

**Міністерство освіти і науки України
Чернігівський державний технологічний університет**

**К.Н. Ткачук, О.Л. Гуменюк, Т.П. Бивойно, Н.М. Денисова,
В.М. Челябієва, К.К. Ткачук, Н.П. Буяльська**

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВА САНІТАРІЯ

**курс охорони праці
для студентів інженерно-економічного напрямку підготовки**

(зі змінами та доповненнями)

За редакцією К.Н. Ткачука і О.Л. Гуменюк

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів*

Чернігів ЧДТУ 2011

УДК 331.443 (075.8)
ББК У248я73
Б 40

*Гриф надано Міністерством
освіти і науки, молоді та спорту України,
лист № 1/11-3904 від 19.05.2011*

Рецензенти:

Кіт Ю.В. завідувач кафедри “Охорона праці” Національного університету “Львівська політехніка” к.т.н.;

Калда Г.С. завідувач кафедри "Безпека життєдіяльності" Хмельницького Національного університету, д.т.н., професор;

Ільчук В.П. завідувач кафедри фінансів Чернігівського державного технологічного університету, д.е.н., професор

Б 40 Безпека праці та промислова санітарія: курс охорони праці для студентів інженерно-економічного напрямку підготовки /[К.Н. Ткачук, О.Л. Гуменюк, Бивойно Т.П., Денисова Н.М. та інші]; За редакцією К.Н. Ткачука і О.Л. Гуменюк – Чернігів: ЧДТУ, 2011. – 368 с.

Викладені правові, нормативно-технічні та організаційні основи охорони праці, виробничої санітарії, безпеки виробництва, протипожежної безпеки.

Наведена інформація щодо особливостей гігієнічно правильної експлуатації приладів для нормалізації мікроклімату, комп'ютерної техніки та організації робочих місць офісних працівників, робота яких неодмінно пов'язана з використанням комп'ютерної техніки.

Широко висвітлені питання щодо раціональної організації природного освітлення та вибору джерел освітлення для організації штучного освітлення.

Детальна увага приділена раціональному вибору матеріалів для організації звукоізоляції в офісних приміщеннях.

Крім традиційного висвітлення впливу на безпеку праці шкідливих небезпечних факторів виробничого середовища, розглянуто вплив соціальних виробничих факторів, таких як: погані відносини між членами колективу, соціальна ізоляваність, словесна образа та її ризик тощо.

Посібник розрахований на студентів інженерно-економічних спеціальностей, які вивчають курс охорони праці, для фахівців з охорони праці, співробітників організацій, відповідальних за стан охорони праці на виробництві та всім працівникам, які зацікавлені в підвищенні безпеки праці і збереження свого здоров'я в процесі трудової діяльності.

ISBN 978-966-7496-33-3

УДК 331.443 (075.8)
ББК У248я73

ISBN 978-966-7496-33-3

©Ткачук К.Н., Гуменюк О.Л.,
Бивойно Т.П., Денисова Н.М.,
Челябієва В.М., Ткачук К.К.,
Буяльська Н.П., 2011

©Чернігівський державний
технологічний університет, 2011

ВСТУП	3
<u>Соціально-економічні аспекти охорони праці</u>	6
<u>Терміни та визначення основних понять у галузі охорони праці</u>	7
<u>Предмет, структура та мета навчальної дисципліни “Охорона праці”</u>	9

РОЗДІЛ І. ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ

1.1. Законодавча та нормативна база з охорони праці

1.1.1. Законодавство України про охорону праці.....	12
1.1.2. Основні принципи державної політики в галузі охорони праці.....	18
1.1.3. Міжнародне співробітництво України в галузі охорони праці.....	20
1.1.4. Основні положення державного соціального страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання.....	22
1.1.5. Нормативно-правові акти з охорони праці.....	30
1.1.6. Відповідальність за порушення законодавства з охорони праці.....	34

1.2. Гарантії прав на охорону праці

1.2.1. Гарантії прав на охорону праці під час прийому працівника на роботу і під час роботи.....	37
1.2.2. Права працівників на пільги та компенсації за важкі та шкідливі умови праці.....	38
1.2.3. Видача працівникам спецодягу, спецвзуття, інших засобів індивідуального захисту.....	45
1.2.4. Гарантії охорони праці жінок, неповнолітніх, інвалідів.....	53

1.3 Організація охорони праці

1.3.1. Управління охороною праці та обов'язки роботодавця.....	56
1.3.2. Обов'язки працівників щодо виконання вимог охорони праці.....	57
1.3.3. Служба охорони праці на підприємстві.....	59
1.3.4. Навчання та інструктаж з охорони праці.....	61
1.3.5. Обов'язкові медичні огляди працівників певних категорій.....	68
1.3.6. Фінансування охорони праці.....	76
1.3.7. Стимулювання охорони праці.....	79
1.3.8. Регулювання охорони праці у колективному договорі, угоді.....	82

1.4. Державне управління охороною праці. Державний нагляд і громадський контроль за охороною праці

1.4.1. Органи державного управління охороною праці, їх компетенція і повноваження.....	85
1.4.2. Державний нагляд, відомчий і громадський контроль за охороною праці.....	88

1.5. Розслідування та облік та нещасних випадків, професійних захворювань і аварій

1.5.1. Розслідування та облік нещасних випадків на виробництві.....	91
1.5.2. Спеціальне розслідування нещасних випадків.....	100
1.5.3. Розслідування та облік професійних захворювань.....	105
1.5.4. Розслідування та облік аварій.....	109

1.6. Прогнозування та профілактика виробничого травматизму

1.6.1. Аналіз причин виробничого травматизму і професійної	
--	--

захворюваності.....	113
1.6.2. Ризик як оцінка небезпеки.....	116
1.6.3. Аналіз умов праці та атестація робочих місць.....	118

РОЗДІЛ 2. ОСНОВИ ПСИХОФІЗІОЛОГІЇ ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧОЇ САНІТАРІЇ

2.1. Психофізіологія безпеки праці

2.1.1. Психофізіологічні фактори трудової діяльності.....	127
2.1.2. Соціальний клімат і безпека праці.....	133
2.1.3. Мобінг як несприятливий соціальний фактор.....	133

2.2. Мікроклімат виробничих приміщень

2.2.1. Загальні поняття про мікроклімат виробничих приміщень.....	145
2.2.2. Дія параметрів мікроклімату на організм людини.....	146
2.2.3. Нормування параметрів мікроклімату.....	146
2.2.4. Шкідливі речовини в повітрі робочої зони, їх класифікація та нормування.....	151
2.2.5. Методи регулювання якістю повітряного середовища і зниження негативного впливу забруднюючих речовин на працівників.....	154
2.2.6. Вентиляція. Розрахунок вентиляції.....	155
2.2.7. Типи систем вентиляції.....	157
2.2.8. Кондиціонування повітря.....	168
2.2.9. Вплив кімнатних рослин на мікроклімат приміщень.....	184

2.3. Освітлення виробничих приміщень

2.3.1. Світло, основні світлотехнічні показники.....	191
2.3.2. Природне освітлення, нормування, розрахунок.....	193
2.3.3. Штучне освітлення, нормування.....	199
2.3.4. Вимоги до освітлення в приміщеннях із робочими місцями користувачів комп'ютерів.....	217

2.4. Шум, вібрація, ультразвук та інфразвук

2.4.1. Фізичні та фізіологічні характеристики шуму.....	220
2.4.2. Дія шуму на організм людини.....	223
2.4.3. Нормування та вимірювання шумів.....	223
2.4.4. Методи та засоби захисту від шуму.....	230
2.4.5. Методи та засоби захисту від ультра- та інфразвуку.....	232
2.4.6. Гігієнічне нормування та заходи і засоби захисту від вібрації.....	245

2.5. Електромагнітні поля та електромагнітні випромінювання

2.5.1. Загальна характеристика електромагнітних випромінювань.....	252
2.5.2. Дія електромагнітних випромінювань на організм людини.....	254
2.5.3. Нормування та захист від електромагнітних випромінювань.....	255
2.5.4. Джерела і характеристики електромагнітних полів на робочому місці користувачів комп'ютерів.....	258

2.6. Випромінювання оптичного діапазону

2.6.1. Інфрачервоне випромінювання.....	266
2.6.2. Ультрафіолетове випромінювання.....	270
2.6.3. Лазерне випромінювання.....	272

2.7. Ергономічні вимоги до організації робочих місць	
2.7.1. Організація праці на робочому місці.....	276
2.7.2. Гігієнічні вимоги до організації і обладнання робочих місць користувачів комп'ютерів.....	280

РОЗДІЛ 3. ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЦТВА

3.1. Електробезпека

3.1.1. Основні визначення. Нормативна база.....	291
3.1.2. Дія електричного струму на організм людини.....	292
3.1.3. Фактори, що впливають на наслідки ураження електричним струмом.....	295
3.1.4. Класифікація електроустановок і приміщень за ПУЕ.....	300
3.1.5. Фізичні основи електробезпеки.....	301

3.2. Системи засобів і заходів забезпечення електробезпеки

3.2.1. Система технічних засобів і заходів електробезпеки.....	313
3.2.2. Система електрозахисних засобів.....	322
3.2.3. Система організаційно-технічних заходів і засобів електробезпеки.....	332
3.2.4. Вимоги до електробезпеки у офісних приміщеннях з комп'ютерною технікою.....	334

РОЗДІЛ 4. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

4.1. Основні поняття пожежної безпеки

4.1.1. Загальні відомості про процес горіння. Пожеженебезпечні властивості матеріалів.....	338
4.1.2. Показники пожежевибухонебезпеки речовин матеріалів.....	340
4.1.3. Класифікація приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою.....	343

4.2. Правові та організаційні аспекти пожежної безпеки. Пожежна безпека будівель та споруд

4.2.1. Законодавча і нормативно-правова база пожежної безпеки.....	346
4.2.2. Системи забезпечення вибухопожежної безпеки об'єкта.....	348
4.2.3. Способи та засоби пожежегасіння.....	350
4.2.4. Визначення видів та кількості первинних засобів пожежегасіння...361	
4.2.5. Вимоги до пожежної безпеки офісних приміщень з комп'ютерною технікою.....	368

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Соціально-економічні аспекти охорони праці

Головною цінністю кожної держави є її громадянин. Тому більшість проблем, які постають перед державою, долаються заради людини, її невід'ємних конституційних прав. До числа останніх належить і право на охорону життя та здоров'я в процесі трудової діяльності. Найважливішим важелем щодо реалізації цього права є створення безпечних та нешкідливих умов праці, які в період науково-технічного прогресу набули особливого значення.

Міжнародна організація праці повідомляє, що кожного року на нашій планеті стається 270 млн. нещасних випадків, де близько 350 тис людей гине, реєструється 160 млн. випадків професійних захворювань, а близько 2 млн. людей помирають внаслідок причин, пов'язаних з роботою. В Україні показник ризику загибелі на 100 тисяч працюючих складає 6, а в окремих галузях, таких, як вугільна, металургійна, хімічна, – ще вище. Для порівняння – у країнах ЄС – в середньому 3,7. У Великобританії – 0,7, Швеції – 1,6, Німеччині – 2,2. За даними статистики, на підприємствах України щороку нещасні випадки на виробництві та професійні захворювання забирають життя понад 1000 працездатних осіб та понад 20 тисяч працівників зазнають травм, з них найбільше осіб віком 25 – 30 років.

Внаслідок виробничого травматизму держава несе значні економічні збитки, пов'язані з виплатою компенсацій, втратою робочого часу, перервами у виробничій діяльності, видатками на медичне обслуговування та іншими витратами.

Тому умови та безпека праці, їх стан та покращення – самостійна і важлива задача соціально-економічної політики будь-якої сучасної промислово розвинутої держави.

Необхідною умовою досягнення безпеки праці є компетентність працівників у світі небезпек на робочому місці і способах захисту від них.

Компетентність, в свою чергу пов'язана з освітою, а саме – з оволодінням знаннями в галузі охорони праці, в процесі якого майбутній фахівець повинен не просто навчатися основам безпеки праці, а й усвідомити необхідність бути частиною системи безпеки праці. Інтенсивний розвиток освіти з питань безпеки спостерігається, перш за все, в правових розвинутих країнах, з високим рівнем соціального захисту населення. І навпаки, в корумпованих державах, в державах, де значна частина суспільства націлена на отриманні матеріальної вигоди, не розбираючись в методах і засобах, прикладаються всі можливі зусилля до скорочення обсягів такої освіти.

Необхідно усвідомити, що оволодіння знаннями та навичками з безпеки праці є важливим етапом у формуванні безпечної поведінки людини в процесі праці, що в свою чергу є запорукою збереження її здоров'я і працездатності.

Терміни та визначення основних понять у галузі охорони праці

Неодмінною складовою підготовки майбутніх фахівців з вищою освітою будь-якого професійного напрямку є оволодіння знаннями курсу “Охорона праці”.

Законом України “Про охорону праці” встановлене таке визначення

охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров’я і працездатності людини в процесі трудової діяльності.

Терміни та визначення основних понять у галузі охорони праці встановлені стандартом ДСТУ 2293-99, вони є обов’язковими для використання в усіх видах нормативної документації, підручниках, навчальних посібниках, науковій, технічній та довідковій літературі, в комп’ютерних, інформаційних системах. Вимоги даного стандарту чинні для використання в роботі підприємств, установ, організацій, що діють на території України, технічних комітетів з стандартизації, науково-технічних та інженерних товариств, міністерств (відомств).

Ключовим поняттям в галузі охорони праці є **трудова діяльність** – це реалізація цільової функції, сформованої потребами суспільства, здійснювана у певній організаційно-правовій формі господарювання.

З точки зору фізіології будь-яка трудова діяльність – це витрати фізичної і розумової енергії людини, але ці витрати необхідні і корисні для неї. Виконуючи трудові обов’язки, людина працює не лише заради свого блага, а задля блага суспільства в цілому. З економічної точки зору трудова діяльність повинна забезпечувати максимально можливий рівень продуктивності, тому одним із завдань суспільства є забезпечення таких умов її, коли вона не буде спричиняти негативного впливу на здоров’я працюючих, не буде завдавати шкоди оточуючим людям та довкіллю.

Сукупність фізичних, хімічних, біологічних та соціальних факторів, що діють на людину під час виконання нею трудових обов’язків називається **виробничим середовищем**.

В свою чергу, сукупність факторів трудового процесу і виробничого середовища, які впливають на здоров’я і працездатність людини під час виконання нею трудових обов’язків складають **умови праці**.

Ймовірність ушкодження здоров'я працівника під час виконання ним трудових обов'язків, що зумовлена ступенем шкідливості та/або небезпечності умов праці та науково-технічним станом виробництва називається **виробничим ризиком**.

Трудова діяльність часто пов'язана з дією **шкідливих й небезпечних факторів**, вплив яких на людину залежить від значення їх параметрів, тривалості дії та особливостей організму.

Небезпечним називається виробничий фактор, вплив якого на працюючого за певних умов призводить до травм або іншого раптового різкого погіршення здоров'я. Якщо ж виробничий фактор призводить до захворювання або зниження працездатності, то його вважають **шкідливим**.

Поділ несприятливих факторів виробничого середовища на шкідливі та небезпечні зумовлене різним характером їх дії на людський організм, тим, що вони потребують різних заходів та засобів для боротьби з ними та профілактики викликаних ними ушкоджень, а також рядом причин організаційного характеру. В той же час між шкідливими та небезпечними виробничими факторами інколи важко провести чітку межу. Один і той же чинник може викликати травму і захворювання (наприклад, високий рівень іонізуючого або теплового випромінювання може викликати опік або навіть призвести до миттєвої смерті, а довготривала дія порівняно невисокого рівня цих же факторів – до хвороби; пилінка, що потрапила в око, спричиняє травму, а пил, що осідає в легенях, – захворювання, що зветься пневмоконіозом). Через це всі несприятливі виробничі фактори часто розглядаються як єдине поняття – небезпечний та шкідливий виробничий фактор (НШВФ).

Однією з причин появи небезпечного та шкідливого виробничого фактору є небезпечні речовини. **Небезпечна речовина** – це хімічна, токсична, вибухова, окислювальна, горюча речовина, біологічні агенти та речовини біологічного походження (біохімічні, мікробіологічні, біотехнологічні препарати, патогенні для людей і тварин мікроорганізми тощо), які становлять небезпеку для життя і здоров'я людей та довкілля, сукупність властивостей речовин і/або особливостей їх стану, внаслідок яких за певних обставин може створитися загроза життю і здоров'ю людей, довкіллю, матеріальним та культурним цінностям.

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори поділяють на п'ять груп: фізичні, хімічні, біологічні, психофізичні і соціальні.

Фізичні фактори – мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря); теплове випромінювання; неіонізуючі електромагнітні поля і випромінювання (електростатичні поля, постійні магнітні поля, в т.ч. геомагнітне, електричні і магнітні поля промислової частоти 50 Гц, електромагнітні випромінювання радіочастотного діапазону, електромагнітні випромінювання оптичного діапазону, у т.ч. лазерне та ультрафіолетове); іонізуючі випромінювання; виробничий шум, ультразвук, інфразвук; вібрація (локальна, загальна); природне освітлення (відсутність або недостатність), штучне освітлення (недостатня освітленість, прямий і віддзеркалений блиск, пульсація освітленості).

Хімічні фактори – речовини хімічного походження, деякі речовини біологічної природи, що отримані хімічним синтезом, та/або для контролю яких використовуються методи хімічного аналізу.

Біологічні фактори – мікроорганізми-продуценти, живі клітини і спори, що містяться в препаратах, патогенні мікроорганізми.

Психофізіологічні фактори – важкість та напруженість праці.

Важкість праці – характеристика трудового процесу, що відображає переважне навантаження на опорно-руховий апарат і функціональні системи організму (серцево-судинну, дихальну та ін.), що забезпечують його діяльність. Важкість праці характеризується фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається й переміщується, загальним числом стереотипних робочих рухів, розміром статичного навантаження, робочою позою, ступенем нахилу корпусу, переміщенням в просторі.

Напруженість праці – характеристика трудового процесу, що відображає навантаження переважно на центральну нервову систему, органи чуттів, емоційну сферу працівника. До факторів, що характеризують напруженість праці, відносяться: інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

Соціальні фактори – це неякісна організація роботи, понаднормова робота, необхідність роботи в колективі з поганими відносинами між його членами, соціальна ізоляваність з відривом від сім'ї, зміна біоритмів, незадоволеність роботою, фізична та/або словесна образа та її ризик, насильство та його ризик.

Стан умов праці, за яких виключена дія на працюючого небезпечних та шкідливих виробничих факторів зветься **безпекою праці**.

Предмет, структура та мета навчальної дисципліни “Охорона праці”

Виходячи з поставлених перед охороною праці задач, вона складається з правових та організаційних основ, виробничої санітарії, виробничої та пожежної безпеки на виробництві.

Правові та організаційні основи охорони праці – це комплекс взаємопов'язаних законів та інших нормативно-правових актів, соціально-економічних та організаційних заходів, спрямованих на правильну і безпечну організацію праці, забезпечення працюючих засобами захисту, компенсацію за важку роботу в шкідливих умовах, навченість працівників безпечному веденню робіт, регламентацію відповідальності та відшкодування шкоди у разі ушкодження здоров'я працівника або його смерті.

До організаційних заходів належать: правильна організація роботи, навчання, контролю та нагляду з охорони праці; дотримання трудового законодавства, нормативно-правових актів з охорони праці; впровадження безпечних методів та наукової організації праці; проведення оглядів, лекційної та наочної агітації і пропаганди з питань охорони праці; організація планово-попереджувального ремонту устаткування, обладнання, технічних систем.

Виробнича санітарія – це система організаційних, гігієнічних, санітарно-технічних та інших практичних заходів і засобів, яка спрямована на запобігання виробничій небезпеці, обумовленій шкідливими факторами.

Заходи з виробничої санітарії передбачають створення комфортного мікроклімату шляхом влаштування відповідних систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря; теплоізоляцію конструкцій будівель та технологічного устаткування; заміну шкідливих речовин та матеріалів нешкідливими; забезпечення оптимальної концентрації аероіонів; герметизацію шкідливих процесів; зниження рівнів шуму, інфразвуку, ультразвуку, вібрації, електромагнітних та електростатичних полів, іонізуючого випромінювання; влаштування раціонального освітлення; забезпечення необхідного режиму праці та відпочинку, санітарного та побутового обслуговування.

Виробнича безпека – це система організаційних заходів і технічних засобів, що запобігають дії на працюючих небезпечних виробничих факторів.

До заходів з виробничої безпеки належать: розроблення та впровадження безпечного устаткування; механізація та автоматизація технологічних процесів;

використання запобіжних пристосувань, автоматичних блокувальних засобів; правильне та зручне розташування органів керування устаткуванням; розроблення та впровадження систем автоматичного регулювання, контролю та керування технологічними процесами; запровадження принципово нових нешкідливих та безпечних технологічних процесів.

Пожежна безпека на виробництві – це комплекс заходів та засобів, спрямованих на запобігання пожеж та вибухів у виробничому середовищі, а також на зменшення негативної дії небезпечних та шкідливих факторів, які утворюються в разі їх виникнення.

До заходів з пожежної безпеки належать: запровадження системи попередження пожеж та системи протипожежного захисту.

Правові та організаційні основи охорони праці є тією базою, яка забезпечує соціальний захист працівників і на якій будується інженерно-технічна складова охорони праці. Виробнича санітарія, виробнича безпека та пожежна безпека на виробництві з одного боку базуються на правових та організаційних основах охорони праці, з іншого – вони визначають пріоритети, структуру цих основ та необхідність змін в них.

Мета дисципліни “Охорона праці” – формування у майбутніх фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр” необхідного в їх професійній діяльності рівня знань та умінь з правових і організаційних питань охорони праці, з питань гігієни праці, виробничої санітарії, виробничої безпеки та пожежної безпеки, визначеного відповідними державними стандартами освіти.

За будь-якої діяльності людини існує ризик отримати травму чи набути професійне захворювання. Людина, яка володіє професійними навичками та знаннями правил безпеки, враховує цей ризик і застосовує заходи, які його зменшують або зовсім виключають.

Професії інженерно-економічного напрямку тісно пов’язані з роботою за комп’ютером. Проблеми безпеки праці під час роботи з комп’ютерною технікою є досить актуальними для нашого сьогодення. Так за висновками Національного інституту охорони праці і здоров’я (США), під час використання комп’ютерів найбільшого ризику зазнають органи зору, скелетно-м’язова система, репродуктивна функція у жінок, нервово-психічний стан.

Значне зорове навантаження для користувачів комп’ютерів характерне під час спостереження за інформацією на моніторі, особливо коли зображення має дрібні елементи, літери тощо. Під час напруженої зорової роботи спостерігається прогресуюче зниження працездатності, що поступово призводить до перевтоми, розладів центральної нервової та інших систем організму.

Вимушена робоча поза користувачів комп’ютерів і виконання дрібних стереотипних рухів призводять до кістково-м’язового дискомфорту.

З'являються такі симптоми, як біль у кістках, скутість м'язів, відчуття втоми, судороги, оніміння та тремтіння рук. Перелічені симптоми локалізуються в різних частинах тіла (шиї, плечах, руках та ін.) і виникають з різною частотою (щодня, епізодично або рідко).

За даними ВОЗ, у працівників з комп'ютерною технікою, внаслідок стресу виникають психічні порушення. Дуже часто спостерігаються безсоння і втрата апетиту; психосоматичні симптоми (серцебиття, біль у грудях, запор та інші порушення нижнього відділу шлунково-кишкового тракту).

РОЗДІЛ І. ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ

1.1. Законодавча та нормативна база з охорони праці

1.1.1. Законодавство України про охорону праці

Законодавство України про охорону праці – це система взаємопов'язаних законів та інших нормативно-правових актів, що регулюють відносини у сфері реалізації державної політики щодо соціального захисту громадян в процесі трудової діяльності.

Воно складається із Закону України “Про охорону праці”, Кодексу законів про працю України, Закону України “Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності” та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів.

Базується законодавство України про охорону праці на **Конституції України**, яка встановлює право людини на належні, безпечні і здорові умови праці (стаття 43), право на відпочинок, що забезпечується наданням днів щотижневого відпочинку, оплачуваної відпустки, встановленням скороченого робочого дня щодо окремих професій та виробництв, скороченої тривалості роботи у нічний час (стаття 45). Конституція України передбачає спеціальні заходи щодо охорони праці і здоров'я жінок (стаття 24) та інше.

Інші статті Конституції встановлюють право громадян на соціальний захист, що включає право забезпечення їх у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності (стаття 46); охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування (стаття 49); право знати свої права та обов'язки (стаття 57) та інші загальні права громадян.

Основоположним документом в галузі охорони праці є Закон України **“Про охорону праці”**, який був прийнятий в незалежній Україні одним із перших 14 жовтня 1992 (нова редакція № 229-IV від 21.11.2002), він визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних державних органів відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні. Інші нормативні акти мають відповідати не тільки Конституції та іншим законам України, але, насамперед, цьому Закону. Нова редакція Закону “Про охорону праці” відповідає діючим конвенціям і рекомендаціям

Міжнародної організації праці, іншим міжнародним правовим нормам у цій галузі.

Іншим важливим законом в галузі охорони праці є **Кодекс законів про працю** (КЗпП, № 322-VIII від 10.12.71), що регулює трудові відносини всіх працівників, встановлює високий рівень умов праці, всебічну охорону трудових прав працівників, (розділ XI “Охорона праці”). Норми щодо охорони праці містяться в багатьох статтях інших глав КЗпП України: “Трудовий договір”, “Робочий час”, “Час відпочинку”, “Праця жінок”, “Праця молоді”, “Професійні спілки”, “Нагляд і контроль за додержанням законодавства про працю”. Крім того, КЗпП містить положення про колективний (Глава II в редакції Закону № 3693-12 від 15.12.93) та трудовий (Глава III) договори.

У главі IV РОБОЧИЙ ЧАС КЗпП передбачено наступне:

– нормальна тривалість робочого часу працівників не може перевищувати 40 годин на тиждень (стаття 50);

– скорочена тривалість робочого часу встановлюється: 1) для працівників віком від 16 до 18 років – 36 годин на тиждень, для осіб віком від 15 до 16 років (учнів віком від 14 до 15 років, які працюють в період канікул) – 24 години на тиждень; 2) для працівників, зайнятих на роботах з шкідливими умовами праці, – не більш як 36 годин на тиждень (стаття 51);

– до надурочних робіт не залучаються вагітні жінки і жінки, що мають дітей віком до 3 років; особи, молодше 18 років; особи, що навчаються без відриву від виробництва в дні занять (стаття 63);

– надурочні роботи не повинні перевищувати для кожного працівника чотирьох годин протягом двох днів підряд і 120 годин на рік (стаття 65).

Відповідно до Конституції України, Закону України “Про охорону праці” та Основ законодавства України про загальнообов’язкове державне соціальне страхування у 1999 р. було прийнято Закон України “Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності” (№ 1105-XIV від 23.09.99). Цей закон визначає правову основу, економічний механізм та організаційну структуру загальнообов’язкового державного соціального страхування громадян від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які призвели до втрати працездатності або загибелі людини на виробництві.

До основних законодавчих актів про охорону праці слід віднести також **“Основи законодавства України про охорону здоров’я”**, що регулюють суспільні відносини в цій галузі з метою забезпечення гармонічного розвитку фізичних і духовних сил, високої працездатності і довголітнього активного життя громадян, усунення чинників, які шкідливо впливають на їхнє здоров’я, попередження і зниження захворюваності, інвалідності та смертності, поліпшення спадкоємності. “Основи законодавства України про охорону здоров’я” передбачають встановлення єдиних санітарно-гігієнічних вимог до організації виробничих та інших процесів, пов’язаних з діяльністю людей, а також до якості машин, устаткування, будинків та таких об’єктів, що можуть шкідливо впливати на здоров’я людей (стаття 28); вимагають проведення

обов'язкових медичних оглядів осіб певних категорій, в тому числі працівників, зайнятих на роботах із шкідливими та небезпечними умовами праці (стаття 31); закладають правові основи медико-соціальної експертизи втрати працездатності (стаття 69).

Закон України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” встановлює необхідність гігієнічної регламентації небезпечних та шкідливих факторів фізичної, хімічної та біологічної природи, присутніх в середовищі життєдіяльності людини, та їхньої державної реєстрації (стаття 9), вимоги до проектування, будівництва, розробки, виготовлення і використання нових засобів виробництва та технологій (стаття 15), гігієнічні вимоги до атмосферного повітря в населених пунктах, повітря у виробничих та інших приміщеннях (стаття 19), вимоги щодо забезпечення радіаційної безпеки (стаття 23) тощо.

Закон встановлює порядок організації державної санітарно-епідеміологічної служби і здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду в Україні. Згідно цього Закону *санітарне та епідемічне благополуччя населення* – це оптимальні умови життєдіяльності, що забезпечують низький рівень захворюваності, відсутність шкідливого впливу на здоров'я населення факторів навколишнього середовища, а також умов для виникнення і поширення інфекційних захворювань.

Відповідно до цього Закону підприємства, установи і організації зобов'язані розробляти і здійснювати санітарні та протиепідемічні заходи; забезпечувати лабораторний контроль за виконанням санітарних норм стосовно рівнів шкідливих для здоров'я факторів виробничого середовища; інформувати органи та установи державної санітарно-епідеміологічної служби про надзвичайні події та ситуації, що становлять небезпеку для здоров'я населення; відшкодувати в установленому порядку працівникам та громадянам збитки, яких завдано їх здоров'ю в результаті порушення санітарного законодавства.

Згідно діючого законодавства забезпечення санітарного благополуччя досягається такими основними заходами:

- гігієнічною регламентацією та контролем (моніторингом) усіх шкідливих і небезпечних факторів навколишнього та виробничого середовища;
- державною санітарно-гігієнічною експертизою проектів, технологічних регламентів, інвестиційних програм та діючих об'єктів;
- включенням вимог безпеки щодо здоров'я та життя людини в державні стандарти та нормативно-технічну документацію усіх сфер діяльності суспільства;
- ліцензуванням видів діяльності, пов'язаних з потенційною небезпекою для здоров'я людей;
- пред'явленням відповідних гігієнічних вимог до проектування, забудови, та експлуатації будівель, споруд, приміщень, територій, розробкою та впровадженням нових технологій і обладнання;
- контролем та аналізом стану здоров'я населення та робітників;
- профілактичними санітарно лікувальними заходами;

– запровадженням санкцій до відповідальних осіб за порушення санітарно-гігієнічних вимог.

Серед інших законодавчих актів з охорони праці слід виділити **Закон України “Про відпустки”**, який встановлює види та тривалість відпусток.

1. Щорічні відпустки:

– *основна відпустка* (стаття 6) – надається працівникам тривалістю не менш як 24 календарних дні за відпрацьований робочий рік, який відлічується з дня укладення трудового договору (інвалідам I і II груп – 30 календарних днів, а інвалідам III групи – 26 календарних днів; особам віком до вісімнадцяти років – 31 календарний день; сезонним працівникам, тимчасовим працівникам – пропорційно до відпрацьованого ними часу; керівним працівникам навчальних закладів та установ освіти, педагогічним, науково-педагогічним працівникам та науковим працівникам – до 56 календарних днів);

– *додаткова відпустка за роботу із шкідливими та важкими умовами праці* (стаття 7) тривалістю до 35 календарних днів надається працівникам, зайнятим на роботах, пов'язаних із негативним впливом на здоров'я шкідливих виробничих факторів, за Списком виробництв, цехів, професій і посад, затверджуваним Кабінетом Міністрів України (конкретна тривалість відпустки, встановлюється колективним чи трудовим договором залежно від результатів атестації робочих місць за умовами праці та часу зайнятості працівника в цих умовах);

– *додаткова відпустка за особливий характер праці* (стаття 8) надається окремим категоріям працівників, робота яких пов'язана з підвищеним нервово-емоційним та інтелектуальним навантаженням або виконується в особливих природних географічних і геологічних умовах та умовах підвищеного ризику для здоров'я (до 35 календарних днів); працівникам з ненормованим робочим днем (до 7 календарних днів);

– *інші додаткові відпустки*, передбачені законодавством.

2. Додаткові відпустки у зв'язку з навчанням у вищих навчальних (стаття 15) закладах, навчальних закладах післядипломної освіти та аспірантурі на період сесії, складання державних іспитів та підготовки і захисту дипломного проекту.

3. Творча відпустка (стаття 16) надається працівникам для закінчення дисертаційних робіт, написання підручників та в інших випадках, передбачених законодавством; тривалість, порядок, умови надання та оплати творчих відпусток установлюються Кабінетом Міністрів України.

4. Соціальні відпустки:

– *у зв'язку з вагітністю та пологами* (статті 17, 20) – 126 календарних днів (140 календарних днів – у разі народження двох і більше дітей та в разі ускладнення пологів), особам, які усиновили новонароджених дітей безпосередньо з пологового будинку – 56 календарних днів (70 календарних днів – при усиновленні двох і більше дітей), у разі усиновлення дитини (дітей) обома батьками вказана відпустка надається одному з батьків на їх розсуд;

– *відпустка для догляду за дитиною* до досягнення нею трирічного віку (стаття 18) надається після закінчення відпустки у зв'язку з вагітністю та

пологами за бажанням жінки. Підприємство за рахунок власних коштів може надавати жінкам частково оплачувану відпустку та відпустку без збереження заробітної плати для догляду за дитиною більшої тривалості. Ця відпустка може бути використана повністю або частинами також батьком дитини, бабою, дідом чи іншими родичами, які фактично доглядають за дитиною, або особою, яка усиновила чи взяла під опіку дитину. За бажанням жінки або осіб, зазначених у частині третій цієї статті, у період перебування їх у відпустці для догляду за дитиною вони можуть працювати на умовах неповного робочого часу або вдома. При цьому за ними зберігається право на одержання допомоги в період відпустки для догляду за дитиною;

– додаткова відпустка працівникам, які мають дітей (стаття 19).

5. Відпустки без збереження заробітної плати (статті 25, 26) за бажанням працівника надається в обов'язковому порядку:

– матері або батьку, який виховує дітей без матері (в тому числі й у разі тривалого перебування матері в лікувальному закладі), що має двох і більше дітей віком до 15 років або дитину-інваліда (14 календарних днів щорічно);

– чоловікові, дружина якого перебуває у післяпологовій відпустці (до 14 календарних днів);

– матері (іншим особам, що за нею доглядають), в разі якщо дитина потребує домашнього догляду, – тривалістю, визначеною в медичному висновку, але не більш як до досягнення дитиною шестирічного віку;

– інвалідам I та II груп (60 календарних днів щорічно);

– особам, які одружуються (до 10 календарних днів);

– працівникам у разі смерті рідних по крові або по шлюбу: чоловіка (дружини), батьків (вітчима, мачухи), дитини (пасинка, падчерки), братів, сестер (до 7 календарних днів без урахування часу, необхідного для проїзду до місця поховання та назад; інших рідних – до 3 календарних днів без урахування часу, необхідного для проїзду до місця поховання та назад);

– працівникам для догляду за хворим рідним по крові або по шлюбу (не більше 30 календарних днів);

– працівникам, діти яких у віці до 18 років вступають до навчальних закладів, розташованих в іншій місцевості (12 календарних днів).

Першу щорічну оплачувану відпустку робітник може отримати через 6 місяців після початку роботи.

Закон України “Про пожежну безпеку” визначає загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності. Забезпечення пожежної безпеки є складовою частиною виробничої та іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємств, установ, організацій та підприємців, що повинно бути відображено у трудових договорах (контрактах) та статутах підприємств, установ та організацій. Забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ та організацій покладається на їх керівників і уповноважених ними осіб, якщо інше не передбачено відповідним договором (стаття 2).

Закон України “Про об’єкти підвищеної небезпеки” визначає правові, економічні, соціальні та організаційні основи діяльності, пов’язаної з об’єктами підвищеної небезпеки, і спрямований на захист життя і здоров’я людей та довкілля від шкідливого впливу аварій на цих об’єктах шляхом запобігання їх виникненню, обмеження (локалізації) розвитку і ліквідації наслідків.

До законодавчих актів в галузі охорони праці відносяться також наступні: Закон “Про загальнообов’язкове соціальне страхування у зв’язку з тимчасовою втратою працездатності та витратами, зумовленими похованням”; Закон “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку”; Закон “Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання”; Закон України “Про дорожній рух”.

Закон України “Про загальнообов’язкове соціальне страхування у зв’язку з тимчасовою втратою працездатності та витратами, зумовленими похованням” відповідно до Основ законодавства України про загальнообов’язкове державне соціальне страхування визначає правові, організаційні та фінансові основи загальнообов’язкового державного соціального страхування громадян на випадок тимчасової втрати працездатності, у разі смерті, а також надання послуг із санаторно-курортного лікування та оздоровлення застрахованим особам та членам їх сімей.

Матеріальне забезпечення та соціальні послуги, що надаються за цим Законом, є окремим видом загальнообов’язкового державного соціального страхування громадян, що здійснюється Фондом соціального страхування з тимчасової втрати працездатності.

Загальнообов’язковому державному соціальному страхуванню у зв’язку з тимчасовою втратою працездатності та витратами, зумовленими похованням, підлягають:

1) особи, які працюють на умовах трудового договору (контракту) на підприємствах, в установах, організаціях незалежно від форм власності та господарювання або у фізичних осіб, у тому числі в іноземних дипломатичних та консульських установах, інших представництвах нерезидентів, а також обрані на виборні посади в органах державної влади, органах місцевого самоврядування та в інших органах;

2) члени колективних підприємств, сільськогосподарських та інших виробничих кооперативів.

Особи, які забезпечують себе роботою самостійно (особи, які займаються підприємницькою, адвокатською, нотаріальною, творчою та іншою діяльністю, пов’язаною з одержанням доходу безпосередньо від цієї діяльності, в тому числі члени творчих спілок, творчі працівники, які не є членами творчих спілок), мають право на матеріальне забезпечення та соціальні послуги відповідно до цього Закону за умови сплати страхових внесків до Фонду соціального страхування з тимчасової втрати працездатності відповідно до діючого законодавства.

Керівництво та управління загальнообов’язковим державним соціальним страхуванням у зв’язку з тимчасовою втратою працездатності та витратами, зумовленими похованням здійснює Фонд соціального страхування з тимчасової

втрати працездатності. Цей Фонд є органом, який здійснює акумуляцію страхових внесків та інших коштів, призначених для фінансування матеріального забезпечення та соціальних послуг, види яких передбачені статтею 34 цього Закону, та забезпечує їх надання, а також здійснює контроль за використанням цих коштів. Фонд належить до цільових позабюджетних страхових фондів.

Окремо питання правового регулювання охорони праці містяться в багатьох інших законодавчих актах України.

Глава 40 Цивільного кодексу України “Зобов’язання, що виникають внаслідок заподіяння шкоди” регулює загальні підстави відшкодування шкоди і у т. ч. відповідальність за ушкодження здоров’я і смерть працівника у зв’язку з виконанням ним трудових обов’язків.

Карний кодекс України містить розділ Х “Злочини проти виробництва”, 271 – 275 статті якого встановлюють кримінальну відповідальність за порушення вимог охорони праці, які привели до ушкодження здоров’я або смерті працівника або створили ситуацію, що загрожує життю людей.

Крім законів, які приймаються Верховною Радою, правові відносини у сфері охорони праці регулюють інші національні законодавчі акти, міжнародні договори та угоди, до яких Україна приєдналася в установленому порядку, підзаконні акти (постанови, статuti підприємств, правила, інструкції, положення і та ін.), а також спеціальні законодавчі акти, які приймаються або затверджуються іншими державними органами: Кабінетом Міністрів України, Державним Департаментом України з нагляду за охороною праці, Міністерством охорони здоров’я України, Міністерством енергетики України та іншими відомствами.

1.1.2. Основні принципи державної політики в галузі охорони праці

У статті 4 Закону України “Про охорону праці” зазначається, що засади державної політики в галузі охорони праці базуються на 10 основних принципах.

1. Пріоритет життя і здоров’я працівників, повна відповідальність роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці.

Цей принцип вимагає від всіх суб’єктів господарювання того, щоб в разі реконструкції, модернізації виробництв, при розробці нових технологічних процесів передусім розглядалися питання впливу цих робіт на життя і здоров’я працівників. Економічна доцільність не повинна йти всупереч охороні праці. Роботодавець несе повну відповідальність за стан охорони праці на підконтрольних йому об’єктах господарювання.

2. 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.

3. 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.

4. Соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань.

5. Встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності.

6. Адаптація трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану.

Реалізація цього принципу стосується передусім створення робочих місць для інвалідів та інших людей з обмеженими можливостями.

7. 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.

8. Інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці.

9. 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 і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях.

Основними суб'єктами охорони праці є роботодавець і працівник. Метою діяльності роботодавця є отримання прибутку, досягнення якомога більшого дуже часто можливо за рахунок економії на засобах захисту працюючих, нехтуванні умовами праці, наслідком чого будуть підвищені втому, травматизм, захворюваність працюючих. Така поведінка роботодавця веде до напруженості у трудовому колективі, конфлікту між роботодавцем і трудовим колективом. Але часто самі працівники свідомо або несвідомо йдуть на порушення вимог охорони праці. Працівники в основному влаштовуються на роботу заради отримання заробітної плати, і коли виконання вимог безпеки праці, застосування засобів захисту веде до зменшення продуктивності праці, а отже і розміру зарплати, вони можуть ігнорувати вимогами безпеки, незважаючи на те, що така поведінка загрожує передусім їхньому життю і здоров'ю. Ігнорування безпекою може бути зумовлене також переоцінкою власного досвіду та майстерності, стресовим станом (депресією, збудженням, втомою), алкогольним чи наркотичним сп'янінням тощо.

Тому цей принцип спрямований на недопущення дій, що ведуть до людських жертв, травм, хвороб, як з боку роботодавців так і з боку працівників. Реалізація цього принципу можлива за допомогою громадських, профспілкових організацій і державних інституцій.

10. Використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

Участь України в діяльності міжнародних органів та організацій вимагає від неї вивчення закордонного досвіду охорони праці. З іншого боку така робота без сумніву сприяє підвищенню рівня виробничої безпеки на підприємствах різних галузей економіки, зменшенню рівня нещасних випадків та професійних захворювань, поліпшенню ефективності управлінської та контрольної-наглядової діяльності в галузі охорони праці.

1.1.3. Міжнародне співробітництво України в галузі охорони праці.

Важливими нормативними актами з питань охорони праці є міжнародні договори та угоди, до яких приєдналась Україна. Закон "Про охорону праці" передбачає, якщо міжнародним договором, згода на обов'язковість якого надана Верховною Радою України, встановлено інші норми, ніж ті, що передбачені законодавством України про охорону праці, застосовуються норми міжнародного договору.

На міжнародному рівні проблемами охорони праці займається спеціалізована установа Організації Об'єднаних націй – *Міжнародна організація праці* (МОП), крім неї, свій внесок у справу охорони праці роблять також *Міжнародне агентство з атомної енергії* (МАГАТЕ), Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ), *Міжнародна організація зі стандартизації* (ІСО), *Міжнародна організація авіації* (ІКАО) та ряд інших.

Переважає більшість міжнародних договорів та угод, в яких бере участь Україна і які більшою або меншою мірою стосуються охорони праці, – це наступні чотири групи документів:

- Конвенції та рекомендації Міжнародної Організації Праці;
- Директиви Європейського Союзу;
- договори та угоди, підписані в рамках Співдружності Незалежних Держав;
- двосторонні договори та угоди.

Значне місце серед міжнародних договорів, якими регулюються трудові відносини, займають конвенції Міжнародної Організації Праці у галузі поліпшення умов праці та рекомендації щодо їх застосування. Структурно МОП складається з Міжнародної Конференції праці, Адміністративної Ради та Міжнародного Бюро праці.

Міжнародна Конференція праці – вищий орган МОП і тому вона зветься також Всесвітнім Парламентом праці – проводиться щороку за участі представників всіх країн членів.

Міжнародне Бюро праці – це постійний секретаріат організації, який розробляє кодекси практичних заходів, здійснює моніторинг фінансових справ, розробляє порядок денний наступних Міжнародних Конференцій праці.

Адміністративна Рада здійснює контроль за діяльністю Міжнародного Бюро праці та зв'язок між ним і Міжнародною конференцією праці.

Всі механізми прийняття рішень в МОП пов'язані з її структурою, яка базується на принципі трипартизму, тобто рівного представництва трьох сторін – уряду, роботодавців і робітників.

До основних напрямів діяльності МОП належать: участь у міжнародно-правовому регулюванні праці шляхом розроблення та ухвалення нормативних актів (конвенцій і рекомендацій) з питань умов праці та життя; розроблення та здійснення міжнародних цільових програм, спрямованих на вирішення важливих соціально-трудова проблем (зайнятість, умови праці та ін.); надання допомоги державам – членам МОП в удосконаленні національного трудового законодавства, професійно-технічної підготовки працівників, поліпшенні умов праці шляхом здійснення міжнародних програм технічного співробітництва, проведення дослідницьких робіт та видавничої діяльності.

З часу свого існування МОП ухвалила понад 180 Конвенцій і понад 190 рекомендацій з різних соціально-трудова проблем.

Україна є членом МОП із 1954 року, але ефективна робота нашої країни в рамках цієї організації почалася фактично після 1991 року. На цей час Україна ратифікувала 50 конвенцій МОП, серед яких – найважливіші нормативні акти, що стосуються основоположних прав людини та охорони праці.

Особливе місце серед Конвенцій МОП займає Конвенція № 155 “Про безпеку і гігієну праці та виробничу санітарію”, яка закладає міжнародно-правову основу національної політики щодо створення всебічної і послідовної системи профілактики нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань.

У МОП діє система контролю за застосуванням в країнах-членах Організації конвенцій і рекомендацій. Кожна держава зобов’язана подавати доповіді про застосування на своїй території ратифікованих нею конвенцій, а також інформації про стан законодавства і практики з питань, що порушуються в окремих, не ратифікованих нею конвенціях.

Участь України у міжнародних договорах і угодах, що стосуються охорони праці не обмежується конвенціями та рекомендаціями МОП. Значне місце серед міжнародних договорів, якими регулюються трудові відносини в нашій країні займають також Директиви Європейського Союзу, договори та угоди, підписані в рамках Співдружності незалежних держав, двосторонні договори та угоди.

Директиви, що приймаються в рамках ЄС і є законами для всіх його країн, відповідають конвенціям МОП. З іншого боку, при розробці нових конвенцій, рекомендацій та інших документів МОП враховує передовий досвід країн-членів ЄС. Все зростаюча важливість директив ЄС обумовлена багатьма причинами, серед яких найсуттєвішими є наступні:

– спільні стандарти здоров’я і безпеки сприяють економічній інтеграції, оскільки продукти не можуть вільно циркулювати всередині Союзу, якщо ціни на аналогічні вироби різняться в різних країнах-членах через різні витрати, які накладає безпека та гігієна праці на бізнес;

– скорочення людських, соціальних та економічних витрат, пов’язаних з нещасними випадками та професійними захворюваннями, призведе до великої фінансової економії і викличе суттєве зростання якості життя у всьому Співтоваристві;

– запровадження найбільш ефективних методів роботи повинно принести з собою ріст продуктивності, зменшення експлуатаційних (поточних) витрат і покращення трудових стосунків;

– регулювання певних ризиків повинно узгоджуватись на наднаціональному рівні в зв'язку із масштабом ресурсних затрат і з тим, що будь-яка невідповідність в суті і використанні таких положень призводить до “викривлень” у конкуренції і впливає на ціни товарів.

Україна не є членом ЄС, але неодноразово на найвищих рівнях заявляла про своє прагнення до вступу до цієї організації. Однією з умов прийняття нових країн до ЄС є відповідність їхнього законодавства законодавству ЄС, тому в нашій країні ведеться активна робота по узгодженню вимог законів та інших нормативно-правових актів директивам ЄС.

Активна робота щодо розвитку та удосконалення правової бази охорони праці проводиться в країнах членах СНД. Важливу роль в цій роботі відіграють модельні закони, прийняті на міждержавному рівні. Мета цих законів сприяти зближенню національного законодавства в галузі охорони праці на міждержавному рівні, створення єдиної правової бази, спрямованої на максимальне забезпечення соціальної захищеності працівників.

1.1.4. Основні положення державного соціального страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання

Соціальне страхування є системою прав і гарантій, що спрямовані на матеріальну підтримку громадян, насамперед працюючих, і членів їх сімей у разі втрати ними з незалежних від них обставин (захворювання, нещасний випадок, безробіття, досягнення пенсійного віку тощо) заробітку, а також здійснення заходів, пов'язаних з охороною здоров'я застрахованих осіб. Соціальне страхування є важливим фактором соціального захисту населення.

✓Згідно зі статтею 5 Закону України “Про охорону праці” *усі працівники підлягають загальнообов'язковому соціальному страхуванню від нещасного випадку і професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності.*

Правову основу, економічний механізм та організаційну структуру такого страхування визначає Закон України “Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності”.

Завданнями страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності 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 працівників;

– відновлення здоров'я та працездатності потерпілих на виробництві від нещасних випадків або професійних захворювань;

– відшкодування шкоди, пов'язаної з втратою застрахованими особами заробітної плати або відповідної її частини під час виконання трудових

обов'язків, надання їм соціальних послуг у зв'язку з ушкодженням здоров'я, а також у разі їх смерті здійснення страхових виплат непрацездатним членам їх сімей.

Страховання від нещасного випадку здійснює Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України – некомерційна самоврядна організація, що діє на підставі статуту, який затверджується її правлінням. Управління Фондом базується на принципі трипартизму, тобто здійснюється на паритетній основі державою, представниками застрахованих осіб і роботодавців.

Суб'єктами страхування від нещасного випадку є застраховані громадяни (в окремих випадках – члени їх сімей), страхувальники та страховик.

Застрахованою є фізична особа, на користь якої здійснюється страхування, тобто працівники.

Страховальниками є роботодавці, а в окремих випадках – застраховані особи (добровільно, за письмовою заявою, від нещасного випадку у Фонді соціального страхування від нещасних випадків можуть застрахуватися особи, які забезпечують себе роботою самостійно – займаються адвокатською, нотаріальною, творчою та іншою діяльністю, пов'язаною з отриманням доходу безпосередньо від цієї діяльності, члени фермерського господарства, особистого селянського господарства, якщо вони не є найманими працівниками (стаття 11)).

Страховик – Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України (ФССНВ).

Об'єктом страхування від нещасного випадку є життя застрахованого, його здоров'я та працездатність.

Обов'язковому страхуванню від нещасного випадку підлягають (стаття 8):

1) особи, які працюють на умовах трудового договору (контракту) або на інших підставах, передбачених законодавством про працю.

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.

Для страхування від нещасного випадку на виробництві не потрібно згоди або заяви працівника (стаття 10). Страхування здійснюється в безособовій формі. Всі особи, перелічені у статті 8 цього Закону, вважаються застрахованими з моменту набрання чинності цим Законом незалежно від фактичного виконання страхувальниками своїх зобов'язань щодо сплати страхових внесків.

Страховим випадком є нещасний випадок на виробництві або професійне захворювання, що спричинили застрахованому професійно зумовлену фізичну чи психічну травму за обставин, з настанням яких виникає право застрахованої особи на отримання матеріального забезпечення та/або соціальних послуг.

Перелік обставин, за яких настає страховий випадок, визначається КМУ за поданням спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади.

Професійне захворювання є страховим випадком також у разі його встановлення чи виявлення в період, коли потерпілий не перебував у трудових відносинах з підприємством, на якому він захворів. Перелік професійних захворювань за поданням спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади затверджується КМУ.

Нещасний випадок або професійне захворювання, яке сталося внаслідок порушення нормативних актів про охорону праці застрахованим, також є страховим випадком.

✓ **Підставою для оплати потерпілому витрат** на медичну допомогу, проведення медичної, професійної та соціальної реабілітації, а також страхових виплат є акт розслідування нещасного випадку або акт розслідування професійного захворювання (отруєння) за встановленими формами.

У разі настання страхового випадку Фонд зобов'язаний:

- своєчасно та в повному обсязі відшкодувати шкоду, заподіяну працівникові внаслідок ушкодження його здоров'я або в разі його смерті, виплачуючи йому або особам, які перебували на його утриманні відповідну допомогу, пенсію чи компенсацію;

- організувати поховання померлого, відшкодувати вартість пов'язаних з цим ритуальних послуг відповідно до місцевих умов;

- сприяти створенню умов для своєчасного надання кваліфікованої першої невідкладної або швидкої допомоги потерпілому;

- організувати цілеспрямоване та ефективне лікування потерпілого;

- забезпечити потерпілому повний обсяг медичної допомоги;

- вжити всіх необхідних заходів для підтримання, підвищення та відновлення працездатності потерпілого;

- забезпечити домашній догляд за потерпілим, допомогу у веденні домашнього господарства;

- відповідно до висновку лікарсько-консультаційної комісії (ЛКК) або медико-соціальної експертної комісії (МСЕК) проводити навчання та перекваліфікацію потерпілого, якщо потерпілий не може виконувати попередню роботу; працевлаштовувати осіб із зниженою працездатністю;

- організовувати робочі місця для інвалідів;

- надавати інвалідам разову грошову допомогу, допомогу у вирішенні соціально-побутових питань за їх рахунок або за рахунок Фонду;

- організовувати залучення інвалідів до участі у громадському житті.

Усі види соціальних послуг та виплат надаються застрахованому та особам, які перебувають на його утриманні, незалежно від того, зареєстроване підприємство, на якому стався страховий випадок, у Фонді соціального страхування від нещасних випадків чи ні.

З метою профілактики нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві Фонд здійснює заходи, спрямовані на запобігання нещасним випадкам, усунення загрози здоров'ю працівників, викликані умовами праці.

Обов'язки Фонду соціального страхування від нещасних випадків, пов'язані з координацією страхової діяльності (стаття 24) полягають в тому, що Фонд зобов'язаний:

- вести облік показників для визначення класу професійного ризику виробництва;
- укладати угоди з лікувально-профілактичними закладами та окремими лікарями на обслуговування потерпілих на виробництві;
- вивчати та використовувати досвід управління охороною праці та страхування від нещасного випадку в зарубіжних країнах;
- співпрацювати з фондами з інших видів соціального страхування у фінансуванні заходів, пов'язаних з матеріальним забезпеченням та наданням соціальних послуг застрахованим, у кожному конкретному випадку спільно приймаючи рішення щодо того, хто з них братиме участь у фінансуванні цих заходів.

Страховими виплатами (стаття 28) є грошові суми, які згідно із статтею 21 цього Закону Фонд соціального страхування від нещасних випадків виплачує застрахованому чи особам, які мають на це право, у разі настання страхового випадку.

Зазначені грошові суми складаються із:

- страхової виплати втраченого заробітку (або відповідної його частини) залежно від ступеня втрати потерпілим професійної працездатності (далі - щомісячна страхова виплата);
- страхової виплати в установлених випадках одноразової допомоги потерпілому (членам його сім'ї та особам, які перебували на утриманні померлого);
- страхової виплати пенсії по інвалідності потерпілому;
- страхової виплати пенсії у зв'язку з втратою годувальника;
- страхової виплати дитині, яка народилася інвалідом внаслідок травмування на виробництві або професійного захворювання її матері під час вагітності;

б) страхових витрат на медичну та соціальну допомогу.

Визначення ступеня втрати працездатності потерпілим (стаття 30).

Ступінь втрати працездатності потерпілим установлюється МСЕК за участю ФССНВ і **визначається у відсотках професійної працездатності, яку мав потерпілий до ушкодження здоров'я.** МСЕК установлює обмеження рівня життєдіяльності потерпілого, визначає професію, з якою пов'язане ушкодження здоров'я, причину, час настання та **групу інвалідності у зв'язку з ушкодженням здоров'я**, а також визначає необхідні види медичної та соціальної допомоги.

Огляд потерпілого проводиться МСЕК за умови подання акта про нещасний випадок на виробництві, акта розслідування професійного захворювання за встановленими формами, висновку спеціалізованого медичного закладу (науково-дослідного інституту профпатології чи його відділення) про професійний характер захворювання, направлення лікувально-профілактичного закладу або роботодавця чи профспілкового органу

підприємства, на якому потерпілий одержав травму чи професійне захворювання, або робочого органу виконавчої дирекції Фонду соціального страхування від нещасних випадків, суду чи прокуратури.

Позачергова експертиза проводиться МСЕК за заявою потерпілого, інших заінтересованих осіб, суду чи прокуратури.

Тимчасове переведення потерпілого на легшу роботу (стаття 31)

За потерпілим, тимчасово переведеним на легшу нижче оплачувану роботу, зберігається його середньомісячний заробіток на строк, визначений ЛКК, або до встановлення стійкої втрати професійної працездатності (стаття 31).

Стійкою втратою професійної працездатності вважається будь-яка втрата професійної працездатності, визначена МСЕК.

Необхідність переведення потерпілого на іншу роботу, її тривалість та характер установлюються ЛКК або МСЕК.

За згодою потерпілого роботодавець зобов'язаний надати йому рекомендовану ЛКК або МСЕК роботу за наявності відповідних вакансій.

Якщо у встановлений ЛКК або МСЕК строк роботодавець не забезпечує потерпілого відповідною роботою, ФССНВ сплачує потерпілому страхову виплату у розмірі його середньомісячного заробітку.

Страхові виплати потерпілому під час його професійної реабілітації

Потерпілому, який проходить професійне навчання або перекваліфікацію за індивідуальною програмою реабілітації (якщо з часу встановлення ступеня втрати професійної працездатності минуло не більше одного року), ФССНВ провадить щомісячні страхові виплати у розмірі середньомісячного заробітку протягом строку, визначеного програмою реабілітації.

ФССНВ оплачує вартість придбаних потерпілим інструментів, протезів та інших пристосувань, відшкодовує потерпілому інші необхідні витрати, пов'язані з його професійною підготовкою.

Право на страхові виплати у разі смерті потерпілого (стаття 33).

У разі смерті потерпілого право на одержання щомісячних страхових виплат мають непрацездатні особи, які перебували на утриманні померлого або мали на день його смерті право на одержання від нього утримання, а також дитина померлого, яка народилася протягом не більш як десятимісячного строку після його смерті.

Такими непрацездатними особами є:

1) діти, які не досягли 16 років; діти з 16 до 18 років, які не працюють, або старші за цей вік, але через вади фізичного або розумового розвитку самі не спроможні заробляти; діти, які є учнями, студентами (курсантами, слухачами, стажистами) денної форми навчання – до закінчення навчання, але не більш як до досягнення ними 23 років;

2) жінки, які досягли 55 років, і чоловіки, які досягли 60 років, якщо вони не працюють;

3) інваліди – члени сім'ї потерпілого на час інвалідності;

4) неповнолітні діти, на утримання яких померлий виплачував або був зобов'язаний виплачувати аліменти;

5) непрацездатні особи, які не перебували на утриманні померлого, але мають на це право.

Право на одержання страхових виплат у разі смерті потерпілого мають також дружина (чоловік) або один з батьків померлого чи інший член сім'ї, якщо він не працює та доглядає дітей, братів, сестер або онуків потерпілого, які не досягли 8-річного віку.

Щомісячні страхові виплати та інші витрати на відшкодування шкоди (стаття 34)

Сума щомісячної страхової виплати встановлюється відповідно до ступеня втрати професійної працездатності та середньомісячного заробітку, що потерпілий мав до ушкодження здоров'я.

Сума щомісячної страхової виплати не повинна перевищувати середньомісячного заробітку, що потерпілий мав до ушкодження здоров'я.

У разі коли потерпілому одночасно із щомісячною страховою виплатою призначено пенсію по інвалідності у зв'язку з одним і тим самим нещасним випадком, їх сума не повинна перевищувати середньомісячний заробіток, який потерпілий мав до ушкодження здоров'я. Визначені раніше сума щомісячної страхової виплати та пенсія по інвалідності зменшенню не підлягають.

У разі стійкої втрати професійної працездатності, встановленої МСЕК, ФССНВ проводить одноразову страхову виплату потерпілому, сума якої визначається із розрахунку середньомісячного заробітку потерпілого за кожний відсоток втрати потерпілим професійної працездатності, але не вище чотирикратного розміру граничної суми заробітної плати (доходу), з якої справляються внески до Фонду.

ФССНВ фінансує витрати на медичну та соціальну допомогу, в тому числі на додаткове харчування, придбання ліків, спеціальний медичний, постійний сторонній догляд, побутове обслуговування, протезування, санаторно-курортне лікування, придбання спеціальних засобів пересування тощо, якщо потребу в них визначено висновками МСЕК.

Якщо внаслідок нещасного випадку або професійного захворювання потерпілий тимчасово втратив працездатність, ФССНВ фінансує всі витрати на його лікування.

Допомога у зв'язку з тимчасовою непрацездатністю виплачується в розмірі 100 відсотків середнього заробітку (оподаткованого доходу). При цьому перші п'ять днів тимчасової непрацездатності оплачуються роботодавцем за рахунок коштів підприємства, установи, організації.

У разі смерті потерпілого внаслідок нещасного випадку або професійного захворювання розмір одноразової допомоги його сім'ї повинен бути не меншим за п'ятирічну заробітну плату потерпілого і, крім того, не меншим за однорічний заробіток потерпілого на кожну особу, яка перебувала на його утриманні, а також на його дитину, яка народилася протягом не більш як десятимісячного строку після смерті потерпілого.

У разі смерті потерпілого **суми страхових виплат особам, які мають на це право, визначаються із середньомісячного заробітку потерпілого за**

вирахуванням частки, яка припадала на потерпілого та працездатних осіб, що перебували на його утриманні, але не мали права на ці виплати.

Сума страхових виплат кожній особі, яка має на це право, визначається шляхом ділення частини заробітку потерпілого, що припадає на зазначених осіб, на кількість цих осіб.

Середньомісячний заробіток для обчислення суми страхових виплат потерпілому у зв'язку із втраченим ним заробітком (або відповідної його частини) визначається згідно з порядком обчислення середньої заробітної плати для виплат за загальнообов'язковим державним соціальним страхуванням, що затверджується КМУ.

Під час обчислення середньомісячного заробітку враховуються всі види виплат, на які нараховувалися страхові внески. Середньомісячний заробіток, обчислений у такому порядку, береться для визначення розміру одноразової допомоги потерпілому або членам його сім'ї та особам, які перебували на його утриманні, у разі смерті потерпілого.

Система фінансування та джерела коштів Фонду соціального страхування від нещасних випадків (стаття 46)

ФССНВ провадить акумулювання страхових внесків, має автономну, незалежну від будь-якої іншої, систему фінансування.

Фінансування ФССНВ здійснюється за рахунок:

- внесків роботодавців: для підприємств – з віднесенням на валові витрати виробництва, для бюджетних установ та організацій – з асигнувань, виділених на їх утримання та забезпечення;
- капіталізованих платежів, що надійшли у випадках ліквідації страхувальників у порядку, визначеному КМУ;
- прибутку, одержаного від тимчасово вільних коштів Фонду на депозитних рахунках;
- коштів, що надійшли від стягнення штрафів і пені із страхувальників та їх посадових осіб відповідно до закону;
- добровільних внесків та інших надходжень, отримання яких не суперечить законодавству.

Працівники не несуть ніяких витрат на страхування від нещасного випадку.

Порядок визначення класу професійного ризику (стаття 47)

Визначення класу професійного ризику виробництва за видами економічної діяльності здійснюється ФССНВ у порядку, встановленому КМУ.

Розмір страхового внеску підприємства залежить від класу професійного ризику виробництва, до якого належить підприємство за видом економічної діяльності. У разі якщо страхувальник провадить свою діяльність за декількома видами економічної діяльності, віднесення підприємства до класу професійного ризику виробництва здійснюється за основним видом його економічної діяльності.

Нарахування та сплати єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування

З 1 січня 2011 року набрав чинності Закон України "Про збір та облік єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування" згідно з яким сплачується єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування.

Єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування (далі – єдиний внесок) – консолідований страховий внесок, збір якого здійснюється до системи загальнообов'язкового державного соціального страхування в обов'язковому порядку та на регулярній основі з метою забезпечення захисту у випадках, передбачених законодавством, прав застрахованих осіб та членів їхніх сімей на отримання страхових виплат (послуг) за діючими видами загальнообов'язкового державного соціального страхування.

Згідно з п.1 статті 4 цього Закону платниками єдиного внеску є в тому числі:

– роботодавці: підприємства, установи та організації, інші юридичні особи, незалежно від форми власності, виду діяльності та господарювання, які використовують працю фізичних осіб на умовах трудового договору (контракту) або на інших умовах, передбачених законодавством, чи за цивільно-правовими договорами, у тому числі філії, представництва, відділення та інші відокремлені підрозділи зазначених підприємств, установ і організацій, інших юридичних осіб, які мають окремий баланс і самостійно ведуть розрахунки із застрахованими особами;

– фізичні особи – підприємці, зокрема ті, які використовують працю інших осіб на умовах трудового договору (контракту) або на інших умовах, передбачених законодавством про працю, чи за цивільно-правовим договором;

– фізичні особи, які забезпечують себе роботою самостійно, та фізичні особи, які використовують працю інших осіб на умовах трудового договору (контракту).

Для платників-роботодавців, визначених пунктом 1 частини першої статті 4 Закону єдиний внесок нараховується **на суму нарахованої заробітної плати** за видами виплат, які включають основну та додаткову заробітну плату, інші заохочувальні та компенсаційні виплати, у тому числі в натуральній формі, що визначаються відповідно до Закону України "Про оплату праці".

Перелік видів виплат, що здійснюються за рахунок коштів роботодавців, на які не нараховується єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування, затверджено постановою КМУ **22.12.2010 р. № 1170**.

Розмір єдиного внеску встановлюється у відсотках від суми заробітної плати та залежить від класу професійного ризику виробництва, встановленого для роботодавця за основним видом його діяльності і становить **від 36,76 % (для першого класу ризику) до 49,7 % (67-й клас ризику)**.

Для бюджетних установ (незалежно від визначеного їм класу професійного ризику виробництва) розмір для нарахування єдиного внеску становить **36,3 %**.

Фізичні особи-підприємці (крім тих, які обрали спрощену систему оподаткування) та особи, які забезпечують себе роботою самостійно та отримують дохід безпосередньо від цієї діяльності, за умови, що такі особи не є найманими працівниками чи підприємцями, сплачують єдиний внесок у розмірі **34,7 %** сум доходу (прибутку), отриманого від їх діяльності, що підлягає обкладенню податком на доходи фізичних осіб. При цьому сума єдиного внеску не може бути меншою за розмір мінімального страхового внеску за кожен місяць, у якому отримано дохід (прибуток).

Для фізичних осіб-підприємців, які обрали спрощену систему оподаткування, єдиний внесок нараховується у розмірі **34,7 %** на суми, що визначаються такими платниками самостійно, але не більше максимальної величини бази нарахування єдиного внеску, встановленої Законом. При цьому сума єдиного внеску не може бути меншою за розмір мінімального страхового внеску.

Єдиний податок або фіксований податок сплачується на рахунок відповідного бюджету в розмірі частини єдиного податку або фіксованого податку, що підлягають перерахуванню до цих бюджетів. При цьому **розподіл коштів** єдиного податку або фіксованого податку на загальнообов'язкове державне соціальне страхування та/або до Пенсійного фонду України Державним казначейством України не здійснюється.

1.1.5. Нормативно-правові акти з охорони праці

Конкретні вимоги охорони праці до виробничого середовища, обладнання, устаткування, порядку ведення робіт, засобів захисту працюючих, порядку навчання працюючих тощо регламентуються відповідними нормативно-правовими актами, які розробляються у відповідності з законодавством про охорону праці і становлять нормативно-технічну базу охорони праці.

Нормативно-правовий акт – це офіційний документ компетентного органу державної влади, яким встановлюються загальнообов'язкові правила (норми). Законом України “Про охорону праці” визначено, що *нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП) – це правила, норми, регламенти, положення, стандарти, інструкції та інші документи, обов'язкові для виконання.*

НПАОП розробляються під керівництвом та за участі фахівців Державного комітету з нагляду за охороною праці, різними установами і організаціями. НПАОП затверджуються: Кабінетом Міністрів України; Державним Комітетом України із нагляду за охороною праці; органами санітарно-епідеміологічної служби Міністерства охорони здоров'я України; органами державного пожежного нагляду Міністерства внутрішніх справ

України; Державним комітетом України у справах містобудування і архітектури.

Опрацювання та прийняття нових, перегляд і скасування чинних НПАОП здійснює Держгірпромнагляд (до 20 квітня 005 р. – «Держнаглядохоронпраці») за участю професійних спілок і Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та за погодженням із іншими органами державного нагляду за охороною праці (НПАОП 0.00-4.08-94 «Про порядок опрацювання, прийняття, перегляду та скасування державних міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці», Постанова КМУ №135 від 02.03.94). НПАОП 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. НПАОП поширюються також і на сферу трудового і професійного навчання. НПАОП підлягають обов'язковій реєстрації згідно із НПАОП 0.00-4.03-04 «Положення про Державний реєстр нормативно-правових актів з питань охорони праці».

Реєстр НПАОП – це банк даних, який складається і ведеться з метою забезпечення єдиного обліку та формування відповідного інформаційного фонду цих актів. Включенню до Реєстру НПАОП підлягають нормативно-правові акти з охорони праці, що затверджуються Держгірпромнаглядом України, та нормативно-правові акти колишнього СРСР з питань охорони праці, які діють на території України відповідно до Постанови Верховної Ради України від 12.09.91 за № 1545 "Про порядок тимчасової дії на території України окремих актів законодавства Союзу РСР".

У Реєстрі НПАОП кожному нормативному акту присвоєно відповідне позначення (код) – для можливості машинного обліку, ефективного зберігання і зручності користування ним. Кодове позначення складається із аббревіатури НПАОП і трьох груп цифр.

Державні, галузеві стандарти з питань охорони праці реєструються у порядку, установленому Держстандартом України. Ці нормативні документи можуть включатися до Реєстру НПАОП із збереженням позначень (шифрів), які їм були надані при реєстрації в Держстандарті України.

Структура позначення (кодування) НПАОП

НПАОП	XX.X	X.XX	XX	
				----- рік затвердження
				----- порядковий номер у межах даного виду
				----- вид нормативно-правового акта
				----- вид економічної діяльності згідно з КВЕД*
				----- скорочена назва НПАОП

Порядковий номер у межах виду визначається згідно з даними Реєстру.

*КВЕД – класифікатор видів економічної діяльності

Види НПАОП (в уніфікованій формі для однакового застосування) мають таке цифрове позначення: – правила (1); переліки (2); норми (3); положення (4); –інструкції (5); порядки (6); інші (7).

Вид економічної діяльності (група, клас) установлюється відповідно до ДК 009-96.

Якщо нормативно-правовий акт поширюється на всі або декілька видів економічної діяльності, зазначається код 0.00.

Серед НПАОП особливе місце посідають Державні стандарти України з питань безпеки праці (ДСТУ), які почали розроблятися з 1992 року і до державного реєстру міжгалузевих та галузевих нормативних актів про охорону праці включено 39 ДСТУ.

Чимало стандартів з безпеки праці належить до групи «Міжнародні стандарти безпеки праці», які були прийняті ще за часів Радянського Союзу. В Держреєстрі вони подаються у такому вигляді: ГОСТ 12 X. XXX – XX. ССБТ.

У наведеному вище коді цифра 12 означає, що норматив належить до системи стандартів “безопасность труда – ССБТ”.

Перша цифра після 12. визначає групу даного нормативу в системі. Система передбачає 10 груп нормативів – від 0 до 9. Чинними на даний час є групи 0 – 5. Групи 6 – 9 – резервні.

Стандарти групи 0 – основоположні. Вони встановлюють організаційно-методичні основи ССБТ, термінологію в галузі охорони праці, класифікацію безпечних та шкідливих виробничих факторів, вимоги до організації трудових процесів, навчання, атестації тощо.

Стандарти групи 1 регламентують загальні вимоги безпеки до окремих видів небезпечних і шкідливих виробничих факторів, гранично допустимих значень їх параметрів і характеристик, методів контролю та захисту працюючих.

Стандарти групи 2 встановлюють загальні вимоги безпеки до виробничого устаткування, до окремих його видів, до методів контролю за дотриманням вимог безпеки.

Стандарти групи 3 регламентують вимоги безпеки до технологічних процесів, робочих місць, режимів праці, систем управління тощо.

Стандарти групи 4 – це стандарти вимог до засобів колективного та індивідуального захисту, їх конструктивних, експлуатаційних та гігієнічних якостей, а також до методів їх випробування та оцінки.

Стандарти групи 5 визначають загальні вимоги безпеки до виробничих будівель, приміщень і споруд.

Подальші три цифри (XXX) визначають порядковий номер даного ГОСТ в групі за реєстрацією, а дві останні (XX) – рік видання.

Крім НПАОП, Державних та міждержавних стандартів для регламентації вимог охорони праці застосовуються також нормативно-правові акти, що вводяться іншими державними органами. Такими документами є Державні санітарні норми (ДСН), Державні санітарні правила і норми (ДСанПіН), Державні будівельні норми (ДБН), Нормативні акти з пожежної безпеки (НАПБ), Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів, Норми радіаційної безпеки України (НРБУ), Правила будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском, та діючі нині ще за часів СРСР – “Строительные нормы и правила” (СНиП), “Санитарные нормы

проектирования промышленных предприятий” (СН 245-71), “Правила устройств электроустановок” (ПУЭ) тощо.

Нормативні акти про охорону праці треба відрізнити від відомчих документів, що можуть розроблятися на їх основі і затверджуватися міністерствами, відомствами України або асоціаціями, корпораціями, концернами та іншими об'єднаннями підприємств з метою конкретизації вимог НПАОП залежно від специфіки галузі.

Власники підприємств, установ, організацій або уповноважені ними органи розробляють на основі НПАОП і затверджують власні положення, інструкції або інші нормативні документи про охорону праці, що діють в межах підприємства, установи, організації (НПАОП 0.00-6.03-93 Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві, затверджений наказом Держнаглядохоронпраці України за № 132 від 21.12.93).

Правове забезпечення заходів щодо охорони праці користувачів комп'ютерів

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, затверджених Постановою Головного державного санітарного лікаря України за № 7 від 10.12.98 і НПАОП 0.00-1.28-10 Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин.

Ці правила містять гігієнічні й ергономічні вимоги до організації робочих приміщень, та робочих місць параметрів робочого середовища, дотримання яких дасть змогу запобігти порушенням у стані здоров'я користувачів ЕОМ та ПЕОМ.

Керівники державних органів, підприємств, організації та установ незалежно від форми власності й підлеглості в порядку забезпечення виробничого контролю зобов'язані впорядкувати робочі місця користувачів ЕОМ та ПЕОМ з ВДТ відповідно до вимог цих Правил.

Іншим нормативним документом в галузі охорони праці користувачів ПК є НПАОП НПАОП 0.00-1.28-10 “Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин”. Правила встановлюють вимоги безпеки та санітарно-гігієнічні вимоги до обладнання робочих місць користувачів ЕОМ і працівників, що виконують обслуговування, ремонт та налагодження ЕОМ, та роботи з застосуванням ЕОМ, відповідно до сучасного стану техніки та наукових досліджень у сфері безпечної організації робіт з експлуатації ЕОМ та з урахуванням положень міжнародних нормативно-правових актів з цих питань (директиви Ради Європейського союзу 90/270/ЄЕС, 89/391/ЄЕС, 89/654/ЄЕС, 89/655/ЄЕС, стандарти ISO, МРPII).

Вимоги Правил є обов'язковими для всіх працівників при організації та виконанні робіт, пов'язаних з експлуатацією, обслуговуванням, налагоджуванням та ремонтом ЕОМ, а також при проектуванні та реконструкції

підприємств, їх виробничих об'єктів, споруд та робочих місць, обладнаних ЕОМ.

Робочі місця, які вперше вводяться в експлуатацію повинні в повному обсязі задовольняти їх вимоги.

Робочі місця, які вже перебували в експлуатації на час уведення в дію цих Правил, повинні бути в повному обсязі приведені у відповідність з вимогами цих Правил не пізніше ніж через рік після дати їх введення в дію.

Власники, керівники служб та структурних підрозділів, безпосередні керівники робіт та інші посадові особи підприємств, фізичні особи, що займаються підприємницькою діяльністю з правом найму робочої сили, забезпечують виконання вимог даних Правил у межах покладених на них завдань та функціональних обов'язків відповідно до чинного законодавства.

1.1.6. Відповідальність за порушення законодавства з охорони праці

За порушення нормативно-правових актів з охорони праці, створення перешкод для діяльності посадових осіб і органів державного нагляду, громадського та регіонального контролю передбачена дисциплінарна, адміністративна, кримінальна та матеріальна відповідальність (стаття 43).

Дисциплінарна відповідальність передбачає такі дисциплінарні стягнення: *догана та звільнення з роботи* (стаття 147 КЗпП України). Дисциплінарну відповідальність накладають вищі посадові керівники, коли з вини посадової особи, адміністративно-технічних працівників допускається порушення вимог охорони праці, що призвели чи можуть призвести до тяжких наслідків.

Дисциплінарне стягнення застосовується безпосередньо за виявленням провини, але не пізніше одного місяця від дня його виявлення, не враховуючи часу звільнення працівника від роботи в зв'язку з тимчасовою непрацездатністю або перебуванням його у відпустці. Дисциплінарне стягнення не може бути накладене пізніше шести місяців від дня здійснення провини. Перед тим, як накласти дисциплінарне стягнення, роботодавець зобов'язаний зажадати від працівника, що провинився письмове пояснення. У випадку, коли працівник не подав пояснення в установлений термін, дисциплінарне стягнення може бути накладене на основі матеріалів, що є у роботодавця.

За кожне порушення може бути застосоване лише одне дисциплінарне стягнення. Стягнення оголошується в наказі та повідомляється працівнику під розпис.

Адміністративна відповідальність настає за будь-які посягання на загальні умови праці.

Відповідно до стаття 41 Кодексу України про адміністративні правопорушення порушення вимог законів та нормативно-правових актів з охорони праці тягне за собою адміністративну відповідальність у вигляді *накладання штрафу* на працівників і, зокрема, службових осіб підприємств, а також громадян – власників підприємств. Штрафи накладають органи

державного нагляду за охороною праці згідно з Кодексом України про адміністративні правопорушення. Закон України про охорону праці (стаття 43).

Верховна Рада України ухвалила Закон "Про внесення змін до статей 19 та 43 Закону України "Про охорону праці" (щодо штрафних санкцій)

Законодавчим актом передбачається посилення адміністративної відповідальності за порушення законодавства про охорону праці та приведення цих норм у відповідність до чинного законодавства України.

У статті 43 частини першу та другу викладено в редакції, що передбачає "За порушення законодавства про охорону праці та невиконання приписів (розпоряджень) посадових осіб центрального органу виконавчої влади з нагляду за охороною праці юридичні та фізичні особи, які відповідно до законодавства використовують найману працю, притягаються центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці до сплати штрафу в порядку, встановленому законом. Сплата штрафу не звільняє юридичну або фізичну особу, яка відповідно до законодавства використовує найману працю, від усунення виявлених порушень у визначені строки.

Максимальний розмір штрафу не може перевищувати п'яти відсотків середньомісячного фонду заробітної плати за попередній рік юридичної чи фізичної особи, яка відповідно до законодавства використовує найману працю".

Документом також статтю 43 після частини другої доповнено новою частиною такого змісту:

"За порушення вимог, передбачених частиною третьою і четвертою статті 19 цього Закону, юридична чи фізична особа, яка відповідно до законодавства використовує найману працю, сплачує штраф із розрахунку 25 відсотків від різниці між розрахунковою мінімальною сумою витрат на охорону праці у звітному періоді та фактичною сумою цих витрат за такий період".

Частиною четвертою статті 43 викладено в редакції, згідно з якою "Несплата або неповна сплата штрафу юридичними чи фізичними особами, які відповідно до законодавства використовують найману працю, тягне за собою нарахування пені на несплачену суму штрафу (його частини) із розрахунку 120 відсотків річних облікової ставки Національного банку України, яка діє в період такої несплати, за кожний день прострочення".

Документом також викладено частину шосту статті 43 у редакції, яка передбачає, що "Рішення про стягнення штрафу може бути оскаржено до вищого у порядку підлеглості органу або посадової особи центрального органу виконавчої влади з нагляду за охороною праці у місячний строк, або у судовому порядку згідно з законодавством України".

Матеріальна відповідальність робітників і службовців регламентується статтями 130 – 138 КЗпП України і статтею 450 Цивільного кодексу України і *передбачає відшкодування матеріальних збитків* державі, підприємствам, організаціям та потерпілим особам.

Загальними підставами накладення матеріальної відповідальності на працівника є:

- наявність прямої дійсної шкоди;
- провина працівника (у формі наміру чи необережності);

- протиправні дії або бездіяльність працівника;
- наявність причинного зв'язку між винуватим та протиправними діями (бездіяльністю) працівника та заподіяною шкодою.

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

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

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

Кримінальна відповідальність за порушення правил охорони праці передбачена статтями Кримінального кодексу України, що об'єднані в розділ X “Злочини проти безпеки праці”. Суб'єктом злочину з питань охорони праці є будь-яка службова особа підприємства, установи, а також громадянин-власник підприємства чи уповноважена ним особа. Кримінальна відповідальність настає не за будь-яке порушення, а за порушення вимог законодавства чи нормативно-правових актів про охорону праці, якщо це порушення створювало небезпеку для життя або здоров'я громадян.

Порушення вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів, передбачених вищезазначеними статтями КК України, карається штрафом до п'ятидесяти неоподаткованих мінімумів доходів громадян або виправними роботами на строк до двох років, або обмеженням волі на строк до дванадцяти років, з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до трьох років або без такого.



Контрольні запитання та завдання

1. Що є базою законодавства України про охорону праці і які основні закони складають це законодавство?
2. Назвіть основні принципи державної політики в галузі охорони праці?
3. Як застосовуються в Україні норми міжнародного законодавства про охорону праці?
4. Яким чином здійснюється страхування від нещасних випадків на виробництві, і в чому полягають завдання цього страхування?

5. Які виплати та послуги здійснює Фонд соціального страхування від нещасного випадку?
6. Які документи становлять нормативно-технічну базу України з охорони праці?
7. Дайте визначення нормативно-правовому акту.
8. Як кодуються нормативно-правові акти з охорони праці?
9. Назвіть основні державні нормативні документи щодо забезпечення охорони праці користувачів ПК.
10. Які види відповідальності передбачені в Україні за порушення законодавства з охорони праці?
11. Які покарання передбачаються у разі застосування дисциплінарної відповідальності за порушення законодавства про охорону праці?
12. Що передбачає адміністративна відповідальність за порушення законодавства про охорону праці?
13. Яке покарання може настати в рамках кримінальної відповідальності за порушення законодавства про охорону праці?
14. В яких випадках настає матеріальна відповідальність за порушення законодавства про охорону праці?

1.2. Гарантії прав на охорону праці

1.2.1. Гарантії прав на охорону праці під час прийому працівника на роботу і під час роботи

Згідно з статтею 5 Закону “Про охорону праці” гарантії прав на охорону праці починаються вже з моменту обговорення та укладання трудової угоди, оскільки умови трудового договору не можуть містити положень, що суперечать законам та іншим НПАОП.

✓ **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.** Тобто новий працівник повинен написати розписку про те, що його попередили про наявність на майбутньому робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що ще не усунуті. Можливі наслідки їхнього впливу на здоров'я варто чітко усвідомлювати, знати свої права на пільги і компенсації за роботу в таких умовах.

✓ **Працівнику не може пропонуватися робота, яка за медичним висновком протипоказана йому за станом здоров'я.** Укласти ж з особою трудовий договір на роботу, протипоказану йому за медичним висновком, протизаконно. До виконання робіт підвищеної небезпеки та тих, що потребують професійного добору, допускаються особи за наявності висновку психофізіологічної експертизи.

✓ **Під час прийому працівника на роботу відбувається обов'язкове страхування його роботодавцем від нещасних випадків і професійних захворювань.** Вище було зазначено, що для такого страхування не потрібно згоди або заяви працівника. У разі ушкодження здоров'я чи в разі моральної шкоди, заподіяної працівникові, він має право на відшкодування шкоди.

✓ **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 чи довкілля** (стаття 6). 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, або уповноваженої працівниками особи з питань охорони праці (якщо професійна спілка на підприємстві не створювалася), а також страхового експерта з охорони праці. В цьому разі за період простою з причин, які виникли не з вини працівника, за ним зберігається середній заробіток.

✓ **Працівник має право розірвати трудовий договір за власним бажанням, якщо роботодавець не виконує законодавства про охорону праці, не додержується умов колективного договору з цих питань.** У цьому разі працівникові виплачується вихідна допомога в розмірі, передбаченому колективним договором, але не менше тримісячного заробітку (стаття 6).

✓ **У разі, коли працівник за станом здоров'я не може виконувати роботу, на яку він наймався, він має бути переведений на легшу роботу відповідно до медичного висновку.** Медичний висновок ЛКК або МСЕК є обов'язковим для роботодавця. Проте переведення працівника на іншу (легшу) тимчасову чи постійну роботу може відбуватися лише за його згодою. У разі переведення працівника на іншу постійну нижчеоплачувану роботу за ним зберігається його попередній заробіток протягом двох тижнів з дня переведення.

✓ **На час зупинення експлуатації підприємства або устаткування органом державного нагляду або службою охорони праці за працівником зберігається місце роботи, а час простою оплачується з розрахунку середнього заробітку.**

1.2.2. Права працівників на пільги та компенсації за важкі та шкідливі умови праці

Згідно із статтею 7 Закону “Про охорону праці” працівники зайняті на роботах з важкими та шкідливими умовами праці безкоштовно забезпечуються:

- лікувально-профілактичним харчуванням;
- молоком або рівноцінними харчовими продуктами;
- газованою солоною водою.
- мийними (мило) та знешкоджувальними засобами.

На сьогодні Україна ще не має власних законодавчих актів, якими встановлені норми і порядок видачі молока, ЛПХ, мила і газованої солоної води. Тому продовжують діяти норми і правила, прийняті в радянські часи, у частині, не суперечної Конституції України і її сучасному законодавству.

Лікувально-профілактичне харчування

Лікувально-профілактичне харчування (ЛПХ) є засобом підвищення опору організму людини впливу шкідливих виробничих факторів, зниження захворюваності і запобігання передчасній втомі.

✓ **Безкоштовне ЛПХ надається лише тим працівникам, які виконують важку роботу в деяких спеціальних умовах (підземні роботи,**

металургія), згідно з НПАОП 0.00-2.03-77 “Перелік виробництв, професій і посад, робота, в яких дає право на безплатне одержання лікувально-профілактичного харчування у зв'язку з особливо шкідливими умовами праці”. Харчування надається працівникам у ті дні, коли вони фактично виконували роботи на виробництвах, передбачених цим Переліком згідно з НПАОП 0.00-1.30-77 “Правила безплатної видачі лікувально-профілактичного харчування”.

До виробництв, на яких працівники повинні одержувати ЛПХ, відносяться:

1. Хімічні виробництва неорганічних продуктів, органічних продуктів, лаків і фарб, хімічних реактивів, а також гірські роботи і хіміко-фармацевтичні виробництва.

2. Виробництва кольорової металургії.

3. Електротехнічні і радіотехнічні виробництва.

4. Виробництва ртутних термометрів.

5. Роботи з радіоактивними речовинами і джерелами іонізуючих випромінювань.

6. Роботи з навантаження і розвантаження апаратів в морських і річкових портах.

7. Роботи в умовах підвищеного атмосферного тиску.

8. Виробництва чорної металургії.

9. Виробництва харчової промисловості.

Таким чином, робітники, інженерно-технічні працівники і службовці перерахованих виробництв, професії і посади яких зазначені в НПАОП 0.00-2.03-77, незалежно від того, у якій галузі народного господарства вони працюють, повинні одержувати ЛПХ.

Для різних професій і посад працівників розроблені 6 видів раціонів ЛПХ з енергетичною цінністю від 1368 до 1466 кКал і норми видачі вітамінних препаратів (вітамінів С, А, РР, U, В₁, В₂). До деяких раціонів додатково видають мінеральну столову воду і овочі і фрукти, що не пройшли термічної обробки.

✓ Відповідно до Правил видачі видають ЛПХ працівникам у дні фактичного виконання ними роботи на виробництвах, передбачених вищезгаданим переліком, а також у дні тимчасової непрацездатності, якщо захворювання професійне і хворий не госпіталізований.

Також ЛПХ забезпечують:

– працівників, зайнятих на будівельних, будівельно-монтажних, ремонтно-будівельних, пусконаладжувальних роботах, що працюють повний робочий день на діючих виробництвах з особливо шкідливими умовами праці, на яких як для основних працівників, так і для ремонтного персоналу встановлене це харчування;

– робітників, що виконують очищення і підготовку устаткування до ремонту чи консервації в цеху (на ділянці);

– інвалідів унаслідок професійного захворювання, що користалися ЛПХ безпосередньо перед настанням інвалідності, викликаній характером їхньої роботи, – до припинення інвалідності, але не більш 6 місяців із дня її встановлення;

– працівників, що мають право на безкоштовне одержання ЛПХ і які тимчасово переведені на іншу роботу в зв'язку з початковими ознаками професійного захворювання, викликаного характером їхньої роботи, – на термін не більш 6 місяців;

– жінок, зайнятих до настання відпустки в зв'язку з вагітністю та пологами на виробництвах, професіях і посадах, що дають право на безкоштовне одержання ЛПХ, – на увесь час відпустки в зв'язку з вагітністю та пологами.

Якщо вагітних жінок відповідно до лікарського висновку переводять на іншу роботу для усунення контакту з продуктами, шкідливими для здоров'я, їх забезпечують ЛПХ до настання зазначеної відпустки і протягом усього його періоду.

Видають таке харчування у вигляді гарячих сніданків перед початком роботи. Як виняток це може бути зроблене в обідню перерву (за узгодженням з медико-санітарною частиною підприємства).

✓ **Заборонена видача ЛПХ за минулий період, а також виплата грошових компенсацій** (крім випадків, коли робота носить роз'їзний характер).

✓ **Щоб правильно організувати ЛПХ, керівництву необхідно укласти договір з підприємством загального харчування, що цілком відповідає санітарно-гігієнічним нормам і правилам.** Готувати харчування можуть лише кваліфіковані кухарі, що мають відповідну компетенцію і за технологією будуть суворо дотримуватись переліку продуктів та їхньої кількості, що наводяться в раціонах. За складанням меню, готуванням і видачею гарячого харчування і вітамінів повинні стежити працівники медико-санітарної служби. Допускається заміна в меню одних блюд іншими, включення в меню супу й інших блюд при обов'язковому дотриманні встановленої для раціону норми продуктів.

Після укладання договору підприємства подають їдальням замовлення на визначену кількість сніданків за окремими раціонами. Готують їх точно до зазначеного часу для кожної зміни, видачу організують за спеціальними талонами (абонементом) за установленим на підприємстві зразком. Відповідальність за забезпечення працівників ЛПХ і виконання Правил його видачі несе керівництво підприємства.

Норми і порядок видачі молока або рівноцінних харчових продуктів

✓ **Працівникам, зайнятим на роботах, пов'язаних із виробництвом чи застосуванням хімічних речовин передбачена видача молока в кількості 0,5 л за зміну незалежно від її тривалості у дні фактичної зайнятості згідно із НПАОП 0.00-4.36-87 “Про порядок безплатної видачі молока або інших рівноцінних харчових продуктів робітникам і службовцям, які зайняті на роботах з шкідливими умовами праці” та відповідно до Переліку № 4430-87 “Перелік хімічних речовин, при роботі з якими з профілактичною метою рекомендується вживання молока та інших рівноцінних харчових продуктів, затверджений наказом МОЗ СРСР від 04.11.87 р.**

До Переліку № 4430-87 входять різні органічні і неорганічні сполуки, антибіотики (виробництво і переробка) і компоненти мікробіологічного

походження. Також молоко видають працівникам, зайнятим на роботах з використанням радіоактивних речовин у відкритому вигляді.

Конкретний перелік таких робіт і професій адміністрація підприємства погоджує з профспілкою й оформляє у вигляді додатку до колективного договору. У результаті працівник, професія якого є в списку, повинен одержувати по 0,5 літра молока чи рівноцінних продуктів харчування (рисунок 1.1) за зміну незалежно від її тривалості, але лише в ті дні, у які він зайнятий саме на роботах з виробництва або застосування шкідливих речовин, що входять до Переліку № 4430-87.



Рисунок 1.1 – Молоко та інші рівноцінні йому харчові продукти

До рівноцінних молока харчових продуктів відносяться кефір, кисле молоко, мацоні т.п., тобто кисломолочні продукти.

Роздачу молока або рівноцінних йому продуктів харчування проводять в буфетах, їдальнях або у спеціально обладнаних відповідно до санітарно-гігієнічних вимог приміщеннях (Санітарні правила з улаштування молочнороздавальних пунктів).

Для організації таких пунктів слід використовувати світлі, сухі і добре опалювальні приміщення, до яких підведені водопровід, каналізація і витяжна вентиляція і які є ізольованими від виробничих цехів. Забороняється розміщувати пункти роздачі молока у підвальних приміщеннях. Пункти повинні бути укомплектованими холодильними установками, пастеризаторами, ваннами для миття посуду.

Молоко видають працівникам уже розфасованим у пляшки або пакети. Забороняється видавати молоко у власний посуд працівника, а також авансом за одну чи кілька змін вперед або за попередні зміни, відпускати його додому. Неприпустимо також компенсувати належне працівнику молоко грішми, крім тих випадків, коли його робота носить роз'їзний характер (відповідно до вимог статті 7 Закону “Про охорону праці”).

Безплатна видача молока має мету підвищення опору організму робочого дії токсичних речовин та фізичних факторів, які викликають порушення функції печінки, білкового

і мінерального обміну, подразнення слизових оболонок верхніх дихальних шляхів. Молоко нормалізує обмінні процеси і функції організму людини і сприяє більш швидкому відновленню нормальної діяльності всіх систем життєзабезпечення людини. Тому не допускається заміна молока іншими

товарами та продуктами (крім рівноцінних – кефіру, кислого молока, мацоні тощо).

Молоко не видається працівникам, які одержують безплатно ЛПХ у зв'язку з особливо шкідливими умовами праці. видається працівникам, які знаходяться в контактi з хiмiчними речовинами або фiзичними виробничими факторами.

✓ **Для працюючих, що мають контакт зі свинцем або речовинами, що містять свинець, замість молока видаються продукти, що містять 8-10 г пектину** у вигляді збагачених ним консервованих рослинних харчових продуктів, фруктових соків, напоїв (фактичний вміст пектину вказується заводом виробником). Допускається заміна цих продуктів натуральними соками із м'якоттю в кількості 250 – 300 мг. У разі постійного контакту з неорганічними сполуками свинцю рекомендується замість молока вживання кисломолочних продуктів. Видачу збагачених пектином харчових продуктів, фруктових соків, напоїв, а також натуральних фруктових соків із м'якоттю має бути організовано перед початком роботи, а кисломолочних продуктів – протягом робочого дня.

Працюючим на виробництві та переробленні антибіотиків замість свіжого молока слід видавати кисле молоко, або приготовлений на основі цільного молока колібактерин.

Про постачання працівників гарячих цехів газованою підсоленою водою

Найбільш раціональним питним режимом для робочих гарячих цехів було визнано газований сольовий розчин (рисунок 1.2). Серед переваг його вживання виділяють наступні: заповнення втрати солі; зниження за звичай підвищеної при роботі в гарячому цеху температури тіла; зменшення потовиділення; приємний смак напою; поліпшення самопочуття і, разом з цим, деяке підвищення продуктивності праці. Склад напою: 0,5% хлористого натрію, вуглекислота. При виготовленні напою в сатуратор вливають потрібну кількість кип'яченої або надійно чистої води (з артезіанського колодязя), додають хлористий натрій з розрахунку 5 г на 1 л, розмішують за допомогою колеса сатуратора і заряджають вуглекислою (CO₂) під тиском 3 – 7 атм.

Виходячи із концентрації газованої води (0,5% NaCl) та норми її видачі (4 – 5 л на працівника за зміну), а також кількості працюючих гарячих цехів, визначають місткість сатуратора, який встановлюють безпосередньо в кожному з цехів, чи в центрально розташованому цеху розміщають один великий апарат, воду з якого розвозять в інші цехи у балонах. За виготовленням газованої води і роботою сатуратора повинне стежити окремо призначений працівник.

Слід зазначити також, що забезпечення працівників газованою підсоленою водою не звільняє підприємство від обов'язку постачання всіх перерахованих вище цехів доброякісною прісною водою.



Рисунок 1.2 – Забезпечення працівників газованою підсоленою водою

✓З метою оздоровлення умов праці і підвищення працездатності працівники гарячих цехів та виробничих дільниць безкоштовно забезпечуються газованою солоною водою згідно із Постановою про газовану воду – постанова Секретаріату ВЦРПС “Про постачання працівників гарячих цехів газованою підсоленою водою” від 11.06.1934 р. та відповідно до Інструкції для впровадження раціонального питного режиму в гарячих цехах, затвердженої постановою Секретаріату ВЦСПС від 11 червня 1934 р.

До гарячих цехів відносяться: доменні, мартенівські, прокатні цехи, випалювальні й інші цехи металопромисловості, гути скляних заводів, горни порцеляно-фаянсових і цегельних заводів і т.п.

Під час роботи в гарячих цехах надмірне потовиділення, як необхідна умова правильної терморегуляції, призводить разом з тим до значних втрат організмом води і солі. Прісна вода, що у великих кількостях вживається робітниками гарячих цехів, не може цілком відновити втрату води і головним чином солі. Тривала робота, що проходить в умовах значного опромінення чи високої температури і, тим більше, пов'язана з великим фізичним навантаженням, у випадку надмірного пиття прісної води може призвести до перегрівання і явища знесолення і зневоднення організму. Тому і

виникає необхідність забезпечення раціонального питного режиму у гарячих цехах.

Мило і знешкоджувальні засоби

Видача мила на роботах, пов'язаних із забрудненням, мийних і знешкоджувальних засобів на роботах, де можливий вплив на шкіру шкідливо діючих речовин, передбачена статтею 165 КЗпП і статтею 8 Закону “Про охорону праці”. Їхнім вимогам сьогодні цілком відповідає п. 129 Інструкції Мінздраву СРСР № 658, відповідно до якого працюючим з речовинами, що викликають подразнення шкіри рук, видають додатково мийні і знешкоджувальні засоби профілактичні пасти і мазі. Крім того, на виробництвах, де існує небезпека проникнення токсичних речовин на шкіру, повинні бути влаштовані гідранти в такій кількості, що дає можливість користатися ними на будь-якій ділянці цеху. А на окремих площадках потрібно облаштувати фонтанчики для промивання очей, а також душові установки з великим водяним напором (п.п.41, 129 Інструкції Мінздраву СРСР № 658).

Відповідно до НПАОП 0.00-3.06-22 “Про видачу мила на підприємствах” на підприємствах з особливо шкідливими умовами праці і роботами, пов'язаними з забрудненням тіла, миючого засобу повинно бути в достатній

кількості біля умивальників для миття по закінченні і протягом роботи. Також біля умивальників, незалежно від наявності мила, повинні бути рушники або повітряні сушилки для рук. Крім цієї постанови, у радянську епоху діяла Постанова Народного Комісаріату Праці СРСР від 20.09.23 р. № 80, в якій йшлося про видачу працівникам (список професій наводиться) на дім 400 грамів спецмила, не враховуючи того мила, що повинно знаходитись на підприємствах біля умивальників. Цю норму можна застосувати і сьогодні. Адміністрації підприємства досить затвердити конкретний перелік робіт і професій, що дає право на одержання спецмила (не більш 400 грамів на місяць), і погодити його з профспілковим комітетом. Звичайно цей перелік додають до колективного договору. Якщо на підприємстві є приміщення для миття, обладнані душовими установками з гарячою і холодною водою, забезпечені милом, останнє на руки працівникам не видають (роз'яснення НКТ СРСР від 22.06.24 р. №328/433).

Мило як для індивідуального, так і для колективного користування не повинно шкідливо впливати на шкіру (п. 105 Інструкції Мінздраву СРСР № 658).

Інші пільги та компенсації за важкі та шкідливі умови праці

Працівники зайняті на роботах з важкими та шкідливими умовами праці також мають право на:

- оплачувані перерви санітарно-оздоровчого призначення;
- скорочення тривалості робочого часу;
- додаткову оплачувану відпустку;
- пільгову пенсію;
- оплату праці у підвищеному розмірі, та на інші пільги та компенсації,

що надаються в передбаченому законодавством порядку.

✓ **Оплачувані перерви санітарно-гігієнічного призначення** надаються тим, хто працює в холодну пору року на відкритому повітрі або в неопалюваних приміщеннях, вантажникам, розробникам програм та операторам із застосування ЕОМ, операторам комп'ютерного набору та деяким іншим категоріям працівників.

✓ **Скорочена тривалість робочого часу** за роботу із шкідливими умовами праці надається згідно Переліку виробництв, цехів, професій і посад із шкідливими умовами праці, робота в яких дає право на скорочену тривалість робочого тижня, затвердженого Постановою КМУ від 21.02.2001 р. № 163.

✓ **Щорічна додаткова відпустка за роботу із шкідливими і важкими умовами праці тривалістю до 35 календарних днів** згідно статті 7 Закону України “Про відпустки” надається працівникам, зайнятим на роботах, пов'язаних із негативним впливом на здоров'я шкідливих виробничих факторів, за Списком виробництв, цехів, професій і посад, затвердженим Постановою КМУ від 17.11.1997 р. № 1290 зі змінами та доповненнями від 16.12.2004 р.

Конкретна тривалість додаткової відпустки встановлюється колективним чи трудовим договором залежно від результатів атестації робочих місць за умовами праці та часу зайнятості працівника в цих умовах. Право на пільгову пенсію регулюється Постановою КМУ від 11 березня 1994 р. № 162 “Про

затвердження списків виробництв, робіт, професій, посад і показників, зайнятість в яких дає право на пенсію за віком на пільгових умовах”. Цією Постановою затверджено Список № 1 виробництв, робіт, професій, посад і показників на підземних роботах, на роботах з особливо шкідливими і особливо важкими умовами праці, зайнятість в яких повний робочий день дає право на пенсію за віком на пільгових умовах, та Список № 2 виробництв, робіт, професій, посад і показників з шкідливими і особливо важкими умовами праці, зайнятість в яких повний робочий день дає право на пенсію за віком на пільгових умовах.

✓ **Пільгова пенсія надається** за списком № 1 чоловікам при досягненні 50 років, жінкам – 45, за списком № 2 – чоловікам – 55, жінкам – 50.

✓ За роботу в шкідливих умовах праці на підставі атестації робочих місць встановлюються **надбавки до заробітної плати** в розмірі до 12%, а за роботу в особливо шкідливих умовах праці – до 24%.

Роботодавець може за свої кошти додатково встановлювати за колективним договором (угодою) працівникам пільги і компенсації не передбачені чинним законодавством.

✓ Протягом дії трудового договору роботодавець повинен своєчасно інформувати працівника про зміни у виробничих умовах та в розмірах пільг і компенсацій, включаючи й ті, що надаються йому додатково.

Основною задачею охорони праці на підприємствах є поліпшення умов праці і на цій основі зменшення частково або повністю всіх видів пільг і компенсацій, але доти, доки залишаються важкі фізичні роботи, доки залишаються робочі місця, на яких присутні шкідливі виробничі фактори, працюючим на них та їхнім роботодавцям необхідно дотримуватись правил надання всіх передбачених законом пільг та компенсацій, для того, щоб зменшити негативний вплив цих чинників на здоров'я.

1.2.3. Видача працівникам спецодягу, спецвзуття, інших засобів індивідуального захисту

На роботах зі шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими температурними умовами, робітникам і службовцям видаються безплатно відповідно до норм спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) відповідно до НПАОП 0.00-3.03-81 “Типові галузеві норми безплатної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту робітникам і службовцям наскрізних професій та посад усіх галузей народного господарства і окремих виробництв” (рисунок 1.3 – 1.7).

✓ Загальні питання забезпечення працівників спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту регулюється Положенням № 170 – “Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту” затверджене Наказом Держнаглядохоронпраці від 29.10.1996 р.

✓ ЗІЗ видаються працівникам тих професій та посад, що передбачені Типовими галузевими нормами безплатної видачі працівникам спеціального

одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту, або відповідними галузевими нормами, що введені на підставі типових. ЗІЗ видаються працівникам згідно з встановленими нормами і строками носіння незалежно від форм власності та галузі виробництва, до якої відносяться ці виробництва, цехи, дільниці та види робіт.

З урахуванням специфіки виробництва, вимог технологічних процесів і НПАОП, за узгодженням з представниками профспілкових органів, за рішенням трудового колективу підприємства працівникам може видаватися спецодяг, спецвзуття та інші ЗІЗ понад передбачені норми. В окремих випадках, враховуючи особливості виробництва, роботодавець може за погодженням з уповноваженим з охорони праці трудового колективу підприємства і профспілками замінювати: комбінезон – костюмом і навики; черевики (напівчоботи) – чоботами і навики, валянки – чоботами кирзовими тощо. Заміна одних видів спеціального одягу і спеціального взуття на інші не повинна погіршувати їх захисні властивості.

✓ЗІЗ, що видаються працівникам, повинні відповідати характеру і умовам їхнього застосування і забезпечувати безпеку праці. ЗІЗ, що надходять на підприємство, обов'язково перевіряються на їх відповідність вимогам стандартів та технічних умов, для чого створюється комісія з представників адміністрації, профспілкової організації та уповноваженого з охорони праці трудового колективу підприємства. У випадку невідповідності ЗІЗ вимогам нормативно-технічної документації роботодавець подає постачальникам рекламації.

✓ЗІЗ, що видаються працівникам, є власністю підприємства, обліковуються як інвентар і підлягають обов'язковому поверненню у разі звільнення, переведення на тому ж підприємстві на іншу роботу, для якої видані засоби не передбачені нормами, а також по закінченні строків їх носіння замість одержуваних нових. Працівник несе матеріальну відповідальність за видані йому в користування ЗІЗ.

Роботодавець може видавати працівникам два комплекти спецодягу на два строки носіння.

✓Роботодавець також зобов'язаний організувати заміну або ремонт спеціального одягу і спеціального взуття, що стали непридатними до закінчення встановленого строку носіння з незалежних від працівника причин. Роботодавець компенсує працівнику витрати на придбання спецодягу та інших засобів індивідуального захисту, якщо встановлений нормами строк видачі цих засобів порушений і працівник був вимушений придбати їх за власні кошти. У випадку пропажі ЗІЗ у встановлених місцях їх зберігання або псування ЗІЗ з незалежних від працівника причин, роботодавець зобов'язаний видати йому інший придатний для використання. ЗІЗ, що були в користуванні, можуть бути видані іншим працівникам тільки після прання, хімічистки, дезінфекції та ремонту. Строк носіння таких ЗІЗ встановлюється роботодавцем за погодженням з уповноваженим трудового колективу з питань охорони праці та профспілками.

✓Під час виконання роботи працівники зобов'язані використовувати за призначенням і бережливо ставитись до виданих в їх користування ЗІЗ.

Роботодавець не повинен допускати до роботи працівників без встановлених нормами, або в несправних, невідремонтованих чи забруднених ЗІЗ. Роботодавець при видачі працівникам таких ЗІЗ, як респіратори, протигази, саморятівники, запобіжні пояси, електрозахисні засоби, каски, повинен проводити навчання і перевірку знань працівників щодо правил користування і найпростіших способів перевірки придатності цих засобів, а також тренування щодо їх застосування.

✓Роботодавець зобов'язаний **забезпечити регулярне, відповідно до встановлених строків, випробування і перевірку придатності ЗІЗ**, а також своєчасну заміну фільтрів, скляних деталей та інших частин, захисні властивості яких погіршились. Після перевірки на ЗІЗ повинна бути зроблена відмітка (клеймо, штамп) про термін наступного випробування.

Для зберігання виданого працівникам спеціального одягу, спеціального взуття та інших ЗІЗ створюються спеціально обладнані приміщення (гардеробні). Роботодавець зобов'язаний організувати належний догляд за засобами індивідуального захисту, своєчасно здійснювати їх чистку, прання, обезпилювання, дегазацію, дезактивацію, знешкодження і ремонт. У випадку, коли роботодавець не організував своєчасну хімічну чистку або прання одягу, він зобов'язаний оплатити працівникові його витрати.

Трудові спори з питань видачі і користування ЗІЗ розглядаються комісіями з трудових спорів.

Класифікація засобів індивідуального захисту

В залежності від того, які частини тіла, органи або від яких факторів захищають засоби індивідуального захисту їх класифікують на:

- засоби індивідуального захисту органів дихання
- засоби індивідуального захисту органів зору
- засоби індивідуального захисту органів слуху;
- засоби індивідуального захисту голови;
- спецодяг;
- спецвзуття;
- засоби індивідуального захисту від ураження електричним струмом;
- засоби індивідуального захисту від падіння з висоти;
- засоби індивідуального захисту від вібрації.

Засоби індивідуального захисту органів дихання

Шляхи проникнення шкідливих речовин до організму людини крізь органи дихання є найбільш небезпечними. Тому у разі виконання робіт за присутністю НШВФ, значення яких досягли гранично допустимих концентрацій (ГДК), органи дихання повинні бути захищені.

Відповідно до ДСТУ 12.4.034-77 ССБТ "Засоби індивідуального захисту органів дихання. Класифікація" всі засоби індивідуального захисту органів дихання за принципом дії поділяються на два типи:

- фільтрувальні, які застосовуються за концентрації кисню у повітрі не менше 18 % і за обмежених концентрацій шкідливих речовин;
- ізолювальні, які застосовуються за необмежених концентрацій шкідливих речовин і за нестачі кисню.

Фільтрувальні ЗІЗОД поділяються на три групи:

- протиаерозольні (протипильні) маски та респіратори;
- протигазові респіратори і протигази;
- універсальні респіратори і протигази, що захищають від аерозолей, парів і газів за одночасної їх присутності в повітрі робочої зони.

Для роботи зі різноманітними шкідливими речовинами ЗІЗОД необхідно правильно підібрати.

Вибір респіратору здійснюється за результатами виміру висоти обличчя – відстані між точкою найбільшого поглиблення перенісся і найнижчої точки підборіддя. Розміри респіраторів наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Розміри респіраторів

Висота обличчя	Розмір респіатора
До 109 мм	1
109...119 мм	2
119 мм та більш	3



Конструктивно респіратори можуть бути виконані у вигляді фільтрувальних масок, коли лицьова частина одночасно є фільтруючим елементом.

Існують респіратори для захисту органів дихання від:

- шкідливих аерозолів і пилу в помешканнях, у кабінах тракторів, комбайнів і на відкритому повітрі при виконанні різноманітних с.-госп. робіт;

- від пестицидів і мінеральних добрив, у разі виконання робіт не пов'язаних із великим фізичним навантаженням;

- від токсичних і нетоксичних речовин (пилу, диму і туману) у концентраціях до 100 ГДК;

- від цементного, вапняного, вугільного пилу, малотоксичних нелетких пестицидів;

- від хімічних речовин, що перебувають в стані парів і газів.

Універсальні респіратори призначені для захисту органів дихання при виконанні робіт із фосфор та хлорорганічними сполуками, ртутними протиотрутами, металевою ртуттю, водяним аміаком, органічними речовинами та в інших випадках, коли виникає необхідність захисту від шкідливих парів, газів, пилу й аерозолів, що одночасно знаходяться в оточуючому повітрі.

Рисунок 1.3 – Респіратори

Використання респіраторів для захисту органів дихання від високотоксичних речовин типу синильної кислоти та арсен оводню - забороняється!

Промислові протигази призначені для захисту органів дихання та зору у разі виконання робіт за наявності шкідливого впливу парів, пилу, диму і туманів (більш ніж 10 – 15 ГДК).

До ізолювальних ЗІЗОД відносяться шлангові і кисневі дихальні апарати. Ізолюючі протигази застосовуються для ізоляції органів дихання від навколишнього середовища в наступних випадках:

- коли в повітрі вміст кисню менше 16 %;
- коли концентрація шкідливих домішок є дуже великою і захист фільтрувальними ЗІЗОД є ненадійною;
- коли склад забруднюючих домішок невідомий.

Шлангові апарати призначені для захисту органів дихання від парів, газів, пилу, диму і туману за будь-яких концентрацій шкідливих речовин, вони забезпечують захист органів дихання за рахунок подачі компресорного повітря, підданого попередньому очищенню. Шлангові протигази є необхідними у разі виконання робіт в умовах низького вмісту кисню в зоні дихання і високої концентрації шкідливих речовин (у колодязях, під час ремонту різноманітної тари з-під нафтопродуктів і аміачної води, монтажних і демонтажних роботах та на ін. об'єктах). При цьому кінець шланга повинний бути винесений у незабруднену зону.

Кисневі ізолювальні дихальні апарати застосовуються в умовах проведення аварійних і рятувальних робіт.

Для правильного підбору протигазу визначають довжину кругової лінії, що проходить по підборіддю, щокам і вищій точці голови і довжину напівкожухності, що проходить від отвору одного вуха до отвору іншого по лобу через надбрівні дуги. Результати обох вимірів складають і визначають розмір керуючись даними таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Розмір шолома-маски протигазу

Сума вимірів, см	Розмір шолома-маски
До 93	0
93-95	1
95-99	2
99-103	3
Понад 103	4

Засоби індивідуального захисту органів зору

До ЗІЗ органів зору в першу чергу відносяться відкриті та закриті захисні окуляри, ручні і наголовні щитки та маски спеціального призначення, що прикривають обличчя та шию (рисунок 1.4), а також шоломи, що захищають одночасно голову, очі й органи дихання.

Гігієнічні та технічні вимоги до ЗІЗ органів зору регламентуються згідно з ДСТУ 12.4.013-74 ССВТ "Окуляри захисні". Типи захисних окулярів встановлені ДСТУ 12.4.003-71 ССВТ "Окуляри захисні. Типи". Розрізняють окуляри з безбарвними стеклами і світوفільтрами. Типи захисних окулярів наведені в таблиці 1.3.

Для боротьби з запітнілим склом застосовують спеціальне змащення, олівці або суху туалетну (гліцеринову) олію.

При захисті очей, обличчя, шиї від механічних ушкоджень і від випромінювання застосовують спеціальні щитки і маски.

Щитки захисні повинні відповідати ДСТУ 12.4.023-76 ССВТ.



а



б

а – захисна сітка зроблена з нержавіючої та звичайної сталі захищає від трісок при роботі з деревиною

б – Захисний екран із полікарбонату забезпечує захист від ударів дрібних часток, бризок рідин та крапель розплавленого металу використовується разом з навушниками

Рисунок 1.4 – Засоби індивідуального захисту органів зору

Таблиця 1.3 – Типи захисних окулярів (відповідно до ДСТУ 12.4.013-74)

Тип	Вид скла
Відкриті, захисні окуляри	Безбарвне скло
	Світوفільтр
Подвійні відкриті окуляри	Комбінації безбарвного скла та світوفільтрів
Закриті захисні окуляри з прямою вентиляцією	
Подвійні захисні окуляри та світوفільтри	Комбінації безбарвного скла та світوفільтрів
Закриті захисні окуляри з непрямою вентиляцією	Безбарвні скла та світوفільтри
Подвійні захисні окуляри з непрямою вентиляцією	Комбінації безбарвного скла та світوفільтрів
Герметичні захисні окуляри	Безбарвне скло
	Світوفільтр
Подвійні герметичні захисні окуляри	Комбінації безбарвного скла та світوفільтрів
Захисний лорнет	Світوفільтр
Козиркові захисні окуляри	Світوفільтр
Насадні захисні окуляри	Безбарвне скло
	Світوفільтр

Засоби індивідуального захисту органів слуху

Основними засобами захисту від виробничого шуму є шумопоглинальні пристрої.

У якості ЗІЗ застосовують антифони та протишуми (рисунок 1.5). Вони поділяються на внутрішні (заглушки-вкладиші) та зовнішні (протишумні навушники).

Принцип дії антифонів – спроможні затримувати гучні звуки, пропускаючи тихі. Найбільш прості за конструкцією є заглушки із різноманітних шумопоглинальних матеріалів.

Широкого розповсюдження набули протигучні заглушки, що одержали назву "Беруші".



а



б

- а – навушники обладнані вмонтованим FM-радіо (для запобігання ушкодження органів слуху рівень відтворюваного звуку не перевищує 82дБА);
б – змінні спінені вставки з перемичкою забезпечують середній рівень захисту 26 дБ

Рисунок 1.5 – Засоби захисту органів слуху

Зажушки-вкладиші виготовляються із пластмас, гуми, поропласту. Спроможність зажушок-вкладишів не перевищує 7...8 дБ за частотної характеристики шуму 250... 500 Гц та 12 дБ – за частоти до 1000 Гц.

Для захисту від високочастотного шуму з рівнем до 110..120 дБ, випускають навушники різноманітних марок.



Рисунок 1.6 – захисна каска преміум класу стійка до впливу ультрафіолетового випромінювання та хімічних речовин

Засоби індивідуального захисту голови

Для захисту працюючих від механічного травмування голови. опіків, поразки електричним струмом і потрапляння на голову крапель рідин служать каска (рисунок 1.6), каптури, берети, шоломи, косинки, головні хустки й ін.

У зимовий час під час роботи в шоломах на відкритому повітрі застосовуються підшоломники.

Каски можуть бути сполучені з іншими засобами індивідуального захисту, такими як щиток, каска, протигучні навушники, респіратори.

Спецодяг

Спецодяг масового виробництва за умовами застосування класифікують на:

- спецодяг для використання в умовах підвищеної вологості;
- кислото захисний спецодяг;
- нафтоолійнозахисний спецодяг;
- спецодяг для захисту від органічних розчинників;
- отруто захисний спецодяг;
- спецодяг для захисту від механічних впливу;
- спецодяг для захисту від високих і низьких температур;
- електрозахисний спецодяг;
- спецодяг для захисту від впливу біологічних факторів



а – костюми робочі



б – комбінезон



в – жилети



г – куртка

Рисунок 1.7 – Одяг робочий

Вибір того або іншого спецодягу відбувається за нормами видачі - в залежності від професії та виду роботи на певний строк користування (рисунок 1.7).

На кожного робітника, якому видається спецодяг і інші ЗІЗ заповнюється "Особиста картка".

Спецвзуття

Спеціальне взуття застосовується для захисту ніг від шкідливого впливу виробничого середовища: високих температур; променевої енергії; іскор розплавлених металів; електричного струму; агресивних речовин (кислот, лугів, розчинників); метеорологічних факторів.

До спецвзуття відносяться: чоботи, боти, черевики й ін. у залежності від призначення.

Дезінфекція спецвзуття відбувається шляхом протирання її внутрішньої поверхні 10 % розчином формальдегіду з додаванням 5% монохлораміну, потім її необхідно загорнути в поліетиленовий мішок (плівку) або папір на 1...2 години та провітрити протягом 6... 12 годин.

Найкращим засобом дезінфекції взуття є обробка її в парогазовій камері.

Видача спецвзуття відбувається відповідно до існуючих норм.

Засоби індивідуального захисту від ураження електричним струмом

Для забезпечення безпеки при роботі в електроустановках використовуються різноманітні засоби захисту.

Існують засоби, що забезпечують захист персоналу й інших працюючих, що не мають спеціальних знань з електротехніки, але в ході роботи або в побуті стикаються з електроустановками.

Для персоналу, що працює в електроустановках застосовуються такі захисні засоби: ізолюючі штанги, кліщі, діелектричні рукавички і рукавиці, діелектричні боти і калоші; ізолюючі килимки і доріжки ізолюючі підставки, покажчики напруги, струмовимірювальні кліщі, переносні заземлення, окуляри, монтерський інструмент.

Засоби для захисту від падіння із висоти

Захисні пояси, страхові троси, ланцюги, пінькові і капронові мотузки, що не сковзають м'яке взуття – валянки, туфлі.

Засоби індивідуального захисту від вібрацій

Від вібрації застосовують: віброзахисні рукавиці, що мають на долонях прошарок мікропористої гуми; віброзахисне взуття на товстій мікропористій гумі; підставки, спеціальні, амортизаційні килимки; вібромайданчики на відкритій захисній повітряній подушці; механічні амортизатори.

1.2.4. Гарантії охорони праці жінок, неповнолітніх, інвалідів

Конституція України, гарантуючи рівність прав жінки і чоловіка, забезпечує цю рівність спеціальними заходами щодо охорони праці і здоров'я жінок, створення умов, які дають жінкам можливість поєднувати працю з материнством. Враховуючи певні фізичні, фізіологічні та інші особливості жінок, неповнолітніх, інвалідів та літніх людей, держава піклується про ці категорії людей, з одного боку створюючи умови для повної реалізації права громадян на працю, а з іншого не допускаючи того, щоб робота зашкодила їх здоров'ю.

✓Згідно із статтями 10, 11 Закону “Про охорону праці” забороняється використання праці жінок та неповнолітніх осіб віком до 18 років на важких роботах і на роботах з шкідливими або небезпечними умовами праці та на підземних роботах. Як виняток дозволяється допускати до таких робіт підлітків-учнів системи профтехосвіти під час проходження ними практики. Забороняється залучення жінок та неповнолітніх до підіймання та переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми. МОЗ встановлені граничні норми підіймання і переміщення важких речей (таблиця 1.4), які становлять для жінок – 7 кг при постійному переміщенні вантажів протягом зміни і 10 кг – при чергуванні з іншими роботами. Максимальна загальна маса вантажу, який жінка може підняти протягом 1 години, становить 350 кг, якщо вантаж піднімається з робочої поверхні, і 170 кг, якщо вантаж піднімається з підлоги.

Таблиця 1.4 – Граничні норми підймання і переміщення важких речей для неповнолітніх встановлені в залежності від віку, статі і тривалості робіт

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

✓ **Вагітні жінки згідно з медичним висновком повинні бути переведені на легку роботу, яка б виключила вплив несприятливих факторів, із збереженням середнього заробітку за попередньою роботою.**

✓ **Неповнолітні приймаються на роботу, як правило, після досягнення 16 років.** За згодою одного з батьків чи опікуна можуть, як виняток, прийматися на роботу особи, які досягли 15 років. Допускається приймати учнів загальноосвітніх шкіл та професійних навчальних закладів для виконання легкої праці у вільний час при досягненні ними 14-річного віку. Неповнолітні приймаються на роботу лише після медичного огляду і до досягнення ними 21-річного віку зобов'язані щороку проходити медичний огляд.

✓ **Забороняється допускати неповнолітніх до нічних, надурочних робіт та робіт у вихідні дні.** Тривалість робочого дня для неповнолітніх становить: у віці від 16 до 18 років – 36 годин на тиждень, від 15 до 16 років, а також учнів віком від 14 до 15 років, які працюють у період канікул, – 24 години на тиждень. Тривалість робочого часу учнів, які працюють протягом навчального року у вільний від навчання час, не може перевищувати половини максимальної тривалості робочого часу, вказаної вище для осіб відповідного віку. Щорічна відпустка неповнолітнім працівникам надається тривалістю один календарний місяць і обов'язково влітку.

✓ **Стаття 12 Закону “Про охорону праці” передбачає охорону праці інвалідів.** А саме, підприємства, які використовують працю інвалідів, зобов'язані створювати для них умови праці з урахуванням рекомендацій МСЕК та індивідуальних програм реабілітації, вживати додаткових заходів щодо безпеки праці, які відповідають особливостям цієї категорії працівників.

✓ **Роботодавець зобов'язаний організувати навчання, перекваліфікацію і працевлаштування інвалідів відповідно до медичних рекомендацій.** Залучення інвалідів до надурочних робіт і робіт у нічний час

допускається лише за їх згодою за умови, що це не суперечить рекомендаціям МСЕК.

Залучення інвалідів до надурочних робіт і робіт у нічний час можливе лише за їх згодою та за умови, що це не суперечить рекомендаціям МСЕК.



Контрольні запитання та завдання

- 1. В чому полягають гарантії прав на охорону праці працівників?*
- 2. Які пільги та компенсації надаються працівникам, зайнятим на роботах з важкими та шкідливими умовами праці?*
- 3. Для яких категорій працівників передбачені додаткові гарантії охорони праці і в чому суть цих гарантій?*
- 4. Який порядок видачі працівникам спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту?*
- 5. Яким чином відшкодовується шкода працівнику в разі його травмування або захворювання на виробництві?*
- 6. Як відшкодовується шкода членам сім'ї загиблого на виробництві?*

1.3 Організація охорони праці

1.3.1. Управління охороною праці та обов'язки роботодавця

Згідно із статтею 13 Закону “Про охорону праці” роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи *управління охороною праці*, а саме:

- 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 додержання;

- розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;

- 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 до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства, та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, 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 додержанням працівником технологічних процесів, правил поведінки 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.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

Виробничі будівлі, споруди, машини, механізми, устаткування, транспортні засоби, що вводяться в дію та технологічні процеси повинні відповідати вимогам НПАОП.

✓ **Роботодавець повинен одержати дозвіл на початок роботи та види робіт підприємства**, діяльність якого пов'язана з виконанням робіт та експлуатацією об'єктів, машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки. Перелік видів робіт, об'єктів, машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки визначається Кабінетом Міністрів України.

✓ **У разі коли роботодавець не одержав зазначеного дозволу**, місцевий орган виконавчої влади або орган місцевого самоврядування, за поданням Держнаглядохоронпраці (Держпромгірнагляду), вживає заходів до скасування державної реєстрації цього підприємства.

✓ **На підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше осіб роботодавець створює службу охорони праці як окрему структуру**. На підприємстві з кількістю працюючих менше 50 осіб функції служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які мають відповідну підготовку. На підприємстві з кількістю працюючих менше 20 осіб для виконання функцій служби охорони праці можуть залучатися сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку.

✓ **Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю**. Керівники та спеціалісти служби охорони праці за своєю посадою і заробітною платою прирівнюються до керівників і спеціалістів основних виробничо-технічних служб.

✓ **Ліквідація служби охорони праці допускається тільки у разі ліквідації підприємства чи припинення використання найманої праці фізичною особою**.

1.3.2. Обов'язки працівників щодо виконання вимог охорони праці

Забезпечення безпечних і здорових умов праці на виробництві неможливе без знання і виконання працівниками всіх вимог НПАОП, що стосуються їхньої роботи, правил поведження з машинами, механізмами, устаткуванням, використання засобів захисту, додержання правил внутрішнього трудового розпорядку підприємства, співробітництва з роботодавцем у справі охорони праці.

Обов'язком працівника насамперед є старанне ставлення до усіх видів навчання (інструктажу), які проводить роботодавець по вивченню вимог нормативних актів з охорони праці, правил поведження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва. Кожен працівник повинен знати, що Закон “Про охорону праці” забороняє допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання, інструктаж та перевірку знань з питань

охорони праці. Якщо роботодавець не дотримується строків проведення чергового навчання (інструктажу), то працівник має право про це нагадати відповідному керівникові, а на прохання працівника проводиться додатковий інструктаж з питань охорони праці. Після навчання (інструктажу) працівник повинен отримати інструкцію з охорони праці за його професією.

Запорукою попередження більшості аварій і нещасних випадків на виробництві є неухильне дотримання працівниками вимог безпеки праці. Порухення технологічного процесу, правил дорожнього руху, незастосування засобів індивідуального чи колективного захисту або недотримання інших вимог безпеки праці рано чи пізно приведе до тяжких наслідків.

✓ У статті 34 Закону “Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві...” вказано, що якщо нещасний випадок трапився внаслідок порушення потерпілим нормативних актів про охорону праці, **розмір одноразової допомоги може зменшуватися до 50 відсотків.**

✓ До Кодексу України про адміністративні правопорушення внесені доповнення про **накладення штрафу на працівників за порушення вимог НПАОП** або невиконання законних вимог службових осіб органів нагляду щодо усунення порушень законодавства про охорону праці.

✓ **Під час роботи працівники повинні користуватися відповідними ЗІЗ.** Роботодавець зобов’язаний не допускати до роботи працівників, які відмовляються користуватися необхідними засобами індивідуального чи колективного захисту.

Усі працюючі повинні бути ознайомлені з колективним договором. У колективному договорі, як правило, містяться зобов’язання працівників ретельно вивчати вимоги НПАОП, виконувати встановлений порядок безпечного виконання робіт відповідно до конкретних обов’язків та професій, а також правила поведінки на території підприємства і робочих місцях; брати активну участь і проявляти ініціативу у здійсненні заходів щодо підвищення рівня охорони праці, вносити раціоналізаторські та інші пропозиції з цих питань тощо.

✓ Невиконання працівником вимог НПАОП є порушенням трудової дисципліни, яке тягне за собою **застосування до порушника дисциплінарних стягнень** (догана, звільнення з роботи).

Згідно зі статтею 17 Закону “Про охорону праці” та статтею 169 КЗпП України працівники при прийнятті на роботу і протягом трудової діяльності на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, повинні проходити попередній і періодичний медичні огляди. Перелік професій, працівники яких підлягають медичному огляду затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 23.05.2001 р. № 559, а термін і порядок його проведення – наказом МОЗ від 31.03.1994 р. № 45 за погодженням з Держнаглядом охорони праці, Мінпраці, Міністерством соціального захисту України і Федерацією профспілок України.

Усі особи молодше вісімнадцяти років, незалежно від того, на яких роботах вони будуть працювати, приймаються на роботу лише після

попереднього медичного огляду і в подальшому, до досягнення 21 року, щороку підлягають обов'язковому медичному оглядові.

Якщо працівник вважає, що погіршення стану його здоров'я пов'язане з умовами праці, то на його прохання або за ініціативою роботодавця може проводитися позачерговий медичний огляд.

✓ **Працівники, які ухиляються від проходження обов'язкового медичного огляду**, можуть бути притягнуті до дисциплінарної відповідальності і відсторонені від роботи без збереження заробітної плати.

Співробітництво працівника з власником у справі охорони праці – це перш за все вжиття особисто працівником посильних заходів щодо усунення будь-якої загрозової виробничої ситуації, яка може викликати нещасний випадок або аварію, вимога до відповідних служб підприємства щодо забезпечення працюючих засобами індивідуального і колективного захисту, проведення ремонту устаткування, повідомлення свого керівника або іншої посадової особи про небезпеку для життя і здоров'я працівників, інших громадян, навколишнього середовища тощо.

Сумлінне та ініціативне співробітництво працівника з роботодавцем у справі організації безпечних і нешкідливих умов праці, бездоганне виконання вимог нормативних актів з питань охорони праці, обов'язків за трудовим та колективним договором може бути підставою для заохочення працівника, надання йому переваг та пільг, передбачених правилами внутрішнього трудового розпорядку, колективним договором, існуючою на підприємстві системою управління охороною праці.

1.3.3. Служба охорони праці на підприємстві

Організація служби охорони праці здійснюється на підставі статті 15 Закону України “Про охорону праці” і НПАОП 0.00-4.21-04: “Типове положення про службу охорони праці”, затверджений наказом Державного комітету з нагляду за охороною праці за № 255 від 15.11.2004. Власники підприємств, керуючись Типовим положенням, повинні затвердити власні Положення про службу ОП на підприємстві – з урахуванням виробничої специфіки останнього. Головне, щоб умови в даному Положенні не суперечили законодавству. Зокрема, працівників служби ОП не дозволяється залучати до виконання функцій, не визначених Законом про охорону праці і Типовим положенням про службу охорони праці. Служба охорони праці створюється не лише на підприємствах, а й у вищих органах управління підприємствами (у міністерствах, концернах, корпораціях тощо). Згідно зі статті 19 Закону “Про охорону праці” фінансування охорони праці здійснюється власником. Працівник не несе ніяких витрат на заходи щодо охорони праці. Ліквідація служби охорони праці допускається лише у разі ліквідації підприємства.

Повноваження працівників служби ОП

Фахівці служби, виявивши порушення з охорони праці, мають право:

– видавати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання розпорядження про усунення недоліків, одержувати від них необхідні звіти, документацію і пояснення з питань ОП;

– вимагати відсторонення від роботи осіб, що не пройшли передбаченого законодавством медогляду, навчання, інструктажу, перевірки знань і не мають відповідного допуску до робіт, не виконують вимог нормативно-правових актів з ОП;

– припиняти роботу виробництв, ділянок, машин, механізмів, інших засобів виробництва, якщо виявлені порушення, що створюють загрозу життю чи здоров'ю працюючих;

– направляти роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, що порушують вимоги з ОП.

Розпорядження фахівця з ОП може скасувати тільки роботодавець. У своїй діяльності працівники служби ОП керуються законодавством про працю, міжгалузевими і галузевими нормативними актами з ОП і Положенням про службу ОП.

Основні напрямки роботи служби ОП

Служба ОП займається наступним:

- 1) навчає, інструктує і перевіряє знання працівників з питань ОП;
- 2) організує і проводить паспортизацію цехів, ділянок, робочих місць щодо відповідності їх вимогам ОП;
- 3) забезпечує працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями й іншими нормативними актами з ОП;
- 4) розробляє інструкції з ОП які будуть діяти на підприємстві;
- 5) контролює забезпечення працівників спецодягом, мийними і знешкроджувальними засобами, профілактичним харчуванням, молоком і газованою водою;
- 6) враховує, аналізує нещасні випадки, професійні захворювання й аварії, а також збитки від них та витрати, пов'язані з їх розслідуванням;
- 7) контролює проходження попереднього (при прийомі на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медоглядів працівників, зайнятих на важких роботах і роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці, або таких, де необхідний професійний добір; проходження щорічних обов'язкових медоглядів осіб у віці до 21 року;
- 8) контролює використання праці неповнолітніх, жінок і інвалідів;
- 9) організує роботу методкабінету ОП, пропагує безпечні і нешкідливі умови праці, проводячи консультації, огляди, конкурси, бесіди, лекції, поширюючи засоби наочної агітації, вивішуючи інформаційні стенди і т.п. На кожному підприємстві (як правило, у кабінеті охорони праці) оформляють куточок ОП. Його призначення – ознайомлювати працівників з вимогами із ОП на даному підприємстві. У профілактичних цілях його можуть розмістити й у кімнатах відпочинку працівників;
- 10) працівники служби охорони праці входять до складу *комісії з атестації робочих місць*.

Комісія з охорони праці підприємства

З метою забезпечення пропорційної участі працівників у вирішенні будь-яких питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища за рішенням

трудового колективу на підприємстві може створюватися комісія з питань охорони праці відповідно до НПАОП 0.00-4.09-93 “Типове положення про комісію з питань охорони праці підприємства”

Рішення про доцільність створення комісії, її кількісний та персональний склад, строк повноважень приймається трудовим колективом на загальних зборах (конференції) які затверджують Положення про комісію з питань охорони праці підприємства. Комісія формується на засадах рівного представництва осіб від роботодавця та трудового колективу. До складу Комісії від роботодавця включаються спеціалісти з безпеки і гігієни праці, виробничої, юридичної та інших служб підприємства, від трудового колективу рекомендуються працівники усіх професій, уповноважені трудових колективів з питань охорони праці, представники профспілки (профспілок).

Основними завданнями комісії є захист законних прав та інтересів працівників у сфері охорони праці, узгодження, шляхом двосторонніх консультацій, позицій сторін у вирішенні практичних питань у сфері охорони праці з метою забезпечення поєднання інтересів держави, роботодавця та трудового колективу, кожного працівника, запобігання конфліктам.

Члени комісії виконують свої обов'язки, як правило, на громадських засадах. При залученні до окремих перевірок, проведенні навчання вони можуть звільнитися від основної роботи на передбачений колективним договором термін із збереженням за ними середнього заробітку. Рішення комісії оформляються протоколами і мають рекомендаційний характер, впроваджуються в життя наказами роботодавця. При незгоді 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.

1.3.4. Навчання та інструктажі з охорони праці

Навчання з охорони праці

Навчання з питань ОП здійснюється на підставі статті 18 Закону України “Про охорону праці” і НПАОП 0.00-4.12-05 “Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці” затверджено наказом Державного комітету з нагляду за охороною праці від 26.01.2005 за № 15.

Основним нормативним документом, що встановлює порядок та види навчання і перевірки знань з охорони праці є НПАОП 0.00-4.12-05. Цей порядок спрямовано на реалізацію в Україні системи безперервного навчання з питань охорони праці.

Типове положення визначає наступний порядок:

- вивчення основ охорони праці у навчальних закладах і під час професійного навчання працівників на підприємстві;
- організації навчання і перевірки знань з питань охорони праці на підприємстві;
- спеціального навчання і перевірки знань з питань охорони праці;

– навчання і перевірки знань з питань охорони праці посадових осіб; організації проведення інструктажів з питань охорони праці;

– стажування, дублювання і допуску працівників до роботи.

Під час професійної підготовки працівників на підприємстві теоретична частина предмета “Охорона праці” вивчається в обсязі не менше 10 годин, а під час перепідготовки та підвищення кваліфікації – не менше 8 годин.

Працівники, які залучаються до виконання робіт з підвищеною небезпекою, проходять підготовку лише в навчальних закладах. При цьому теоретична частина предмета “Охорона праці” вивчається обсягом не менше 30 годин, а під час перепідготовки та підвищення кваліфікації – не менше 15 годин. Специфічні питання охорони праці для конкретних професій вивчаються в курсах спеціальних та загальнотехнічних дисциплін.

На підприємствах на основі Типового положення з урахуванням специфіки виробництва та вимог НПАОП, розроблюються і затверджуються відповідні положення підприємств про навчання з питань охорони праці, формуються плани-графіки проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці, з якими повинні бути ознайомлені працівники.

✓ **Для проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці на підприємстві необхідно створити комісію.** А для того, щоб сформувати таку комісію (а також щоб одержати дозвіл на початок роботи підприємства), навчання і здачу іспитів повинні пройти керівники й особи, відповідальні за охорону праці на підприємстві.

✓ У відповідності зі статтею 18 Закону “Про охорону праці” **посадові особи, діяльність яких пов'язана з організацією безпечного ведення робіт, під час прийняття на роботу і періодично, один раз у три роки, проходять навчання**, а також перевірку знань з питань охорони праці за участю профспілок.

Порядок проведення і перевірки знань посадових осіб з питань охорони праці визначається НПАОП 0.00-4.12-05, у пп. 2.2 якого є посилання на НПАОП 0.00-2.01-93 “Перелік посад посадових осіб, які зобов'язані проходити попередню і періодичну перевірку знань з охорони праці”. До цього переліку включені Перші заступники та заступники міністрів та керівників інших центральних органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій, керівники та спеціалісти підприємств, установ і організацій, виробничих та науково-виробничих об'єднань незалежно від форм власності та характеру виробничої діяльності, їх заступники, виконання службових обов'язків яких пов'язано з організацією безпечного ведення робіт, керівники та викладачі кафедр охорони праці навчальних закладів, навчальних центрів з охорони праці, технічні та страхові експерти та інші категорії посадовців.

✓ У разі недотримання вимог статті 18 Закону “Про охорону праці”, не тільки **працівників, але і посадових осіб підприємства не можна допускати до роботи без навчання** (їх також відстороняють від роботи на час повторного навчання, якщо продемонстровані знання з охорони праці є незадовільними). В

такому разі необхідно пройти повторне навчання і перевірку знань в місячний термін.

Заступник керівника, у службові обов'язки якого, як правило, входить організація роботи з охорони праці, очолює комісію, що приймає іспити в підлеглих. До складу комісій включаються фахівці служби охорони праці, юридичної, виробничих і технічних служб, представники органів державного нагляду за охороною праці і профспілок. У будь-якому випадку комісія вважається правомірною, якщо в її склад входить не менш трьох осіб. Особи, що входять до складу таких комісій, згідно із пп. 2.2.2 НПАОП 0.00-4.12-05 повинні пройти навчання і перевірку знань у спеціальних навчальних закладах, що одержали дозвіл Держпромгірнагляду. Інші посадові особи, незазначені в додатку №4 до НПАОП 0.00-4.12-05, але які підпадають під Перелік посад, зобов'язаних проходити перевірку знань з охорони праці, проходять навчання безпосередньо на підприємстві.

Для низки посад підприємств із чисельністю більш 500 чоловік необхідно пройти навчання в Національному науково-дослідному інституті охорони праці.

✓ На малих підприємствах, де немає можливості сформувати належним чином комісію з перевірки знань з охорони праці, посадові особи і фахівці, а також особи, що займаються індивідуальною трудовою діяльністю, перевірку знань проходять у комісіях місцевих органів виконавчої влади або органів Держпромгірнагляду.

✓ **Працівники, що зайняті на роботах з підвищеною небезпекою повинні за рахунок роботодавця проходити підготовку тільки в спеціальних навчальних закладах (професійно-технічних училищах, учбово-курсних комбінатах, центрах підготовки і перепідготовки робочих кадрів і т.п.), які одержали у встановленому порядку ліцензію Міністерства освіти і дозвіл Держпромгірнагляду на здійснення такого навчання (пп. 2.1.2 НПАОП 0.00-4.12-05). Відповідно до НПАОП 0.00-2.02-93 “Перелік робіт з підвищеною небезпекою” до таких робіт відносяться роботи з застосуванням ручних електро- і пневмомашин та інструментів; монтаж, демонтаж і накачування шин, деякі роботи з ремонту й обслуговування автотранспорту; деякі оздоблювальні і деревообробні операції; охорона власності, об'єктів, роботи на копіювальних і множувальних машинах.**

✓ **Посадові особи і фахівці, в обов'язок яких входить виконання робіт підвищеної небезпеки, а також особи, зазначені в Переліку робіт, що вимагають професійного добору, проходять на підприємстві спеціальне навчання і перевірку знань з охорони праці, що стосуються конкретних умов виробництва.** В подальшому такі перевірки повинні проходити не рідше одного разу в рік.

✓ Для інших працівників, що будуть проходити навчання і перевірку знань на підприємстві, службою охорони праці на підставі типових навчальних планів і програм розробляються робочі навчальні плани і програми підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації. Перевірка знань працівників з питань охорони праці проводиться за тими нормативними актами, дотримання яких

входить у їхні службові обов'язки (п. 1.8 Типового положення про навчання з питань охорони праці).

Результати перевірки оформляються відповідним протоколом засідання комісії, а працівникам, які склали іспит, видаються посвідчення. Якщо працівник проходив навчання і перевірку знань безпосередньо на своєму підприємстві, видача посвідчень про перевірку знань є обов'язковою тільки для тих, хто виконує роботи підвищеної небезпеки (п. 1.9 Типового положення про навчання з питань охорони праці).

✓Всі працівники, що приймаються на роботу повинні пройти первинний, а в подальшому і щорічний інструктаж з питань пожежної безпеки, про що зазначено у статті 8 “Закону про пожежну безпеку”. Працівники, зайняті на роботах з підвищеною пожежонебезпекою, один раз на рік проходять перевірку знань з пожежної безпеки, а посадові особи до початку виконання своїх обов'язків і періодично (один раз у три роки) проходять навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки. Особливості, порядок і терміни проведення такого навчання зазначені в НАПБ Б.06.001-94 “Перелік посад, при призначенні на які особи зобов'язані проходити навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки та порядок його організації”, і в НАПБ Б.02.005-94 “Типове положення про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України”

Працівники при прийнятті на роботу і періодично в процесі роботи, а вихованці, учні і студенти під час навчально-виховного процесу проходять навчання і перевірку знань з охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, правил поведінки у разі аварії, а також відповідні інструктажі. Особи, які суміщають професії, проходять навчання та інструктажі з охорони праці як з їх основних професій, так і з професій за сумісництвом. Допуск до роботи (виконання навчальних практичних завдань) без навчання і перевірки знань з питань охорони праці забороняється.

Відповідальність за організацію і здійснення навчання та перевірки знань працівників з питань охорони праці покладається на роботодавця.

Інструктажі з охорони праці

Усі працівники повинні проходити на підприємстві навчання у формі інструктажів з питань охорони праці, першої допомоги потерпілому, правил поведінки та дій у разі виникнення аварійних ситуацій.

Інструктаж з охорони праці – це усне пояснення положень відповідних нормативних документів, що закінчується вибірковою перевіркою шляхом опитування засвоєних знань і навичок в обсязі викладених питань.

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

Вступний інструктаж проводиться:

- з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх 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 трудового або професійного навчання;
- з екскурсантами у разі екскурсії на підприємство.

Вступний інструктаж проводиться спеціалістом служби охорони праці, або іншим фахівцем, на якого покладено ці обов'язки і який в установленому Типовим положенням порядку пройшов навчання і перевірку знань з питань охорони праці. Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та наочних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджується керівником підприємства.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу, який зберігається в службі охорони праці або в працівника, що відповідає за проведення вступного інструктажу, а також у наказі про прийняття працівника на роботу.

Первинний інструктаж проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником:

- новоприйнятим (постійно чи тимчасово);
- який переводиться з одного структурного підрозділу до іншого;
- який буде виконувати нову для нього роботу;
- відрядженим працівником іншого підприємства, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві.

Первинний інструктаж проводиться також з учнями, курсантами, слухачами та студентами навчальних закладів:

- до початку трудового або професійного навчання;
- перед виконанням кожного навчального завдання, пов'язаного з використанням різних механізмів, інструментів, матеріалів тощо.

Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб одного фаху за діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт.

Повторний інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом переліку питань первинного інструктажу.

Повторний інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці в терміни, визначені НПАОП, які діють в галузі, або роботодавцем, з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше:

- на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз на 3 місяці;
- для решти робіт – 1 раз на 6 місяців.

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

- у разі введення в дію нових або переглянутих НПАОП, внесення змін та доповнень до них;

- у разі зміни технологічного процесу, заміни або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці; у разі порушень працівниками вимог НПАОП, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо;

- у разі перерви в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів – для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – понад 60 днів.

З учнями, студентами, курсантами та слухачами позаплановий інструктаж проводиться при порушеннях ними вимог НПАОП, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників одного фаху. Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили потребу його проведення.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

- у разі ліквідації аварії або стихійного лиха;

- у разі проведення робіт, на які оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження

Цільовий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників. Обсяг і зміст цільового інструктажу визначаються в залежності від виду робіт, що ними виконуватимуться.

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередній керівник робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер), завершуються вони перевіркою знань у вигляді усного опитування або за допомогою технічних засобів, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці. Знання перевіряє особа, яка проводила інструктаж. При незадовільних результатах перевірки знань, умінь і навичок щодо безпечного виконання робіт після первинного, повторного чи позапланового інструктажів для працівника протягом 10 днів додатково проводяться інструктаж і повторна перевірка знань.

При незадовільних результатах перевірки знань після цільового інструктажу допуск до виконання робіт не надається. Повторна перевірка знань при цьому не дозволяється.

Працівники, які суміщають професії (в тому числі працівники комплексних бригад), проходять інструктажі як з їх основних професій, так і з професій за сумісництвом.

Про проведення первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажу та про допуск до роботи особою, якою проводився інструктаж, вноситься запис до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці. При цьому обов'язкові підписи як того, кого інструктували, так

і того, хто інструктував. Сторінки журналу реєстрації інструктажів повинні бути пронумеровані, журнали прошнуровані і скріплені печаткою.

У разі виконання робіт, що потребують оформлення наряду-допуску, цільовий інструктаж реєструється в цьому наряді-допуску, а в журналі реєстрації інструктажів - не обов'язково.

Перелік професій та посад працівників, які звільняються від первинного, повторного та позапланового інструктажів, затверджується роботодавцем. До цього переліку можуть бути зараховані працівники, участь у виробничому процесі яких не пов'язана з безпосереднім обслуговуванням обладнання, застосуванням приладів та інструментів, збереженням або переробкою сировини, матеріалів тощо.

Розробка інструкцій з техніки безпеки

Робота на будь-якому робочому місці вимагає дотримання певних вимог з охорони праці, тому на кожне з робочих місць (групу однорідних робочих місць) розробляються *інструкції з техніки безпеки*. Розробкою інструкцій займаються керівники структурних підрозділів (завідувач лабораторії) під керівництвом головного інженера на основі типових правил безпеки, заводської інструкції та технологічного процесу. Затверджується інструкція керівником і профспілковим комітетом. Як повинні виглядати ці документи й у якому порядку їх розробляють і затверджують, детально описано в НПАОП 0.00-4.15-98 “Положення про розробку інструкцій з охорони праці”, затвердженого наказом № 9 від 29.01.98 Держнаглядохоронпраці України.

Оскільки документи, необхідні для виконання вимог законодавства про охорону праці, мають типові форми, від виконавців (служби охорони праці) потрібно лише адаптувати типові положення, правила, стандарти й інструкції до особливостей виробничого процесу свого підприємства, а також до робіт, що виконуються на конкретному робочому місці.

Цьому процесу передуює складання штатного розкладу і затвердження посадових інструкцій. У посадових інструкціях зазначаються типові роботи, що виконуються на даному робочому місці, перелік закріпленого устаткування, а також посилання на обов'язковість виконання правил внутрішнього розпорядку, техніки безпеки, протипожежних вимог, відносини зі службою охорони праці. У посадовій інструкції вказуються вимоги (щодо освіти, стану здоров'я, віку) до працівника, що займає дану посаду (професію), з обов'язковими посиланнями на нормативні документи, що може надалі послужити підставою для звільнення працівника по п. 2 стаття 40 КЗпП (невідповідність кваліфікації або за станом здоров'я).

Загальні принципи складання нормативних актів з охорони праці на підприємстві встановлені в НПАОП 0.00-6.03-93 “Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві”, затверджений наказом № 132 від 21.12.93 Держнаглядохоронпраці України. З цією метою керівник підприємства видає наказ, у якому визначає конкретні терміни, виконавців і відповідального за розробку необхідних документів. До речі, як зазначено в п. 2.2 даного Порядку,

"у разі потреби власник може на договірній основі залучити до розробки проекту нормативного акта фахівців сторонніх організацій".

Реєструються інструкції з техніки безпеки на робочих місцях службою охорони праці в журналі, відповідно до встановленого порядку. У керівника завжди має бути комплект чинних інструкцій.

Інструкція з техніки безпеки на робочих місцях повинна містити такі розділи:

1. Загальні вимоги безпеки.
2. Організація робочих місць.
3. Вимоги безпеки перед початком роботи.
4. Вимоги безпеки під час роботи.
5. Вимоги безпеки в аварійній ситуації.
6. Вимоги безпеки по закінченню роботи.

Поточний контроль за дотриманням нормативів по охороні праці здійснюється, як правило, інженером служби охорони праці. В обов'язковому порядку його підпис разом з підписом юрисконсульта повинні бути присутнім на першому екземплярі всіх нормативних актів підприємства, що стосується охорони праці (п. 2.8 НПАОП 0.00-6.03-93). Ці документи повинні переглядатися з періодичністю, встановленої в тексті наказу про їх затвердження (як правило, один раз у п'ять років), для робіт із підвищеною небезпекою – не частіше, ніж раз у 3 роки. Якщо змін не було, то наказом можна продовжити термін дії інструкції ще на один строк з написом „Переглянуто”, датою та підписом.

1.3.5. Обов'язкові медичні огляди працівників певних категорій



У статті 17 Закону “Про охорону праці” зазначається, що роботодавець зобов'язаний за свої кошти забезпечити фінансування та організувати проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників відповідно до наказу МОЗ про **“Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій” за № 246 від 21.05.2007** (відповідно втратив чинність наказ МОЗУ від 31.03.94 № 45 "Про затвердження Положення про порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій").

Крім того роботодавець має право прийняти на роботу неповнолітніх лише після попереднього медичного огляду.

Роботодавець має право притягнути працівника, який ухиляється від проходження обов'язкового медичного огляду, до дисциплінарної відповідальності, а також зобов'язаний відсторонити його від роботи без збереження заробітної плати.

Проходження обов'язкових медоглядів працівниками пов'язана, перш за все, із турботою про їх здоров'я. Але варто зазначити, що обов'язковими медогляди є не для всіх працівників.

✓Медичний огляд обов'язковий для працівників, зайнятих на важких роботах; на роботах з шкідливими або небезпечними умовами праці; на роботах для виконання яких необхідний професійний добір (стаття 169 КЗпП).

Перелік шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу, при роботі з якими обов'язкові попередній (періодичні) медичний огляд працівників міститься у додаток 4 до Порядку № 246

✓Крім того, щорічному медогляду підлягають всі особи, віком до 21 року – незалежно від професії і виду робіт.

✓Перелік робіт, для виконання яких є обов'язковим попередній (періодичні) медичний огляд працівників можна знайти в додатку 5 до Порядку № 246.

До таких робіт належать:

1. усі види підземних робіт;
2. робота в кесонах, барокамерах, замкнутих просторах;
3. водолазні роботи;
4. роботи на висоті, верхолазні роботи, роботи пов'язані з підйомом на висоту;
5. роботи по обслуговуванню діючої електроустановки напругою до і вище 1000 В та виконання в них оперативних переключень, налагоджувальних, монтажних робіт та високовольтних випробувань, роботи під напругою в електроустановках до і вище 1000 В, роботи пов'язані з діючим енергетичним обладнанням;
6. роботи, пов'язані з застосуванням вибухових матеріалів, роботи у вибухо- та вогнебезпечних виробництвах;
7. роботи, виконання яких передбачає носіння вогнепальної зброї;
8. аварійно-рятувальні роботи та роботи по гасінню пожеж;
9. роботи, пов'язані з управлінням наземним, підземним, повітряним та водним транспортом;
10. роботи, пов'язані з нервово-емоційним напруженням (авіадиспетчери, диспетчери по управлінню рухом залізничного транспорту, оператори енергетичних систем) ;

11. роботи по технічному обслуговуванню і експлуатації компресорних нафтонасосних та газорегуляторних станцій, лінійних систем магістральних нафто- і газопроводів;

12. роботи, пов'язані з бурінням, видобутком та переробкою нафти, газу, конденсату та підготовкою їх до транспортування та зберігання;

13. роботи, які безпосередньо пов'язані з виробництвом чорних та кольорових металів.

Психофізіологічними показниками для професійного відбору (для перелічених вище робіт) є наступні:

1. Сенсомоторні реакції.
2. Увага.
3. Пам'ять зорова та слухова.
4. Емоційна нестійкість та відчуття тривоги.
5. Стійкість до дії стресів.
6. Орієнтація в замкнутому просторі.
7. Недбалість.
8. Реакція на рухомий об'єкт.
9. Швидкість переключення уваги.
10. Втома.
11. Здатність до адаптації.

Стійкість до впливу стресів.

Медогляди поділяють на:

- попередні – їх проходять під час прийому на роботу;
- періодичні – протягом трудової діяльності (перебування на відповідній посаді, роботі).



✓ У статті 5 Закону Про охорону праці зазначено, що до виконання робіт підвищеної небезпеки і таких, що потребують професійного добору допускаються особи тільки за наявності висновку психофізіологічної експертизи.

Попередній медичний огляд проводиться під час прийняття на роботу з метою:

– визначення стану здоров'я працівника і реєстрації вихідних об'єктивних показників здоров'я та можливості виконання без погіршення стану здоров'я професійних обов'язків в умовах дії конкретних шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу;

– виявлення професійних захворювань (отруєнь), що виникли раніше при роботі на попередніх виробництвах та попередження виробничо зумовлених і професійних захворювань (отруєнь).

Періодичні медичні огляди проводяться з метою:

– своєчасного виявлення ранніх ознак гострих і хронічних професійних захворювань (отруєнь), загальних та виробничо зумовлених захворювань у працівників;

– забезпечення динамічного спостереження за станом здоров'я працівників в умовах дії шкідливих та небезпечних виробничих факторів і трудового процесу;

– вирішення питання щодо можливості працівника продовжувати роботу в умовах дії конкретних шкідливих та небезпечних виробничих факторів і трудового процесу;

– розробки індивідуальних та групових лікувально-профілактичних та реабілітаційних заходів працівникам, що віднесені за результатами медичного огляду до групи ризику;

– проведення відповідних оздоровчих заходів.

✓ **Працівники професій, виробництв і організацій, діяльність яких пов'язана з обслуговуванням населення і може призвести до поширення інфекційних хвороб теж повинні проходити медогляд.** Але цей вид медогляду називається профілактичним. Профілактичні медогляди проводять на підставі Закону “Про захист від інфекцій”, і для них передбачений власний перелік професій (Перелік № 559). Ці медогляди теж бувають попередніми і періодичними.

Законодавство України передбачає проходження й інших видів медичних оглядів:

– психіатричний (стаття 9 Закону “Про психіатричну допомогу”);

– профілактичний наркологічний (стаття 31 “Основ законодавства про охорону здоров'я”).

Перераховані вище огляди передбачені нетрудовим законодавством, але є підстави відносити їх до трудових медоглядів, оскільки вони у відповідному законодавстві розглядаються в контексті можливості виконання працівниками своїх трудових функцій.

Таким чином, можна констатувати, що сьогодні існують два основних і не залежних один від іншого виду медоглядів, що відрізняються між собою масштабом і цілями:

– медогляд за трудовим законодавством (трудового) – спрямований у першу чергу на конкретну особу, захист, охорону і збереження її здоров'я в процесі трудової діяльності;

– профілактичний медогляд – покликаний гарантувати інфекційну безпеку всього населення України, а не особи, що перевіряється.

Організація проведення медоглядів

Заклади державної санітарно-епідеміологічної служби щорічно за заявкою роботодавця, за участю представника первинної профспілкової організації або уповноваженої працівниками особи визначають категорії працівників, які підлягають попередньому (періодичним) медичному огляду та до 1 грудня складають Акт визначення категорій працівників, які підлягають попередньому (періодичним) медичному огляду за формою, зазначеною у додатку 1.

На підставі Акта визначення категорій працівників, які підлягають попередньому (періодичним) медичному огляду, роботодавець складає протягом місяця у чотирьох примірниках поіменні списки працівників, які підлягають періодичним медичним оглядам за формою, зазначеною у додатку 2 на паперовому та електронному носіях, узгоджує їх у санітарно-

епідеміологічній станції. Один примірник списку залишається на підприємстві (у відповідальній за організацію медогляду посадової особи), другий – надсилається до ЛПЗ, третій – до закладу державної санітарно-епідеміологічної служби, четвертий – до робочого органу виконавчої дирекції Фонду.

Для проведення попереднього (періодичних) медичного огляду працівників роботодавець повинен укласти або вчасно поновити договір з ЛПЗ та надати йому список працівників, які підлягають попередньому (періодичним) медичному огляду.

✓ Під час прийняття на роботу в разі переведення на іншу важку роботу, роботу із шкідливими чи небезпечними умовами праці роботодавець повинен видати направлення на обов'язковий попередній медичний огляд працівника за формою, зазначеною у додатку 3.

✓ **Роботодавець за рахунок власних коштів забезпечує організацію проведення медичних оглядів, витрати на поглиблене медичне обстеження працівника з підозрою на професійні та виробничо зумовлені захворювання та їх медичну реабілітацію, диспансеризацію працівників груп ризику розвитку професійних захворювань.**

✓ Періодичність проведення медичних оглядів, фах лікарів які беруть участь у їх проведенні, перелік необхідних лабораторних, функціональних та інших досліджень, медичні протипоказання допуску до виконання робіт, пов'язані із впливом виробничих факторів, визначені в Переліку шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу, при роботі з якими обов'язкові попередній (періодичні) медичний огляд працівників, наведеному в додатку, 4 та Переліку робіт, для виконання яких є обов'язковим попередній (періодичні) медичний огляд працівників, наведеному в додатку 5.

✓ Періодичність проведення медичних оглядів у ЛПЗ може змінюватися закладом державної санітарно-епідемічної служби, виходячи з конкретної санітарно-гігієнічної та епідемічної ситуації, але **не рідше одного разу на два роки.**

Проведення попереднього (періодичних) медичного огляду здійснюється комісією з проведення медичних оглядів ЛПЗ. Комісію очолює заступник головного лікаря або уповноважена головним лікарем особа, який має підготовку з професійної патології.

На підставі списку працівників, які підлягають періодичним медоглядам, ЛПЗ складає план-графік їх проведення, погоджує його з роботодавцем і закладом державної санітарно-епідеміологічної служби. У плані-графіку вказуються строки проведення медоглядів, лабораторні, функціональні та інші дослідження та лікарі, залучені до їх проведення.

Для проходження медичного огляду працівник пред'являє до Комісії паспорт або інший документ, що посвідчує його особу, та Медичну карту амбулаторного хворого, при попередньому медогляді пред'являє направлення, видане роботодавцем за встановленою формою.

Працівники, для яких є обов'язковим первинний і періодичний профілактичні наркологічні огляди, повинні надати Комісії

сертифікат про проходження профілактичного наркологічного огляду відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 06.11.97 № 1238 "Про обов'язковий профілактичний наркологічний огляд і порядок його проведення" (із змінами).

Працівники, для яких є обов'язковими попередній та періодичні психіатричні огляди, повинні надати Комісії, що проводить медичний огляд, довідку про проходження попереднього (періодичного) психіатричного огляду відповідно до Порядку проведення обов'язкових попередніх та періодичних психіатричних оглядів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 27.09.2000 № 1465 (із змінами).

Працівники, зайняті на роботах, що потребують професійного добору, повинні надати Комісії, яка проводить медичний огляд, висновок психофізіологічної експертизи.

Працівники транспортних засобів проходять попередні (періодичні) медичні огляди як працівники, зайняті на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці, з урахуванням специфіки діяльності, шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу, окрім тих, які підлягають оглядам відповідно до наказу МОЗ та МВС України від 05.06.2000 № 124/345 "Про затвердження Положення про медичний огляд кандидатів у водії та водіїв транспортних засобів", зареєстрованого в Мін'юсті 18.07.2000 за № 435/4656.

Окремі лабораторні, функціональні та інші дослідження, які проводились під час перебування працівника в стаціонарі або в період звернення працівника за медичною допомогою, можуть урахуватись при проведенні медоглядів, але не більше ніж за 3 місяці до проведення медогляду.

При вирішенні питання про придатність до роботи конкретного працівника при попередньому (під час прийняття на роботу) медогляді Комісія керується медичними протипоказаннями, визначеними в Переліку шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу, при роботі з якими обов'язковий попередній (періодичні) медичний огляд працівників, Переліку робіт, для виконання яких є обов'язковим попередній (періодичні) медичний огляд працівників, Переліку загальних медичних протипоказань до роботи із шкідливими та небезпечними факторами виробничого середовища і трудового процесу, наведеному в додатку 6.

Питання придатності до роботи в кожному окремому випадку вирішується індивідуально з урахуванням особливостей функціонального стану організму (характеру, ступеня прояву патологічного процесу, наявності хронічних захворювань), умов праці та результатів додаткових методів обстеження.

✓Результати попереднього (періодичних) медичного огляду працівників і висновок Комісії про стан здоров'я заносяться до Картки працівника. У Картці працівника зазначаються скарги працівника на стан здоров'я, анамнез, результати медичного огляду, лабораторних, функціональних та інших досліджень, діагноз, висновок про професійну придатність працівника працювати за своєю професією. **Картка працівника містить конфіденційну**

інформацію, зберігається у медичного працівника або, за його відсутності, у відділі кадрів на підприємстві (за останнім місцем роботи) протягом трудової діяльності працівника, надається Комісії під час проведення медичних оглядів.

На підставі Картки працівника Комісією видається працівнику медична довідка про проходження попереднього (періодичного) медичного огляду працівника за формою, зазначеною у додатку 8.

✓У разі зміни місця роботи Картка працівника разом з трудовою книжкою видається працівнику під підпис для пред'явлення на новому місці роботи. Кожна сторінка Картки працівника завіряється печаткою відділу кадрів підприємства.

Копія Картки працівника зберігається на підприємстві (за основним місцем роботи) протягом 15 років після звільнення працівника.

За результатами періодичних медичних оглядів (протягом місяця після їх закінчення) Комісія оформляє Заключний акт за результатами періодичного медичного огляду працівників за формою, зазначеною у додатку 9, який складається у шести примірниках – один примірник залишається в ЛПЗ, що проводив медогляд, інші надаються роботодавцю, представнику профспілкової організації або вповноваженій працівниками особі, профпатологу, закладу державної санітарно-епідеміологічної служби, робочому органу виконавчої дирекції Фонду.

✓Якщо при проведенні періодичного медичного огляду виникають підозри щодо наявності в працівника професійного захворювання, ЛПЗ надсилає запит на складання санітарно-гігієнічної характеристики умов праці працівника при підозрі в нього професійного захворювання (отруєння) до державної санітарно-епідеміологічної служби, що обслуговує територію, де міститься підприємство, у відповідності до Порядку складання та вимог до санітарно-гігієнічних характеристик умов праці, затвердженого наказом МОЗ України від 13.12.2004 № 614, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 23.02.2005 за № 260/10540, а також надсилає його в установленому порядку до профпатолога міста, району, області, які направляють хворого в спеціалізовані лікувально-профілактичні заклади, які мають право встановлювати діагноз щодо професійних захворювань.

Термін зберігання Заключного акта 5 років.

Роботодавець зберігає за працівником на період проходження медогляду місце роботи (посаду) і середній заробіток та за результатами медичного огляду інформує працівника про можливість (неможливість) продовжувати роботу за професією.

Контроль за організацією проведення попередніх та періодичних медоглядів покладається на заклади державної санепідслужби, за якістю проведення медоглядів - на органи охорони здоров'я та спеціалізовані ЛПЗ, які мають право встановлювати діагноз щодо професійних захворювань.

Результати медичного огляду можуть бути оскаржені роботодавцем або громадянином у ЛПЗ вищого рівня або в судовому порядку.

Роботодавець веде журнал реєстрації особистих медичних книжок працівників, що проходять профілактичний медогляд, в якому записує номер, серію, дату видачі книжки, прізвище, ім'я та по батькові її власника. Медичні книжки і санітарні книжки у разі трудового медогляду широко не використовуються, такий медогляд обмежується висновком лікувального закладу про стан здоров'я працівника (за формою у додатку 2 до Положення № 45).

✓Періодичність медоглядів залежить від галузі, виду робіт, професії. В переважній більшості трудові, і профілактичні періодичні медогляди проводяться раз на рік. Працівники виробничих цехів у харчовій промисловості проходять періодичний профілактичний медогляд двічі в рік. Необхідну інформацію про періодичність медоглядів можна знайти у спеціальних документах.

Для трудових медоглядів:

1) наказ МЗ СРСР "Про заходи для удосконалення медико-санітарної допомоги підліткам" від 10.04.81 м № 387;

2) постанова КМУ "Про обов'язковий профілактичний наркологічний огляд і порядок його проведення" від 06.11.97 м №1238;

3) наказ МОЗ України "Про удосконалення системи профілактичних протиалкогольних і проти наркотичних заходів і обов'язкових профілактичних наркологічних оглядів" від 21.11.97 м № 339;

4) Перелік медичних психіатричних протипоказань щодо виконання окремих видів діяльності (робіт, професій, служби), що можуть становити безпосередню небезпеку для особи, що проводить цю діяльність, чи навколишніх, затвердженою постановою КМУ від 27.09.2000 р. № 1465;

5) Положення про медичний огляд кандидатів у водії і водіїв транспортних засобів, затверджене наказом МЗ України, МВС України від 05.06.2000 р. № 124/345.

Для профілактичних медоглядів:

1) Перелік необхідних обстежень лікарів-фахівців, видів клінічних, лабораторних і інших досліджень, необхідних для проведення обов'язкових медичних оглядів, і періодичність їхнього проведення, затвердженого наказом МОЗУ від 23.07.02 р. № 280.

Щодо оплати медогляду, то у статті 169 КЗпП зазначається, що власник повинен за власні кошти організувати проходження попереднього та періодичного трудового медогляду працівників. Це ж саме стосується і проходження профілактичного медогляду (стаття 21 Закону про захист від інфекцій).

Витрати закладів і установ охорони здоров'я на проходження медогляду працівниками бюджетних установ і організацій відшкодовуються за кошти, передбачені в їхніх кошторисах, а не за рахунок згаданих бюджетних установ.

Громадяни, що займаються індивідуальною діяльністю, оплачують медичний огляд і особисту медичну книжку за власний кошт.

1.3.6. Фінансування охорони праці

Стаття 19 Закону “Про охорону праці” встановлює, що фінансування охорони праці на підприємстві здійснюється роботодавцем.

Верховна Рада України ухвалила Закон "Про внесення змін до статей 19 та 43 Закону України "Про охорону праці" (щодо штрафних санкцій).

Законодавчим актом передбачається посилення адміністративної відповідальності за порушення законодавства про охорону праці та приведення цих норм у відповідність до чинного законодавства України.

Зокрема, частину третю статті 19 Закону "Про охорону праці" викладено в такій редакції: *"Для підприємств, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5 відсотка від фонду оплати праці за попередній рік"*.

Дію частини четвертої статті 19 зупинено на 2004 рік згідно із Законом № 1344-IV від 27.11.2003), а саме "...на підприємствах, що утримуються за рахунок бюджету, витрати на охорону праці передбачаються в державному або місцевих бюджетах і становлять не менше 0,2 відсотка від фонду оплати праці".

Суми витрат з охорони праці, що належать до валових витрат юридичної чи фізичної особи, яка використовує найману працю, визначаються згідно з НПАОП 0.00-2.23-04 “Перелік заходів та засобів з охорони праці, витрати на здійснення та придбання яких включаються до валових витрат”.

Згідно з цим Переліком до заходів та засобів з охорони праці, витрати на здійснення та придбання яких включаються до валових витрат належать наступні:

1. Приведення основних фондів у відповідність з вимогами нормативно-правових актів з охорони праці щодо:

– механізації вантажно-розвантажувальних та інших важких робіт, робіт з розливу і транспортування отруйних, агресивних, легкозаймистих і горючих речовин;

– захисту працюючих від ураження електричним струмом, дії статичної електрики та розрядів блискавок;

– безпечного виконання робіт на висоті;

– діючого технологічного та іншого виробничого обладнання;

– систем вентиляції та аспірації, пристроїв, які вловлюють пил, і установок для кондиціювання повітря у приміщеннях діючого виробництва та на робочих місцях;

– систем природного та штучного освітлення виробничих, адміністративних та інших приміщень, робочих місць, проходів, аварійних виходів тощо;

– систем теплових, водяних або повітряних завіс, а також установок для нагрівання (охолодження) повітря виробничих,

адміністративних та інших приміщень, а під час роботи на відкритому повітрі – споруд для обігрівання працівників та укриття від сонячних променів і атмосферних опадів;

– виробничих та санітарно-побутових приміщень, робочих місць, евакуаційних виходів тощо, технологічних розривів, проходів та габаритних розмірів;

– обладнання спеціальних перехідних галерей, тунелів у місцях масового переходу працівників, зон руху транспортних засобів;

– впровадження в умовах діючого виробництва автоматизованих інформаційних систем охорони праці, систем аналізу та прогнозування аварійних ситуацій, автоматичного та дистанційного керування технологічними процесами і виробничим обладнанням, систем автоматичного контролю і сигналізації про наявність (виникнення) небезпечних або шкідливих виробничих факторів та пристроїв аварійного вимкнення обладнання чи комунікацій у разі виникнення небезпеки для працівників, а також відповідного програмного забезпечення та електронних баз даних з охорони праці у порядку та обсягах, погоджених з територіальними органами державного нагляду за охороною праці.

2. Усунення впливу на працівників небезпечних і шкідливих виробничих факторів або приведення їх рівнів на робочих місцях до вимог нормативно-правових актів з охорони праці.

3. Проведення атестації робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці та аудиту з охорони праці, оформлення стендів, оснащення кабінетів, виставок, придбання необхідних нормативно-правових актів, наочних посібників, літератури, плакатів, відеофільмів, макетів, програмних продуктів тощо з питань охорони праці.

4. Проведення цільового навчання з охорони праці працівників. організація семінарів та оглядів-конкурсів з цих питань за умови, що витрати на їх проведення не будуть перевищувати двох відсотків оподаткованого прибутку платника додатку за попередній звітний (податковий) рік.

5. Забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до встановлених норм (включаючи забезпечення мийними засобами та засобами, що нейтралізують небезпечну дію на організм або шкіру шкідливих речовин, у зв'язку з виконанням робіт, які не виключають можливості забруднення цими речовинами).

6. Надання працівникам, зайнятим на роботах із шкідливими умовами праці, спеціального харчування, молока чи рівноцінних харчових продуктів, а також газованої солоної води.

7. Проведення обов'язкового попереднього, періодичного і позапланового медичного огляду працівників, зайнятих на важких роботах, роботах з небезпечними чи шкідливими умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі.

Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавної, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається, поряд з іншими джерелами фінансування,

визначеними законодавством, у державному і місцевих бюджетах, що виділяється окремим рядком.

Одним з джерел фінансування заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, усунення загрози здоров'ю працівників, викликаній умовами праці, є ФССНВ. Згідно із статтею 22 Закону України “Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві ...” ФССНВ:

- надає страхувальникам необхідні консультації, сприяє у створенні ними та реалізації ефективної системи управління охороною праці;

- бере участь у розробленні національної та галузевих програм поліпшення стану безпеки, умов праці і виробничого середовища та їх реалізації; у навчанні, підвищенні рівня знань працівників, які вирішують питання охорони праці; в організації розроблення та виробництва засобів індивідуального захисту працівників; у здійсненні наукових досліджень у сфері охорони та медицини праці;

- перевіряє стан профілактичної роботи та охорони праці на підприємствах, бере участь у розслідуванні групових нещасних випадків, нещасних випадків із смертельними наслідками та з можливою інвалідністю, а також професійних захворювань;

- веде пропаганду безпечних та нешкідливих умов праці, організовує створення тематичних кінофільмів, радіо- і телепередач, видає та розповсюджує нормативні акти, підручники, журнали, іншу спеціальну літературу, плакати, пам'ятки тощо з питань соціального страхування від нещасного випадку та охорони праці;

- бере участь у розробленні законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці;

- вивчає та поширює позитивний досвід створення безпечних та нешкідливих умов виробництва;

- надає підприємствам на безповоротній основі фінансову допомогу для розв'язання особливо гострих проблем з охорони праці;

- виконує інші профілактичні роботи.

Фінансування заходів з охорони праці системою страхування є ефективним методом економічного впливу на стан безпеки, гігієни праці та виробничого середовища в ринкових умовах.

1.3.6. Стимулювання охорони праці

Стимулювання охорони праці є невід’ємною складовою комплексу заходів з підвищення безпеки праці. Система зовнішнього стимулювання, тобто стимулювання роботодавця з боку держави є закріпленою в Україні на законодавчому рівні.

✓ Так в Законі “Про охорону праці” стимулюванню охорони праці присвячений окремий IV розділ. В статті 25 цього розділу йдеться про економічне стимулювання охорони праці і зазначається наступне, що під час розрахунку розміру страхового внеску для кожного підприємства ФССНВ, 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 неналежний стан охорони праці.**

Розрахунок розміру страхового внеску із застосуванням знижок та надбавок для кожного підприємства, передбачених частиною другою цієї статті, провадиться відповідно до законодавства про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності.

✓Згідно зі статтею 26 Закону “Про охорону праці” **роботодавець зобов'язаний відшкодувати збитки, завдані порушенням вимог охорони праці іншим юридичним чи фізичним особам.** Роботодавець також 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 законодавства про охорону праці, невиконання розпоряджень посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці **роботодавці притягаються до сплати штрафу.** Якщо на роботодавця протягом календарного року накладався штраф за порушення законодавства про охорону праці, він втрачає право на знижку страхового тарифу.

У разі систематичних порушень нормативних актів про охорону праці, внаслідок чого зростає ризик настання нещасних випадків і професійних захворювань, підприємство у будь-який час за рішенням відповідного робочого органу виконавчої дирекції ФССНВ може бути віднесено до іншого, більш високого класу професійного ризику виробництва.

Таким чином, штрафні санкції, а також збільшені страхові виплати, що повинні здійснюватися роботодавцем у випадку незадовільної роботи з охорони праці, наявності фактів травмування працівників та профзахворювань, сьогодні досить значні, тому змушують його замислитись, що краще: зазнавати збитків, не займаючись охороною праці, чи своєчасно вкласти прийнятні кошти у профілактичні заходи, зберігши при цьому життя та здоров'я людей, та не конфліктувати з Законом.

Серед стимулюючих заходів, передбачених законодавством, слід відзначити і наступні:

– отримання підприємствами на безповоротній основі фінансової допомоги від ФССНВ для розв'язання гострих проблем з охорони праці;

– отримання безкоштовних консультацій і допомоги при створенні та реалізації ефективної системи управління охороною праці;

Не менш важливе значення для забезпечення охорони праці має система внутрішнього стимулювання охорони праці, тобто, стимулювання безпечного ведення робіт окремими працівниками. До працівників підприємства можуть

застосовуватися будь-які заохочення за активну участь та ініціативу у здійсненні заходів щодо підвищення безпеки та покращення умов праці. Види заохочень визначаються колективним договором, угодою.

Колективний договір (угода) повинен закріплювати різного виду моральні і матеріальні заохочення цих працівників: оплата праці, премії (у тому числі спеціальні заохочувальні премії за досягнення високого рівня охорони праці), винагороди за винахідництво та раціоналізаторські пропозиції з питань охорони праці. Система заохочень передбачається для тих працівників, які сумлінно дотримуються вимог охорони праці, не допускають порушень правил та норм особистої та колективної безпеки, приймають активну і творчу участь у здійсненні заходів щодо підвищення рівня охорони праці на підприємстві.

Велику користь дає преміювання робітників бригад, дільниць, цехів за тривалу роботу без порушень правил охорони праці, без травм і аварій. У випадку наявності небезпечних та шкідливих виробничих чинників, що постійно загрожують здоров'ю працівника, йому рекомендується виплачувати надбавку за підвищену обережність. Крім матеріального заохочення, велике значення має також і моральне стимулювання, яке свого часу використовувалось в нашій країні і яке успішно використовують закордонні фірми. Форми морального стимулювання можуть бути найрізноманітнішими: від оголошення подяки до організації вечорів відпочинку, пікніків, круїзів для колективів, що досягли найкращих результатів з охорони праці.

Економічне стимулювання потрібної поведінки людини залежить від багатьох чинників, у тому числі від рівня особистого доходу; диференціації доходів на підприємстві, у регіоні, галузі, в державі в цілому; реального бюджету працівника та його сім'ї; рівня забезпеченості житлом, послугами медицини, освіти, культури; дієвості економічних стимулів, які застосовує підприємство тощо. Зокрема рівень особистого доходу значною мірою впливає на силу мотивації. Стосовно диференціації доходів відомо, що на силу мотивації негативно впливає як незначна, так і завелика диференціація доходів.

Для здійснення стимулювання охорони праці необхідно мати кількісні показники для оцінки рівня роботи щодо забезпечення безпеки праці у виробничих підрозділах та на робочих місцях.

З цією метою розроблено і знаходять застосування багато різноманітних підходів і показників, найтипівішим із них є коефіцієнт охорони праці K_{on} , який визначається як добуток трьох коефіцієнтів:

$$K_{on} = K_{вб} K_{тб} K_{вд} \quad (1.3)$$

де $K_{вб}$ – коефіцієнт виробничої безпеки, що характеризує виконання працівниками норм та правил охорони праці – це відношення кількості працюючих, які суворо дотримуються вимог безпеки праці до загальної кількості працюючих в цеху (на ділянці); $K_{тб}$ – коефіцієнт технічної безпеки – відношення кількості машин, механізмів, іншого обладнання, що повністю відповідає вимогам безпеки до загальної кількості одиниць обладнання у підрозділі; $K_{вд}$ – коефіцієнт виконавчої дисципліни – відношення кількості виконаних заходів з охорони праці за певний термін до загальної кількості намічених заходів.

Аналізуючи динаміку зміни $K_{\text{о}}$ або інших коефіцієнтів можна робити висновки щодо рівня та спрямованості роботи з охорони праці у підрозділі. Можна планувати зростання цих коефіцієнтів, можна використовувати їх для заохочення (стимулювання) колективів та окремих працівників.

До методів стимулювання дотримання нормативних вимог з охорони праці на підприємстві відносять як методи заохочення, так і методи покарання.

Серед методів заохочення можна виділити наступні:

а) матеріальні:

- систематичне заохочення: преміювання; підвищення розмірів надбавок;
- разові заохочення: премії переможцям змагань, конкурсів;
- подарунки; пільгові путівки до санаторіїв, у будинки відпочинку; кредитні чеки або інші матеріальні заохочення за роботу протягом певного періоду без нещасних випадків;

б) моральні:

- подяка (усна чи в наказі);
- визнання зразком поведінки (в засобах інформації);
- першочерговість професійного зростання
- визнання переможцем змагань чи конкурсів
- нагородження відомчими відзнаками, спеціальними вимпелами, занесення до дошки пошани тощо.

Методи покарання:

а) матеріальні: штрафи; зниження виплат на заохочення;

б) моральні: стягнення (усне чи в наказі); критика в засобах інформації; співбесіда чи обговорення в колективі.

1.3.7. Регулювання охорони праці у колективному договорі, угоді

Колективний договір – це документ, у якому узагальнюються і деталізуються основні вимоги законодавства, установлюються загальні для всіх професій на підприємстві вимоги, у т.ч. в галузі охорони праці, а також погоджуються питання, що відповідно до законодавства вимагають спільного вирішення власника і трудового колективу (профспілкової організації). Незалежно від того є працівник членом профспілки чи ні, зобов'язання, встановлені й узяті сторонами колективного договору, автоматично поширюються і на нього (стаття 18 КЗпП).

Стаття 20 Закону “Про охорону праці” зазначає, що “у колективному договорі, угоді сторони передбачають забезпечення працівникам соціальних гарантій у галузі охорони праці на рівні, не нижчому за передбачений законодавством, їх обов'язки, а також комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, підвищення існуючого рівня охорони праці, запобігання випадкам виробничого травматизму, професійного захворювання, аваріям і пожежам, визначають обсяги та джерела фінансування зазначених заходів”.

До розділів колективного договору, що стосується охорони праці належить розділ “Гарантії і компенсації”. В текст цього розділу доцільно вносити тільки основні

норми, для встановлення яких законодавством передбачається згода профспілкового комітету або рішення трудового колективу.

В текст колективного договору записуються трансформовані під зобов'язання власника (адміністрації підприємства) і працівників норми статей 13 – 18, 22, 23 Закону “Про охорону праці”. Деякі положення Закону “Про охорону праці” вимагають погодження з трудовим колективом, тому в текст договору вносяться пункти про створення (за необхідності) комісії про охорону праці, кількості уповноважених трудового колективу, що обираються, з питань охорони праці і затвердження відповідних положень; визначається порядок і терміни звільнення від основної роботи (зі збереженням середнього заробітку) уповноважених і членів комісії для виконання ними своїх громадських обов'язків.

У випадку, якщо власник не збирається надавати додаткові пільги і гарантії своїм працівникам, у розділ колективного договору “Охорона праці” вносяться пункти, в яких зазначаються мінімальні державні гарантії за роботу у важких і шкідливих умовах, що дозволяє також виконати вимоги Закону “Про прибуток” у частині узгодження умов оплати праці.

Як додаток до колективного договору варто оформити документ, що буде містити списки і переліки, які регламентуються нормативно-правовими актами, а саме: списки професій працівників яких повинні в обов'язковому порядку проходити медогляд (трудоий, профілактичний, наркологічний); списки професій, які вимагають професійного добору; списки працівників, які мають право на відпустку за ненормований робочий день або за шкідливі умови праці; списки працівників, яких необхідно забезпечити спецодягом, мийними засобами, ЛПХ і т.п.

В обов'язковому порядку в текст колективного договору вносяться гарантії потерпілим на виробництві, порядок надання більш легкої роботи як потерпілим (стаття 172 КЗпП), так і вагітним жінкам (стаття 178 КЗпП).

Також у колективному договорі зазначається періодичність проведення атестації робочих місць за умовами праці, а після її проведення встановлюється перелік заходів та необхідних засобів щодо поліпшення умов праці, приведення їх до необхідних нормативів безпеки, гігієни праці. Ці заходи включаються в колективний у вигляді додатку. В тексті договору можна вказати загальну суму витрат (як в абсолютних, так у відносних показниках), що виділяється на ці заходи та засоби, з урахуванням обмежень, встановлених для віднесення витрат на їх придбання до валових.

В колективному договорі зазначається також умови і порядок заохочення працівників, що працюють над поліпшенням стану безпеки, гігієни праці і виробничого середовища.

Безпосередньо з охороною праці пов'язані правила внутрішнього трудового розпорядку, оскільки саме вони регулюють поведінку працівника на його робочому місці (умови і час допуску в приміщення і т.п.).

Правила внутрішнього трудового розпорядку дають можливість керівнику створити своєрідний регламент, що передбачає порядок вирішення тих чи інших питань у взаєминах з підлеглими. Для створення такого регламенту можна використовувати “Типові правила внутрішнього трудового розпорядку

для робітників і службовців підприємств установ, організацій”, затверджені постановою Державним комітетом СРСР з праці і соціальних питань від 20.07.84 р. № 213.

У розділі колдоговору “Час роботи і відпочинку” досить зробити посилання на відповідні Правила трудового розпорядку (як додаток до колдоговору), а в самих Правилах деталізувати норми зі специфіки роботи підприємства. У цьому ж розділі варто згадати про перелік професій і посад, для яких встановлюється скорочений або ненормований робочий день, а також категорій працівників, для яких Закон “Про відпустки” передбачає надання додаткової відпустки і її тривалість (самі списки розміщуються в додатку до колдоговору).

Встановлюючи порядок прийому і звільнення працівників, варто вказати, що при прийомі на роботу, що вимагає спеціальних знань, адміністрація підприємства має право зажадати від працівника пред'явлення диплома або іншого документа про отриману освіту або професійну підготовку, а також довідку про проходження медогляду у випадках, передбачених законодавством. Зазначається також порядок допуску до самостійної роботи з посиланнями на проходження інструктажів і стажування.

Час початку і закінчення робочого дня встановлюється в залежності від режиму роботи підприємства і графіків змінності (статті 57, 58 КЗпП). Перерви в роботі надаються, як правило, через 4 години після початку робочого дня (стаття 66 КЗпП). Якщо не можливо або не бажано встановлювати єдині для всіх працівників перерви, у Правилах варто навести розклад перерв за цехами, відділами, службами (знову ж з метою встановлення виробничої необхідності перебування на місці, де стався нещасливий випадок). Також варто вказати місце прийому їжі й обмовити необхідність дотримання правил пожежної безпеки при користуванні нагрівальними приладами, установити заборону на паління в непередбачених місцях, у т.ч. безпосередньо на робочому місці.

Варто врахувати випадки переходу з однієї зміни в іншу, надання відпустки поза графіком, а також процедуру інформування працівником про свій вихід або дострокове повернення з відпустки. У даному випадку для керівника підприємства важливо попередити самовільні відходи і повернення з відпустки без повідомлення керівників відповідних підрозділів. Також необхідно описати процедуру від'їзду і повернення з відряджень у частині виходу на роботу в дні від'їзду і приїзду, виконання робіт на іншому підприємстві, якщо це не обговорено в наказі про відрядження працівника.

Робота у вихідні дні і понаднормові роботи вимагають згоди профспілки (статті 64, 71 КЗпП) – допускаються тільки у виняткових випадках, передбачених законодавством, і на підставі наказу власника. Але в Правилах слід також домовитися про можливість і процедуру узгодження появи працівника на робочому місці у вихідні для нього дні і затримки після роботи з особистої ініціативи.

Для полегшення процедури залучення порушників до дисциплінарної відповідальності, у Правилах варто деталізувати саму процедуру, що передуює оформленню наказу про накладення стягнення, дотримання термінів, у тому

числі термінів подачі доповідних про порушення, допущені керівниками підрозділів.

Оскільки серед підстав для звільнення працівника у п.3 статті 41 КЗпП зазначене “систематичне невиконання працівником без поважних причин обов'язків, покладених на нього трудовим чи договором правилами внутрішнього трудового розпорядку”, для застосування даного виду стягнення працівник повинен бути ознайомлений з такими правилами. Ознайомлення відбувається під час вступного інструктажу і фіксується підписом працівника в журналі. А самі Правила рекомендується вивішувати в цехах (відділах) на видному місці.



Контрольні запитання та завдання

1. Які обов'язки роботодавця щодо системи управління охороною праці?
2. На підставі яких нормативно-правових документів здійснюється організація служби охорони праці на підприємстві?
3. Які обов'язки і відповідальність роботодавця щодо виконання чинних нормативів про навчання з питань охорони праці?
4. Назвіть повноваження та обов'язки працівників служби охорони праці.
5. Які повноваження комісії з питань охорони праці на підприємстві?
6. Назвіть обов'язки працівників щодо виконання вимог охорони праці?
7. Перерахуйте основні форми навчання з охорони праці. Як здійснюється їх облік?
8. Як проводиться навчання з охорони праці посадових осіб і спеціалістів?
9. Що таке інструктаж з охорони праці? Які є види інструктажів?
10. Дайте визначення атестації робочих місць. З якою метою вона проводиться? Хто забезпечує її організацію та проведення?
11. Якими нормативно-правовими документами регулюється порядок та методичні основи розробки інструкцій з охорони праці?
12. Як здійснюється фінансування охорони праці?
13. Якими заходами передбачається стимулювання охорони праці на державному рівні і на рівні підприємства?
14. З якою метою і для яких категорій працівників передбачені обов'язкові трудові та профілактичні медогляди?

1.4. Державне управління охороною праці. Державний нагляд і громадський контроль за охороною праці

1.4.1. Органи державного управління охороною праці, їх компетенція і повноваження

Згідно із статтею 31 Закону “Про охорону праці державне управління охороною праці здійснюють:

- Кабінет Міністрів України;
- спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці;
- міністерства та інші центральні органи виконавчої влади;
- Рада міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування.

Кабінет Міністрів України забезпечує реалізацію державної політики в галузі охорони праці, спрямовує і координує діяльність міністерств, інших центральних органів виконавчої влади щодо створення безпечних і здорових умов праці та нагляду за охороною праці. З метою координації діяльності органів державного управління охороною праці при Кабінеті Міністрів створена Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення, яку очолює віце-прем'єр-міністр України.

Спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці:

- 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, відомствами, місцевими державними адміністраціями та органами місцевого самоврядування;

- розробляє за участю міністерств, відомств, ФССНВ, 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 НПАОП або зміни до них;

- координує роботу міністерств, відомств, місцевих держадміністрацій, органів місцевого самоврядування, підприємств, інших суб'єктів підприємницької діяльності в галузі безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;

- одержує безоплатно від міністерств, відомств, місцевих держадміністрацій, 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 з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, вивчає, узагальнює і поширює світовий досвід з цих питань.

Рішення, прийняті спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці в межах його компетенції, є обов'язковими для виконання.

Міністерства та інші центральні органи виконавчої влади розробляють і реалізують за участю профспілок галузеві програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, здійснюють методичне керівництво діяльністю підприємств галузі з охорони праці, створюють у разі потреби аварійно-рятувальні служби, здійснюють керівництво їх діяльністю, здійснюють відомчий контроль за станом охорони праці на підприємствах галузі, забезпечують виконання інших вимог законодавства, що регулює відносини у сфері рятувальної справи.

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.

Крім вище перелічених функцій, які покладаються на всі міністерства та інші центральні органи виконавчої влади, деякі міністерства, зокрема Мінпраці, МОЗ, МНС виконують спеціальні функції охорони праці.

Мінпраці забезпечує проведення державної експертизи умов праці із залученням служб санітарного епідеміологічного нагляду Міністерства охорони здоров'я, визначає порядок та здійснює контроль за якістю проведення атестації робочих місць щодо їх відповідності нормативно-правовим актам з охорони праці.

МОЗ розробляє гігієнічно обґрунтовані нормативи показників шкідливих факторів на робочих місцях та у межах робочої зони підприємств, опрацьовує санітарні норми щодо нормативів та методик визначення показників шкідливих факторів, проводить контроль виконання вимог гігієни праці та виробничого середовища, розробляє методику атестації робочих місць тощо.

МНС, структурним підрозділом якого зараз є Держпгірромнагляд, здійснює також заходи щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного характеру і зменшення збитків під час аварій та катастроф, проводить оповіщення населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій та інформування його про наявну обстановку, організовує та проводить рятувальні та інші невідкладні роботи.

Місцеві державні адміністрації, та органи місцевого самоврядування забезпечують виконання законів та реалізацію державної політики в галузі охорони праці; вносять пропозиції та приймають рішення щодо створення комунальних аварійно-рятувальних служб для обслуговування відповідних територій та об'єктів комунальної власності; здійснюють контроль за додержанням суб'єктами підприємницької діяльності нормативно-правових актів з охорони праці. В умовах переходу до ринкової економіки, створення численних підприємств та інших господарств з недержавними формами власності, що не мають галузевого підпорядкування, незмірно зростає значення місцевих органів державної виконавчої влади в організації безпечних і здорових умов праці, усуненні причин виробничого травматизму та професійних захворювань.

Законами “Про місцеві державні адміністрації” та “Про місцеве самоврядування” передбачено, що захист прав, свобод і законних інтересів громадян є одним з головних принципів, на яких ґрунтується місцеве та регіональне самоврядування.

1.4.2. Державний нагляд, відомчий і громадський контроль за охороною праці

Конкретний та вичерпний перелік органів, уповноважених здійснювати нагляд за охороною праці, міститься відразу у двох нормативних документах – у вихідному для всього трудового законодавства КЗпП (стаття 260) і спеціальному для сфери охорони праці – Законі України “Про охорону праці” (статті 33, 34, 38).

З метою забезпечення виконання вимог законодавства з охорони праці в Україні створена система державного нагляду, відомчого і громадського контролю з цих питань.

Державний нагляд за додержанням законів та інших НПАОП здійснюють:

- спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці (Держпромгірнагляд);
- спеціально уповноважений державний орган з питань радіаційної безпеки (Комітет ядерного регулювання Міністерства охорони природного середовища);
- спеціально уповноважений державний орган з питань пожежної безпеки (Департамент пожежної безпеки Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи) ;
- спеціально уповноважений державний орган з питань гігієни праці (Головний державний санітарний лікар та санітарно-епідеміологічна служба Міністерства охорони здоров’я).

✓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, їм не підзвітні і не підконтрольні.

✓Діяльність кожного органу державного нагляду за охороною праці регулюється відповідним законом України, а саме: “Про охорону праці”, “Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку”, “Про пожежну безпеку”, “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” та іншими документами, що затверджуються Президентом України або Кабінетом Міністрів України.

✓Держгірпромнагляд роботу з нагляду за охороною праці проводить через територіальні (обласні) управління, галузеві державні інспекції охорони праці та експертно-технічні центри.

Інспектори Держпромгірнагляду мають право:

- безперешкодно відвідувати підконтрольні підприємства (об’єкти), виробництва, та здійснювати в присутності роботодавця або його представника перевірку додержання законодавства з охорони праці;

– одержувати пояснення, висновки обстежень, аудитів, звіти про рівень і стан профілактичної роботи, причини порушень законодавства та вжиті заходи щодо їх усунення;

– видавати обов'язкові для виконання приписи (розпорядження) про усунення порушень і недоліків в галузі охорони праці;

– забороняти, зупиняти, припиняти, обмежувати експлуатацію виробництв, робочих місць, будівель, устаткування, 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 працюючих;

– притягати до адміністративної відповідальності працівників, винних у порушенні законодавства про охорону праці;

– надсилати роботодавцям подання про невідповідність окремих осіб займаній посаді, передавати матеріали органам прокуратури для притягнення цих осіб до відповідальності згідно із законом.

Аналогічними повноваженнями наділені також інші органи державного нагляду за охороною праці.

Відомчий контроль покладається на адміністрацію підприємства та на господарські організації вищого рівня. Цей контроль здійснюється відповідними службами охорони праці. Організації та посадові особи, що здійснюють відомчий контроль мають адміністративну владу, якою можуть скористатися в разі виявлення порушень законодавства з охорони праці.

Громадський контроль (стаття 41) за додержанням законодавства про охорону праці здійснюють трудові колективи через обраних ними уповноважених та професійні спілки в особі своїх виборних органів і представників. Уповноваженим не може бути працівник, відповідальний за охорону праці на підприємстві. Професійні спілки мають право:

– безперешкодно перевіряти стан охорони праці на робочих місцях, інформувати роботодавця про виявлені недоліки і вносити пропозиції по усуненню виявлених порушень;

– здійснювати контроль за забезпеченням працівників спецодягом, засобами індивідуального та колективного захисту;

– вимагати від роботодавця негайного припинення робіт на небезпечних ділянках виробництва у разі загрози життю або здоров'ю працюючих;

– брати участь у розслідуванні нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань;

– вимагати від роботодавця виконання прийнятих програм, планів, заходів із питань охорони праці.

Професійні спілки також мають право на проведення незалежної експертизи умов праці та об'єктів виробничого призначення, що проектуються, будуються чи експлуатуються, на відповідність їх НПАОП.

У разі відсутності професійної спілки на підприємстві громадський контроль здійснює уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці, яка має право безперешкодно перевіряти на підприємствах

виконання вимог щодо охорони праці і вносити обов'язкові для розгляду роботодавцем пропозиції про усунення виявлених порушень НПАОП.

Для виконання цих обов'язків роботодавець за свій рахунок організовує навчання, забезпечує необхідними засобами і звільняє уповноважених з охорони праці від роботи на передбачений колективним договором строк із збереженням за ними середнього заробітку.

Не можуть бути утиснуті будь-які законні інтереси працівників у зв'язку з виконанням ними обов'язків уповноважених з охорони праці. Їх звільнення або притягнення до дисциплінарної чи матеріальної відповідальності здійснюється лише за згодою найманих працівників у порядку, визначеному колективним договором.

Якщо уповноважені з охорони праці вважають, що профілактичні заходи, вжиті роботодавцем, є недостатніми, вони можуть звернутися за допомогою до органу державного нагляду за охороною праці. Вони також мають право брати участь і вносити відповідні пропозиції під час інспекційних перевірок підприємств чи виробництв.

Регіональний контроль здійснюють місцеві державні адміністрації та Ради народних депутатів через посадових осіб, відповідальних за охорону праці у певному регіоні.

Триступеневий контроль на виробництві здійснюється за такою схемою:

1-й ступінь – один раз на день контролюється кожне робоче місце майстром, бригадиром, начальником дільниці, громадським інспектором з ОП тощо;

2-й ступінь – не рідше одного разу на тиждень здійснюється контроль кожного структурного підрозділу його начальником а також громадським інспектором трудового колективу або профспілки підприємства;

3-й ступінь – один раз на місяць в обсязі кожного робочого місця всього підприємства керівництвом підприємства і відділом охорони праці підприємства.

Контрольні запитання та завдання

1. *Які державні органи в Україні здійснюють управління охороною праці?*
2. *Основні принципи, мета, функції системи управління охороною праці на підприємстві.*
3. *Які є види нагляду і контролю за охороною праці в нашій державі?*
4. *Які органи здійснюють державний контроль за охороною праці?*
5. *Назвіть права інспекторів державного нагляду за охороною праці.*
6. *Як здійснюється громадський контроль за дотриманням законодавства про охорону праці.*

1.5. Розслідування та облік та нещасних випадків, професійних захворювань і аварій

1.5.1. Розслідування та облік нещасних випадків на виробництві

Виробничі травми та професійні захворювання (отруєння) є небажаним наслідком взаємодії людини з виробничим середовищем.

До травм ведуть нещасні випадки, які являють собою раптові (несподівані) події, що викликаються зовнішніми чинниками і наносять шкоду людині. Інколи, на побутовому рівні, ці два поняття – нещасний випадок та травма – ототожнюються, але в охороні праці кожне з них має своє значення.

До травм відносять забиті місця на тілі, порізи, поранення, переломи кісток, опіки, обмороження, утоплення, ураження електричним струмом, блискавкою та іонізуючим випромінюванням, наслідки контакту з представниками флори та фауни тощо.

Нещасні випадки поділяють:

– за кількістю потерпілих на такі, що сталися з одним працівником, і групові нещасні випадки, які сталися одночасно з двома і більше працівниками;

– за ступенем тяжкості ушкодження здоров'я – без втрати працездатності, з втратою працездатності на один робочий день і більше, з тяжким наслідком, зі стійкою втратою працездатності (каліцтво) і смертельні (летальні);

– за зв'язком з виробництвом – на такі, що пов'язані з виробництвом і не пов'язані з виробництвом.

Нещасний випадок (НВ) – це обмежена в часі подія або раптовий вплив на працівника небезпечного виробничого фактора або середовища, що сталися у процесі виконання ним трудових обов'язків, унаслідок яких заподіяно шкоду здоров'ю, або настала смерть.

Груповим вважається нещасний випадок, що має три ознаки: одночасність, одна причина, кількість потерпілих від двох і більше.

Нещасні випадки на виробництві мають розглядатися відповідно до "Порядку розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві", затвердженого постанови КМУ від 30 листопада 2011 р. № 1232

Розслідування проводиться у разі виникнення нещасного випадку, а саме обмеженої в часі події або раптового впливу на працівника небезпечного виробничого фактора чи середовища, що сталися у процесі виконання ним трудових обов'язків, внаслідок яких зафіксовано шкоду здоров'ю, зокрема від одержання поранення, травми, у тому числі внаслідок тілесних ушкоджень, гострого професійного захворювання і гострого професійного та інших отруень, одержання сонячного або теплового удару, опіку, обмороження, а також у разі утоплення, ураження електричним струмом, блискавкою та іонізуючим випромінюванням, одержання інших ушкоджень внаслідок аварії, пожежі,

стихійного лиха (землетрусу, зсуву, повені, урагану тощо), контакту з представниками тваринного і рослинного світу, які призвели до втрати працівником працездатності на один робочий день чи більше або до необхідності переведення його на іншу (легшу) роботу не менш як на один робочий день, зникнення, а також настання смерті працівника під час виконання ним трудових (посадових) обов'язків.

До гострого професійного отруєння належить захворювання, що виникло після однократного впливу на працівника шкідливої речовини (речовин).

До гострого професійного захворювання належить захворювання, що виникло після однократного (протягом не більш як однієї робочої зміни) впливу шкідливих факторів фізичного, біологічного та хімічного характеру.

Порядок розслідування нещасних випадків

1. Потерпілий або працівник, який виявив НВ, чи інша особа — свідок НВ повинні негайно повідомити керівника робіт, який безпосередньо здійснює контроль за станом охорони праці на робочому місці (далі — безпосередній керівник робіт), чи іншу уповноважену особу підприємства і вжити заходів до надання необхідної допомоги потерпілому.

2. У разі настання нещасного випадку безпосередній керівник робіт зобов'язаний:

– терміново організувати надання першої невідкладної допомоги потерпілому, забезпечити у разі потреби його доставку до лікувально-профілактичного закладу;

– негайно повідомити роботодавця про те, що сталося;

– зберегти до прибуття комісії з розслідування (спеціального розслідування) нещасного випадку обстановку на робочому місці та машини, механізми, обладнання, устаткування (далі — устаткування) у такому стані, в якому вони були на момент настання нещасного випадку (якщо це не загрожує життю чи здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків та порушення виробничих процесів), а також вжити заходів до недопущення подібних нещасних випадків.

3. Лікувально-профілактичний заклад повинен передати протягом доби з використанням засобів зв'язку та на паперовому носії екстрене повідомлення про звернення потерпілого з посиланням на нещасний випадок на виробництві за формою згідно з додатком 1:

1) підприємству, де працює потерпілий;

2) робочому органів виконавчої дирекції Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань (далі — Фонд) за місцезнаходженням підприємства, де працює потерпілий, або за місцем настання нещасного випадку з фізичною особою — підприємцем або особою, що забезпечує себе роботою самостійно;

3) територіальному органів Держгірпромнагляду за місцем настання нещасного випадку;

4) закладові державної санітарно-епідеміологічної служби, який здійснює державний санітарно-епідеміологічний нагляд за підприємством, де працює

потерпілий, або такому закладові за місцем настання нещасного випадку з фізичною особою — підприємцем або особою, що забезпечує себе роботою самостійно, у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння).

Лікувально-профілактичний заклад обов'язково проводить у порядку, встановленому МОЗ, необхідні дослідження і складає протокол про наявність в організмі потерпілого алкоголю (наркотичних засобів чи отруйних речовин) та визначає ступінь його сп'яніння. Відповідний висновок чи витяг з протоколу, а також висновок про ступінь тяжкості травми (із зазначенням коду діагнозу згідно з Міжнародною статистичною класифікацією хвороб та споріднених проблем охорони здоров'я (МКХ-10) подаються на запит роботодавця, Фонду до утворення комісії з проведення розслідування нещасного випадку (далі — комісія) або голови комісії після її утворення протягом однієї доби з моменту одержання запиту.

4. Роботодавець, одержавши повідомлення про нещасний випадок, зобов'язаний:

1) протягом однієї години передати з використанням засобів зв'язку та протягом доби на паперовому носії повідомлення про нещасний випадок згідно з додатком 2:

– Фондові за місцезнаходженням підприємства, на якому стався нещасний випадок;

– керівникові первинної організації профспілки незалежно від членства потерпілого в профспілці (у разі наявності на підприємстві кількох профспілок – керівникові профспілки, членом якої є потерпілий, а у разі відсутності профспілки — уповноваженій найманими працівниками особі з питань охорони праці);

– керівникові підприємства, де працює потерпілий, якщо потерпілий є працівником іншого підприємства;

– органів державного пожежного нагляду за місцезнаходженням підприємства у разі настання нещасного випадку внаслідок пожежі;

– закладові державної санітарно-епідеміологічної служби, який здійснює санітарно-епідеміологічний нагляд за підприємством (у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння));

2) протягом доби утворити комісію у складі не менш як три особи та організувати проведення розслідування.

Роботодавець зобов'язаний створити належні умови для роботи комісії (забезпечити приміщенням, засобами зв'язку, оргтехнікою, автотранспортом, канцелярським приладдям), компенсувати витрати, пов'язані з її діяльністю, а також залучених до роботи експертів, інших спеціалістів та сприяти роботі комісії з метою своєчасного і об'єктивного проведення розслідування нещасного випадку.

Склад комісії

До складу комісії входять **керівник (спеціаліст) служби охорони праці** або посадова особа, на яку роботодавцем покладено виконання функцій з охорони праці (голова комісії), **представник Фонду** за місцезнаходженням підприємства, **представник первинної профспілки** (у разі наявності на

підприємстві кількох профспілок — представник профспілки, членом якої є потерпілий, а у разі відсутності профспілки — уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці), а також **представник підприємства**, інші особи.

Якщо потерпілий є працівником іншого підприємства, до складу комісії входять також представники такого підприємства та первинної організації профспілки, а у разі відсутності на підприємстві профспілки — уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці.

До складу комісії не може входити безпосередній керівник робіт.

У разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) до складу комісії входить також **представник закладу державної санітарно-епідеміологічної служби**, який здійснює санітарно-епідеміологічний нагляд за підприємством. У разі відсутності на підприємстві, у фізичних осіб — підприємців чи в осіб, що забезпечують себе роботою самостійно, необхідної кількості осіб для утворення комісії до складу комісії входять представники роботодавця (роботодавець) та райдержадміністрації чи виконавчого органу місцевого самоврядування.

Потерпілий або уповноважена ним особа, яка представляє його інтереси, не входить до складу комісії, але має право брати участь у її засіданнях, вносити пропозиції, подавати документи щодо нещасного випадку, давати відповідні пояснення, в тому числі викладати в усній і письмовій формі особисту думку щодо обставин і причин настання нещасного випадку та одержувати від голови комісії інформацію про хід проведення розслідування.

Члени комісії мають право одержувати усні чи письмові пояснення щодо нещасного випадку та проводити опитування роботодавця, посадових осіб, інших працівників підприємства, у тому числі потерпілого, та опитати осіб — свідків нещасного випадку та причетних до нього осіб, робити необхідні запити, пов'язані з проведенням розслідування.

5. Комісія зобов'язана протягом трьох робочих днів з моменту її утворення:

– обстежити місце настання нещасного випадку, одержати письмові пояснення потерпілого, якщо це можливо, опитати осіб — свідків нещасного випадку та причетних до нього осіб;

– визначити відповідність умов праці та її безпеки вимогам законодавства про охорону праці;

– з'ясувати обставини і причини настання нещасного випадку;

– вивчити первинну медичну документацію (журнал реєстрації травматологічного пункту лікувально-профілактичного закладу, звернення потерпілого до медичного пункту або медико-санітарної частини підприємства, амбулаторну картку та історію хвороби потерпілого, документацію відділу кадрів, відділу (служби) охорони праці тощо);

– визначити, пов'язаний чи не пов'язаний нещасний випадок з виробництвом;

– установити осіб, які допустили порушення вимог законодавства про охорону праці, а також розробити план заходів щодо запобігання подібним нещасним випадкам;

– скласти у п'яти примірниках акт проведення розслідування нещасного випадку за формою Н-5 (далі — акт за формою Н-5) згідно з додатком 3 та акт про нещасний випадок, пов'язаний з виробництвом, за формою Н-1 (далі — акт за формою Н-1) згідно з додатком 4 (у разі, коли нещасний випадок визнано таким, що пов'язаний з виробництвом) і передати їх роботодавцеві для затвердження;

– скласти у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння), пов'язаного з виробництвом, крім актів за формою Н-5 і Н-1, у шістьох примірниках картку обліку професійного захворювання (отруєння) за формою П-5 (далі — картка за формою П-5) згідно з додатком 5.

Акти за формою Н-5 і Н-1 підписуються головою та всіма членами комісії. У разі незгоди із змістом акта член комісії підписує його з відміткою про наявність окремої думки, яку викладає письмово і додає до акта за формою Н-5 як його невід'ємну частину.

У випадках, зазначених у пункті 31 цього Порядку, або у разі виникнення потреби у проведенні лабораторних досліджень, експертизи, випробувань для встановлення обставин і причин настання нещасного випадку строк розслідування може бути продовжений за письмовим погодженням з територіальним органом Держгірпромнагляду за місцезнаходженням підприємства.

У разі отримання письмового погодження роботодавець приймає рішення про продовження строку проведення розслідування.

У разі коли нещасний випадок визнаний комісією таким, що не пов'язаний з виробництвом, складається акт за формою Н-5.

Обставинами, за яких нещасний випадок визнається таким, що пов'язаний з виробництвом, і складається акт за формою Н-1, є:

1) виконання потерпілим трудових (посадових) обов'язків за режимом роботи підприємства, у тому числі у відрядженні;

2) перебування на робочому місці, на території підприємства або в іншому місці для виконання потерпілим трудових (посадових) обов'язків чи завдань роботодавця з моменту прибуття потерпілого на підприємство до його відбуття, що фіксується відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку підприємства, в тому числі протягом робочого та надурочного часу;

3) підготовка до роботи та приведення в порядок після закінчення роботи знарядь виробництва, засобів захисту, одягу, а також здійснення заходів щодо особистої гігієни, пересування по території підприємства перед початком роботи і після її закінчення;

4) виконання завдань відповідно до розпорядження роботодавця в неробочий час, під час відпустки, у вихідні, святкові та неробочі дні;

5) проїзд на роботу чи з роботи на транспортному засобі, що належить підприємству, або іншому транспортному засобі, наданому роботодавцем відповідно до укладеного договору;

6) використання власного транспортного засобу в інтересах підприємства з дозволу або за письмовим дорученням роботодавця чи безпосереднього керівника робіт;

7) виконання дій в інтересах підприємства, на якому працює потерпілий, тобто дій, які не належать до його трудових (посадових) обов'язків, зокрема із запобігання виникненню аварій або рятування людей та майна підприємства, будь-які дії за дорученням роботодавця; участь у спортивних змаганнях, інших масових заходах та акціях, які проводяться підприємством самостійно або за рішенням органів управління за наявності відповідного розпорядження роботодавця;

8) ліквідація наслідків аварії, надзвичайної ситуації техногенного або природного характеру на виробничих об'єктах і транспортних засобах, що використовуються підприємством;

9) надання підприємством шефської (благодійної) допомоги іншим підприємствам, установам, організаціям за наявності відповідного рішення роботодавця;

10) перебування потерпілого у транспортному засобі або на його стоянці, на території вахтового селища, у тому числі під час змінного відпочинку, якщо настання нещасного випадку пов'язане з виконанням потерпілим трудових (посадових) обов'язків або з впливом на нього небезпечних чи шкідливих виробничих факторів чи середовища;

11) прямування потерпілого до об'єкта (між об'єктами) обслуговування за затвердженим маршрутом або до будь-якого об'єкта за дорученням роботодавця;

12) прямування потерпілого до місця чи з місця відрядження згідно з установленим завданням, у тому числі на транспортному засобі будь-якого виду та форми власності;

13) раптова серцева смерть потерпілого внаслідок гострої серцево-судинної недостатності під час перебування на підземних роботах (видобування корисних копалин, будівництво, реконструкція, технічне переоснащення і капітальний ремонт шахт, рудників, копалень, метрополітенів, підземних каналів, тунелів та інших підземних споруд, проведення геологорозвідувальних робіт під землею) або після підйому потерпілого на поверхню з даною ознакою, що підтверджено медичним висновком;

14) скоєння самогубства працівником плавскладу на суднах морського, річкового та рибпромислового флоту в разі перевищення обумовленого колективним договором строку перебування у рейсі або його смерті під час перебування у рейсі внаслідок впливу психофізіологічних, небезпечних чи шкідливих виробничих факторів;

15) оголошення потерпілого померлим унаслідок його зникнення, пов'язаного з нещасним випадком під час виконання ним трудових (посадових) обов'язків;

16) заподіяння тілесних ушкоджень іншою особою або вбивство потерпілого під час виконання чи у зв'язку з виконанням ним трудових (посадових) обов'язків або дій в інтересах підприємства незалежно від

порушення кримінальної справи, крім випадків з'ясування потерпілим та іншою особою особистих стосунків не виробничого характеру, що підтверджено висновком компетентних органів;

17) одержання потерпілим травми або інших ушкоджень внаслідок погіршення стану його здоров'я, яке сталося під впливом небезпечного виробничого фактора чи середовища у процесі виконання ним трудових (посадових) обов'язків, що підтверджено медичним висновком;

18) раптове погіршення стану здоров'я потерпілого або його смерті під час виконання трудових (посадових) обов'язків внаслідок впливу небезпечних чи шкідливих виробничих факторів та/або факторів важкості чи напруженості трудового процесу, що підтверджено медичним висновком, або якщо потерпілий не пройшов обов'язкового медичного огляду відповідно до законодавства, а робота, що виконувалася, протипоказана потерпілому відповідно до медичного висновку;

19) перебування потерпілого на території підприємства або в іншому місці роботи під час перерви для відпочинку та харчування, яка встановлюється згідно з правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства, технологічної перерви, а також під час перебування на території підприємства у зв'язку з проведенням виробничої наради, одержанням заробітної плати, проходженням обов'язкового медичного огляду тощо або проведенням з дозволу чи за ініціативою роботодавця професійних та кваліфікаційних конкурсів, спортивних змагань та тренувань чи заходів, передбачених колективним договором, якщо настання нещасного випадку пов'язано з впливом небезпечних чи шкідливих виробничих факторів, що підтверджено медичним висновком.

Перелік обставин, за яких настає страховий випадок державного соціального страхування громадян від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, визначений у додатку 6.

Обставинами, за яких нещасні випадки не визнаються такими, що пов'язані з виробництвом, є:

1) перебування за місцем постійного проживання на території польових і вахтових селищ;

2) використання в особистих цілях без відома роботодавця транспортних засобів, устаткування, інструментів, матеріалів тощо, які належать або використовуються підприємством (крім випадків, що сталися внаслідок їх несправності, що підтверджено відповідними висновками);

3) погіршення стану здоров'я внаслідок отруєння алкоголем, наркотичними засобами, токсичними чи отруйними речовинами, а також їх дії (асфіксія, інсульт, зупинка серця тощо), що підтверджено відповідним медичним висновком, якщо це не пов'язано із застосуванням таких речовин у виробничому процесі чи порушенням вимог щодо їх зберігання і транспортування, або якщо потерпілий, який перебував у стані алкогольного, токсичного чи наркотичного сп'яніння, до настання нещасного випадку був відсторонений від роботи відповідно до вимог правил внутрішнього трудового розпорядку підприємства або колективного договору;

4) алкогольне, токсичне чи наркотичне сп'яніння, не зумовлене виробничим процесом, що стало основною причиною нещасного випадку за відсутності технічних та організаційних причин його настання, що підтверджено відповідним медичним висновком;

5) скоєння злочину, що встановлено обвинувальним вироком суду або відповідною постановою слідчих органів;

б) природна смерть, смерть від загального захворювання або самогубство (крім випадків, зазначених у пункті 15 цього Порядку), що підтверджено висновками судово-медичної експертизи та/або слідчих органів.

6. Нещасні випадки реєструються у журналі за формою згідно з додатком 7 роботодавцем, а у разі, коли нещасний випадок стався з фізичною особою — підприємцем чи особою, що забезпечує себе роботою самостійно та застрахована у Фонді, робочим органом виконавчої дирекції Фонду, в якому зареєстровано таку особу.

7. Примірники затверджених актів за формою Н-5 і Н-1 протягом доби надсилаються роботодавцем:

– керівникові (спеціалістові) служби охорони праці або посадовій особі (спеціалістові), на яку роботодавцем покладено виконання функцій з охорони праці підприємства, працівником якого є потерпілий;

– потерпілому або уповноваженій ним особі, яка представляє його інтереси;

– Фондові за місцезнаходженням підприємства, на якому стався нещасний випадок;

– територіальному органу Держгірпромнагляду за місцезнаходженням підприємства, на якому стався нещасний випадок;

– первинній організації профспілки, представник якої брав участь у роботі комісії, або уповноваженій найманими працівниками особі з питань охорони праці, якщо профспілка на підприємстві відсутня.

Копії актів за формою Н-5 і Н-1 надсилаються органу управління підприємства, а у разі його відсутності — місцевій держадміністрації.

У разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) копія акта за формою Н-1 надсилається закладові державної санітарно-епідеміологічної служби, який здійснює санітарно-епідеміологічний нагляд за підприємством і веде облік випадків гострих професійних захворювань (отруєнь).

8. Примірники актів за формою Н-5 і Н-1 (у разі, коли нещасний випадок визнано таким, що пов'язаний з виробництвом), примірник картки за формою П-5 (у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) разом з матеріалами розслідування зберігаються на підприємстві протягом 45 років, у разі реорганізації підприємства передаються його правонаступникові, який бере на облік нещасний випадок, а у разі ліквідації підприємства — до державного архіву.

У робочому органі виконавчої дирекції Фонду примірники актів за формою Н-5 і Н-1 (у разі, коли нещасний випадок визнано таким, що пов'язаний

з виробництвом), примірник картки за формою П-5 (у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) зберігаються протягом 45 років.

Нещасний випадок, про який своєчасно не повідомлено керівника підприємства чи роботодавця потерпілого або внаслідок якого втрата працездатності настала не одразу, розслідується і береться на облік згідно з цим Порядком протягом місяця після надходження заяви потерпілого чи уповноваженої ним особи, яка представляє його інтереси (незалежно від строку настання нещасного випадку).

У разі реорганізації підприємства, на якому стався такий нещасний випадок, розслідування проводиться його правонаступником, а у разі ліквідації підприємства встановлення факту настання нещасного випадку розглядається у судовому порядку.

Якщо факт настання нещасного випадку встановлено рішенням суду, розслідування організує територіальний орган Держгірпромнагляду за місцем настання нещасного випадку та утворює комісію у складі не менш як чотири особи.

До складу комісії входять представник територіального органу Держгірпромнагляду (голова комісії) за місцем настання нещасного випадку та представники Фонду і місцевої держадміністрації за місцем настання нещасного випадку та первинної організації профспілки, членом якої є потерпілий, або представник територіального профоб'єднання за місцем настання нещасного випадку, якщо потерпілий не є членом профспілки.

У разі встановлення факту виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) до складу комісії також входить представник закладу державної санітарно-епідеміологічної служби за місцем настання нещасного випадку.

Облік таких нещасних випадків ведеться місцевими держадміністраціями за місцезнаходженням підприємства.

Нещасний випадок, що стався на підприємстві з працівником іншого підприємства під час виконання ним завдання в інтересах свого підприємства, розслідується комісією, утвореною підприємством, на якому стався нещасний випадок, за участю представників підприємства, працівником якого є потерпілий. Такий нещасний випадок береться на облік підприємством, працівником якого є потерпілий.

Підприємство, на якому стався нещасний випадок, зберігає примірник акта за формою Н-5 протягом періоду, необхідного для здійснення передбачених актом заходів щодо усунення причин настання нещасного випадку, але не менш як один рік.

9. Посадова особа органу Держгірпромнагляду в разі відмови роботодавця скласти або затвердити акт за формою Н-5 або Н-1 чи незгоди потерпілого або уповноваженої ним особи, яка представляє його інтереси, із змістом зазначеного акта, надходження скарги або незгоди з висновками про обставини і причини настання нещасного випадку чи приховування факту настання нещасного випадку має право видавати обов'язкові для виконання роботодавцем приписи за формою Н-9 згідно з додатком 10 щодо

необхідності проведення розслідування (повторного розслідування) нещасного випадку, затвердження чи перегляду затвердженого акта за формою Н-5 або Н-1, визнання чи невизнання нещасного випадку таким, що пов'язаний з виробництвом, складення акта за формою Н-5 або Н-1.

Рішення посадової особи органу Держгірпромнагляду може бути оскаржено у судовому порядку. На час розгляду справи у суді дія припису за формою Н-9 зупиняється.

1.5.2. Спеціальне розслідування нещасних випадків

Спеціальному розслідуванню підлягають:

- нещасні випадки із смертельними наслідками;
- групові нещасні випадки, які сталися одночасно з двома і більше працівниками, незалежно від ступеня тяжкості отриманих ними травм;
- випадки смерті працівників на підприємстві;
- випадки зникнення працівників під час виконання трудових (посадових) обов'язків;
- нещасні випадки, що спричинили тяжкі наслідки, у тому числі з можливою інвалідністю потерпілого.

Спеціальне розслідування нещасних випадків, що спричинили тяжкі наслідки, у тому числі з можливою інвалідністю потерпілого, проводиться за рішенням Держгірпромнагляду або його територіальних органів залежно від характеру і ступеня тяжкості травми.

Якщо територіальним органом Держгірпромнагляду протягом доби не прийнято рішення про проведення спеціального розслідування такого нещасного випадку, розслідування проводиться роботодавцем.

Віднесення нещасних випадків до таких, що спричинили тяжкі наслідки, у тому числі з можливою інвалідністю потерпілого, здійснюється відповідно до Класифікатора розподілу травм за ступенем тяжкості, затвердженого МОЗ.

1. Про груповий нещасний випадок, нещасний випадок із смертельним наслідком, нещасний випадок, що спричинив тяжкі наслідки, випадок смерті або зникнення працівника під час виконання трудових (посадових) обов'язків роботодавець зобов'язаний протягом однієї години повідомити з використанням засобів зв'язку та протягом трьох годин подати на паперовому носії повідомлення згідно з додатком 2:

- територіальному органу Держгірпромнагляду за місцезнаходженням підприємства;
- органу прокуратури за місцем настання нещасного випадку;
- Фондові за місцезнаходженням підприємства;
- органу управління підприємства (у разі його відсутності — місцевій держадміністрації);
- закладові державної санітарно-епідеміологічної служби, який здійснює санітарно-епідеміологічний нагляд за підприємством (у разі виявлення гострих професійних захворювань (отруєнь);
- первинній організації профспілки незалежно від членства потерпілого в профспілці (у разі наявності на підприємстві кількох профспілок — профспілці,

членом якої є потерпілий, а у разі відсутності профспілки — уповноваженій найманими працівниками особі з питань охорони праці);

– органів галузевої профспілки вищого рівня, а у разі його відсутності — територіальному профоб'єднанню за місцем настання нещасного випадку;

– органів з питань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій за місцем настання нещасного випадку (у разі необхідності).

Зазначені у цьому пункті органи та організації негайно повідомляють про нещасний випадок органи та організації вищого рівня.

Повідомлення надсилається також у разі, коли смерть потерпілого настала внаслідок нещасного випадку, що стався раніше. Спеціальне розслідування такого нещасного випадку проводиться в установленому порядку з використанням матеріалів раніше проведеного розслідування.

2. Спеціальне розслідування нещасного випадку проводиться комісією із спеціального розслідування нещасного випадку (далі — спеціальна комісія), утвореною територіальним органом Держгірпромнагляду за місцезнаходженням підприємства або за місцем настання нещасного випадку.

До складу спеціальної комісії входять:

– посадова особа територіального органу Держгірпромнагляду (голова комісії);

– представник Фонду за місцезнаходженням підприємства або за місцем настання нещасного випадку в разі, коли нещасний випадок стався з фізичною особою — підприємцем чи особою, що забезпечує себе роботою самостійно, або внаслідок дорожньо-транспортної пригоди;

– представник органу управління підприємства або місцевої держадміністрації у разі, коли зазначений орган відсутній або нещасний випадок стався з фізичною особою — підприємцем чи особою, що забезпечує себе роботою самостійно, або внаслідок дорожньо-транспортної пригоди;

– представник роботодавця або роботодавця (у виняткових випадках);

– представник первинної організації профспілки незалежно від членства потерпілого в профспілці (у разі наявності на підприємстві кількох профспілок — представник профспілки, членом якої є потерпілий, а у разі відсутності профспілки — уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці);

– представник профспілкового органу вищого рівня або територіального профоб'єднання за місцем настання нещасного випадку;

– представник закладу державної санітарно-епідеміологічної служби, який здійснює санітарно-епідеміологічний нагляд за підприємством, або такого закладу за місцем настання нещасного випадку, якщо він стався з фізичною особою — підприємцем чи особою, що забезпечує себе роботою самостійно, у разі розслідування випадку гострого професійного захворювання (отруєння);

– представник Держсільгоспінспекції у разі, коли нещасний випадок стався під час експлуатації зареєстрованих в ній сільськогосподарських машин (тракторів, самохідних шасі, самохідних сільськогосподарських, дорожньо-будівельних і меліоративних машин, тракторних причепів, обладнання тваринницьких ферм, посівних та збиральних машин).

Потерпілий, члени його сім'ї або уповноважена особа, яка представляє його інтереси, не входять до складу спеціальної комісії, але мають право брати участь у засіданнях спеціальної комісії, висловлювати свої пропозиції, додавати до матеріалів розслідування документи, що стосуються нещасного випадку, викладати особисту думку щодо обставин і причин нещасного випадку та одержувати від голови спеціальної комісії інформацію про хід проведення розслідування.

Факт перебування потерпілого у трудових відносинах з роботодавцем, якщо відповідні документи не оформлені роботодавцем, але потерпілий фактично допущений до роботи, підтверджується в установленому порядку Держпраці на запит голови спеціальної комісії або у судовому порядку.

3. Роботодавець зобов'язаний створити належні умови (надати приміщення, засоби зв'язку, автотранспорт тощо) і сприяти роботі спеціальної комісії з метою своєчасного і об'єктивного спеціального розслідування нещасного випадку.

Спеціальне розслідування групового нещасного випадку, під час якого загинуло від двох до чотирьох осіб, проводиться спеціальною комісією, яка утворюється Держгірпромнаглядом або за дорученням його територіальним органом.

Спеціальне розслідування групового нещасного випадку, під час якого загинуло п'ять і більше осіб або травмовано десять і більше осіб, проводиться спеціальною комісією, яка утворюється Держгірпромнаглядом. До складу такої комісії входять керівники Держгірпромнагляду, органу управління підприємства, місцевого органу виконавчої влади, виконавчої дирекції Фонду, галузевого або територіального об'єднання профспілок, представники роботодавця, відповідних первинних організацій профспілок, уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці (у разі відсутності на підприємстві профспілки), а також представники відповідного органу з питань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, закладів та установ охорони здоров'я та інших органів (у разі необхідності).

Спеціальне розслідування нещасних випадків, що сталися на ядерних установках, підконтрольних Держатомрегулюванню, проводиться комісією, яка утворюється Держатомрегулюванням.

Спеціальне розслідування нещасних випадків, що сталися під час катастрофи, аварії чи пригоди (події) на транспорті, проводиться з обов'язковим використанням матеріалів розслідування, підготовлених відповідними органами в установленому порядку.

4. Спеціальне розслідування нещасного випадку проводиться протягом 10 робочих днів. У разі потреби зазначений строк може бути продовжений органом, який утворив спеціальну комісію.

Спеціальна комісія зобов'язана:

1) обстежити місце, де стався нещасний випадок, одержати письмові чи усні пояснення від роботодавця і його представників, посадових осіб,

працівників підприємства, потерпілого (якщо це можливо), опитати осіб — свідків нещасного випадку та осіб, причетних до нещасного випадку;

2) визначити відповідність умов праці та її безпеки вимогам законодавства про охорону праці;

3) визначити необхідність проведення лабораторних досліджень, випробувань, технічних розрахунків, експертизи для встановлення причини нещасного випадку і розроблення плану заходів щодо запобігання подібним нещасним випадкам;

4) вивчити первинну медичну документацію (журнал реєстрації травматологічного пункту лікувально-профілактичного закладу, звернення потерпілого до медичного пункту або медико-санітарної частини підприємства, амбулаторну картку та історію хвороби, документацію відділу кадрів, відділу (служби) охорони праці тощо);

5) з'ясувати обставини і причини настання нещасного випадку;

6) визначити, пов'язаний чи не пов'язаний нещасний випадок з виробництвом;

7) установити осіб, які допустили порушення вимог законодавства про охорону праці, а також розробити план заходів щодо запобігання подібним нещасним випадкам;

8) зустрітися з потерпілим (якщо це можливо) або членами його сім'ї чи уповноваженою особою, яка представляє його інтереси, щодо роз'яснення їх прав у зв'язку з настанням нещасного випадку.

Під час спеціального розслідування роботодавець зобов'язаний:

1) зробити за рішенням спеціальної комісії фотознімки місця, де стався нещасний випадок, пошкоджених об'єктів, устаткування, інструментів, а також надати спеціальній комісії технічну документацію та інші необхідні матеріали;

2) створити належні умови для роботи спеціальної комісії (забезпечити приміщенням, засобами зв'язку, оргтехнікою, автотранспортом, канцелярським приладдям);

3) організувати у разі проведення розслідування випадків гострого професійного захворювання (отруєння) медичне обстеження інших працівників відповідної ділянки підприємства;

4) забезпечити проведення необхідних лабораторних досліджень, випробувань, технічних розрахунків, експертизи тощо;

5) організувати друкування, тиражування і оформлення в необхідній кількості матеріалів спеціального розслідування, зазначених у пунктах 50 і 51 цього Порядку;

6) організувати доставку тіла загиблого працівника, його ідентифікацію та відшкодувати пов'язані з цим витрати.

Роботодавець, працівником якого є потерпілий, компенсує витрати, пов'язані з діяльністю спеціальної комісії та залучених до її роботи експертів, інших спеціалістів.

5. За результатами спеціального розслідування складаються акти за формою Н-5 і Н-1 (у разі, коли нещасний випадок визнано таким, що

пов'язаний з виробництвом), **картка за формою П-5** (у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) стосовно кожного потерпілого.

Акти за формою Н-5 і Н-1 підписуються головою і всіма членами спеціальної комісії протягом п'яти днів після оформлення матеріалів спеціального розслідування. У разі незгоди із змістом акта (актів) член спеціальної комісії підписує його (їх) з відміткою про наявність окремої думки, яку викладає письмово. Окрема думка додається до акта за формою Н-5 і є його невід'ємною частиною.

6. Роботодавець зобов'язаний у п'ятиденний строк після затвердження акта за формою Н-5:

– видати наказ про вжиття запропонованих спеціальною комісією заходів та запобігання виникненню подібних нещасних випадків, який обов'язково додається до матеріалів спеціального розслідування, а також притягти згідно із законодавством до відповідальності працівників, які допустили порушення вимог законодавства про охорону праці, посадових інструкцій та інших актів підприємств з цих питань;

– надіслати за рахунок підприємства копії матеріалів спеціального розслідування органам прокуратури, іншим органам, представники яких брали участь у проведенні спеціального розслідування, Держгірпромнагляду, Фонду, а у разі проведення розслідування випадків виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) також установі державної санітарно-епідеміологічної служби, яка здійснює санітарно-епідеміологічний нагляд за підприємством, де працює потерпілий.

7. Примірники затверджених актів за формою Н-5 і Н-1 (у разі, коли нещасний випадок визнано таким, що пов'язаний з виробництвом) і примірник картки за формою П-5 (у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) надсилається:

– потерпілому, членам його сім'ї або уповноваженій особі, яка за довіреністю представляє його інтереси;

– Фондові за місцезнаходженням підприємства;

– територіальному органу Держгірпромнагляду за місцезнаходженням підприємства.

Примірники затверджених актів Н-5 і Н-1 (у разі, коли нещасний випадок визнано таким, що пов'язаний з виробництвом) і примірник картки за формою П-5 (у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) разом з іншими матеріалами спеціального розслідування **зберігаються на підприємстві протягом 45 років**, у разі реорганізації підприємства передаються його правонаступникові, який бере на облік нещасний випадок, а у разі ліквідації підприємства — до державного архіву.

Облік нещасних випадків.

Підприємство, місцеві органи державної влади та державного нагляду за ОП ведуть облік виробничих травм, на які складено акти за формою Н-1.

Міністерства, органи державної виконавчої влади, Держгірпромнагляд, головне управління пожежної охорони МВС і санітарно-епідеміологічна служба

МОЗ здійснюють оперативний облік групових нещасних випадків і нещасних випадків зі смертельним наслідком.

Облік виробничого травматизму в цілому ведеться згідно з формами державної статистичної звітності за підрахунками року, а гострих професійних отруєнь – кожного півроку.

1.5.3. Розслідування та облік професійних захворювань.

Встановлення зв'язку захворювання з умовами праці, розслідування причин та облік випадків хронічних професійних захворювань

Усі випадки хронічних професійних захворювань незалежно від строку їх настання підлягають розслідуванню.

До **хронічного професійного захворювання** належить захворювання, що виникло внаслідок провадження професійної діяльності працівника та зумовлюється виключно або переважно впливом шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, пов'язаних з роботою.

До хронічного професійного захворювання належить також захворювання, що виникло після багатократного та/або тривалого впливу шкідливих виробничих факторів. Хронічне професійне захворювання не завжди супроводжується втратою працездатності.

Випадки професійних **інфекційних захворювань та хронічних професійних інтоксикацій** розслідуються як хронічні професійні захворювання.

Віднесення захворювання до професійного здійснюється відповідно до процедури встановлення зв'язку захворювання з умовами праці згідно з додатком 14 та переліку професійних захворювань, затвердженого постановою КМУ від 8 листопада 2000 р. № 1662.

Перелік установ і закладів, які мають право встановлювати остаточний діагноз професійних захворювань, переглядається кожні п'ять років та затверджується МОЗ.

1. У разі підозри на професійне захворювання лікувально-профілактичний заклад направляє працівника на консультацію до лікаря-профпатолога, області або міста з документами, перелік яких визначено у додатку 14.

2. Для встановлення остаточного діагнозу та зв'язку захворювання з впливом шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу лікар-профпатолог області або міста направляє хворого до спеціалізованого профпатологічного лікувально-профілактичного закладу з відповідними документами.

3. Спеціалізовані профпатологічні лікувально-профілактичні заклади проводять амбулаторне та/або стаціонарне обстеження хворих і встановлюють діагноз професійного захворювання.

Діагноз професійного захворювання може бути змінений або відмінений спеціалізованим профпатологічним лікувально-профілактичним закладом, який його встановив раніше, на підставі результатів додатково поданих відомостей або проведених досліджень та повторної експертизи.

Рішення про підтвердження або відміну раніше встановленого діагнозу професійного захворювання оформляється висновком лікарсько-експертної комісії.

4. У спірних випадках остаточне рішення щодо встановлення діагнозу професійного захворювання приймається центральною лікарсько-експертною комісією державної установи “Інститут медицини праці Національної академії медичних наук України”.

Оскарження рішення зазначеної комісії у разі незгоди хворого або роботодавця здійснюється у судовому порядку.

5. За наявності ознак стійкої втрати професійної працездатності внаслідок професійного захворювання лікувально-профілактичний заклад, що надає медичну допомогу працівникам підприємства, на якому працює хворий, або лікувально-профілактичний заклад за місцем його проживання направляє хворого на медико-соціальну експертну комісію для встановлення ступеня стійкої втрати професійної працездатності.

Повідомлення про професійне захворювання (отруєння)

6. Спеціалізованими профпатологічними лікувально-профілактичними закладами стосовно кожного хворого складається повідомлення про професійне захворювання (отруєння) за формою П-3 (далі — повідомлення за формою П-3) згідно з додатком 15.

7. Повідомлення за формою П-3 протягом трьох днів після встановлення діагнозу надсилається:

- керівникові підприємства, шкідливі виробничі фактори на якому призвели до виникнення професійного захворювання;
- закладові державної санітарно-епідеміологічної служби, який здійснює державний санітарно-епідеміологічний нагляд за підприємством;
- робочому органу виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства;
- профпатологу, який направив хворого до спеціалізованого лікувально-профілактичного закладу.

У разі коли хворий працював на кількох підприємствах, де були умови для розвитку професійного захворювання, або за кількома професіями, під час роботи за якими були умови для розвитку професійного захворювання, повідомлення за формою П-3 надсилається на останнє підприємство, де він працював за професією, під час роботи за якою були умови для розвитку професійного захворювання.

У разі реорганізації підприємства, шкідливі виробничі фактори на якому призвели до розвитку професійного захворювання, повідомлення за формою П-3 надсилається його правонаступникові, а у разі ліквідації підприємства без правонаступника — місцевій держадміністрації за місцем реєстрації підприємства.

Працівникові видається під розписку медичний висновок лікарсько-експертної комісії спеціалізованого профпатологічного лікувально-профілактичного закладу про наявність (відсутність) у нього професійного захворювання за формою згідно з додатком 16. Медичний висновок також

надсилається профпатологу за місцем роботи працівника або проживання (якщо він не працює), який направляв його до спеціалізованого профпатологічного лікувально-профілактичного закладу.

Порядок розслідування обставин і причин виникнення професійних захворювань

1. Головний державний санітарний лікар області або міста утворює протягом трьох днів після отримання повідомлення за формою П-3 комісію з проведення розслідування причин виникнення професійного захворювання (далі — комісія з розслідування).

До складу комісії входять:

– представник закладу державної санітарно-епідеміологічної служби, який здійснює санітарно-епідеміологічний нагляд за підприємством (голова комісії);

– представники лікувально-профілактичного закладу;

– представники роботодавця;

– представники первинної організації відповідної профспілки або уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці (у разі, коли профспілка на підприємстві відсутня);

– представники вищого органу профспілки;

– представники робочого органу виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства.

У розслідуванні причин виникнення професійного захворювання інфекційної та паразитарної етіології обов'язково беруть участь фахівці з епідеміології та паразитології закладу державної санітарно-епідеміологічної служби, який здійснює санітарно-епідеміологічний нагляд за підприємством

2. Розслідування випадку професійного захворювання проводиться протягом десяти робочих днів після утворення комісії з розслідування.

Якщо з об'єктивних причин розслідування не може бути проведене у зазначений строк, він може бути продовжений керівником закладу, що утворив комісію, але не більш як на один місяць.

Роботодавець зобов'язаний в установленний для проведення розслідування строк подати комісії з розслідування:

1) відомості про професійні обов'язки працівника;

2) документи і матеріали, які характеризують умови праці на робочому місці (дільниці, цеху);

3) необхідні результати експертизи, лабораторних досліджень для проведення оцінки умов праці;

4) матеріали, що підтверджують проведення інструктажів з охорони праці;

5) копії документів, що підтверджують видачу працівникові засобів індивідуального захисту;

6) приписи або інші документи, які раніше видані закладами державної санітарно-епідеміологічної служби і стосуються даного професійного захворювання;

7) результати медичних оглядів працівника (працівників);

8) інші матеріали.

Роботодавець повинен забезпечити комісію з розслідування приміщенням, транспортними засобами і засобами зв'язку, організувати друкування, тиражування і оформлення в необхідній кількості матеріалів розслідування, у тому числі акта розслідування хронічного професійного захворювання.

Комісія з розслідування зобов'язана:

- 1) розробити програму розслідування причин виникнення професійного захворювання;
- 2) розподілити функції між членами комісії;
- 3) розглянути питання щодо необхідності залучення до її роботи експертів;
- 4) провести розслідування обставин і причин виникнення професійного захворювання;
- 5) скласти акт розслідування хронічного професійного захворювання.

4. За результатами розслідування комісія складає акт проведення розслідування причин виникнення хронічного професійного захворювання за формою П-4 (далі — акт за формою П-4) згідно з додатком 17.

5. Акт за формою П-4, підписаний членами комісії з розслідування, затверджується головним державним санітарним лікарем області, міста, району, на водному, залізничному та повітряному транспорті, Міноборони, МВС, СБУ, Адміністрації Держприкордонслужби, ДПтС, Держспецзв'язку, Державного управління справами та завіряється печаткою.

У разі незгоди члена комісії з розслідування із змістом акта за формою П-4 він його підписує, письмово викладає свою окрему думку, яка додається до акта і є його невід'ємною частиною, про що робиться відмітка у зазначеному акті.

6. Акт за формою П-4 складається протягом трьох днів після закінчення розслідування у шести примірниках та надсилається:

- хворому;
- робочому органу виконавчої дирекції Фонду;
- первинній організації відповідної профспілки або уповноваженій найманими працівниками особі з питань охорони праці (у разі, коли профспілка на підприємстві відсутня);
- вищому профспілковому органу;
- профпатологу, який направив хворого до спеціалізованого профпатологічного лікувально-профілактичного закладу;
- підприємству.

Акт за формою П-4 разом з матеріалами розслідування **зберігається на підприємстві**, в закладі державної санітарно-епідеміологічної служби та робочому органі виконавчої дирекції Фонду **протягом 45 років**, а в інших організаціях — не менше строку, передбаченого для вжиття визначених у ньому профілактичних заходів.

Реєстрація та облік професійних захворювань

Реєстрація та облік професійних захворювань ведеться в журналі:

– на підприємстві, у робочих органах виконавчої дирекції Фонду та в установах державної санітарно-епідеміологічної служби, на підставі повідомлень про професійні захворювання та актів форми П-4;

– у лікувально-профілактичних закладах на підставі медичної картки амбулаторного хворого, виписки з історії хвороби, діагнозу, встановленого під час обстеження в стаціонарі, а також повідомлення про професійне захворювання.

До цього журналу також вносяться дані щодо працездатності кожного працівника, в якого виявлено професійне захворювання.

У разі виявлення кількох професійних захворювань потерпілий реєструється в журналі один раз із зазначенням усіх діагнозів.

Професійні захворювання, виявлені в осіб, які приїхали на постійне проживання в Україну з інших країн, реєструються лікувально-профілактичними закладами, установами державної санітарно-епідеміологічної служби та робочими органами виконавчої дирекції Фонду за місцем проживання потерпілого в Україні, а розслідування причин цих професійних захворювань проводиться в порядку, передбаченому міжнародними договорами України.

1.5.4. Розслідування та облік аварій

Однією з вагомих причин, які викликають виробничий травматизм та професійну захворюваність, є аварії – небезпечні події техногенного характеру, що створюють на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя і здоров'я людей і призводять до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого процесу чи завдають шкоди довкіллю.

Розслідування проводиться у разі, коли сталася:

1) аварія першої категорії, внаслідок якої:

– смертельно травмовано п'ять та більше осіб або травмовано десять і більше осіб;

– спричинено викид отруйних, радіоактивних та небезпечних речовин за межі санітарно-захисної зони підприємства;

– збільшилася більш як у 10 разів концентрація забруднюючих речовин у навколишньому природному середовищі;

– зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що створило загрозу для життя і здоров'я працівників підприємства чи населення;

2) аварія другої категорії, внаслідок якої:

– смертельно травмовано до п'яти осіб або травмовано від чотирьох до десяти осіб;

– зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що створило загрозу для життя і здоров'я працівників цеху, дільниці з чисельністю працюючих 100 і більше осіб.

1. Про аварію **очевидець повинен негайно повідомити безпосереднього керівника робіт** або іншу посадову особу підприємства, які зобов'язані повідомити роботодавця для негайного введення в дію плану локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій (у разі наявності).

2. Роботодавець або особа, яка керує виробництвом під час зміни, зобов'язані діяти згідно з планом локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій, вжити першочергових заходів до рятування потерпілих і надання їм медичної допомоги, локалізації аварії, встановлення меж небезпечної зони та обмеження доступу до неї людей, збереження до прибуття комісії з розслідування аварії обстановки на місці аварії.

3. Роботодавець зобов'язаний негайно повідомити про аварію:

- територіальний орган Держгірпромнагляду;
- орган, до сфери управління якого належить підприємство;
- відповідну місцеву держадміністрацію;
- орган з питань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій;
- прокуратуру за місцем виникнення аварії;
- відповідний профспілковий орган;
- у разі травмування або загибелі працівників – відповідний робочий орган Фонду.

4. У разі коли Кабінетом Міністрів України не прийнято спеціального рішення щодо розслідування аварії, під час якої не сталося нещасних випадків, розслідування проводиться відповідними комісіями, що утворюються:

- у разі настання аварії першої категорії — центральним органом виконавчої влади, до сфери управління якого належить підприємство, чи місцевою держадміністрацією за погодженням з відповідними органами державного нагляду за охороною праці та МНС;

- у разі настання аварії другої категорії — керівником органу, до сфери управління якого належить підприємство, чи місцевою держадміністрацією за погодженням з Держгірпромнаглядом та МНС.

Головою комісії з розслідування аварії призначається представник органу, до сфери управління якого належить підприємство, або представник територіального органу Держгірпромнагляду чи МНС.

5. У ході розслідування комісія з розслідування аварії:

1) визначає:

масштаб аварії;

необхідність утворення експертної комісії, яка встановлює обставини і причини аварії, фактори, що призвели до аварії, розробляє план заходів щодо запобігання подібним аваріям та у разі потреби готує пропозиції стосовно коригування нормативної та проектної документації;

2) підтверджує факти порушення вимог законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці, встановлює осіб, що несуть відповідальність за виникнення аварії, розробляє план заходів щодо ліквідації її наслідків та запобігання подібним аваріям.

6. Комісія з розслідування аварії зобов'язана протягом десяти робочих днів провести розслідування обставин і причин аварії та скласти акт за формою Н-5.

Залежно від масштабу аварії у разі потреби зазначений строк може бути продовжений органом, який утворив комісію з розслідування аварії, з метою проведення додаткових досліджень або експертизи.

7. За результатами розслідування аварії роботодавець видає наказ, яким на підставі висновків відповідної комісії затверджує план заходів щодо запобігання подібним аваріям і згідно із законодавством притягає до відповідальності працівників за порушення вимог законодавства про охорону праці.

8. Друкування, тиражування і оформлення в необхідній кількості матеріалів розслідування аварії проводить підприємство, де сталася аварія, яке у **п'ятиденний строк після закінчення розслідування надсилає їх прокуратурі та органам, представники яких брали участь у її розслідуванні.**

У разі розслідування аварії, що не спричинила нещасних випадків, примірник акта за формою Н-5 зберігається на підприємстві до **завершення вжиття заходів, визначених комісією, але не менш як два роки.**

Роботодавець зобов'язаний проаналізувати причини аварії та розробити заходи щодо запобігання таким випадкам.

Облік аварій першої і другої категорій ведуть підприємства і органи державного управління охороною праці та органи державного нагляду за охороною праці з реєстрацією у журналі.



Контрольні запитання та завдання

1. *Що вважається нещасним випадком на виробництві? Як класифікуються нещасні випадки? Які нещасні випадки підлягають розслідуванню?*
2. *З якою метою проводяться розслідування нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві?*
3. *Як класифікують травми за кількістю потерпілих та за страховою ознакою?*
4. *Що повинен зробити безпосередній керівник робіт у разі НВ з його працівником?*
5. *До яких органів повинен надіслати повідомлення роботодавець у разі поодинокого нещасного випадку?*
6. *Яким є склад комісії з розслідування поодинокого та групового НВ?*
7. *Які документи і в якій кількості складає комісія з розслідування поодинокого НВ? В які органи надсилаються примірники актів із розслідування НВ за формою Н-1 та формою Н-5?*
8. *Дайте пояснення щодо заповнення акту за формою Н-1.*

9. *Скільки років і які документи із розслідування НВ зберігаються на підприємстві?*
10. *Який порядок звітування про НВ?*
11. *Які нещасні випадки підлягають спеціальному розслідуванню*
12. *Яким є склад комісії зі спеціального розслідування?*
13. *До яких органів надсилає роботодавець повідомлення про груповий і смертельний нещасний випадок на виробництві?*
14. *До яких структур надсилаються акти з розслідування групових і смертельних нещасних випадків на виробництві?*
15. *Яким є порядок розслідування професійних захворювань на виробництві?*
16. *Який порядок обліку профзахворювань?*
17. *Як класифікуються аварії?*
18. *Яким є порядок розслідування аварій I та II категорій?*
19. *Який порядок обліку аварій?*

1.6. Прогнозування та профілактика виробничого травматизму

1.6.1. Аналіз причин виробничого травматизму і професійної захворюваності

Успішна профілактика виробничого травматизму та професійної захворюваності можлива лише за умови ретельного вивчення причин їх виникнення. Виникнення небезпечних ситуацій, що можуть привести до нещасного випадку, так само як і несприятливих умов праці, що ведуть до виникнення профзахворювань, зумовлюється тим, що порушується взаємодія між людиною і об'єктивним виробничим середовищем. Причиною такого порушення може стати недостатня кваліфікація, невідповідність обладнання або матеріалів чи неправильна організація виробничого процесу. Іншою причиною може стати те, що об'єктивні елементи системи (наприклад, машини) можуть втратити надійність. В результаті умови праці стають небезпечними, виникає загроза аварійних ситуацій, нещасних випадків, професійних захворювань, зменшення продуктивності праці.

Причини виробничого травматизму і професійної захворюваності прийнято поділяти на наступні основні групи: організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні, психофізіологічні.

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

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

Санітарно-гігієнічні причини: підвищений вміст у повітрі робочих зон шкідливих речовин; недостатнє чи нераціональне освітлення; підвищені рівні шуму, вібрації, інфра- та ультразвуку; незадовільні мікрокліматичні умови; наявність різноманітних випромінювань вище допустимих значень; порушення правил особистої гігієни тощо.

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

Методи аналізу виробничого травматизму

Статистичний метод ґрунтується на аналізі статистичного матеріалу з травматизму, накопиченого на підприємстві або в галузі за кілька років.

Відповідні дані для цього аналізу містяться в актах за формою Н-1, в звітах за формою 7-НТВ. Статистичний метод дозволяє всі нещасні випадки і причини травматизму групувати за статтю, віком, професіями, стажем роботи потерпілих, часом, місцем, типом нещасних випадків, характером одержаних травм, видом обладнання. Цей метод дозволяє встановити за окремими підприємствами найпоширеніші види травм, визначити причини, які спричиняють найбільшу кількість нещасних випадків, виявити небезпечні місця, розробити і провести необхідні організаційно-технічні заходи. Для цього розраховують ряд коефіцієнтів.

Коефіцієнт частоти травматизму – це число травм на 1000 чоловік усього складу працюючих за проаналізований період:

$$K_c = T \cdot 10^3 / N, \quad (1.4)$$

де T – кількість травмованих за проаналізований період; N – середньоспискова кількість працюючих.

Згідно із рішенням X Міжнародної конференції статистів рекомендовано за основний показник травматизму приймати коефіцієнт частоти травматизму на 10^6 відпрацьованих людино-годин, тобто:

$$K_c = T \cdot 10^6 / n, \quad (1.5)$$

де n – фактичне число відпрацьованих людино-годин за проаналізований період.

Коефіцієнт тяжкості травматизму – середній термін непрацездатності, що припадає на один нещасний випадок:

$$K_t = D / T, \quad (1.6)$$

де D – загальне число днів непрацездатності за проаналізований період.

Показник частоти захворюваності визначають як число випадків на 100 працюючих:

$$K_z = 3 \cdot 100 / N, \quad (1.7)$$

де 3 – число захворювань за проаналізований період.

Аналогічно визначають **тяжкість захворювань**:

$$K_{tz} = D_z / 3, \quad (1.8)$$

де D_z – загальне число днів непрацездатності.

Коефіцієнт, який враховує стійку втрату працездатності та загибель людей є коефіцієнт нещасних випадків із смертельним наслідком та каліцтвом:

$$K_{\kappa} = n_{\kappa} / n \cdot 100\%, \quad (1.9)$$

де n_{κ} – кількість нещасних випадків, що призвели до смерті і каліцтва. n – загальна кількість нещасних випадків.

Вищенаведені показники, дозволяють вивчати динаміку травматизму на підприємстві, в галузі, регіоні тощо, порівнювати ці показники, робити певні висновки, застосовувати організаційні заходи, спрямовані на профілактику травматизму.

У разі використання групового методу аналізу акти за формою Н-1 групують за певною ознакою: за віком, статтю, стажем роботи, видом обладнання, часу доби тощо. Так встановлено, що частота травматизму жінок дещо менша ніж чоловіків, що працюють в однакових умовах; після вихідних і святкових днів частота травматизму збільшується. Якщо аналізувати залежність

травматизму від часу доби, то здебільшого час травмування припадає на 3 – 5 годину ранку, що пояснюється біологічними особливостями організму людини.

Топографічний метод ґрунтується на тому, що на плані цеху (підприємства) відмічають місця, де сталися нещасні випадки, або ж на схемі, що являє собою контури тіла людини, позначають травмовані органи чи ділянки тіла. Це дозволяє наочно бачити місця з підвищеною небезпекою або ж найбільш часто травмовані органи. 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 нещасним випадкам для кожного окремого об'єкта. Повторення аналогічних травм свідчить про незадовільну організацію інструктажу, невикористання конкретних засобів індивідуального захисту тощо.

Монографічний метод аналізу травматизму і профзахворюваності полягає в детальному обстеженні всього комплексу умов праці, технологічного процесу, обладнання робочого місця, прийомів праці, санітарно-гігієнічних умов, засобів колективного та індивідуального захисту. Тобто 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 і, 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. Таким чином, нещасний випадок вивчається комплексно. Цей метод дозволяє аналізувати не лише нещасні випадки, що відбулися, але й виявити потенційно небезпечні фактори, а результати використати для розробки заходів охорони праці, вдосконалення виробництва.

Економічний метод аналізу полягає у визначенні економічної шкоди, спричиненої травмами та захворюваннями, – з одного боку та економічної ефективності від витрат на розробку та впровадження заходів на охорону праці – з другого. Ці методи дозволяють знайти оптимальне рішення, що забезпечить заданий рівень безпеки, однак вони не дозволяють вивчити причини травматизму та захворювань.

Методи анкетування передбачають письмове опитування працюючих з метою отримання інформації про потенційні небезпеки трудових процесів, про умови праці. Для цього розробляються анкети для робітників, в яких в залежності від мети опитування визначаються питання та чинники. На підставі анкетних даних (відповідей на запитання) розробляють профілактичні заходи щодо попередження нещасних випадків.

Ергономічні методи ґрунтуються на комплексному вивченні системи “людина – машина – виробниче середовище”. Відомо, що кожному виду

трудової діяльності відповідають певні фізіологічні, психофізіологічні і психологічні якості людини, а також антропометричні дані. Тому при комплексній відповідності вказаних властивостей людини і конкретної трудової діяльності можлива ефективна і безпечна робота. Порушення відповідності веде до нещасного випадку. Ергономічні методи дозволяють знайти невідповідності та усунути їх.

Психофізіологічні методи аналізу травматизму враховують, що здоров'я і працездатність людини залежать від біологічних ритмів функціонування організму. Такі явища, як іонізація атмосфери, магнітне і гравітаційне поле Землі, активність Сонця, гравітація Місяця та ін., викликають відповідні зміни в організмі людини, що змінюють її стан і впливають на поведінку не на краще. Це призводить до зниження сприйняття дійсності і може спричинитися до нещасних випадків.

Метод експертних оцінок базується на експертних висновках (оцінках) умов праці, на виявленні відповідності технологічного обладнання, пристроїв, інструментів, технологічних процесів вимогам стандартів та ергономічним вимогам, що ставляться до машин, механізмів, обладнання, інструментів, пультів керування. Виявлення думки експертів може бути очним і заочним (за допомогою анкет).

1.6.2. Ризик як оцінка небезпеки

Основним питанням теорії і практики охорони праці є питання підвищення рівня безпеки. Тому ще на стадії розробки будь-якого виробничого проекту необхідно, наскільки це можливо, включити елементи, що виключають небезпеку. Якщо виявлену небезпеку неможливо виключити повністю, необхідно знизити ймовірність її появи до припустимого рівня шляхом вибору відповідного рішення. Досягти цієї мети можна кількома шляхами. Це може бути повна або часткова відмова від робіт, операцій та систем, які мають високий ступінь небезпеки; заміна небезпечних операцій іншими – менш небезпечними; удосконалення систем та об'єктів або застосування технічних чи організаційних заходів, наведених вище.

Для вжиття заходів з метою підвищення виробничої безпеки необхідно мати кількісну оцінку безпеки чи небезпеки. Такою кількісною оцінкою небезпеки є ризик. Згідно ДСТУ 2293-99:

ризик – це імовірність заподіяння шкоди з урахуванням її тяжкості.

Під час оцінки ризику, як ймовірності появи несприятливої події, ризик (R) визначається відношенням кількості подій з небажаними наслідками (n) до максимально можливої їх кількості (N) за конкретний період часу:

$$R = n/N. \quad (1.10)$$

Наведена формула дозволяє розрахувати розміри загального та групового ризику. При оцінці загального ризику величина N визначає максимальну кількість усіх подій, а при оцінці групового ризику – максимальну кількість подій у конкретній групі, що вибрана із загальної кількості за певною ознакою.

Зокрема, в групу можуть входити люди, що належать до однієї професії, віку, статі; групу можуть складати також транспортні засоби одного типу; один клас суб'єктів господарської діяльності тощо. Ризик у всіх цих випадках є безрозмірною величиною.

Характерним прикладом визначення загального та групового ризику може служити розрахунок числового значення виробничого травматизму. Виробничий ризик – це ймовірність ушкодження здоров'я працівника під час виконання ним трудових обов'язків.

Наприклад, загальна кількість працюючих в певній галузі складає 30536 чоловік, кількість потерпілих від нещасних випадків за звітний період (рік) склала 47, а кількість загиблих – 13. Визначаємо:

– ризик травми: $R = 47/30536 = 1,510^{-3}$;

– ризик загибелі: $R = 13/30536 = 42,610^{-5}$.

На відміну від оцінки виробничого ризику при оцінці професійного ризику враховується тяжкість наслідків (показники стану здоров'я і втрати працездатності працівників), тобто шкода. Згідно гігієнічної класифікації праці професійний ризик – це величина ймовірності порушення (ушкодження) здоров'я з урахуванням тяжкості наслідків у результаті несприятливого впливу факторів виробничого середовища і трудового процесу.

Під час оцінки ризику як потенційної шкоди, яка може бути нанесена несприятливою подією, ризик визначається як добуток імовірності (n/N) несприятливої події на шкоду (D), який вона може принести:

$$R = (n/N)D \quad (1.11).$$

Оскільки ймовірність величина безрозмірна, то одиниця вимірювання ризику і потенційної шкоди повинна бути однією і тією ж. Найчастіше ризик вимірюється тією ж величиною що й НШВФ небажаної події.

Для визначення ризику у світовій практиці прийнято користуватися принципом ALARA (As Low As Reasonably Achievable): “Будь-який ризик повинен бути знижений настільки, наскільки це є практично досяжним або ж до рівня, який є настільки низьким, наскільки це розумно досяжно”.

Найбільш універсальний кількісний засіб визначення шкоди – це вартісний, тобто визначення шкоди у грошовому еквіваленті, хоча інколи, наприклад, коли мова йде про людське життя або здоров'я, він неприйнятний.

Прикладом використання в охороні праці ризику, як ймовірності появи несприятливої події є коефіцієнт частоти травматизму, а як потенційної шкоди - коефіцієнт виробничих втрат.

Оцінка виробничого ризику є інструментом для формування правового інституту соціального захисту, тому вивчення виробничого ризику входить в коло інтересів як охорони праці, так і медицини, і соціального страхування. При цьому кожен із зазначених напрямів при одному і тому ж предметі дослідження має свої особливості, методи і цілі, а саме:

З позиції охорони праці ризик визначається для чинників виробничого середовища (техніки, технології, організації праці і стану виробничої безпеки), що впливають на величину виробничого травматизму, професійної та виробничо-зумовленої захворюваності, і використовується для розробки систем

технічних і організаційних заходів, спрямованих на зниження травматизму та захворюваності на виробництві.

З позиції медицини праці ризик розглядається для встановлення кількісних закономірностей формування професійної та виробничо-зумовленої захворюваності працівників і розробки механізмів її попередження шляхом порівняння поширеності певних видів захворюваності в заданих професійних групах з конкретними умовами праці (експозицією чинників виробничого середовища на працюючих).

З позиції соціального страхування ризик служить для встановлення кількісних закономірностей взаємозв'язку величин матеріальних витрат, пов'язаних з компенсацією втрати заробітку через зниження або втрату працездатності на виробництві, а також витрат на лікування, реабілітацію постраждалих, з рівнем виробничого травматизму і професійної захворюваності.

1.6.3. Аналіз умов праці та атестація робочих місць

Реальні умови праці мають виключати передумови для виникнення травм та професійних захворювань. Фактори, що зумовлюють умови праці, поділяють на чотири групи (таблиця 1.5).

Перша група – санітарно-гігієнічні фактори – включає показники, що характеризують виробниче середовище робочої зони. Вони залежать від особливостей виробничого обладнання і технологічних процесів, можуть бути оцінені кількісно і нормовані.

Другу групу складають психофізіологічні елементи, зумовлені самим процесом праці. З цієї групи лише частина факторів може бути оцінена кількісно.

До третьої групи відносяться естетичні фактори, що характеризують сприйняття працюючим навколишньої обстановки та її елементів; кількісно вони оцінені бути не можуть.

Четверта група включає соціально-психологічні фактори, що характеризують психологічний клімат у трудовому колективі; кількісній оцінці також не підлягають.

Під час праці людина перебуває під дією цілого ряду факторів, які можуть викликати небажані наслідки, наприклад, надмірне підвищення або зниження температури тіла, підвищення тиску. Для зменшення впливу таких факторів і забезпечення сталості значень характеристик життєдіяльності організму включаються механізми адаптації, що дає змогу людині пристосуватися до несприятливого впливу санітарно-гігієнічних факторів (звичайно, якщо вони не виходять за певні межі). Це досягається за допомогою додаткових витрат мускульної та нервово-психічної енергії, що в свою чергу призводить до відволікання внутрішніх ресурсів працюючого від основного трудового процесу, несприятливо впливає на психофізіологічний стан людини, її працездатність і, як наслідок, відбивається на техніко-економічних показниках підприємства.

Таблиця 1.5 – Фактори умов праці

Фактор	Параметр, що характеризує основні властивості елемента, одиниця виміру
1. Санітарно-гігієнічні*	
Загальні санітарні вимоги	Відповідність об'єму й площі виробничих приміщень санітарним нормам, м ³ , м ²
Освітленість: природна, штучна	Рівень, КПО, % Рівень, лк
Шкідливі речовини у повітряному середовищі (пари, гази, аерозолі)	Концентрація, мг/м ³
Мікроклімат:	
температура повітря	Температура, °С
відносна вологість повітря	Волого насиченість, %
швидкість руху повітря	Рухомість повітряного середовища, м/с
Механічні коливання:	
вібрація	Частота, Гц Амплітуда, мм Коливальна швидкість, м/с
шум	Рівень звукового тиску, дБ, рівень звуку дБА Сер. геометрична частота октавних смуг, Гц
ультразвук	Рівень звукового тиску, дБ
Випромінювання:	
інфрачервоне, ультрафіолетове	Довжина хвилі, мкм Інтенсивність випромінювання, кал/см ² Вт/м ²
іонізуюче	Активність радіоактивного розпаду, Бк Ліміт дози, мЗв-рік ⁻¹
електромагнітне (хвилі радіочастот)	Довжина хвилі, км, м, дм, см, мм Частота коливань, Гц, кГц, МГц, ГГц напруженість, В/м, А/м, інтенсивність, Вт/м ²
Атмосферний тиск	У робочій камері, атм Висота над рівнем моря, Па, мм. рт. ст.
Професійні інфекції та біологічні агенти: (бактерії, віруси, грибки, бруцельоз, лихоманка, туляремія, сибірка, тощо)	Ступінь небезпечного впливу на організм людини, бали
2. Психофізіологічні*	
Фізичне навантаження	Енерговитрати, кДж/год Вантажооборот за зміну, кгм
Робоча поза	Зручність під час виконання робіт, бали
Нервово-психічне навантаження	Інтелектуальне, бали Нервово-емоційне напруження, бали Напруження зору, категорія точності роботи

Монотонність трудового процесу	Рівень різноманітності й темп праці, бали
Режим праці та відпочинку:	
змінний	Тривалість і розподіл перерв на відпочинок та обід, хв
добовий	Робота в нічний час, тривалість робочих змін, год
тижневий	Тривалість вихідних днів, дні
річний	Тривалість відпустки, дні
Травмонебезпечність (вибухонебезпека, пожежонебезпека, сейсмічна небезпека, небезпека травмування частинами машин й обладнання, що рухаються)	Ступінь небезпеки, бали
3. Естетичні	
Гармонійність у робочій зоні світло кольорової композиції, звукового середовища	Естетичний рівень*, бали
Ароматичність запахів повітряного середовища	Ступінь ароматичності, бали
Гармонійність робочих поз і трудових рухів	Конструктивні рішення обладнання робочих місць, бали Траєкторія, ритм і варіантність трудових рухів, бали
4. Соціально-психологічні **	
Спорідненість колективу	Рівень взаємозаміни в процесі праці, товариської взаємодопомоги, дисципліна праці, бали
Характер між групових стосунків у колективі	Рівень конфліктності, бали
* Експертна оцінка, ** Соціометрична оцінка	

Для об'єктивної оцінки умов праці на виробництві проводиться атестація робочих місць. Згідно Постанови Кабінету Міністрів України № 442 від 1.09.1992 р. атестація робочих місць за умовами праці проводиться на підприємствах і організаціях незалежно від форм власності й господарювання, де технологічний процес, використовуване обладнання, сировина та матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих факторів, що можуть несприятливо впливати на стан здоров'я працюючих, а також на їхніх нащадків як тепер, так і в майбутньому. Основна мета атестації полягає у врегулюванні відносин між роботодавцем і працівниками у галузі реалізації прав на здорові й безпечні умови праці. Результати атестації використовуються для цілеспрямованої і планомірної роботи, спрямованої на покращання умов праці, а також для надання пільг і компенсацій, передбачених чинним законодавством, таких, як скорочена тривалість робочого часу, додаткова оплачувана відпустка, пільгова пенсія, оплата праці у підвищеному розмірі.

Для проведення атестації робочих місць та встановлення пріоритету в проведенні оздоровчих заходів використовується “Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу”, затверджена наказом Міністерства охорони здоров'я України від 27.12.2001 р. № 528.

Виходячи з принципів Гігієнічної класифікації, умови праці діляться на 4 класи – оптимальні, допустимі, шкідливі та небезпечні (екстремальні).

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

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

Шкідливі умови праці – характеризуються такими рівнями шкідливих виробничих факторів, які перевищують гігієнічні нормативи і здатні чинити несприятливий вплив на організм працюючого та/або його потомство.

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

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

2 ступінь (3.2) – умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні викликати стійкі функціональні порушення, призводять у більшості випадків до зростання виробничо-обумовленої захворюваності, появи окремих ознак або легких форм професійної патології (як правило, без втрати професійної працездатності), що виникають після тривалої експозиції (10 років та більше);

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

4 ступінь (3.4) – умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні призводити до значного зростання хронічної патології та рівнів захворюваності

з тимчасовою втратою працездатності, а також до розвитку важких форм професійних захворювань (з втратою загальної працездатності).

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

Ступінь шкідливості умов праці (таблиця 1.6) встановлюється за величиною перевищення граничнодопустимих концентрацій шкідливих речовин; класом та ступенем шкідливості чинників біологічного походження; залежно від величин перевищення чинних нормативів шуму, вібрації, інфра- та ультразвуку; за показником мікроклімату, який отримав найвищий ступінь шкідливості з урахуванням категорії важкості праці за рівнем енерговитрат, або за інтегральним показником теплового навантаження середовища; за величиною перевищення граничнодопустимих рівнів електромагнітних полів та випромінювань; за параметрами радіаційного фактора відповідно до Норм радіаційної безпеки України; за показниками природного та штучного освітлення; за величиною недодержання необхідної кількості іонів повітря і показника їх полярності.

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

Оцінка напруженості трудового процесу здійснюється на підставі обліку факторів, що характеризують напруженість праці, а саме, інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

Згідно гігієнічної класифікації робота в умовах перевищення гігієнічних нормативів (3 та 4 клас умов праці) може бути дозволена тільки у разі застосування засобів колективного та індивідуального захисту і скороченні часу дії шкідливих виробничих факторів (захист часом). Робота в небезпечних (екстремальних) умовах праці (4 клас) дозволяється лише з метою ліквідації аварій або проведення екстрених робіт для попередження аварійних ситуацій. Ця робота повинна виконуватись у відповідних засобах індивідуального захисту та регламентованих режимах виконання робіт.

Відповідно до Гігієнічної класифікації клас умов праці визначається тим чинником виробничого середовища, напруженості або тяжкості праці, який має найбільше відхилення від нормативних вимог.

Таблиця 1.6 – Критерії оцінки умов праці

№	Фактор	Шкідливі і небезпечні умови та характер праці		
		I ступінь	II ступінь	III ступінь
1	Шкідливі хімічні речовини:	Перевищення ГДК		
	1 клас безпеки	до 2 разів	2,1 - 4 рази	> 4 разів
	2 клас безпеки	до 3 разів	3,1 - 5 разів	> 5 разів
	3-4 класи безпеки	до 4 разів	4,1 - 6 разів	>6разів
2	Пил переважно фіброгенної дії	Перевищення ГДК		
		до 2 разів	2,1 - 5	> 5 разів
	Механічні коливання:			
	Вібрація (загальна і локальна)	Перевищення ГДР		
3	Шум	до 3 дБ	3,1 - 6 дБ	> 6 дБ
		Перевищення ГДР		
	Інфразвук	до 10 дБА	10 – 15 дБА	> 15 дБА
	Ультразвук	вище ГДР	-	-
		вище ГДР	-	-
		вище ГДР	-	-
4	Випромінювання:			
	Неіонізуючі випромінювання			
	- радіочастотний діапазон	вище ГДР	-	-
	- діапазон промислової частоти	вище ГДР	-	-
	- оптичний діапазон (лазерне випромінювання)	вище ГДР	-	-
	Мікроклімат у приміщенні:	Вище гранично допустимих значень у т.п. або нижче мінімально допустимих значень у х.п.		
	температура повітря, град	до 4 . С	4,1 - 8. С	вище 8. С.
		Вище рівнів допустимих величин в х.п. і т.п. або нижче мінімально допустимих в т.п.		
	швидкість руху повітря, м/с	до 3 разів	вище 3 разів	-
		Перевищення рівнів, допустимих санітарними нормативами в теплий період року		
відносна вологість повітря, %	до 25%	більше 25%		
інфрачервоне випромінювання, Вт/м кв.	141-350	351-2800	вище 2800	
Температура зовнішнього повітря (при роботі на відкритому повітрі), град. С				
влітку	до 32	32,1 – 40	вище 40	
взимку	-(10-14)	-(15-20)	нижче -20	
5	Біологічні фактори – Мікроорганізми	Перевищення ГДК		
	1 клас безпеки	до 2 разів	2,1 – 4	> 4 разів
	2 клас безпеки	до 3 разів	3,1 – 6	>6 разів
	3-4 класи безпеки	до 5 разів	5,1 – 10	>10 разів
	Білкові препарати	Перевищення ГДК		
	1 клас безпеки	до 3 разів	3,1 – 5	>5 разів
	2 клас безпеки	до 5 разів	5,1 – 10	>10 разів
	3-4 класи безпеки	до 10 разів	10,1 – 20	>20 разів

Природні компоненти організму (амінокислоти, вітаміни та ін.)		Перевищення ГДК		
2 клас небезпеки		до 5 разів	5,1 – 10	>10 разів
3-4 класи небезпеки		до 7 разів	7,1 - 15	>15 разів
6	Важкість праці:			
	Динамічна робота			
	– потужність зовнішньої роботи, Вт, при роботі за участю м'язів нижніх кінцівок і тулуба	чол.> 90 жін.> 63		
	– те саме, при роботі з переважною участю м'язів плечового поясу	чол.> 45 жін.> 30,5	> 35	
	Маса піднімання і переміщення вантажу, кг	чол.31-35 жін.11-15	>15	
	Дрібні стереотипні рухи кистей і пальців рук, кількість за зміну	40001-60000	60001-80000	>80000
	Статичне навантаження			
	Величина навантаження за зміну, (Кг х с) при утриманні вантажу:			
	– однією рукою	43001-97000	Вище 97000	
	– двома руками	97001-208000	Вище 208000	
	– за участю м'язів тулуба і ніг	130001-260000	Вище 260000	
	Робоча поза			
	Перебування в нахиленому положенні до 30 град.	26-50% тривалості зміни	понад 50% тривалості зміни	
	Перебування в вимушеному положенні(на колінах, навпочіпки і т.п.)	до 25%	понад 25% тривалості зміни	
	Нахили тулуба			
	Вимушені нахили понад 30 град.	101-300 разів за зміну	більше 300 разів за зміну	
	Переміщення в просторі (переходи, зумовлені технологічним процесом)	10,1-17 км за зміну	понад 17 км за зміну	
7	Напруженість праці			
	Увага:			
	- тривалість зосередження (% до тривалості зміни)	вище 75		
	- частота сигналів у середньому за годину	вище 300	-	-
	Напруженість аналізаторних функцій:			
	- зору (категорія зорових робіт)	високоточна	особливо точна із застосуванням опт. прил.	
	- слуху (при виробничій потребі сприйняття мови або диференціювання сигналів)	розбірливість слів і сигналів <70%		
	Емоційна та інтелектуальна напруженість	Вирішення важких завдань в умовах дефіциту часу і інформ. з підвищ. відповідальністю	Особливий ризик, небезпека, відповідальність за безпеку інших	
Одноманітність:				

	- кількість елементів у багаторазово повторюваних операціях	3-2		
	- тривалість виконання повторюваних операцій, в сек	19		
	- час стеження за ходом виробничого процесу без активних дій (% до тривалості зміни)	96 та більше		
8	Змінність	Нерегулярна, робота в нічну зміну		

Порядок проведення атестації

Як уже було зазначено вище, організація проведення атестації робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці входить в обов'язки роботодавця. Крім того, проведення грамотної, якісної й об'єктивної атестації робочих місць має першорядне значення і для служб охорони праці підприємства (організації).

Атестація робочих місць за умовами праці – це комплексна оцінка всіх факторів виробничого середовища і трудового процесу, супутніх соціально-економічних факторів, що впливають на здоров'я і працездатність працівників в процесі трудової діяльності.

Атестація робочих місць проводиться відповідно до НПАОП 0.00-6.23-92: “Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці”, та “Методичних рекомендацій для проведення атестації робочих місць за умовами праці”, затверджених постановою Міністерства праці України від 01.09.92 за № 41.

Основна мета атестації полягає у регулюванні відносин між власником або уповноваженим ним органом і працівниками у галузі реалізації прав на здорові й безпечні умови праці, пільгове пенсійне забезпечення, пільги та компенсації за роботу в несприятливих умовах.

Атестація проводиться на підприємствах, в організаціях, установах незалежно від форм власності й господарювання, де технологічний процес, використовуване обладнання, сировина та матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих факторів, що можуть несприятливо впливати на стан здоров'я працівників, а також на їхніх нащадків як тепер, так і в майбутньому.

Атестація робочих місць передбачає виявлення на робочому місці шкідливих і небезпечних виробничих факторів та причин їх виникнення; дослідження санітарно-гігієнічних факторів виробничого середовища, важкості й напруженості трудового процесу на робочому місці; комплексну оцінку факторів виробничого середовища і характеру праці щодо відповідності їх вимогам стандартів, санітарних норм і правил. Це дасть змогу розробити комплекс заходів по оптимізації рівня гігієни і безпеки, характеру праці і оздоровлення трудящих; вивчення відповідності умов праці рівневі розвитку техніки і технології.

Періодичність атестації встановлюється підприємством у колективному договорі, але не рідше одного разу на 5 років.

Відповідальність за своєчасне та якісне проведення атестації покладається на керівника (власника) підприємства, організації.

Для організації і проведення атестації керівник підприємства видає наказ, в якому: визначає основу і завдання атестації; затверджує склад, голову і секретаря постійно діючої атестаційної комісії, визначає її повноваження, визначає проектні, науково-дослідні установи для науково-технічної оцінки умов праці і участі в розробленні заходів по усуненню шкідливих виробничих факторів.

Атестаційна комісія: здійснює організаційне, методичне керівництво і контроль за проведенням роботи на всіх етапах; формує всю потрібну правову і нормативно-довідкову базу і організує її вивчення; визначає і залучає у встановленому порядку потрібні організації до виконання спеціальних робіт; організує виготовлення планів розташування обладнання по кожному підрозділу, визначає межу робочих місць та надає їм відповідний номер; складає перелік робочих місць, що підлягають атестації; визначає обсяг досліджень шкідливих і небезпечних факторів виробничого середовища та організує ці дослідження; прогнозує та виявляє утворення шкідливих і небезпечних факторів на робочих місцях; складає "Карту умов праці" на кожне враховане робоче місце або групу аналогічних місць; проводить атестацію і складає перелік робочих місць, виробництв, професій та посад з несприятливими умовами праці; уточнює діючі і вносить пропозиції на встановлення пільг і компенсацій залежно від умов праці, визначає витрати на дані цілі; розробляє заходи до поліпшення умов праці і оздоровлення працівників; виконує свої функції до призначення нового складу комісії при позачерговій атестації.

До складу атестаційної комісії рекомендується вводити головних спеціалістів, працівників відділу кадрів, праці і заробітної плати, охорони праці, органів охорони здоров'я підприємства, представників громадських організацій. Відповідно, атестаційна комісія повинна складатися не зі сторонніх людей, а повинна бути комісією даної організації, де і проводиться атестація робочих місць. Але до атестації можна залучати сторонніх людей (медичних працівників та ін.), або організації.

Санітарно-гігієнічні дослідження факторів виробничого середовища і трудового процесу проводять санітарні лабораторії підприємств і організацій, науково-дослідних і спеціалізованих організацій, атестованих органами Держстандарту і Міністерства охорони здоров'я за списками, узгодженими з органами Державної експертизи умов праці, а також на договірній основі лабораторії територіальних санітарно-епідеміологічних станцій. Якщо підприємство чи установа залучає для робіт з атестації іншу організацію, то така організація може перебрати на себе за фактом більшість робіт атестаційної комісії, але підписи під матеріалами, підготовленими нею ставить атестаційна комісія даного підприємства. Результати атестації за умовами праці є основою для розроблення і реалізації організаційних, технічних, економічних та соціальних заходів колективного договору щодо поліпшення умов трудової діяльності.

РОЗДІЛ 2. ОСНОВИ ПСИХОФІЗІОЛОГІЇ ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧОЇ САНИТАРІЇ

2.1.1. Психофізіологічні фактори трудової діяльності

Важливою складовою частиною системи охорони праці є створення таких умов праці, за яких зберігаються високі психофізіологічні можливості людини в процесі трудової діяльності. Науковою дисципліною, яка вивчає взаємодію людини з технікою і встановлює її функціональні можливості в трудових процесах є інженерна психологія.

В основі діяльності людини лежать фізіологічні і біохімічні процеси, що протікають в організмі, і, насамперед, у корі головного мозку.

Зміни стану організму людини в процесі різних форм трудової діяльності вивчає галузь фізіології – фізіологія праці, яка також розробляє найбільш сприятливі режими праці і відпочинку.

Вивчення трудової діяльності передбачає визначення фізіологічного змісту праці (фізичне навантаження; нервова й емоційна напруженість; ритм, темп і монотонність роботи, обсяги інформації, яку одержують і переробляють). Ці дані дозволяють визначити навантаження на організм під час роботи і розробити раціональні режими праці та відпочинку, раціональну організацію робочого місця, провести професійний відбір і таким чином забезпечити оптимальну працездатність людини на протязі тривалого часу.

З точки зору фізіології будь-яка трудова діяльність – це витрати фізичної і розумової енергії людини. Тому умовно її можна поділити на фізичну та розумову.

Фізична діяльність визначається, в основному, роботою м'язів, до яких в процесі роботи посилено припливає кров, забезпечуючи надходження кисню та вилучення продуктів окислення. Цьому сприяє активна робота серця та органів дихання. Відбуваються значні витрати енергії. М'язова робота має статичний і динамічний характер.

Статична робота пов'язана з фіксацією знарядь і предметів праці в нерухомому стані, а також з наданням людині робочої пози. За статичної роботи сприйняття навантаження залежить від функціонального стану тих чи інших м'язових груп. Особливістю статичної роботи є її виражена втомлююча дія, зумовлена довготривалим скороченням і напруженням м'язів та відсутністю умов для кровообігу, внаслідок чого знижується подача кисню, відбувається нагромадження продуктів розпаду у клітинах. Тривала присутність осередку напруження в корі головного мозку, сформованого групою навантажених м'язів, призводить до розвитку втоми (тимчасове зниження працездатності).

Динамічна робота – це процес скорочення м'язів, пов'язаний з переміщенням тіла чи його окремих частин у просторі. За динамічної роботи сприйняття навантаження залежить від ефективності систем, що поставляють енергію (серцево-судинна і дихальна), а також від їхньої взаємодії з іншими органами. Енергія, що витрачається за динамічної роботи перетворюється в механічну і теплову. Динамічні зусилля мають переривчастий характер, що

сприяє більш повноцінному кровообігу і меншій втомі м'язів. Робота на протязі тривалого часу без перерв на відпочинок призводить до зниження продуктивності праці і чим більше навантаження м'язів, тим швидше відбувається втома. Дослідження фізіології праці показали, що для виконання тривалої фізичної роботи важливо вибирати середні величини темпу і навантажень, в такому випадку втома буде виникати пізніше. Було також встановлено, що під час активного відпочинку (зміна виду діяльності) відновлення працездатності людини відбувається швидше, ніж під час пасивного.

Фізичне навантаження обумовлює підвищення рівня обмінних процесів, що зростають в міру збільшення навантаження. Показниками фізичного навантаження можуть виступати частота серцевих скорочень, кров'яний тиск, розподіл кровообігу в тканинах, максимальне споживання кисню і та ін.

Енергетичні витрати, визначаючі важкість фізичної праці, прийнято вимірювати в кДж/с, кДж/хв, кДж/година; ккал/хв, ккал/година (1 ккал = 4,2 кДж).

Фізична праця, розвиваючи м'язову систему і стимулюючи обмінні процеси, у той же час має ряд негативних наслідків. Насамперед, це соціальна неефективність фізичної праці, пов'язана з низькою продуктивністю, необхідністю високої напруги фізичних сил (великими енергетичними витратами) і потребою в тривалому (до 50% робочого часу) відпочинку. У сучасному виробництві частка фізичної праці постійно знижується (у розвинутих країнах частка неавтоматизованої праці не перевищує 8% від загальних трудових витрат).

Розумова діяльність людини визначається участю в трудовому процесі центральної нервової системи (ЦНС) та органів чуття. Фізіологічною особливістю розумової праці є мала рухливість і вимушена одноманітна поза. В ході розумової роботи уповільнюється частота серцевих скорочень, підвищується кров'яний тиск, послаблюються обмінні процеси, зменшується кровопостачання кінцівок та черевної порожнини, водночас збільшується кровопостачання мозку (у 8-10 разів порівняно зі станом спокою, таким чином мозок споживає при цьому близько 20% всіх енергетичних ресурсів. Вміст глюкози в крові збільшується на 18-36% і зростає вміст адреналіну, норадреналіну та жирних кислот. Збільшується споживання амінокислот, вітамінів групи В. Погіршується гострота зору, контрастна чутливість і зорова працездатність, в результаті чого збільшується час зорово-моторних реакцій.

Тривале розумове навантаження впливає на психічну діяльність, погіршує функції уваги (обсяг, концентрація, переключення), пам'яті (короткочасної і довгострокової), сприйняття (збільшується частота помилок). При значній розумовій напруженості спостерігається тахікардія (частішання пульсу), підвищення кров'яного тиску, зміни в електрокардіограмі, електроенцефалограмі, які характеризують біоелектричну активність мозку, збільшення легеневої вентиляції і споживання кисню. А ці функціональні зміни в організмі, в свою чергу, викликають настання гальмівних процесів: ослаблення пильності й уваги, втому.

Розумова праця поєднує роботи, пов'язані з прийомом і переробкою інформації, що вимагають переважно напруженості сенсорного апарату, уваги, пам'яті, а також активізації процесів мислення та емоційної сфери. Можна виділити дві основні форми розумової праці (за професіями): професії в сфері матеріального виробництва (конструктори, проєктанти; інженери-технологи, управлінський персонал, оператори технологічного устаткування, програмісти й ін.) і професії поза матеріальним виробництвом (учені, лікарі, учителі, учні, письменники, артисти й ін.)

Розумова діяльність дуже тісно пов'язана з роботою органів чуття, в першу чергу органів зору та слуху. Порівняно з фізичною діяльністю в окремих видах розумової діяльності (робота конструкторів, операторів ЕОМ, учнів та вчителів) напруженість органів чуття зростає в 5 – 10 разів. Це зумовлює більш жорсткі вимоги щодо рівнів шуму, вібрації, освітленості саме під час розумової діяльності.

Комп'ютеризація та роботизація значним чином змінили вимоги до діяльності людини, виникла потреба у врахуванні таких її психологічних можливостей як швидкість реакції, особливості пам'яті та уваги, емоційний стан та ін. Зросли вимоги до точності, швидкості та надійності дій людини, до швидкості психологічних процесів. Ускладнилась проблема узгодження умов праці, конструкції устаткування з психологічними та фізіологічними можливостями людини.

Ступінь емоційного навантаження на організм, що вимагає переважно інтенсивної роботи мозку по одержанню і переробці інформації, визначає напруженість праці. Крім того, при оцінці ступеня напруженості праці враховують ергономічні показники: змінність праці, позу, число рухів, зорову і слухову напруженість та ін.

Добові витрати енергії для осіб розумової праці (інженери, педагоги, лікарі й ін.) сягають 10,5...11,7 МДж (2500-2800 ккал). Незважаючи на те, що розумова робота не пов'язана з великими енергетичними витратами, вона ставить до організму не менше вимог, веде до втоми і перевтоми не менше, ніж інтенсивне фізичне навантаження. У загальному випадку це пов'язано з особливостями діяльності “оператора” у сучасному виробництві:

- з розвитком техніки збільшується число об'єктів, якими необхідно керувати, та їхніх параметрів, які необхідно враховувати при цьому. Це ускладнює і підвищує роль операцій з планування й організації праці, з контролю і керуванню виробничими процесами;

- розвиваються системи дистанційного керування і людина все більше віддаляється від керованих об'єктів, про динаміку стану яких вона судить не за даними безпосереднього спостереження, а на підставі сприйняття сигналів, що надходять від реальних об'єктів;

- часто сигнали від об'єктів надходять у кодованому виді, що зумовлює необхідність декодування та уявного співставлення отриманої інформації зі станом реального об'єкта;

- збільшення складності і швидкості виробничих процесів висуває підвищені вимоги до точності дій оператора, швидкості прийняття рішення в

здійсненні управлінських функцій; зростає ступінь відповідальності за свої дії, а це призводить до збільшення навантаження на нервово-психічну діяльність людини.

– для оператора характерне обмеження рухової активності зі зменшенням м'язової активності, але пов'язане з переважним використанням малих груп м'язів;

– іноді оператор виконує роботу в умовах ізоляції від звичного соціального середовища;

– підвищення ступеня автоматизації виробничих процесів вимагає від оператора готовності до екстрених дій, при цьому відбувається різкий перехід від монотонної роботи до активних енергійних дій, що призводить до виникнення сенсорних, емоційних і інтелектуальних перевантажень.

Втома і перевтома.

Будь-яка діяльність, якщо вона оптимальна для організму за інтенсивністю і тривалістю та проходить у сприятливих виробничих умовах, благотворно впливає на організм. Ефективність діяльності людини базується на рівні психічного напруження, яке прямо пропорційно важкості виконуваного завдання.

Психічне напруження – це фізіологічна реакція організму, що мобілізує його ресурси (біологічно і соціально корисна реакція). Під впливом психічного напруження змінюються життєво важливі функції організму: обмін речовин, кровообіг, дихання; поведінка людини характеризується загальною зібраністю; дії стають більш чіткими, підвищується швидкість рухових реакцій, зростає фізична працездатність. В той же час загострюється сприйняття, прискорюється процес мислення, поліпшується пам'ять, підвищується концентрація уваги. Пристосувальні можливості психічного напруження тим більші, чим вище психічний потенціал особистості.

За надмірної інтенсивності чи тривалості робота призводить до розвитку втоми, зниження продуктивності, неповного відновлення за період відпочинку.

Втома – загальний фізіологічний процес, яким супроводжуються усі види активної діяльності людини. З біологічної точки зору втома – це тимчасове погіршення функціонального стану організму людини, що проявляється в зміні фізіологічних функцій і є захисною реакцією організму. Вона спрямована проти виснаження функціонального потенціалу центральної нервової системи і характеризується розвитком гальмівних процесів у корі головного мозку.

Внаслідок невідповідності між витратами організму в процесі роботи і темпом протікання відновлювальних процесів виникає *перевтома*. Поза межні форми психічного напруження викликають дезінтеграцію психічної діяльності різної вираженості. В такому випадку втрачається жвавість і координація рухів, знижується швидкість відповідних реакцій (гальмівний тип), з'являються непродуктивні форми поведінки – гіперактивність, тремтіння рук, запальність, невластива різкість і ін. (збудливий тип). Обидва типи поза межного напруження супроводжуються вираженими вегетативно-судинними змінами (блідість обличчя, краплі поту, прискорений пульс). До суб'єктивних ознак перевтоми

відноситься почуття втоми, бажання знизити ритм роботи чи припинити її, почуття слабкості в кінцівках.

Важка втома – крайній варіант фізіологічного стану, що межує з патологічними формами реакції. У випадку перевтоми порушуються відновні процеси в організмі. Ознаки втоми не зникають до початку роботи наступного дня. За наявності хронічної перевтоми часто зменшується маса тіла, змінюються показники серцево-судинної системи, знижується опір організму до інфекції та ін. Це спричиняє зниження продуктивності праці, збільшує кількість помилок. Такий стан насамперед утруднює складні (інтелектуальні) і нові, що не стали звичними, дії. Поза межні форми психічного напруження часто є причиною неправильних дій оператора і створюють небезпечні ситуації.

На виникнення втоми впливає зацікавленість людини в роботі, її функціональний стан, фізичний розвиток, тренуваність, досвід роботи і т.п. У сучасних умовах особливого значення набуває втома, що розвивається за відсутності діяльності, під час виконання одноманітної, нецікавої роботи, за значних розумових і емоційних навантажень, пов'язаних з необхідністю швидкого прийняття рішень, важкістю завдань, дефіцитом часу, підвищеною відповідальністю, небезпекою, невдачами в роботі і т.д.

У профілактиці втоми і перевтоми працівника значна роль належить організації раціонального режиму праці і відпочинку. Фізіологи обґрунтували п'ять умов підвищення працездатності, що сприяють ефективному попередженню втоми:

- у будь-яку роботу необхідно входити поступово;
- умовою успішної працездатності є розміреність і ритмічність;
- звичність, послідовність і плановість (недбалість і поквапливість у роботі є неприпустимими);
- фізіологічно обґрунтована зміна праці та відпочинку (найбільш ефективним є активний відпочинок), а також зміна форм діяльності;
- сприятливе відношення суспільства до роботи (мотивація праці і соціальні умови).

За даними ВОЗ, в операторів і представників інших професій, які працюють з ПК, часто виникають стреси.

Стрес – в дослівному перекладі означає “напруження”. Під час стресу вся діяльність організму супроводжується підсиленням функцій якихось систем людського організму: слуху, зору, м'язів та ін. Встановлено, стрес – це реакція адаптації до надзвичайних, екстремальних умов, як фізіологічних, так і психічних.

До стресів може призвести *перенапруження аналізаторів*. Центральна нервова система отримує інформацію із зовнішнього світу, за допомогою чутливих апаратів, що приймають сигнали. Ці апарати називаються аналізаторами. Основна характеристика аналізаторів – висока чутливість, яка характеризується діапазоном чутливості аналізаторів – інтервалом від мінімально до максимально відчутної величини (відповідно нижній та верхній абсолютний поріг чутливості). Величини порогів не постійні і залежать від

багатьох факторів, які часто важко врахувати. Будь-який вплив, що перевищує межу інтенсивності, спричиняє біль і порушення діяльності аналізаторів.

До негативно діючих стресорів відносяться інтенсивність праці, зростання потоку інформації, яку необхідно опрацьовувати і використовувати у повсякденній практиці; дефіцит часу; відповідальність за прийняття рішень; гіподинамія; різні зовнішні впливи (шум, забруднення, випромінювання); монотонність праці; поломки техніки, втрата інформації і т.ін.

Стрес проявляється як необхідна і корисна реакція організму на різке збільшення загального зовнішнього навантаження. Він характеризується зростанням біоелектричної активності мозку, підвищенням частоти серцебиття, збільшенням потоку крові, розширенням кровоносних судин, збільшенням вмісту лейкоцитів у крові. Все це сприяє підвищенню енергетичних можливостей організму. Отже, стрес є тим механізмом, який допомагає людині подолати складні ситуації, труднощі та перешкоди.

Стрес позитивно впливає на результати праці лише доти, доки не перевищить певного критичного рівня. У разі перевищення цього рівня в організмі людини розвивається процес гіпермобілізації (*дистрес*), який призводить до порушення механізмів саморегуляції та погіршення результатів діяльності і навіть до її зриву. Стресові впливи можуть стати причиною виникнення фізіологічних і психологічних змін, що призводять до небезпечних ситуацій та нещасних випадків.

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

До психологічних розладів належать агресивність, фрустрація, нервозність, роздратування, тривога, нерішучість швидкий розвиток втоми. Фрустрація (від лат. “обман”, марне чекання) – психологічний стан напруження, тривоги, що виникає через неможливість досягти бажаного.

Крім того, стрес є причиною багатьох психосоматичних захворювань: психозів, неврозів, захворювань судин мозку, серцево-судинних захворювань та інфаркту міокарда, гіпертонічної хвороби, виразково-дистрофічних уражень шлунково-кишкового тракту, нейроциркуляторної дистонії, зниження імунітету, онкологічних захворювань. Стрес впливає також і на статеві функції, генетичний апарат клітин, призводячи до вроджених порушень розвитку дітей, тощо. Згубна дія стресу проявляється і у зростанні алкоголізму та наркоманії, підвищенні рівня травматизму, збільшенні кількості інвалідів та випадкових самогубств.

Для забезпечення безпеки праці необхідно організувати виробничий процес так, щоб він виключав стреси, а завдання правильного проектування технологічного процесу – не допустити перенапруження аналізаторів.

Обмеження рухової активності під час розумової діяльності, а також зменшення опору м'язів може призвести до *гіподинамії* – порушення функцій організму (опорно-рухового апарату, кровообігу, дихання, травлення). Профілактика гіподинамії передбачає зміну положення у процесі роботи та виробничу гімнастику.

Монотонність – психічний стан людини, спричинений одноманітними сприйняттям або діями. Розрізняють два види монотонності: монотонність, спричинена інформаційним перенавантаженням одного і того самого нервового центру через надходження великої кількості однакових сигналів відповідно – багаторазове повторення аналогічних рухів; монотонність, спричинена однотипним сприйняттям через постійність інформації та нестачу нової.

Загальні ознаки всіх видів монотонності – перенавантаження інформацією під час виконання роботи або, навпаки, її брак, що впливає на функціональний стан людини: працівник втрачає цікавість до роботи і в нього виникає стан, що називається “виробничою нудьгою”. Подібний стан у водіїв транспорту називають “дорожнім гіпнозом”.

Серед основних заходів що дають змогу знизити вплив монотонності на людину виділяють наступні:

- переведення робочих з однієї на іншу виробничу операцію (чергування працівників необхідно робити протягом зміни або робочого тижня);

- застосування оптимального режиму праці та відпочинку протягом робочого дня: окрім перерви, відведеної для обіду, призначаються протягом робочого дня додаткові короткі перерви для відпочинку всієї зміни, бригади або окремого робітника в зручний для нього час;

- використання факторів естетичного впливу на працівників, а саме кольору і музики. Правильно підібраний колір пофарбування стелі, стін, обладнання допомагає забезпечити краще зорове їх сприйняття, підвищує трудову активність. Музика впливає на емоційну сферу людини, підвищує збудливість, лабільність ЦНС.

2.1.2. Соціальний клімат і безпека праці

У процесі праці людина – це соціальна особистість. Вона є складовою частиною виробничого колективу. В цих умовах створення сприятливого соціального і морального клімату в колективі, психологічна сумісність усіх його членів – безумовний успіх поточних завдань охорони праці.

До несприятливих соціальних виробничих факторів відносяться наступні: неякісна організація роботи, понаднормова робота, погані відносини між членами колективу, соціальна ізоляція або необхідність тривалої роботи з відривом від сім’ї, зміна біоритмів, фізична та/або словесна образа та її ризик, насильство та його ризик тощо.

Наведений перелік не є повним. Для створення групи несприятливих соціальних виробничих факторів і включення її до класифікації небезпечних та шкідливих виробничих факторів потрібні додаткові дослідження, спеціальний аналіз тощо.

2.1.3. Мобінг як несприятливий соціальний фактор

Під терміном **мобінг** розуміють вороже, неетичне ставлення однієї людини або групи людей, яке прямо

спрямоване і систематично повторюється по відношенню головним чином до однієї особи, на якій дане переслідування відбивається негативно.

В людині, на яку спрямовано мобінг, зароджується відчуття незахищеності і немічності, що при подальшому *пресингу** переростає у відчуття глибокої депресії.

Федеративний суд Німеччини з трудових спорів поняття мобінг визначає як “систематичний прояв ворожості, знуцання та дискримінації – як серед найманих працівників, так і щодо підлеглих з боку керівництва”.

Назва терміну походить від англійського “mob” – натовп, банда, “своя компанія”; “to mob” – нападати групою.

Психолог і вчений-медик, доктор Ханц Лейман вперше провів дослідження цього явища на робочих місцях у Швеції на початку 1980-х, назвавши його мобінгом, і охарактеризував як “психологічний терор”, що включає “систематично повторюване вороже і неетичне ставлення одного чи декількох людей, спрямоване проти іншої людини”. Лейман визначив 45 варіацій поведінки, типових для мобінгу: приховування необхідної інформації, соціальна ізоляція, наклеп, критика, яка не припиняється, поширення необґрунтованих слухів, висміювання, лементи і т.д. Керівництво або залишає без уваги таку поведінку своїх співробітників, інколи потурає їм або навіть провокує такі дії.

Мобінг провокує звільнення з роботи, судові процеси, неврози, суїциди і матеріальні втрати**. За оцінками експертів, звільнення працівників, пов’язані з утисками на робочому місці, обходяться економіці Німеччини майже в 50 млн. євро на рік.

Це явище характерне як для державних установ, так і для приватних фірм. На робочому місці від нього страждають чоловіки і жінки, досвідчені професіонали і молоді працівники. Було встановлено, що в деяких країнах, де рівень безробіття сягає критичної відмітки, від мобінгу страждає до 17% співробітників окремих фірм.

Мобінг шкодить не лише співробітнику-жертві, а й фірмі, тому що гальмує робочий процес. За оцінками німецьких фахівців фіксована шкода від психотерору в середній західноєвропейській фірмі становить 25 – 75 тисяч євро на рік.

За статистикою, у країнах Західної Європи мобінгу зазнають майже 20% працівників. Статистика опирається тільки на точні дані, отже, існує ризик, що ця цифра насправді більша, бо багато працівників з цього приводу мовчать або просто полишають місце роботи, не вказуючи на справжню причину.

Термін “мобінг” є загальним терміном, що описує кілька варіантів психологічної агресії на робочому місці. Розрізняють:

– *вертикальний мобінг* – вид психологічної агресії, що здійснюється у площині “керівник – трудовий колектив”, може проявлятися у двох видах:

колективному тискові на керівника з боку підлеглих або ж тискові керівника на весь колектив або окремого його члена (босинг);

– *босинг* (від англійського boss) – вид психологічної агресії, що полягає у зловживанні керівника владою, постійній, часто несправедливій критиці співробітників зі вказівкою на їх службову невідповідність;

– *горизонтальний мобінг* – це вид психологічної агресії, що полягає у колективному тискові на одного з колег, ігнорування та цькування його;

– *булінг* (від англійського bully – задирака, забіяка, хуліган) – вид психологічної агресії, що полягає у приниженні одного члена робочого колективу іншим;

– “*сендвіч-мобінг*” – вид психологічної агресії, що полягає у тискові на одного з працівників як із боку колег, так із боку керівника.

Мобінг може бути свідомий (навмисний) і неусвідомлений (стихийний).

Свідомий – це цілеспрямовані дії, що мають конкретну, чітко сформульовану мету: створити людині такі умови, щоб вона звільнилась з займаної посади. У цьому випадку найчастіше йдеться про корисливі мотиви – зайняти чийсь посаду, провести на неї когось зі “своїх”, вислужитися перед начальством.

Неусвідомлений – нецілеспрямовані дії, за яких людина не усвідомлює того, що займається цькуванням і які є наслідком нетолерантного ставлення, постійного роздратування, що накопичується по відношенню до когось із колег.

Мобінг може бути *латентним і відкритим; індивідуальним і груповим; хронічним* (виживши одного колегу, *мобер**** приймається за нову жертву, трапляються також *булери*****-вампири, яких цікавить переважно процес цькування, а зовсім не результат у вигляді звільнення колеги або підлеглого).

* Цілеспрямований вплив, тиск, використовуваний з певною метою.

**Фактичні збитки виражаються в зниженні продуктивності праці, витратах на медичну допомогу і судові процеси, не враховуючи соціально-психологічні наслідки.

***Мобер – особа, що займається мобінгом.

**** Булер – особа, що займається булінгом.

Причини мобінгу

Причини мобінгу можуть бути найрізноманітнішими, вони можуть приховуватись у характері та поведінці окремих членів колективу; у бажанні вирішити деякі свої меркантильні завдання за рахунок колеги по роботі; у сексуальних домаганнях; заздросках; у незадовільних умовах праці, через що окремі працівники під тиском страху та невпевненості у завтрашньому дні не знаходять інших рішень своєму глибокому незадоволенню, як тільки діяти так, щоб провокувати та принижувати своїх колег по роботі. Часті інновації, реструктуризації, інші зміни в колективі призводять до страху втратити робоче

місце, тому в декого прокидається інстинкт самозбереження, і людина починає “топити” свого ближнього, щоб самій залишитися “на плаву”.

Найбільш розповсюджені причини, через які людина піддається психологічній атаці можна об’єднати у наступні групи:

– *Справедливі причини*: наявність шкідливих звичок, недоліків характеру, невихованість, негативні вчинки і т.д. До переліку всього того, що найчастіше дратує навколишніх відноситься паління, зайва пристрасть до кави, схильність увесь час щось жувати, неохайність, неввічливість, необов’язковість, балакучість, критиканство, постійне ниття, підлабузництво перед начальством. Більш серйозними недоліками є негідна поведінка, негарні вчинки і бездуховність.

– *Виживання з корисливою метою*. Гарний професіонал – перший у черзі не тільки на підвищення, але і на підсиджування. Варто зазначити, що наявність нездорової конкуренції в колективі знаходиться цілком у сфері відповідальності керівництва.

Особи, яким притаманні такі риси характеру, як твердість, мужність, цілеспрямованість і т.д. наважуються на нелегку боротьбу для відстоювання своїх професійних інтересів. В протилежному випадку, для осіб, що характеризуються тривожністю, помисливістю, схильністю до зневіри у власні сили, невмінням гідно програвати, єдино можливим виходом є звільнення, інакше складне психологічне протистояння підірве психіку і здоров’я.

– *Відмінність від інших*. Тобто, коли навколишні реагують на такі особливості, над якими людина є невідомою – особа є чоловіком або жінкою, людина є іншої раси, національності, орієнтації або приїжджою і т.п. Практика показує, що люди зі схожими характеристиками в подібних ситуаціях по-різному адаптуються в соціумі: одні стають предметом глузувань і переслідувань, а інші не відчують ніяких складнощів. Все залежить від того, чи вважає індивідуум свою особливість фатальною і ключовою у житті або долі.

Більшість проблем приховується в свідомості людини. В першу чергу стати жертвою мобера ризикує закомплексована людина. Щоб вистояти, варто спробувати позбавитись своїх комплексів, навчитися ігнорувати причіпки, глузування і дрібні капості.

– *Безглузді, позбавлені будь-якого сенсу причини*. Виходом у такій ситуації є заглиблення в роботу, з метою стати професіоналом високого класу, якого будуть цінувати “незважаючи ні на що”.

Інструменти мобінгу є надзвичайно різноманітними: цькування, підсиджування, плітки, доноси, інтриги, хамство, самодурство. Вони можуть включати також емоційне насильство, сексуальні домагання, психологічний садизм, інстинкт юрби. В основі мобінгу частіше всього знаходиться комплекс жертви, невміння вибудовувати міжособистісні відносини, неефективне керування.

Найбільш розповсюджені прийоми мобінгу можна об’єднати в наступні п’ять груп:

1 – *вплив на вільне спілкування* – це такий вплив на жертву, коли їй не дають можливість вільно спілкуватися, висловлювати своє ставлення з приводу

робочих завдань, створюються ситуації, в якій жертві доводиться постійно мовчати;

2 – вплив на контакти з оточуючими людьми – колеги довгий час не спілкуються із жертвою за своїм бажанням або за наказом із боку керівника; жертву ізолюють у приміщенні, що розташоване далеко від решти співробітників;

3 – вплив на становлення своєї репутації – жертву висміюють, передражнюють ходу, одяг, поведінку, пліткують про неї;

4 – вплив на робочу активність – жертві не довіряють серйозну роботу, роблять її зайвою або непотрібною;

5 – вплив на фізичний стан – жертві доручають небезпечні завдання, до неї співробітники застосовують фізичну силу, сексуальні домагання.

Можливі наслідки мобінгу

Звичайно, що мобінг негативно впливає на здоров'я, психіку і навіть долю людини, що йому піддається. Цькування на роботі можуть призвести до виникнення почуття соціальної неповноцінності; до нервових захворювань; проблем зі сном; нервових зривів; депресивних станів; інфарктів і навіть самогубства. Жахливе відчуття “всі проти мене” руйнує психіку людини, фатально впливає на його самооцінку. Працівник починає сумніватися в собі, своїй компетентності і здатності налагоджувати стосунки з іншими людьми. Людина, що піддається систематичному цькуванню, іноді завзято не бажає йти з роботи. Боротьба заради боротьби призводить до зрушень у психіці: бажання “перемогти” глобалізується і перетворюється в супермету. Місце роботи представляється особливо цінним і ледь не єдиною можливістю.

У жертви мобінгу може розвинутих підозрілість, що межує з параноєю, коли чергові, рутинні негаразди і збої в робочому процесі починають здаватися підступами ворогів, а в найбезневиннішому зауваженні видається іронія, сарказм і прихована критика. Постійна напруженість, підвищена готовність захищатися, що часом переходить в агресію можуть призвести до того, що від людини відвернуться навіть ті, хто зовсім не збирався приймати участь у цькуванні. Виснаження нервової системи неминуче позначається на якості роботи. Таким чином, в момент звільнення ні в кого не виникає сумніву в правомірності такого результату. Довгий час потому людина все ще може знаходитися в стані посттравматичного стресу. А придбана непевність у собі згодом може серйозно нашкодити на новому робочому місці і вплинути на подальшу долю.

У такій тривалій психологічній війні не буває переможців: жертва знесилена і нерідко хвора; страждають її рідні і близькі. А ті, хто “виграв”, заслуговують лише на жалість, як і будь-яка особа, що ступила на шлях морального розкладу. А організація, в якій мали місце подібні події, несе значні матеріальні і моральні втрати: збитки через падіння продуктивності праці; підірвану репутацію; втрату професіоналів, що не хочуть, з одного боку, брати участь у подібних іграх, з іншого – ставати наступною жертвою.

Мобінг є одним із різновидів насильства, а саме, емоційного насильства. Так, у книзі “Насильство на роботі” (“Violence at Work”, 1998 р.), виданій

Міжнародним бюро праці (МБТ) мобінг і булінг згадуються в тому ж ряду, що й вбивство, зґвалтування та пограбування. І хоча булінг чи мобінг можуть видатись цілком невинними в порівнянні зі зґвалтуванням чи іншими проявами фізичного насильства, ефект, що вони справляють на жертву, особливо якщо це триває досить довго, має настільки руйнівну силу, що деякі люди підходять до думки про суїцид. Не виключено також, що деякі випадки приступів невмотивованої агресії можуть бути наслідком тих почуттів, що відчували люди, які піддавалися емоційному насильству на роботі. Наслідки мобінгу і булінгу, в першу чергу, позначаються на здоров'ї і психічному стані людини. В залежності від тяжкості, періодичності і тривалості такого впливу і від того, наскільки дана особа є психологічно до нього стійкою, люди можуть страждати від цілого ряду розладів психологічного і фізичного характеру: від проблем зі сном до нервових зривів, від дратівливості до депресії, від труднощів з концентрацією уваги до панічних станів або навіть інфарктів. У випадку мобінгу чи булінгу небажання йти на роботу може перетворитися в часті і тривалі відходи на лікарняний. У багатьох, хто став об'єктом мобінгу, настільки сильно підривається здоров'я, що вони більше не можуть виконувати свої службові обов'язки. Зрештою такі працівники звільняються за власним бажанням чи проти нього, з ними розривають контракт або вони змушені виходити раніше на пенсію. Як не дивно, потерпілих від мобінгу роблять самих у цьому винуватими, представляють їх людьми, що самі викликали на себе подібні нещастя. Проблеми, що виникли у жертв мобінгу зі здоров'ям можуть залишитися і навіть посилитись і призвести до такого діагнозу, як посттравматичний стрес. Але не тільки психічний стан і здоров'я людини піддаються сильному негативному впливу. Наслідки також серйозно позначаються на родинях цих людей і організаціях, у яких вони працюють. Страждають відносини, падає рівень продуктивності праці в компанії, тому що енергія людей направляється на здійснення мобінгу, а не на виконання важливих щоденних задач.

В яких би формах не проявлялись наслідки мобінгу, вони є важкими як для самого працівника, так і для колективу і підприємства в цілому.

Серед наслідків психологічного переслідування, що відображаються на людині, виділяють наступні:

- зростання незадоволення, знервованості чи байдужості;
- часте порушення працівником встановлених правил, або занадто строге слідування їм;
- зниження працездатності;
- часті випадки стресових ситуацій та ослаблення імунітету на стрес, часом з травматичними нервовими кризами;
- фізіологічні патології: спочатку головний біль та безсоння, пізніше починає непокоїти серце і шлунок;
- потрапляння в залежність від наркотичних препаратів, алкоголю, тютюну;
- втрата самоповаги, заниження самооцінки;
- часом виражена агресія чи швидка втомлюваність;
- суїцидальні думки чи акти самоушкодження.

Наслідки, що відображаються на роботі колективу в цілому:

- зниження ефективності і продуктивності праці;
 - не поважаються правила, встановлені на підприємстві, та зростає критика щодо роботодавця та керівників;
 - відбувається поступовий, але неухильний спад довіри між колегами та до керівництва, знижується почуття безпеки;
 - збільшується кількість випадків відсутності працівників на роботі через хвороби та відпустки за свій рахунок;
 - часті звільнення призводять до відтоку професіоналів, зростає загроза плинності кадрів;
 - спадає імунітет до стресу та погіршуються симптоми незадоволення;
 - встановлюється чітка тенденція бачити великі проблеми там, де їх немає, тобто “робити з мухи слона”;
 - колектив постійно шукає “жертву” – винуватця в ситуації, що склалась.
- Якщо акти гоніння на робочому місці стають затяжними і симптоми стають хронічними, то потрібна невідкладна допомога лікаря чи психолога. І якщо негайно не вжити відповідних заходів, то ситуація буде тільки погіршуватись.

Профілактика мобінгу

Привернення загальної уваги до тих негативних процесів, з якими можна зіткнутися на роботі, є великим кроком вперед в частині гуманізації суспільства, захисту прав людини і загального покращення якості життя. Адже озвучену проблему легше виявляти, вивчати і розробляти методи боротьби з нею.

Загальновідомо, що профілактика соціальних проблем є набагато важливішою, ніж тривале і далеко не завжди успішне лікування, набагато простіше постаратися не потрапляти в подібне положення, ніж потім шукати з нього виходу.

Дуже часто проблеми починаються з моменту приходу людини на нове робоче місце. Щоб не стати жертвою мобінгу варто пам'ятати наступне:

- з перших днів необхідно якнайбільше дізнатися про робочий розпорядок, корпоративні традиції, неписані правила і закони, що панують в новому колективі;
- існуючі в даному колективі правила, традиції і т.д. (деякі з них неминуче видадуться зайвими, безглуздими і занадто обтяжливими) краще прийняти як є, не виступати з критикою, не відмовлятися від їх дотримання, не пропонувати нововведень;
- вивчити стиль керівництва й особистісні характеристики керівника;
- заручитись підтримкою однодумців;
- заглибитись у професійну специфіку;
- постаратися зрозуміти логіку організації праці і відпочинку;
- уважно придивитися до своїх нових колег з точки зору їх ділових якостей, моралі і приємності в спілкуванні;
- в міру можливості не критикувати своїх колег, не обговорювати їх якостей з іншими колегами, щоб не стати каталізатором конфліктів і взаємного невдоволення;

– у випадку потрапляння в колектив із конфліктуючими сторонами, не квапитися із примиканням до однієї із протиборчих угруповань, – залишаючись “нефракційним”, можна знайти друзів і союзників серед нейтрально налаштованих колег і не нажити собі ворогів.

Що робити у випадку, якщо ситуація зайшла занадто далеко, коли в людини з’явилося серйозне відчуття, що вона стала жертвою мобінгу? Фахівці, що тривалий час вивчають явище мобінгу радять, по-перше, зайнятися пошуком іншої роботи, тимчасових підробітків; по-друге, спробувати внутрішньо попроситися зі своєю роботою, планувати життя без неї. Як свідчить практика, не поодинокими є випадки коли ситуація налагоджувалась як тільки людина заспокоювався і переставала боятися звільнення.

Іноді буває корисно знайти ініціатора цькування, і спробувати перевести робочий конфлікт у площину людських відносин, відверто поговоривши з ним або навіть попросивши про допомогу. Важливо також вяснити, одна людина є ініціатором чи діє ціла група колег. На противагу спробувати заручитися підтримкою симпатизуючої або прихильної частини колег.

Багато чого, як завжди, залежить від того яким чином людина налаштована на проблему. Якщо працівник, відчувши психологічний дискомфорт, просто звільниться, можна вважати інцидент вичерпаним. Складніше, якщо звільнення сприймається як життєва катастрофа. Дійсною жертвою мобінгу ризикує стати той, хто вирішив “перемогти”, “довести”, утриматись на роботі за будь-яку ціну. У процесі такої боротьби робота перетворюється у надзвичайну цінність, у разі втрати якої, втрачається сенс життя.

Людина може відчувати хворобливу залежність від конкретного місця роботи із різних причин: низька самооцінка й страх залишитися безробітним; схильність звикати до місця й страх перед змінами; страх фінансових втрат, вузький кругозір; причини інтимного характеру (приміром, закоханість в одного з колег) та ін. В нормі, людина повинна бути завжди готовою залишити конкретне місце роботи, якщо мова йде про поправлення почуття власної гідності, про примітивне виживання і т.ін.

Багато чого залежить від вміння людини раціонально планувати своє життя. Небезпечно, приміром, будувати своє майбутнє з розрахунку, що конкретна робота буде вічною. Інакше втрата її може обернутися особистим фіаско і крахом для всієї родини.

Мобінг є ганебним явищем для будь-якої установи, фірми, підприємства. Колективний психологічний терор – не рядова подія, а огидне явище, наявність якого свідчить про те, що керівництво не справляється зі своїми обов’язками.

Звичайно, що ніхто не є зобов’язаним в однаковій мірі добре відноситися до усіх без винятку колег і з перших хвилин починати любити будь-якого нового колегу. Неможливо також відчувати симпатію до колеги, що регулярно зриває графік здачі робіт, підводить весь колектив, є неохайним, безладним, скиглієм, причепюю і дрібний інтриганом. Цілком нормальною є ситуація, коли прихід нової людини супроводжується періодом “притирання”, під час якого до нього придивляються і випробують у різних ситуаціях. У нормальному здоровому

колективі і “притирання”, і навіть можливе відторгнення проходить саме по собі, поміж справами, як низка дрібних робочих конфліктів. Зовсім інакше це відбувається в колективі, де спостерігаються не зовсім здорові процеси. В даному випадку мобінг є основним способом кар’єрного росту, можливістю вислужитися перед начальством; єдиною умовою утриматись на робочому місці або навіть колективною “розвагою”.

Найпоширеніші управлінські прорахунки, що сприяють процвітанню мобінгу

Помилкові дії керівника. Поважаючий себе керівник повинен усіма силами протистояти мобінгу. На жаль, нерідко саме керівник є винуватцем усілякого роду негативних процесів у колективі. Проблема може полягати в особистісних характеристиках і сумнівних моральних якостях керівників.

Непоодинокими є випадки, коли в угоду своїм амбіціям жертвують не тільки цінними працівниками, але й інтересами фірми. Гра з підлеглими як з пішаками є однією із найаморальніших і, на жаль, найзахоплюючіших.



Панувати, вносити розбрат, наближати до себе то одних, то інших, зіштовхувати інтереси, провокувати нездорову конкуренцію можуть і керівники середньої ланки: заступники, менеджери з персону, керівники відділів. Але основна відповідальність все рівно лежить на головному керівникові, що не має морального права не зважати на те, що коїться з його підлеглими.

Трапляється іноді й таке, що керівники помилково розуміють конкуренцію, як боротьбу без правил і основний стимул до роботи. Керівництво при цьому оголошено чи неоголошено заохочує суперництво, закриваючи очі або, навіть, провокуючи співробітників на нечесні форми боротьби за виживання чи більш високу посаду.

Інколи тривале цькування жертви подається як “показове побиття” – щоб інші боялися. Такий стиль керівництва найбільш згубно позначається на робочій атмосфері. Досить часто причиною такої поведінки керівника є його закомплексованість, невпевненість у собі, звичка самоутверджуватися за рахунок інших.

Абсолютно фатальним є процвітання у фірмі родинних чи інтимних зв’язків. “Зайвими” в цьому випадку ризикує стати навіть професіонал високого класу, на якому тримається вся робота.

Трапляються випадки, в яких причиною мобінгу є примітивна некомпетентність керівництва власне в управлінській сфері, зокрема, не налагоджений механізм комунікації “вище керівництво – рядовий співробітник”; відсутність відпрацьованого механізму дозволу конфліктів; невміння підібрати гідних керівників середньої ланки.

Неправильна організація праці. Конфлікти є неминучими, у разі відсутності чітких посадових інструкцій, не визначеності зони відповідальності; обов’язки фахівців в одних випадках дублюються, а в інших – взагалі ні на кого формально не покладені (виконує їх або найбільш свідомий, або найбільш мовчазний працівник). У цьому випадку в співробітників все частіше виникає деструктивне питання: “Чому я?” (більше працюю; менше отримую; виконую найнепривабливішу роботу). Одні працівники є перевантаженими роботою і весь час незадоволеними, а в інших вистачає часу на плітки й інтриги. “Недозавантажені” працівники одночасно є і каталізаторами мобінгу, і його потенційними жертвами, тому що суспільна думка розцінює їх як ледарів і нахлібників.

Відсутність стратегічного планування. Багатьох проблем вдалося б уникнути у разі грамотного стратегічного планування діяльності організації. Вкрай важливим є відпрацювання механізмів донесення цілей і задач установи до кожного з працівників, а також передбачення можливості для співробітників безпосередньо вносити своє розуміння і пропозиції щодо вдосконалення роботи підприємства (незалежно від його масштабу) і підняття доходів. Майбутнє фірми є безперспективним, якщо співробітники працюють не на її процвітання, а тільки для заробітку і на виживання на своїй посаді. Розвиток є неможливим, якщо ініціатива припиняється чи гаситься “по шляху” до вищого керівництва. Перспектива особистісного росту кожного зі співробітників повинна сприйматися ними як нерозривна складова загального розвитку. Варто приділяти більше уваги розвитку персоналу всередині установи, щоб не доводилось змінювати його на сторонніх фахівців.

Якщо в колективі “процвітає” мобінг це свідчить про існування цілого комплексу причин, і для нормалізації ситуації необхідний системний аналіз ситуації, що створилась, навіть із залученням незалежних експертів.

Трапляється, що навіть невелика кадрова перестановка, деяке коректування обов’язків, розведення конфліктуючих сторін по різних кімнатах або напрямкам роботи стимулюють колектив до нових трудових здійснень. Так чи інакше, підняти загальний імунітет цілком можливо, якщо основним принципом керівництва стане турбота про співробітників, їх комфорт (у тому числі психологічний) і благополуччя.

Мобінг може продовжувати своє існування рівно стільки, скільки йому дозволяється. Керівництво організації відіграє найважливішу роль у запобіганні цього явища. Якщо наполягати на дотриманні правил гарного тону, ввічливому звертанні, високих моральних нормах на робочих місцях і створювати атмосферу турботи про співробітників, то появи мобінгу і булінгу можна запобігти. Мільйони керівників різної ланки і тисячі компаній чинять саме так. Вони є гарним прикладом і справжнім прихистком для своїх працівників.

Методи боротьби з мобінгом

У розвинутих країнах для боротьби з мобінгом з'являються громадські організації, відкриваються гарячі телефонні лінії і вносяться зміни в законодавство.

Національним управлінням здоров'я та безпеки Італії ще в 1977 році був прийнятий "Закон про заходи проти психологічного переслідування на робочих місцях". В ньому вказується, що роботодавець мусить планувати і організовувати роботу таким чином, щоб, по можливості, попередити будь-які форми гоніння в колективі. Роботодавець чи керівник мусить чітко вказати, при перших проявах мобінгу, що такі прояви гоніння не будуть толеруватися під час робочого процесу.

Завдяки великій кількості літератури і засобів масової інформації, що висвітлюють цю тему в Європі, про проблему мобінгу на робочих місцях стало широко відомо. Мобінг не тільки став добре знайомим словом у Скандинавії і німецькомовних країнах, але для того щоб вирішити проблему мобінгу законодавчим шляхом, кілька країн прийняли нові закони, що попереджають появу цього явища, захищають і забезпечують безпеку співробітників на робочому місці, включаючи емоційну складову здоров'я на роботі. Наприклад, у 1993 р. Національне управління з охорони праці Швеції прийняло положення про переслідування за місцем роботи. Більш того, були створені нові організації для надання допомоги жертвам мобінгу по всій Європі й Австралії. Заходи для боротьби з проявами мобінгу, з надання допомоги його жертвам і запобіганню виникнення цього явища були прийняті за відносно короткий період часу. Наприклад, у щоденній пресі були опубліковані номери телефонів "гарячої лінії" і контактні адреси для отримання консультацій з цього питання.

У разі виникнення психологічних переслідувань повинні застосовуватись ефективні методи боротьби. Працівники, що зазнали гонінь зі сторони своїх колег по роботі, мають право на допомогу і підтримку, для чого роботодавець має вжити відповідних заходів.

В Україні на теперішній час відсутні правові регуляторні механізми щодо цього питання. Тобто особа має право захищатися у суді, наприклад за наклеп, але виграти такий судовий процес малоімовірно без свідків, доказів і правової бази. Мобінг в свою чергу – це не тільки наклеп, це сукупність багатьох психологічних факторів, які негативно впливають на психо-емоційний стан як особи, що зазнає таких переслідувань, так і колективу в цілому. Тож необхідність закону, який буде захищати честь і гідність людини на робочому місці є очевидною.

Шведське національне управління здоров'я та безпеки вказує на різні аспекти відповідальності керівництва. Ось деякі методи боротьби з мобінгом, якими мусить користуватися керівник:

- розробити політику робочого процесу в колективі;
- створити умови на робочих місцях, які будуть гарантувати позитивний соціально-психологічний клімат на найкращому можливому рівні;

– вжити заходів, що допоможуть уникнути негативних дій на робочих місцях, наприклад запровадити правила, які забезпечать взаємоповагу між персоналом; керівник і його представники повинні в першу чергу показати приклад;

– керівники мають знати закони про право на працю, розуміти вплив різних психологічних станів людини на робочий процес; розуміти і вміти управляти конфліктами в колективі, що потрібно перш за все для того, щоб прийти на допомогу працівникам, котрі перебувають у стані стресу і нервової кризи;

– керівники мусять мати глибокі знання, щоб допомогти працівникові соціалізуватися у новому колективі: на самому початку важливо вказати на правила, що існують у групі; постійно інформувати працівника про стан роботи на даному етапі та її об'єктиви; проводити роз'яснювальну роботу з працівниками щодо проблеми переслідування на робочому місці і цікавитися їхньою думкою з цього приводу.

Важливими є і принципи поведінки кожного працівника. Потрібно відмовитись від зневажливого ставлення як до людини, яка зазнає утисків, так і до того, хто займається мобінгом. Правила кооперації та співпраці встановлені у колективі, роз'яснені у перші робочі дні працівникові, треба підтримувати та поважати.

Щоб попередити новонасталу негативну тенденцію на робочому місці, важливо негайно повідомити керівника про негаразди у колективі. Чим швидше це буде зроблено, тим легше такі конфлікти вирішити. Проблеми мають бути розв'язані з максимальною повагою до працівників. Оцінювати ситуацію треба об'єктивно та в позитивному ключі, з наміром знайти прийнятне рішення для всіх членів колективу.

Випадки, коли об'єктом мобінгу є одна особа, як не дивно, трапляються рідко. Форми психологічного тиску створюють небезпеку не тільки для їх жертв, вони є важким ментальним тягарем і для інших працівників. Тому важливою є швидка реакція і оперативне втручання роботодавця чи керівника колективу.

Людині, що зазнала переслідувань, потрібно якнайшвидше надати підтримку і допомогти повернутись на місце роботи. Для швидшого вирішення ситуації, що настала, стає необхідністю організація індивідуальних бесід керівника як з потерпілим, так і з працівниками, втягнутими у конфлікт. Часто допомога експерта – лікаря чи психолога – є невідкладною. Вирішити ситуацію можна також завдяки зверненню до курсів підвищення кваліфікації, переведення потерпілого на іншу роботу або інший підрозділ підприємства.

У багатьох західних країнах працюють центри допомоги жертвам мобінгу. Україна в цьому плані досить відстає, що, у всякому випадку, не заважає особі, котра вважає себе жертвою мобінгу, звернутись за консультацією до психолога. Досить часто психологи радять завести спеціальний щоденник, щоб записувати туди усі випадки, коли вас критикували, відмовлялися розмовляти з вами чи не так дивилися на вас. У багатьох випадках підозри можуть просто розвіятися.

На жаль, послуги справжнього професіонала не завжди доступні за ціною. Тому важливо звернутись у першу чергу за допомогою до керівника та займатися самоосвітою. Як би банально не звучала ця порада, варто дослухатись до неї: прочитати спеціалізовану літературу про конфлікти, переговори, етикет тощо. Таким чином, надбані знання допоможуть не стати жертвою мобінгу та будувати свою кар'єру, не утискаючи інтереси інших людей та не порушуючи їхні права, що в подальшому може призвести до відповідальності.



Контрольні запитання та завдання

1. Дайте визначення терміну “трудова діяльність”. Який вид діяльності переважає при роботі з комп’ютером?
2. Охарактеризуйте основні небезпечні психофізіологічні виробничі фактори.
3. Що таке втома та перевтома? В чому полягає небезпечність розумової втоми?
4. Назвіть основні заходи по запобіганню втомі працівників з розумовим видом діяльності.
5. Що таке стрес і як він проявляється в трудовій діяльності?
6. Які причини і наслідки мобінгу на робочому місці?
7. Які методи боротьби з мобінгом вам відомі?

2.2. Мікроклімат виробничих приміщень

2.2.1. Загальні поняття про мікроклімат виробничих приміщень

Мікроклімат виробничих приміщень* – умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням шляхом конвекції*, кондукції*, теплового випромінювання та випаровування вологи.

Ці умови визначаються поєднанням температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, температури оточуючих людину поверхонь та інтенсивністю теплового (інфрачервоного) опромінення.

Показниками, що характеризують мікроклімат, є: температура повітря (°C), відносна вологість повітря (%), швидкість руху повітря (м/сек.), інтенсивність теплового випромінювання (Вт/м²).

* *Виробниче приміщення* – замкнутий простір в спеціально призначених будинках та спорудах, в яких постійно (по змінах) або періодично (протягом частини робочого дня) здійснюється трудова діяльність людей. У в.п. розрізняють: *робочу зону* – простір, в якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівників; *робоче місце* – місце постійного або тимчасового перебування працюючого в процесі трудової діяльності; *постійне робоче місце* – місце, на якому працюючий знаходиться понад 50% робочого часу або більше 2-х годин безперервно (якщо робота здійснюється в різних пунктах р.з., то вся ця зона вважається постійним р.м.); *непостійне робоче місце* – місце, на якому працюючий знаходиться менше 50% робочого часу або менше 2-х годин безперервно.

** *Конвекція* – перенесення тепла в середовищі потоками речовин цього середовища

*** *Кондукція* – передача (переміщення) високої температури через середовище.

2.2.3. Нормування параметрів мікроклімату

Відповідно до санітарних норм ДСН 3.3.6.042-99 норми мікроклімату виробничих приміщень можуть бути оптимальними і допустимими.

Оптимальні мікрокліматичні умови – це такі параметри мікроклімату, які за тривалого і систематичного впливу на людину забезпечують збереження нормального теплового стану організму без активації терморегуляції, тобто забезпечують стан теплового комфорту,

створюючи таким чином умови для високого рівня працездатності.

Допустимі мікрокліматичні умови – це такі показники мікроклімату, які за тривалого і систематичного впливу на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко зникають і нормалізуються; Ці зміни супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації. У таких випадках може виникнути деяке зниження працездатності, але порушення здоров'я у людини це не викликає.

Параметри мікроклімату нормуються в залежності від: періоду року; категорії робіт; технологічного процесу.

Для нормування параметрів мікроклімату календарний рік поділяється на два періоди:

– холодний період – період року, коли середньодобова температура зовні приміщення нижча за $+10^{\circ}\text{C}$;

– теплий – коли середньодобова температура зовні приміщення становить $+10^{\circ}\text{C}$ і вище.

За важкістю та енерговитратами роботи класифікують на такі категорії:

I категорія – легка, роботи, що виконуються сидячи (I а), стоячи, або пов'язані із ходьбою, але не потребують систематичного напруження або піднімання та перенесення вантажів (I б); енерговитрати за таких робіт відповідно складають 105...140 Дж/с (I а) та 138...174 Дж/с (I б). Це роботи користувачів комп'ютерів, основні процеси точного приладобудування.

II категорія – роботи середньої важкості, що виконуються сидячи, стоячи, або пов'язані із ходьбою, але не потребують перенесення вантажів (II а) та роботи, пов'язані із ходьбою і перенесенням вантажів вагою до 10 кг (II б); енерговитрати відповідно складають 175...232 Дж/с (II а) та 232...290 Дж/с (II б). Це роботи у механоскладальних, механічних цехах.

III категорія – важкі роботи, пов'язані з перенесенням вантажів, вагою понад 10 кг і систематичним напруженням; енерговитрати – більше 290 Дж/с. Це роботи у ковальських цехах з ручною ковкою, немеханізовані роботи у ливарних цехах тощо.

Оптимальні умови мікроклімату, як правило, досягаються за умов використання промислових кондиціонерів. Оптимальні параметри мікроклімату повинні підтримуватись в приміщеннях, пов'язаних з виконанням нервово-емоційних робіт, що потребують підвищеної уваги (диспетчерські, приміщення, де працюють із комп'ютерами, кабінети діагностики, пульти управління

технологічними процесами, хімічні лабораторії, бухгалтерії, конструкторські бюро і т.д.).

Для таких робіт оптимальна температура повітря – +22 – +24°C; його відносна вологість – 40 – 60%; швидкість руху – не більше 0,1 м/сек. Перелік інших виробничих приміщень, у яких повинні вимагатись оптимальні норми мікроклімату, визначається галузевими документами, погодженими із органами санітарного нагляду у встановленому порядку.

Допустимі значення показників мікроклімату встановлюються у випадках, коли за технологічними вимогами, технічними та економічними причинами не можна забезпечити оптимальні норми.

Виміри показників мікроклімату повинні проводитись на початку, в середині і в кінці холодного і теплого періодів року, не менше трьох разів за робочу зміну. При коливаннях показників мікроклімату, пов'язаних з технологічними процесами та іншими причинами, виміри необхідно проводити також при найменших і найбільших значеннях термічних навантажень на працюючих, що мають місце протягом робочої зміни.

Вимірювання параметрів мікроклімату проводяться на робочих місцях і в робочій зоні на початку, в середині та в кінці робочої зміни. При коливаннях мікрокліматичних умов, пов'язаних з технологічним процесом та іншими причинами, вимірювання проводяться з урахуванням найбільших і найменших величин термічних навантажень протягом робочої зміни.

Вимірювання здійснюються не менше 2-х разів на рік (теплий та холодний періоди року) у порядку поточного санітарного нагляду, а також при прийманні до експлуатації нового технологічного устаткування, внесенні технічних змін в конструкцію діючого устаткування, організації нових робочих місць тощо.

При проведенні вимірювання в холодний період року температура зовнішнього повітря не повинна бути вищою за середню розрахункову температуру, в теплий період – не нижчою за середню розрахункову температуру, що приймається для опалення та кондиціонування за оптимальними та допустимими параметрами.

Вимірювання параметрів мікроклімату на робочих місцях проводяться на висоті 1,0 м (для сидячих робіт) і 1,5 м (для стоячих робіт) від підлоги, або робочого майданчика.

За наявності кількох джерел інфрачервоного випромінювання або джерел великої площі вимірювання інфрачервоного випромінювання на робочому місці проводиться у напрямку максимуму потоку від джерела. Вимірювання здійснюється через кожні 30 – 40° навколо робочого місця для визначення максимального опромінення (приймач приладу розташовують перпендикулярно падаючому потоку енергії).

Температура та відносна вологість повітря вимірюються приладами, дія яких ґрунтується на психрометричних принципах. Можливе використання тижневих і добових термографів і гігрографів.

Швидкість руху повітря вимірюється анемометрами ротаційної дії. Малі величини швидкості руху повітря (менше 0,3 м/сек.), особливо за наявності

різноспрямованих потоків, вимірюються електроанемометрами, циліндричними або кульовими кататермометрами.

Температура поверхонь огорожувальних конструкцій (стін, стелі, підлоги) або обладнань (екранів і т.ін.), зовнішніх поверхонь технологічного устаткування вимірюються приладами, що діють за принципом термоелектричного ефекту.

Інтенсивність теплового опромінення вимірюється приладами з чутливістю в інфрачервоному діапазоні, що діють за принципами термо-, фотоелектричного та інших ефектів, або визначається розрахунковим методом за температурою джерела.



Рисунок 2.1 – Прилади для вимірювання параметрів мікроклімату

Чашковий анемометр “Atmos” (рисунок 2.1 а) призначений для визначення швидкості вітру, температури, коефіцієнта охолодження вітром, відносної вологості, точки роси.



Рисунок 2.2 – Аспіраційний психрометр

Портативна метеостанція (рисунок 2.1 б) розрахована для використання в суворих умовах, вологостійка, містить повний набір метеоданих із записом значень і можливістю передачі на комп’ютер.

Сигнальна система (рисунок 2.1 в) на основі точного термо-гігро-анемометра призначена для оповіщення звуковими і візуальними сигналами у випадку, якщо з один параметрів температури ($^{\circ}\text{C}$ і F) і вологості повітря ($\% \text{ r}$) вийде з діапазону заданих мінімальних і максимальних значень або у випадку, коли швидкість вітру (км/год , м/сек) досягне одного з двох виставлених рівнів.

Найпростіший *психрометр* (рисунок 2.2) складається з двох окремих термодатчиків, один із яких використовується як сухий термометр, а іншої – як вологий (обгорнутий бавовняною тканиною, змоченою в посудині з водою). Повітряний потік призводить до випаровування вологи і поверхня зволоженого термодатчика охолоджується.

Одночасно вимірюється температура оточуючого повітря за допомогою іншого термодатчика (температура сухого термометра). Отримана в такий спосіб різниця температур є значенням відносної вологості повітря.

Сучасні психрометри можна розділити на три категорії: стаціонарні (термометри закріплені на спеціальному штативі в метеорологічній будці), аспіраційні (термометри розташовані в спеціальній оправі, що захищає їх від ушкоджень і теплового впливу прямих сонячних променів, і в якій обдуваються за допомогою вентилятора потоком досліджуваного повітря з постійною швидкістю близько 2 м/сек) та дистанційні.



Рисунок 2.3 – Гігрометр психрометричний

Гігрометр психрометричний (рисунок 2.3) призначений для виміру відносної вологості і температури повітря в приміщенні. Являє собою прилад, зібраний на підставці з фенопласту або інших матеріалів з аналогічними по властивостям. До підставки кріпляться два термометри зі шкалою, психрометрична таблиця, скляний резервуар, заповнений дистильованою водою. Термометра під написом "Зволожений" зволожується з резервуару за допомогою гнота з батисту шифону.

Діапазон вимірювання та допустима похибка приладів повинна відповідати вимогам таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Вимоги до вимірювальних приладів

Вимірювані величини	Діапазон вимірювань	Допустима похибка	Рекомендовані прилади
Температура повітря, °С	-30...+ 5	±0,1	Аспіраційний психрометр із ртутними термометрами
Відносна вологість повітря, %	15...100, %	±5,0	Ті ж самі та записуючі вологість гігрографи
Температура поверхні, °С	-30...100	±1,0	Електротермометри, термопари і т.ін.
Швидкість руху повітря, м/сек.	від 0,1...0,5 до 0,6...5,0	±0,2 ±0,1	Анемометри ротаційної дії
Інтенсивність інфрачервоного опромінення	10,0...20000	±10%	Актинометри, термостовбці болометри, радіометри зі спектральною чутливістю в діапазоні 0,30 – 20,0 мкм

2.2.4. Шкідливі речовини в повітрі робочої зони, їх класифікація та нормування

У складі атмосферного повітря міститься 78% азоту, 21% кисню, 0,03% вуглекислого газу, інертні гази. У чистому повітрі є шкідливі гази, такі, як оксид та діоксид азоту, діоксид сірки, озон та ін., які не позначаються негативно на здоров'ї людей, тварин та всієї флори і фауни. Ці гази потрапляють в повітря завдяки процесам гниття або атмосферним явищам. Вміст води в повітрі непостійний від 0,00002 до 3% об'ємних часток.

Чистим вважається повітря, не забруднене твердими, рідкими та газоподібними речовинами, які змінюють його природний склад.

Тверді, рідкі або газоподібні речовини, що потрапляють у повітря, змінюючи його природний склад, називаються емісіями. *Емісії* – це забруднення техногенного походження.

Забруднення повітря має місце в такому випадку, коли забруднююча повітря речовина або декілька речовин присутні в такій кількості і протягом такого часу, що спричиняють шкоду людям, тваринам, рослинам та майну.

За концентрації кисню не більше 9% (нормальний барометричний тиск) у людини настає кисневе голодування тканин організму (аноксемія), що може призвести до смерті.

Підвищений вмісту азоту у повітрі призводить до наркотичної дії, так за концентрації азоту 83% 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%. Підвищений вміст вуглекислого газу призводить до зменшення вмісту кисню.

Важливо, щоб повітря мало певний *йонний склад*. В повітрі містяться негативні і позитивні йони, які, в свою чергу, бувають легкі, середні і важкі. Важкі йони утворюються в результат осадження легких йонів на різних частках: пилу, краплинах. В незабрудненому повітрі переважно знаходяться легкі йони, в забрудненому – важкі. Нормується оптимальний вміст легких йонів у повітрі робочої зони.

В сучасній техніці застосовується безліч речовин, які можуть потрапляти в повітря і становити небезпеку здоров'ю людей. Для визначення небезпечності досліджується вплив цих речовин на організм людини і встановлюються безпечні для людини концентрації та дози.

На промислових підприємствах повітря робочої зони може забруднюватися шкідливими речовинами, які утворюються в результаті технологічного процесу, або містяться в сировині, продуктах чи напівпродуктах, у відходах виробництва. Ці речовини потрапляють у повітря у вигляді пилу, газів або пари і діють негативно на організм людини.

При роботі або ремонті копіювальних апаратів виділяються такі хімічні речовини, як озон, оксид азоту, аміак, стирол (вінілбензол), ацетон (пропан-2-он), селенистий водень (гідроселенід), епіхлоргідрин (хлорметилоксиран), кислоти, бензин, оксид етилену (оксиран).

У відповідності до ГОСТ 12.1.007-76 “ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности” *шкідливою речовиною* називається речовина, яка при контакті з організмом людини при порушенні вимог безпеки може викликати виробничі травми, професійні захворювання або відхилення стану здоров’я в процесі роботи та у наступний період життя, а також справити негативний вплив на здоров’я нащадків.

Всі шкідливі речовини *за характером дії* на організм людини поділяються на шість груп:

I – загальнотоксичні або загальносоматичні речовини – речовини, які діють на центральну нервову систему, кров і кровотворні органи (сірководень (H_2S), ароматичні вуглеводні, чадний газ (CO), ціаністий водень (HCN), хлор (Cl_2), бром (Br_2)). За концентрацією цих речовин у повітрі повинен бути забезпечений безперервний контроль із сигналізацією про перевищення гранично допустимих концентрацій;

II – подразнюючі речовини – речовини, які діють на слизові оболонки очей, носу, гортані, шкіри (пари кислот, лугів, оксид Нітрогену (NO_2), оксиди Сульфуру (SO_2 і SO_3), тощо);

III – сенсibiliзуючі або алергени (від лат. sensibilis – чутливий) – речовини, які призводять до виникнення алергії (альдегіди, ароматичні нітро-, нітросо-, аміносполуки, зокрема, акрилонітрил, берилій, нікель, хлорофос);

IV – канцерогенні або бластомогенні речовини – речовини, що призводять до виникнення ракових пухлин. Це продукти перегонки нафти і кам’яного вугілля (похідні антрацену, бензпірен, мазути, гудрони, бітуми, асфальти, мастила, дьоготь, бензол, хлористий вініл), пил азбесту, арсен (As), меркурій (Hg), плумбум (Pb), цинк (Zn), молібден (Mo), нікель (Ni), радіоактивні речовини;

V – мутагенні речовини – речовини, які призводять до зміни спадкової інформації (Pb , Mn , радіоактивні речовини);

VI – такі, що пригнічують репродуктивну функцію (меркурій, плумбум, манган (Mn), радіоактивні сполуки, хлоропрен, нікотин).

Існують і інші класифікації шкідливих речовин, наприклад, *за фізіологічною дією*: подразнюючі, задушливі, соматичні, наркотичні.

Отруєння шкідливими речовинами можливе тільки за їх концентрації в повітрі робочої зони, що перевищує певну межу – *гранично допустиму концентрацію* (ГДК).

Гранично допустима концентрація шкідливої речовини у повітрі робочої зони (ГДК р.з) – це така концентрація, вплив якої на людину в разі її щоденної регламентованої тривалості (щоденна дія при 8-годинній роботі, але не більш ніж 40 годин протягом тижня) не призводить до зниження працездатності чи захворювання в період трудової діяльності та у наступний період життя, а також не справляє негативного впливу на здоров’я нащадків.

Вимірюється ГДК у mg/m^3 . Перелік ГДК шкідливих речовин в повітрі робочої зони наводиться у “Санитарных нормах проектирования

промышленных предприятий” СН 245-71; ГОСТ 12.1005-88, ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-технические требования, а також ДСП 201-97.

У відповідності до ГОСТу 12.1.007-76 за ступенем дії на організм людини шкідливі речовини поділяються на чотири класи небезпеки (таблиця 2.2).

У державних стандартах наведено більше 700 речовин, для яких встановлені значення ГДК (ГДК бензпірена = 0,00015мг/м³, ГДК_{вс} = 0,001мг/м³, ГДК_{рв} = 0,01мг/м³).

Таблиця 2.2 – Класифікація шкідливих речовин за ступенем дії на організм людини

Клас	Назва	ГДК, мг/м ³	Летальна концентрація в повітрі, мг/м ³	Приклади
1	Надзвичайно небезпечні	<0,1	<500	Бензпірен, меркурій, плумбум, берилій, манган, фосген
2	Високонебезпечні	0,1...1	500...5000	Нітроген діоксид (NO ₂), бензен, сірководень, гідроксид натрію (NaOH)
3	Помірно небезпечні	1,1...10	5001...50000	Ксилол, сірчистий газ (SO ₂), метанол
4	Малонебезпечні	>10	>50000	Аміак (NH ₃), чадний газ, бензин, етанол, ацетон

За одночасного знаходження в повітрі робочої зони декількох шкідливих речовин односпрямованої дії, близьких за хімічним складом і характером біологічної дії на організм людини, для визначення можливості працювати в цій зоні користуються такою залежністю:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \leq 1, \quad (2.1)$$

де C_n – концентрації шкідливих речовин у повітрі, мг/м³; ГДК_n – гранично допустимі концентрації відповідних шкідливих речовин, мг/м³.

До шкідливих речовин односпрямованої дії відносяться шкідливі речовини, які схожі за хімічною будовою та характером впливу на організм людини. Наприклад: фенол і ацетон, сірчистий газ і нітрогендіоксид, органічні кислоти, чадний газ і нітрогендіоксид.

Вміст шкідливих речовин в повітрі, яке надходить у виробниче приміщення не повинен перевищувати 0,3 ГДК.

Для речовин, які не мають ГДК, встановлені орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ).

Повітря робочої зони може забруднюватися пилом. Наслідки впливу виробничого пилу на організм залежать від його фізико-хімічних властивостей, токсичності, дисперсності, концентрації.

Пил буває *органічним* (рослинного та тваринного походження, наприклад: деревний, бавовняний, кістковий), *неорганічним* (цементний, азбестовий, металевий) і змішаним.

Пил може бути *токсичний і нетоксичний*. Токсичний пил – це пил плюмбуму, мангану, хрому тощо. Він може призводити до гострих або хронічних отруєнь. Нетоксичний пил – це пил чавуну, заліза, алюмінію, пластмас, скла, деревини тощо.

Вплив нетоксичного пилу на організм людини зводиться до фіброгенної дії, тобто викликає подразнення слизових оболонок, верхніх дихальних шляхів, а потрапляючи в легені викликає пневмоконіоз. Для цієї хвороби характерною ознакою є утворення в легенях фіброзних вузлів – ділянок ущільненої легеневої тканини. Відомі такі види пневмоконіозу: силікоз, металоконоіоз, цементоз, азбестоз та інші. Найпоширенішим видом є силікоз – хвороба гірників, що спричинена пилом діоксиду кремнію (SiO_2).

Для гігієнічної оцінки умов праці на робочих місцях з метою їх контролю на відповідність діючим санітарним правилам і нормам, гігієнічним нормативам та видачі відповідного гігієнічного висновку використовують такі документи:

– ГК 3.3.5-8-6.6.1 2002 “Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу”, затверджена наказом Міністерства охорони здоров’я України від 27.12.2001 р. № 528;

– Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, № 4617-88;

– Перелік речовин, продуктів, виробничих процесів, побутових та природних факторів, канцерогенних для людини, затверджений наказом МОЗ № 7 від 13.01.2006;

– НПАОП 0.00-6.23-92: Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці, затверджений Міністерством праці України № 442 від 01.09.92.

2.2.5. Методи регулювання якістю повітряного середовища і зниження негативного впливу забруднюючих речовин на працівників

Методи регулювання якістю повітряного середовища за рівнем значимості класифікують наступним чином:

– глобальні – запровадження безвідходних й передових технологій, збільшення частки відновлювальних джерел енергії в енергопромисловому комплексі, розробка та запровадження нових типів двигунів, якісні системи очищення промислових викидів та викидів автомобільного транспорту;

– регіональні – організаційно-планувальні (вибір території і розташування промислових об'єктів); організаційно-економічні (ліцензування діяльності, встановлення плати за викиди, штрафні санкції, страхування екологічних ризиків, пільги); нормативно-правові (встановлення граничнодопустимих викидів для джерел викидів, нормування технологічних викидів); запровадження енергозберігаючих технологій; застосування ефективних методів очищення і уловлювання забруднюючих речовин;

– виробничі – зниження викидів у джерелі утворення: вдосконалення технологічних процесів, які дозволяють замінити шкідливі речовини нешкідливими, відмова від застосування пилоутворювальних процесів, встановлення пиловловлювачів в технологічний цикл і т.д.

– на робочому місці: запобігання проникненню шкідливих речовин у повітря робочої зони за рахунок герметизації обладнання, ущільнення з'єднань, люків та отворів; видалення шкідливих речовин, що потрапляють у повітря робочої зони, за рахунок вентиляції, аспірації або очищення і нормалізації повітря за допомогою кондиціонерів; застосування засобів захисту людини.

Успіх функціонування системи керування параметрами повітряного середовища, що діє на людину, залежить від ефективності всіх її ієрархічних рівнів.

Для сучасного підприємства найбільш розповсюдженим інженерним методом нормалізації параметрів мікроклімату виробничого середовища є організація повітрообміну (вентиляція), а також локалізація джерел викидів з наступним видаленням забрудненого повітря і його очищенням (аспірація).

2.2.6. Вентиляція. Розрахунок вентиляції

Вентиляція – це організований і регульований повітрообмін, що забезпечує видалення із приміщення забрудненого повітря і подачу на його місце свіжого.

Задачею вентиляції є забезпечення чистоти повітря і параметрів мікроклімату у відповідності з нормами.

Визначення необхідного повітрообміну у випадку загальнообмінної вентиляції в залежності від конкретних умов може бути визначений різними способами.

Розрахунок необхідного повітрообміну за відсутності шкідливих речовин (шкідливі речовини, волога, надлишки тепла) проводиться у відповідності до СН 245-71 “Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий” за формулою:

$$L_s = n \cdot L \quad (2.2)$$

де n – кількість працюючих; L – витрата повітря на одного працюючого.

При об'ємі приміщення на одного працюючого $V < 20$ м³ повітрообмін L_{30} м³/год на одного працюючого; при $V > 20$ м³ L_{20} м³/год; при $V > 40$ м³ допускається природна вентиляція.

Необхідно знати, що згідно СН 245-71 об'єм приміщення на одного працюючого має бути V_{15} м³, а площа виробничого приміщення $S_{4,5}$ м². Для користувачів комп'ютерної техніки згідно з ДСанПіН 3.3.2.007–98: V_{20} м³, S_6 м².

Якщо в приміщення виділяються тепло, волога, шкідливі речовини у вигляді пару, газу, пилу, то розрахунок повітрообміну L м³/год, виконують згідно з СНиП 2.04.05.91 “Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха” за формулами:

– за надлишками наявного тепла

$$L_1 = L_{p.z.} + \frac{3,6Q_{наявн} - 1,2L_{p.z.}(t_{p.z.} - t_n)}{1,2(t_{вид} - t_n)}; \quad (2.3)$$

– за надлишками вологи

$$L_2 = L_{p.z.} + \frac{W - 1,2L_{p.z.}(d_{p.z.} - d_n)}{1,2(d_{вид} - d_n)}; \quad (2.4)$$

– за кількістю шкідливих речовин

$$L_3 = L_{p.z.} + \frac{M - L_{p.z.}(C_{p.z.} - C_n)}{(C_{вид} - C_n)}, \quad (2.5)$$

де $L_{p.z.}$ – кількість повітря, що видаляється із робочої зони місцевими відсмоктувачами, загально-обмінною вентиляцією або на технологічні потреби м³/год; при густині повітря $\rho = 1,2$ кг/м³;

$Q_{наявн}$ – надлишки наявного тепла, Дж/с або Вт/с;

$t_{p.z.}$ – температура повітря, що видаляється із робочого місця місцевими відсмоктувачами, загально-обмінною вентиляцією або на технологічні потреби, °С; $t_{p.z.} = t_{норм}$;

t_n – температура повітря, що подається в приміщення, °С;

$t_{вид}$ – температура повітря, що видаляється із приміщення за межами робочої зони, °С;

$t_{вид} = t_{норм} + \Delta t(H - 2)$, де $t_{норм}$ – нормативна температура за СН №4088-86; Δt – температурний градієнт за висотою приміщення, $\Delta t = 1 \dots 5$ °С/м; H – відстань від підлоги до центру відсмоктувальних прорізів, м; 2 – висота робочої зони, м.

W – надлишки вологи, що поступає в приміщення, г/год;

$d_{p.z.}$, $d_{вид}$, d_n – відповідно вологовміст повітря, г/кг; $d_{p.z.} = d_{норм}$;

M – кількість шкідливих речовин, що надходить в приміщення, мг/год;

$C_{p.z.}$, $C_{вид}$, C_n – відповідно концентрація шкідливих речовин в повітрі, мг/м³;

$C_{p.z.} = ГДК$; $C_n = 0,3$ ГДК.

Якщо в повітря виробничого приміщення одночасно поступають тепло, волога, шкідливі речовини, то розрахунок проводиться за всіма формулами для кожного із періодів року і приймається найбільша із одержаних величин, тобто проводиться за домінуючим фактором.

Якщо $L_{p.z.} = 0$, тобто з робочої зони не відсмоктується повітря, то наведені формули 3.2...3.4 спрощуються. Наприклад, повітрообмін за кількістю шкідливих речовин тоді можна розрахувати:

$$L_z = \frac{M}{C_{\sigma z} - C_{\sigma}} \quad (2.6)$$

За одночасного виділення у повітря робочої зони декількох шкідливих речовин односпрямованої дії повітрообмін приймають за тією шкідливою речовиною, для якої за розрахунком, необхідний більший повітрообмін.

У випадку одночасного виділення декількох шкідливих речовин односпрямованої дії, розраховані повітрообміни, необхідні для розбавлення кожної речовини до його ГДК, додають.

За одержаними даними проводиться розрахунок *кратності повітрообміну*, год⁻¹:

$$K = L / V_v, \quad (2.7)$$

де L – повітрообмін, м³/год; V_v – внутрішній вільний об'єм приміщення, $V_v \approx 0,8V$, де V – об'єм приміщення, м³.

Кратність повітрообміну показує, скільки разів протягом години обмінюється повітря у приміщенні. Звичайно, $K = 1 \dots 10$.

2.2.7. Типи систем вентиляції

Природна і штучна система вентиляції

Природна вентиляція створюється без застосування електроустаткування (вентиляторів, електродвигунів) і відбувається внаслідок природних факторів – різниці температур повітря, зміни тиску в залежності від висоти, вітрового тиску.

Різниця тисків зумовлена різницею густини зовнішнього і внутрішнього повітря і вітровим напором. Ця різниця носить назву теплового напору (ΔP_T), її можна розрахувати за формулою:

$$\Delta P_T = g \times h \times (\rho_{\text{зовн.}} - \rho_{\text{внутр.}}), \quad (2.8)$$

де ΔP_T – тепловий напір або надлишковий тиск повітря, що створюється за рахунок різниці температур зовнішнього і внутрішнього повітря; h – відстань між центрами верхніх та нижніх прорізів для повітрообміну; g – прискорення вільного падіння (10 м/с²); $\rho_{\text{зовн.}}$ і $\rho_{\text{внутр.}}$ – густина відповідно зовнішнього і внутрішнього повітря, кг/м³.

Природна вентиляція може бути *неорганізованою* і *організованою*.

У випадку *неорганізованої вентиляції* надходження і видалення повітря здійснюється через нещільності зовнішніх огорожень (*інфільтрація*), за рахунок різниці тисків ззовні і всередині приміщення. Такий повітрообмін залежить від низки випадкових факторів (сили і напрямку вітру, різниці

температур зовнішнього і внутрішнього повітря, площі, через яку відбувається інфільтрація). Для житлових будинків інфільтрація за годину становить 0,5 – 0,75, а в промислових 1 – 1,5 від об'єму приміщення.

Для постійного повітрообміну необхідна *організована вентиляція*. Організована вентиляція може бути *витяжна без організованого приливу повітря* (канальна) і *приливно-витяжна* з організованим приливом повітря (канальна і безканальна аерація).

Канальна природна витяжна вентиляція без організованого приливу повітря широко застосовується в житлових і адміністративних будинках. Розрахунковий тепловий напір (ΔP_T) таких систем визначають відповідно за формулою (2.9) за температури зовнішнього повітря +5°C, вважаючи, що весь тиск падає у витяжному каналі, при цьому опір входу повітря в будинок не враховується.

При розрахунку мережі повітроводів насамперед роблять орієнтовний підбір їх площ, виходячи із допустимих швидкостей руху повітря в каналах верхнього поверху 0,5 м/с, у каналах нижнього поверху – 1,0 м/с і у витяжній шахті 1 – 1,5 м/с.

Сумарна площа витяжних прорізів розраховується за формулою:

$$S_{\text{заг}} = \frac{L}{3600 \times v}; \quad (2.9)$$

де L – повітрообмін, м³/год; v – швидкість руху повітря в прорізах (м/с):

$$v = 1,42 \times \psi \times \sqrt{\Delta P_T / \rho_{\text{зовн.}}},$$

де ΔP_T – тепловий напір повітря; ψ – коефіцієнт, що враховує швидкість руху повітря в прорізах (приймається рівним 0,5 м/с); ρ – густина повітря, кг/м³.

Густина повітря залежить від температури і вологості і може бути емпірично розрахована за формулою:

$$\rho_{\text{зовн.}} = \frac{353}{(273 + t_{\text{зовн.}})} \quad (2.10)$$

Відповідно до (2.11) $\rho_{\text{зовн.}}$ і $\rho_{\text{внутр.}}$ можна знайти за формулами:

$$\rho_{\text{зовн.}} = \frac{353}{(273 + t_{\text{зовн.}})} \quad (2.11) \quad \text{і} \quad \rho_{\text{внутр.}} = \frac{353}{(273 + t_{\text{сер.}})}, \quad (2.12)$$

де $t_{\text{зовн.}}$, $t_{\text{сер.}}$ – температура відповідно зовнішнього повітря і середня температура

повітря, що визначається як $t_{\text{сер.}} = \frac{(t_{\text{р.з.}} + t_{\text{вид.}})}{2}$, де $t_{\text{зовн.}}$ – температура повітря,

що видаляється: $t_{\text{вид.}} = t_{\text{р.з.}} + \Delta t \times (H - 2)$; $t_{\text{р.з.}}$ – температура робочої зони, Δt – температурний градієнт за висотою приміщення, С°/м; H – відстань від підлоги до центру витяжних прорізів.

Необхідний повітрообмін розраховують за формулою:

$$L = L_{p.z.} + \frac{Q}{c \times \rho \times (t_{внд} - t_{зовн})}, \quad (2.13)$$

де Q – кількість тепла, яке виділяється в приміщення за годину, кДж; c – теплоємність повітря кДж/кг (в інтервалі температур від 0°C до 100°C приймається за $1,01 \cdot 10^3$ Дж/кг); ρ – густина повітря, кг/м³ (дорівнює $\rho_{вн}$); $t_{внд}$ – температура повітря, що видаляється.

Для збільшення тиску в системах природної вентиляції на устя витяжної шахти встановлюють насадки-дефлектори, які розташовані у зоні ефективної дії вітру (рисунок 2.4).

Посилення тяги відбувається завдяки розрідженню, яке виникає при обтіканні дефлектора потоком повітря, що набігає.

Орієнтовно продуктивність дефлектора L_o , м³/год можна розрахувати за формулою:

$$L_o = 1131,73 \times A^2 \times V_w, \quad (2.14)$$

де A – діаметр відповідного патрубку, м; V_w – швидкість вітру, м/с.

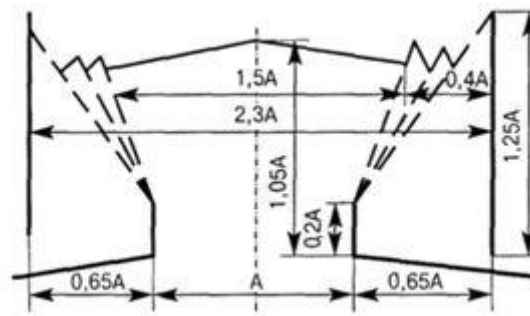
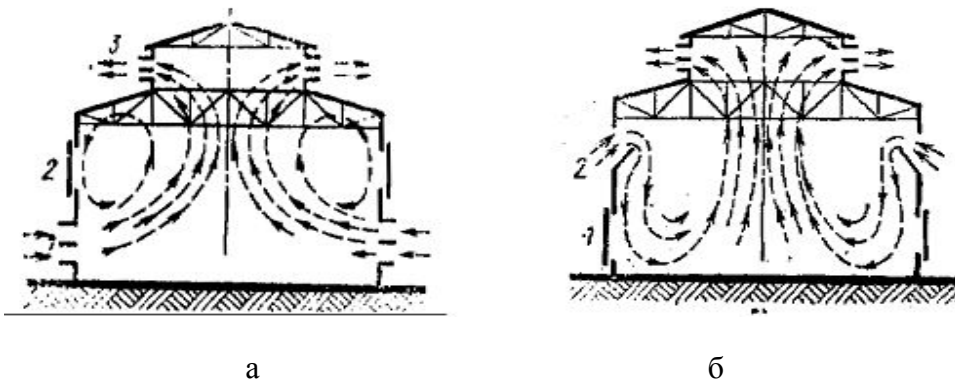


Рисунок 2.4 – Дефлектор

Організована природна загальнообмінна вентиляція приміщень в результаті надходження і видалення повітря через фрамуги вікон, що відкриваються і ліхтарі називається *аерацією*.

Повітрообмін регулюють різним ступенем відкривання фрамуг (у залежності від температури зовнішнього повітря чи швидкості і напрямку вітру). Цей спосіб вентиляції знайшов застосування в промислових будівлях, що характеризуються технологічними процесами, які супроводжуються великими тепловиділеннями.

Аерація в холодних цехах проводять за рахунок вітрового тиску, а в гарячих цехах – за рахунок різниці температур повітря в приміщенні і зовні, а також за рахунок вітрового тиску (рисунок 2.5).



а – аерація в літній період; б – аерація в зимовий період

Рисунок 2.5 – Схема аерації

Надходження зовнішнього повітря в приміщення в холодний період року організують так, щоб холодне повітря не потрапило в робочу зону. Для цього зовнішнє повітря подають у приміщення через прорізи, розташовані не нижче 4,5 м від підлоги (рисунок 2.5 а), у теплий період року прилив зовнішнього повітря орієнтують через нижній ярус віконних прорізів (рисунок 2.5 б).

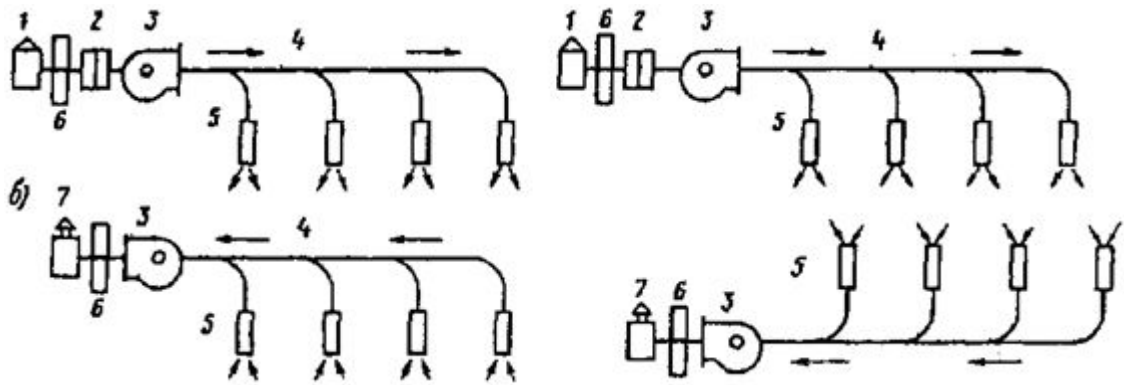
Перевагами природних систем вентиляції є дешевина, простота монтажу і надійність, викликана відсутністю електроустаткування і частин, що рухаються. Завдяки цьому, такі системи широко застосовуються при будівництві типового житла і являють собою вентиляційні короби, розташовані на кухні і санвузлах.

Зворотним боком дешевизни природних систем вентиляції є сильна залежність їхньої ефективності від зовнішніх факторів – температури повітря, напрямки і швидкості вітру і т.д. Крім цього, такі системи в принципі є нерегульованими, і з їхньою допомогою вдається вирішити лише незначну частку завдань, що стосуються організації ефективної вентиляції.

Штучна чи механічна вентиляція (рисунок 2.6) застосовується там, де недостатньо природної. У механічних системах використовуються устаткування і прилади (вентилятори, фільтри, повітрянагрівачі і т.д.), що дозволяють переміщувати, очищати і нагрівати повітря. Такі системи можуть видаляти або подавати повітря у вентилязовані приміщення незалежно від умов навколишнього середовища. На практиці, у квартирах і офісах необхідно використовувати саме штучну систему вентиляції, оскільки тільки вона може гарантувати створення комфортних умов.

Приливна і витяжна система вентиляції

Приливна система вентиляції служить для подачі свіжого повітря в приміщення. За необхідності, повітря, що подається нагрівається й очищається від пилу. *Витяжна вентиляція*, навпаки, видаляє з приміщення забруднене або нагріте повітря. Зазвичай в приміщенні встановлюється як приливна, так і витяжна вентиляція. При цьому їхня продуктивність повинна бути збалансована, інакше в приміщенні буде утворюватися недостатній або надлишковий тиск, що призведе до неприємного ефекту "дверей, що ляскають".



- а – припливна; б – витяжна; в – припливно-витяжна;
 1 – повітрязабірний пристрій; 2 – повітрянагрівач та зволожувач; 3 – вентилятор;
 4 – магістральні повітроводи; 5 – насадки для регулювання припливу та забору повітря;
 6 – очищувач; 7 – шахта для викиду забрудненого повітря

Рисунок 2.6. – Схеми механічної вентиляції

Місцева і загальнообмінна система вентиляції

Місцева вентиляція призначена для подачі свіжого повітря на визначені місця (місцева приливна вентиляція) або для видалення забрудненого повітря від місць утворення шкідливих виділень (місцева витяжна вентиляція).

Кількість повітря, L , м³/год, що потрібно видалити за допомогою місцевих відсмоктувачів визначається за формулою:

$$L = F \cdot V \cdot 3600, \quad (2.15)$$

де F – площа прорізів, отворів через які відсмоктується повітря, м², V – швидкість руху повітря, м/с.

Швидкість відсмоктування залежить від класу небезпеки шкідливих речовин і від особливостей технологічного процесу, приймається за довідниками від 0,5 до 1,7 м/с.

Місцеву витяжну вентиляцію застосовують, коли місця виділення шкідливих речовин локалізовані і можна не допустити їхнього поширення по всьому приміщенню. У цих випадках місцева вентиляція досить ефективна і порівняно недорога. Місцева вентиляція використовується, переважно, на виробництві. У побутових же умовах застосовується загальнообмінна вентиляція. Винятком є кухонні витяжки, що являють собою місцеву витяжну вентиляцію.

Загальнообмінна вентиляція, на відміну від місцевої, призначена для здійснення вентиляції в усьому приміщенні. Загальнообмінна вентиляція так само може бути приливною і витяжною. Приливну загальнообмінну вентиляцію, як правило, необхідно виконувати з підігрівом і фільтрацією приливної повітря. Тому така вентиляція повинна бути механічною (штучною). Загальнообмінна витяжна вентиляція може бути простіше приливною і виконуватися у вигляді вентилятора, встановленого у вікні чи отворі у стіні, оскільки повітря, що видаляється, не потрібно обробляти. За невеликих обсягів вентилязованого повітря встановлюють природну витяжну вентиляцію, що помітно дешевше механічної.

Складальна і моноблокова система вентиляції

Складальна система вентиляції збирається з окремих компонентів – вентилятора, глушника, фільтра, системи автоматики і т.д. Така система зазвичай розміщується в окремому приміщенні – вентиляційній камері або за підвісною стелею (за невеликої продуктивності). Перевагою складальних систем є можливість вентиляції будь-яких приміщень – від невеликих квартир і офісів до торгових залів супермаркетів і цілих будинків. Недоліком – необхідність професійного розрахунку і проектування, а також великі габарити.

У *моноблоковій* системі вентиляції усі компоненти розміщуються в єдиному шумоізолюваному корпусі. Моноблокові системи бувають приливні і приливо-витяжні. Приливо-витяжні моноблокові установки можуть мати вбудований рекуператор для економії електроенергії. Моноблокові системи вентиляції мають ряд переваг перед складальними системами:

- рівень шуму моноблокових приливних установок є помітно нижчим, ніж у складальних системах, оскільки усі компоненти розташовані в шумоізолюваному корпусі;

- функціональна закінченість і збалансованість (всі елементи приливної установки підбираються, тестуються і налагоджуються для спільної роботи на етапі виробництва, тому моноблокові системи мають максимально можливу ефективність);

- невеликі габарити;

- простий і недорогий монтаж (установка моноблокової приливної системи займає кілька годин і вимагає мінімальної кількості видаткових матеріалів).

Складові системи вентиляції

Склад системи вентиляції залежить від її типу. Типова приливна механічна вентиляційна система складається з наступних компонентів (розташованих по напрямку руху повітря, від входу до виходу):



Рисунок 2.7 – Повітро-забірна гратка



Рисунок 2.8 – Повітряний клапан



Рисунок 2.9 – Фільтр



Рисунок 2.10 – Калорифер

Повітрозабірна гратка (рисунок 2.7), через яку в систему вентиляції надходить зовнішнє повітря. Повітрозабірні гратки виконують декоративні функції і захищають систему вентиляції від потрапляння усередину крапель дощу і сторонніх предметів.

Повітряний клапан (рисунок 2.8) клапан необхідний для запобігання потраплянню холодного зовнішнього повітря в приміщення за виключеної вентиляції. Найбільш поширеними є пружинний зворотний клапан (за виключеної системи через нього можливе потрапляння холодного повітря з вулиці в приміщення) і повітряний клапан з електроприводом і зворотною пружиною (зворотна пружина закриває клапан за відсутності електроживлення). Існують також і недорогі ручні клапани – керування заслінкою таких клапанів здійснюється за допомогою рукоятки.

Фільтр (рисунок 2.9) необхідний для захисту як самої системи вентиляції, так і вентиляованих приміщень від пилу, пуху, комах. Фільтри бувають: грубого очищення (затримує частки величиною більш 10 мкм); тонкого очищення (затримують частки до 1 мкм) і особливо тонкого очищення (затримують частки до 0,1 мкм). Фільтруючим матеріалом у фільтрі грубого очищення є тканина із синтетичних волокон, наприклад, акрилу. Для контролю забруднення фільтра встановлюється диференціальний датчик тиску, що контролює різницю тиску повітря на вході і виході фільтра – при забрудненні різниця тиску збільшується.



Рисунок 2.11 – Вентилятор



Рисунок 2.12 – Шумоглушник

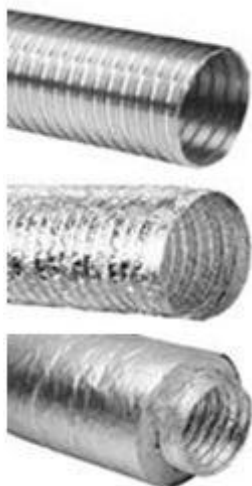


Рисунок 2.13 – Повітроводи

Калорифер (рисунок 2.10) або повітронагрівач призначений для підігріву подаваного з вулиці повітря в зимовий період. Калорифер може бути водяним (підключається до системи центрального опалення, що використовується у великих приміщеннях, площею більш 100 м²) або електричним.

Для зниження витрат на підігрів повітря, що надходить використовується рекуператор – пристрій, у якому холодне приливне повітря нагрівається за рахунок теплообміну з теплим повітрям, що видаляється (повітряні потоки при цьому не змішуються).

Вентилятор (рисунок 2.11). За конструктивним виконанням вентилятори бувають двох видів: осьові (наприклад, побутові вентилятори “на ніжці”) і радіальні (відцентрові, типу “біляче колесо”). Вентилятори підбираються з урахуванням двох основних параметрів: продуктивності (кількості повітря, що прокачується) і повного тиску. Осьові вентилятори забезпечують гарну продуктивність, однак характеризуються низьким повним тиском, тобто, якщо на шляху повітряного потоку зустрічається перешкода (довгий повітровід з поворотами, ґрати і т.п.), то швидкість потоку істотно зменшується. В системах вентиляції з розгалуженою мережею повітроводів застосовують радіальні вентилятори, що відрізняються високим тиском створеного повітряного потоку. Іншими важливими характеристиками вентиляторів є рівень шуму і габарити. Ці параметри у великій мірі залежать від марки устаткування.

Шумоглушник (рисунок 2.12). Оскільки вентилятор є джерелом аеродинамічного шуму, після нього обов'язково встановлюють шумоглушник, щоб запобігти поширенню шуму по повітроводах. Для зниження цих шумів використовується звукопоглинальний матеріал певної товщини, яким

облицьовуються одна чи кілька стінок шумоглушника. Як звукопоглинальний матеріал, зазвичай використовують мінеральну вату, скловолокно і т.п.

Повітроводи (рисунок 2.13) разом із фасонними виробами (трійники, повороти, перехідники) складають повітропровідну мережу, за допомогою якої, оброблений повітряний потік після виходу із шумоглушника розподіляється по приміщеннях. Основними характеристиками повітроводів є площа перетину, форма (кругла або прямокутна) і твердість (бувають тверді, напівгнучкі і гнучкі повітроводи). Швидкість потоку у повітроводі не повинна перевищувати певного значення, інакше повітровід стане джерелом шуму. Площа перетину повітроводу визначається об'ємом повітря, що прокачується, тобто розмір повітроводів підбирається виходячи з розрахункового значення повітрообміну і максимально допустимої швидкості повітря.

Тверді повітроводи виготовляються з оцинкованої жести і можуть мати круглу або прямокутну форму. Напівгнучкі і гнучкі повітроводи мають круглу форму і виготовляються з багатошарової алюмінієвої фольги. Круглої форми таким повітроводам надає каркас зі звитим у спіраль сталевим дротом. Така конструкція зручна тим, що повітроводи при транспортуванні і монтажі можна складати "гармошкою". Недоліком гнучких повітроводів є високий аеродинамічний опір, викликаний нерівною внутрішньою поверхнею, тому їх використовують тільки на ділянках невеликої довжини.



Рисунок 2.14 – Розподільник повітря

Розподільники повітря (рисунок 2.14), крім декоративних функцій, виконують функції рівномірного розсіювання повітряного потоку по приміщенню, а також його індивідуального регулювання. В якості повітророзподільників використовують ґрати (круглі або прямокутні, настінні чи стельові) або дифузори (плафони).



Рисунок 2.15 – Система керування

Системи регулювання й автоматики (рисунок 2.15) – електричний щит, у якому зазвичай монтують систему керування вентиляцією. У найпростішому випадку система керування складається тільки з вимикача з індикатором, що дозволяє включати і виключати вентилятор. Однак найчастіше використовують систему керування з елементами автоматики, що регулює потужність калорифера в залежності від температури приливної повітря, стежить за чистотою фільтра, керує повітряним клапаном і т.д. Як датчики для системи керування використовують термостати, гігростати, датчики тиску і т.п.

Проектування і розрахунок систем вентиляції

Для вибору устаткування для системи вентиляції необхідно розрахувати наступні параметри:

- продуктивність за повітрям;
- потужність калорифера;
- робочий тиск, створюваний вентилятором;
- швидкість потоку повітря і площа перетину повітроводів;
- допустимий рівень шуму.

Нижче наводиться спрощена методика підбору основних елементів системи приливної вентиляції, що використовується в побутових умовах.

Продуктивність за повітрям. Проектування системи вентиляції починається з розрахунку необхідної продуктивності за повітрям або “прокачування”, що вимірюється в м³/год. Розрахунок починається з визначення необхідної кратності повітрообміну, що показує скільки разів протягом однієї години відбувається повна зміна повітря в приміщенні. Наприклад, для приміщення площею 50 м² з висотою стель 3 м (об’єм 150 м³) дворазовий повітрообмін відповідає 300 м³/год. Необхідна кратність повітрообміну залежить від призначення приміщення, кількості людей, що знаходяться в ньому, потужності тепловиділяючого устаткування і визначається СніП 2.04.05-95 “Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха”. Так, для більшості житлових приміщень досить однократного повітрообміну, для офісних приміщень потрібно 2–3-х кратний повітрообмін.

Для визначення необхідної продуктивності необхідно розрахувати два значення повітрообміну: за *кратністю* і за *кількістю людей*, після чого вибрати *більше* з цих двох значень.

Розрахунок повітрообміну за кратністю:

$$L = n \times S \times H, \quad (2.16)$$

де L – необхідна продуктивність приливної вентиляції, м³/год;
 n – нормована кратність повітрообміну: для житлових приміщень $n = 1$, для офісів $n = 2,5$; S – площа приміщення, м²;
 H – висота приміщення, м.

Розрахунок повітрообміну за кількістю людей:

$$L = N \times L_{\text{норм}}, \quad (2.17)$$

де L – необхідна продуктивність приливної вентиляції, м³/ч;
 N – кількість людей; $L_{\text{норм}}$ – норма витрат повітря на одну людину:
в стані спокою – 20 м³/год; робота в офісі – 40 м³/год; за фізичного навантаження – 60 м³/год.

Розрахувавши необхідний повітрообмін, вибирають вентилятор або приливну установку відповідної *продуктивності*. Необхідно також враховувати, що через опір повітропровідної мережі відбувається падіння продуктивності вентилятора. Залежність продуктивності від повного тиску можна знайти за *вентиляційними характеристиками*, що наводяться в технічних характеристиках устаткування.

Типові значення продуктивності систем вентиляції:

- для офісів – від 1000 до 10000 м³/год;
- для квартир – від 100 до 500 м³/год;
- для котеджів – від 1000 до 2000 м³/год.

Потужність калорифера. Калорифер використовується в приливній системі вентиляції для підігріву зовнішнього повітря в холодний час року. Потужність калорифера розраховується виходячи з продуктивності системи вентиляції, необхідної температури повітря на виході системи і мінімальної температури зовнішнього повітря. Два останніх параметри визначаються СНиП. Температура повітря, що надходить у житлове приміщення, повинна бути не нижче +18°C. Мінімальна температура зовнішнього повітря залежить від кліматичної зони. Наприклад, якщо мінімальна температура зовнішнього повітря становить -22°C (розраховується як середня температура самої холодної п'ятиденки самого холодного місяця в 13 годин), то при включенні калорифера на повну потужність він повинен нагрівати потік повітря на 40°C. У випадку короткої тривалості сильних морозів в даній кліматичній зоні у приливних системах можна встановлювати калорифери, що мають потужність менше розрахункової. При цьому приливна система повинна мати регулятор продуктивності для зменшення швидкості вентилятора в холодний час року.

Під час розрахунку потужності калорифера необхідно враховувати наступні обмеження: можливість використання однофазної (220 В) чи трифазної (380 В) напруги живлення. За потужності калорифера понад 5 кВт необхідно 3-х фазне підключення, але в будь-якому випадку необхідно надавати перевагу 3-х фазному живленню, тому що робочий струм у цьому випадку є меншим.

Максимально допустимий струм живлення. Силу струму, для живлення калорифера, можна знайти за формулою:

$$I = P / U, \quad (2.18)$$

де I – максимальний струм живлення, А; P – потужність калорифера, Вт; U – напруга живлення:

- 220 В – для однофазного живлення;
- 660 В (3 × 220В) – для трьохфазного живлення.

Температуру, до якої калорифер заданої потужності зможе нагріти приливне повітря, можна розрахувати за формулою:

$$\Delta T = 2,98 \times P / L, \quad (2.19)$$

де ΔT – різниця температур повітря на вході та виході системи приливної вентиляції, °С; P – потужність калорифера, Вт; L – продуктивність вентиляції, м³/год.

Типові значення розрахункової потужності калорифера:

- для квартир – від 1 до 5 кВт ;
- для офісів – від 5 до 50 кВт .

Якщо використання електричного калорифера з розрахованою потужністю є неможливим, варто установити *водяний калорифер*, що використовує як джерело тепла воду із системи центрального або автономного опалення.

Робочий тиск, швидкість потоку повітря у повітроводах і допустимий рівень шуму. Після розрахунку продуктивності за повітрям і за потужністю

калорифера приступають до проектування повітророзподільної мережі. Розрахунок повітророзподільної мережі починають зі складання схеми повітроводів. Далі за цією схемою розраховують три взаємозалежних параметри – робочий тиск, створюваний вентилятором, швидкість потоку повітря і рівень шуму.

Необхідний робочий тиск визначається технічними характеристиками вентилятора і розраховується виходячи з діаметра і типу повітроводів, числа поворотів і переходів з одного діаметра на інший, типу розподільників повітря. Чим довше траса і чим більше на ній поворотів і переходів, тим більший повинен бути тиск, створюваний вентилятором. Від діаметра повітроводів залежить швидкість потоку повітря. Зазвичай цю швидкість обмежують значенням від 2,5 до 4 м/с. За великих швидкостей зростають втрати тиску і збільшується рівень шуму. У той же час, використання “тихих” повітроводів великого діаметру не завжди є можливим, оскільки їх важко розмістити в міжстельовому просторі. Тому при проектуванні вентиляції часто доводиться шукати компроміс між рівнем шуму, необхідною продуктивністю вентилятора і діаметром повітроводів. Для побутових систем припливної вентиляції зазвичай використовуються гнучкі повітроводи перетином 160 – 250 мм і розподільні ґратки розміром 200×200 мм — 200×300 мм.

2.2.8. Кондиціонування повітря

Технічні засоби системи кондиціонування повітря повністю або частково агрегуються в апараті – кондиціонері. Системи кондиціонування повітря повинні забезпечувати нормовані параметри мікроклімату та чистоту повітря в приміщенні згідно із ДСН 3.3.6.042-99.

У численних професійних видання можна знайти сучасне визначення процесу кондиціонування, наприклад, італійські фахівці Марко Де Нардіс і Луїза Аваньяно характеризують його так: *“кондиціонування повітря – це створення й автоматична підтримка (регулювання) у закритих приміщеннях усіх або окремих параметрів (температури, вологості, чистоти, швидкості руху) повітря на певному рівні з метою забезпечення оптимальних метеорологічних умов, найбільш сприятливих для самопочуття людей або здійснення технологічного процесу”*.

Історія створення сучасних кондиціонерів почалася у ХІХ столітті, з того часу коли Майкл Фарадей помітив, що стиснення певного газу охолоджує повітря, але він обмежився лише теоретичними ідеями.

Електричний спосіб кондиціонування повітря був винайдений на самому початку ХХ-го століття Уїллісом Керр'єром. Він розробив апарат, що охолоджував повітря й осушував його до 55 %. Пристрій він назвав “апарат обробки повітря”.

Термін “кондиціонування” повітря був уперше запропонований у 1906 році Стюардом Крамером.

Перший кімнатний кондиціонер, був випущений компанією General Electric ще в 1929 році. Як холодоагент у цьому пристрої використовувався аміак, пари якого небезпечні для здоров'я людини. З цієї причини компресор і конденсатор кондиціонера були винесені на вулицю.

У 1961 році компанія Toshiba уперше запустила в масове виробництво систему, що складається з двох блоків: зовнішнього і внутрішнього. У тому ж сезоні компанія Sanyo випустила спліт-системи, які працювали не тільки на охолодження, а і на обігрів повітря. Саме тоді за ними і закріпилася їхня сучасна назва (від англійського “to split” – розділяти, розщеплювати).

Перші кондиціонери просто знижували температуру повітря. Сучасні кондиціонери підвищують рівень комфорту людини за допомогою зміни таких факторів навколишнього середовища, як температура, вологість, чистота повітря, потік повітря і т.п.

Робота кондиціонера ґрунтується на фізичному явищі: речовини під час випаровування поглинають тепло, а під час конденсації – виділяють. Принцип дії кондиціонера заснований на зміні агрегатного стану холодоагенту (фреону) у залежності від температури і тиску в замкнутій системі.

Щоб зрозуміти, яким чином відбувається цей процес, достатньо розглянути схему кондиціонера і його пристрої на прикладі спліт-системи (рисунок 2.20).

Основними вузлами будь-якого кондиціонера є:

Компресор – стискає фреон і підтримує його рух по холодильному контурі.

Конденсатор – радіатор, розташований у зовнішньому блоці. Процес, що відбувається при роботі кондиціонера – перехід фреону з газоподібної фази в рідку (конденсація). Змійовик конденсатора являє собою прилад, що звільняє тепло із системи охолодження.

Випарник – радіатор, розташований у внутрішньому блоці. У випарнику фреон переходить з рідкої фази в газоподібну (пар). Випарний змійовик – це прилад, що поглинає тепло в систему охолодження.

ТРВ (терморегулювальний вентиль) – знижує тиск холодоагенту (фреону) перед випарником.

Вентилятори – створюють потік повітря, що обдуває випарник і конденсатор. Використовуються для більш інтенсивного теплообміну з навколишнім повітрям.

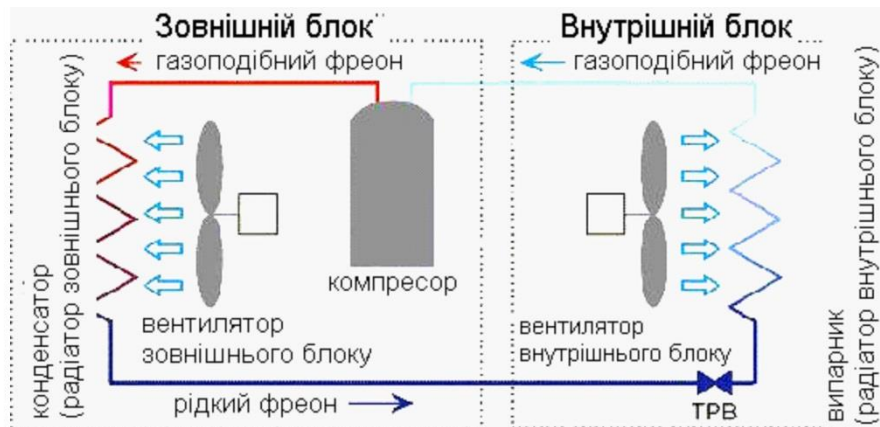


Рисунок 2.20 – Схема будови кондиціонера

Компресор, конденсатор, ТРВ і випарник з'єднані мідними трубами й утворюють холодильний контур, усередині якого циркулює суміш фреону і невеликої кількості компресорного масла.

Компресорне масло – це високочисте, таке, що не піниться, не містить парафіну і сірки, з мінімальною кількістю вологи мінеральне або синтетичне масло. Компресорне масло виконує дві функції: є носієм фреону (фреон добре розчиняється в маслі) і змащує деталі.

Фреон – це спеціальна рідина, що характеризується низькою температурою кипіння (наприклад, температура кипіння найбільш поширеного фреону становить приблизно 5 – 10°C). Закипаючи, фреон перетворюється на пару, поглинаючи необхідну для цього кількість теплоти. Перехід фреону із газоподібної фази в рідку, навпаки, супроводжується виділенням теплоти.

У процесі роботи кондиціонера відбуваються наступні процеси:

– У компресор з випарника надходить газоподібний фреон під низьким тиском у 3 – 5 атм. і температурою 10 – 20°C. Компресор стискає фреон до тиску 15 – 25 атм., у результаті чого фреон нагрівається до 70 – 90°C і надходить у конденсатор.

– Конденсатор обдувається повітрям, що має температуру нижче температури фреону, у результаті фреон остиває і переходить з газоподібної фази в рідку з виділенням додаткового тепла. Таким чином, повітря, що проходить через конденсатор, нагрівається. На виході з конденсатора фреон знаходиться в рідкому стані, під високим тиском, температура фреону на 10 – 20°C вище температури атмосферного повітря.

– З конденсатора теплий фреон надходить у терморегулювальний вентиль (ТРВ), що у побутових кондиціонерах виконується у вигляді капіляра (довгої тонкої мідної трубки, завитої в спіраль). У результаті проходження через капіляр тиск фреону знижується до 3 – 5 атм. і фреон остиває, частина фреону може при цьому випаруватися.

– Після TRV суміш рідкого і газоподібного фреону з низьким тиском і низькою температурою надходить у випарник, що обдувається кімнатним повітрям. У випарнику фреон цілком переходить у газоподібний стан, забираючи від повітря тепло, у результаті повітря в кімнаті охолоджується. Далі газоподібний фреон з низьким тиском знову надходить на вхід компресора і весь цикл повторюється.

Цей процес лежить в основі роботи будь-якого кондиціонера і не залежить від його типу, або моделі виробника. У “теплих” кондиціонерах у холодильний контур додатково встановлюється чотирьохходовий клапан (на схемі не показаний), що дозволяє змінити напрямок руху фреону, змінюючи випарник і конденсатор місцями. У цьому випадку внутрішній блок кондиціонера нагріває повітря, а зовнішній блок прохолоджує його.

Трапляється, що при роботі кондиціонерів виникають деякі проблеми. Одна з найбільш серйозних проблем виникає в тому випадку, якщо у випарнику фреон не встигає цілком перейти в газоподібний стан. Тоді на вхід компресора попадає рідина, що, на відміну від газу, не стискується. У результаті відбувається гідроудар і компресор виходить з ладу. Причин, з яких фреон не встигає випаруватися може бути декілька: неправильний розрахунок потужності кондиціонера і неправильна експлуатація кондиціонера. В свою чергу, причинами несправності, пов’язаними із неправильною експлуатацією можуть бути забруднені фільтри (погіршується обдування випарника і теплообмін), а також включення кондиціонера за від’ємних значень температури зовнішнього повітря (у цьому випадку у випарник надходить занадто холодний фреон).

Основні технічні терміни, що відносяться до кондиціонерів

Термін “охолоджувальна здатність” використовується для вимірювання часу охолодження (обігріву). Тип одиниці вимірювання залежить від регіону і країни, але зазвичай використовується такі, як БТЕ/год, ккал/год і кВт/год. 1 БТЕ (британська тепла одиниця) – це енергія, необхідна для підвищення або зниження температури 1 фунта води на 1 – 2 градуси за шкалою Фаренгейта.

Термін “холодильна тонна” (Х.Т.) використовується для вимірювання продуктивності кондиціонера. 1 Х.Т. – це кількість енергії, необхідна для підтримки 1 тони води в замерзлому стані протягом 24 годин.

Між одиницями виміру існують наступні відношення:

12000 БТЕ/год = 1 холодильна тонна (Х.Т.)

3,968 БТЕ/год = 1 ккал / год

2312 БТЕ/год = 1 кВт

Термін “енергетичний коефіцієнт корисної дії” (Еккд) – це стандартний для промисловості термін, виражає відношення виробленої кондиціонером енергії (БТЕ/год) до кількості затраченої електроенергії. Чим вищою є величина енергетичного ккд, тим більш ефективно кондиціонер споживає електроенергію. Енергетичний ккд є важливим чинником при конструюванні кондиціонерів.

Системи кондиціонування повітря

На теперішній час існують такі системи кондиціонування:

– *моноблоки* – найпростіші кондиціонери, до них відносяться віконні і мобільні системи;

– *спліт-системи* – більш складні і найпоширеніші; такий кондиціонер за конструкцією розділений на два блоки – кімнатний і зовнішній, що з'єднуються між собою трубопроводом; в залежності від конструкції кімнатного блоку розрізняють: настінні; підлого-стельові; касетні; каналні;

– *мульти-спліт системи* – ще більш складні системи: до одного зовнішнього блоку підключається до 5 внутрішніх блоків; внутрішні блоки такі ж, що й у звичайних спліт-системах;

– *мультизональні системи* – найпрогресивніші системи; у таких системах до одного зовнішнього блоку приєднується до 40 внутрішніх блоків різного типу і потужності;

– *система чіллер-фанкойл* – це система, у якій холодоносієм є вода; до одного зовнішнього блоку (чіллеру) підключають необмежену кількість внутрішніх блоків (фанкойлів) на будь-якій відстані;

– *прецизійні кондиціонери* – спеціальні системи для приміщень із суворими вимогами до температури і вологості.

Зупинимось більш детально на характеристиці окремих кондиціонерів.

Віконні кондиціонери (рисунок 2.21).

Віконний кондиціонер – це моноблоковий агрегат, що монтується у віконний проріз, іноді в стіну. В одному блоці сполучені всі елементи: компресор, теплообмінник, вентилятор. Найпоширеніший тип кондиціонерів. Зараз уже не так популярні, найбільше використовується в південних регіонах.

Переваги: дешеві; компактні; іноді вирішують питання часткової вентиляції.

Недоліки: високий рівень шуму; забираючи частину вікна, зменшують освітленість; для монтажу необхідно змінювати конструкцію віконної рами; у випадку загородження кондиціонеру, наприклад, шторами, комфорт буде створюватися в просторі між вікном і шторами, а не в приміщенні.



Рисунок 2.21 – Віконний кондиціонер

Мобільні кондиціонери (рисунок 2.22). Мобільні моноблокові кондиціонери не вимагають монтажу і призначені для кондиціонування приміщень площею до 32 м². Використовуються у випадках, коли недоцільна установка стаціонарного кондиціонера. Наприклад, на дачі, в орендованому приміщенні. Підходять для офісних приміщень, квартир та дач.



Рисунок 2.22 – Мобільний кондиціонер

Переваги: не вимагають монтажу; легко перевозяться з місця на місце; мають невеликі габарити і вагу.

Недоліки: малоефективні у великому приміщенні; шумні (перед тим як купувати варто протестувати апарат для визначення шумових характеристик, так як виробники дуже неохоче вказують точні значення цих величин); ціна на них співрозмірна із ціною на спліт-системи; у випадку малого об'єму збірника конденсату необхідно кожні дві-три години зливати воду вручну. Варто зазначити, що системами такого класу серйозні кондиціонерні компанії не займаються, а виробники кондиціонерного обладнання вищого класу, наприклад, Daikin чи Trane, взагалі їх не випускають.



Рисунок 2.23 – Спліт-система

Спліт-системи (рисунок 2.23) є найбільш популярними системами, тому що представляють собою найбільш придатну версію кондиціонера для будинку і для офісу. Зовнішній блок (як найбільш шумний) знаходиться зовні і кріпиться до стіни або до даху будинку. Внутрішній блок кріпиться усередині приміщення в будь-якому зручному місці. В залежності від виду внутрішніх блоків розрізняють такі спліт-системи: настінні, стельові, касетні, підлогові, підлого-стельові, каналні.

Мульти-спліт система дозволяє підключати до одного зовнішнього блоку близько 5 внутрішніх. У приміщеннях різного призначення, можуть бути встановлені різні типи внутрішніх блоків.

Для визначення найбільш придатного для даного приміщення варіанту спліт-системи необхідно знати їхні переваги та недоліки.

1. *Внутрішні блоки настінного типу* мають наступні переваги: низький рівень шуму; монтуються легко і швидко; встановлюються як до, так і після

завершення опоряджувальних робіт; деякі моделі мають ряд додаткових функцій, наприклад, додаткове очищення повітря й іонізація; є найдешевшими зі спліт-систем. Підходять для офісних приміщень, квартир, магазинів, ресторанів, котеджів.

Мають низку недоліків: займають частину стіни, що не завжди гармоніює з інтер'єром; моделі великої потужності можуть створювати зону переохолодження в напрямку повітряного потоку (ефект "Протягу"), особливо якщо неправильно обране місце для кондиціонера або приміщення є неправильної геометричної форми; не вирішують проблеми вентиляції.



а – пристельові блоки



б – підлоговий блоки

Рисунок 2.24 – Внутрішні блоки спліт систем

2. *Внутрішні блоки пристельового (рисунок – 2.24) і підлого-стельового типу* мають стильний дизайн і можуть стати прикрасою інтер'єру. Ці кондиціонери можуть встановлюватися на підлогу (внизу стіни) або підвішуватися до стелі. Потік повітря направляєтся або нагору (підлоговий варіант), або горизонтально уздовж стелі (стельовий варіант). Підходять для офісних приміщень (особливо конференц-залів), квартир, магазинів, ресторанів, котеджів, театрів, кінотеатр.

До їхніх переваг слід віднести наступні: монтуються легко і швидко; встановлюються як до, так і після завершення опоряджувальних робіт; деякі моделі мають ряд додаткових функцій, наприклад, додаткове очищення повітря й іонізація; різні варіанти розміщення блоків розширюють варіанти дизайнерських рішень; не вимагаються підвісні стелі, що, забезпечує економію простору; розподіл повітря через регульовані жалюзі забезпечує в приміщенні рівномірний повітрообмін.

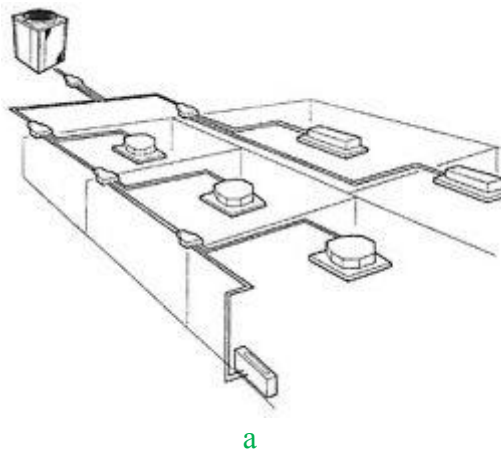
Серед недоліків варто виділити наступні: такі кондиціонери є помітною частиною інтер'єру; цей тип істотно дорожче настінних кондиціонерів.

3. *Внутрішні блоки касетного типу* (рисунок 2.25 а). Такий кондиціонер монтується за підвісною стелею, що дозволяє заощадити простір кімнати, у приміщеннях, де підлога і стіни зайняті обладнанням і меблями; є ефективним і в приміщеннях з високими стелями. Підходить для офісних приміщень, магазинів, ресторанів, великої вітальні чи холу.

Відрізняються наступними перевагами: ідеально вписується в інтер'єр; оптимальне рішення за наявності підвісної стелі; забезпечують рівномірний розподіл повітря в приміщенні; можливе підмішування свіжого повітря; деякі

моделі мають ряд додаткових функцій, наприклад, додаткове очищення повітря і зволоження;

Недоліки: вимагає підвісної стелі і застельового простору від 200 мм; мінімальна продуктивність за холодом, як правило, від 3,5 кВт.



а



б

Рисунок 2.25 – Схема кондиціонерів касетного типу (а) та каналного типу (б)



Рисунок 2.26 – Мультизональна система кондиціонування

4. *Внутрішні блоки каналного типу* (блоки прихованого монтажу або мініцентральні системи). Внутрішній блок (рисунок 2.25 б) не має декоративної обробки і встановлюється за підвісною стелею або в підсобному приміщенні. Повітрообмін у приміщенні (або декількох приміщеннях) здійснюється через систему повітроводів і ґрат або дифузорів. Такі системи здатні прохолоджувати кілька приміщень одночасно. Підходить для офісних приміщень, квартир, готелів, магазинів, ресторанів, котеджів, виробничих приміщень.

Відрізняються наступними перевагами: ідеально вписується в будь-який інтер'єр – практично є непомітними; оптимальне рішення за наявності підвісної стелі; забезпечують рівномірний розподіл повітря в приміщенні, навіть неправильної геометричної форми; за допомогою одного такого блоку зважаються задачі кондиціонування декількох приміщень; можливо часткове здійснення вентиляції; широкий вибір вентиляційних ґрат і дифузорів.

До недоліків слід віднести наступні: вимагає підвісної стелі і застельового простору від 250 мм; створює усереднений температурний режим для всіх приміщень, не дозволяючи індивідуально керувати температурними режимами в кожному окремому; сполучаючись каналами, передає запахи з одного приміщення в інші; встановлюється тільки під час будівництва, або реконструкції капітального ремонту.

Мультизональні системи (рисунок 2.26) – це інтелектуальні, повністю автоматизовані центральні системи кондиціонування повітря з перемінною витратою холодильного агенту. Такі системи дозволяють приєднати до одного зовнішнього близько 40 внутрішніх блоків.



Рисунок 2.27 – Схема кондиціонера чиллер-фанкойл



Рисунок 2.28 – Прецизійний кондиціонер



Рисунок 2.29 – Повітряний комбайн

Внутрішні блоки бувають таких же типів, як і в спліт-системах. Відстань зовнішнього блоку від внутрішніх може досягати 120 – 50 м. Підходять для великих котеджів, квартир, офісів, готелів, багатоповерхових будинків, офісних центрів.

Відрізняються наступними перевагами: висока точність підтримки температурних режимів; індивідуальне регулювання температурних режимів у кожному приміщенні можливість уникнути “шпаківень” на фасадах будинків (розмістивши внутрішні блоки на даху, у дворі, на технічному поверсі); спільна робота з вентиляційними установками; зручне керування: як індивідуальне, так і центральне або централізоване; одна така система вирішує задачі кондиціонування цілого будинку.

Недоліки: висока (порівняно із мульти-спліт системами) вартість; монтаж можливий тільки на етапі будівництва або реконструкції.

Система чиллер-фанкойл (рисунок 2.27). Система дозволяє до одного зовнішнього блоку (чиллеру) підключити необмежену кількість внутрішніх блоків (фанкойлів). Більшість фанкойлів зовні схожі з внутрішніми блоками спліт-систем. Відстань між чиллером і фанкойлом може бути будь-якою. Холодоносієм у таких системах є вода, тобто чиллер прохолоджує воду до температури 6 – 8°C, яка потім за допомогою гідромодулю подається до фанкойлів. Фанкойли монтуються на підлозі, або на стіні чи на стелі. Існують також і безкорпусні фанкойли, що монтуються за підвісними стелями або декоративними панелями.

Підходить для великих котеджів, офісів, готелів, ресторанів, багатоповерхових будинків, рибних господарств, винних погребів, морського транспорту, фармацевтичного виробництва та інших промислових виробництв.

Відрізняються наступними перевагами: немає обмежень щодо кількості внутрішніх блоків у системі, а також щодо віддаленості зовнішнього блоку від

внутрішніх; індивідуальне регулювання температури в кожному приміщенні; можливість поєднання в одній системі кондиціонування й опалення.

Недоліки: необхідність виділення окремих технічних приміщень, складність в обслуговуванні; обмежений вибір внутрішніх блоків; монтаж тільки на стадії ремонту чи будівництва.

Прецизійні кондиціонери (рисунок 2.28). Це спеціальний тип кондиціонерів, що застосовується для особливого класу приміщень зі суворими вимогами до температури і вологості. Вони розраховані на річну і цілодобову роботу і мають спеціальну конструкцію. Внутрішні блоки таких кондиціонерів зазвичай бувають колонного або підлогового типу.

Підходить для серверних, комп'ютерних залів, точних виробництв, АТС, лабораторій, музеїв, сховищ, тобто там, де необхідно суворо дотримуватись вимог щодо мікроклімату приміщення.

Переваги: висока точність підтримки температури і вологості; висока надійність і довговічність роботи при безупинній експлуатації; гарантовано ефективну роботу за низьких від'ємних температур (-35 – -50°C); повна сумісність із системами диспетчерського контролю і системами керування мікрокліматом будинку.

Недоліки: висока вартість; вузька область застосування; часте обслуговування і контроль, особливо у випадку підтримки вологості; як правило дизайн схожий з промисловим обладнанням.

Повітряний комбайн (Air Combine), зображений на рисунку 2.29 – це багатофункціональний прилад, що поєднав у собі функції обігрівача, охолоджувача, вентилятора, очисника, зволожувача й іонізатора повітря. У його конструкції використані високоякісні і довговічні матеріали, які є нешкідливими як для людини, так і для навколишнього середовища.

Режими роботи вибираються і задаються за допомогою електронного керування. Загальна вхідна потужність не перевищує 60 Вт, що складає 1/20 потужності звичайного кондиціонера повітря. Прилад не містить фреону і є продуктом, безпечним для навколишнього середовища.

Повітряний комбайн подає в приміщення постійний потік свіжого повітря, охолодженого природнім шляхом. Гаряче повітря пропускається через водяний фільтр, який представляє собою спеціальну матерію, виготовлену у вигляді стільника і на яку стікає вода, що поглинає тепло з повітря і випаровується, в результаті чого повітря стає прохолодним. Зниження температури залежить від відносної вологості і температури зовнішнього повітря а також від температури води в бачку для рідини. Ефективність роботи зростає при зменшенні відносної вологості.

Для ефективної роботи комбайна, необхідний відтік використаного повітря з приміщень. Який об'єм повітря подається в приміщення за допомогою повітряного комбайну, такий же об'єм повинен відводитись із приміщення назовні через відкриті вікна, двері, вентиляційні отвори або за допомогою примусової витяжної вентиляції – це одна із основних умов успішної експлуатації даної установки.

За хвилину через комбайн пропускається 23 м³ повітря. За допомогою вентилятора потік повітря спрямовується на відстань до 5 метрів.

Очищення повітря відбувається за допомогою фотосенсорного стабілізатору, який ефективно поглинає з навколишнього середовища і розчиняє шкідливий хімічний газ. Рівень очищення повітря від неприємного запаху досягає 95 %. Спеціальний світлочутливий матеріал, з якого виготовлена пілозахисна сітка, абсорбує і розчиняє шкідливий газ з навколишнього середовища. Спеціальне покриття резервуара для води перешкоджає розмноженню мікроорганізмів, неприємних запахів. Вода фільтрується також через активований деревинно-вугільний фільтр. Для надання повітрю приємного запаху можна додати рідкі ароматичні засоби.

Підходить для будь-яких приміщень: квартир, офісів, медичних установ, оздоровчих центрів, квіткових оранжерей, зимових садів, теплиць, сильно запилених або задимлених приміщень.

Перш ніж приступати до пошуку техніки, покликаної забезпечити належний комфорт у закладі, необхідно хоча б приблизно визначити необхідну потужність охолодження. Для того, щоб визначити потужність кондиціонерів, необхідно додати усі можливі теплонадходження для кожного з охолоджуваних приміщень. Для цього варто пам'ятати, що одна людина при сидячій роботі виділяє біля 0,15 кВт, а офісна техніка перетворює в теплову енергію приблизно 30 % спожитої потужності (один комп'ютер виділяє 0,3 кВт, лазерний принтер – 0,4 кВт, копіювальний апарат – 0,5 кВт). Кількість тепла, що проникає через 1 м² скляної поверхні дуже залежить від того, у який бік світла виходять вікна, і широти на якій розташований даний населений пункт. Теплонадходження через вікна можна скоротити приблизно вдвічі, використовуючи звичайні світлі жалюзі, найкраще білі. Склавши всі теплонадходження від освітлення, людей, що знаходяться в приміщенні, оргтехніки, і взявши запас у 10 % відсотків, підбирають кондиціонер, потужність якого перевищує отриману цифру. Однак, не варто забувати, що на 30 м² приміщення повинно приходиться не менш 1 кВт холоду.

Небезпека від кондиціонерів і методи її усунення.

Завдяки установкам для кондиціонування повітря людина отримала можливість працювати в комфортному середовищі. Кондиціоноване повітря допомагає пережити періоди великої жари, що, як здається, в останні роки стають все більш інтенсивними. Поряд із охолодженням повітря, такі установки знижують надмірну вологість повітря, яка головним чином є відповідальною за більшість недомогань людини. Кондиціонер можна використовувати і як обігрівальний прилад у міжсезоння – коли на вулиці досить прохолодно, а центральне опалення ще не ввімкнене.

Установки для кондиціонування повітря використовують в приватних будинках, офісах і навіть, в автомобілях. З кожним роком кількість продаж кондиціонерів невідомо зростає, що зумовлене низкою причин, такими як ціни, зниження яких зробило кондиціонери більш доступним широкому загалу покупців; більш проста система керування і монтажу, в порівнянні із першими

установками і, нарешті бажання зробити своє житло, офіс, робоче приміщення більш комфортним.

Поряд з цим, в засобах масової інформації час від часу з'являються публікації, в яких серйозно обговорюються питання безпечності для здоров'я людини систем кондиціонування повітря. Ці питання умовно можна розділити на дві групи: перша – небезпека кондиціонерів, пов'язана із їх конструкційними та функціональними особливостями (розподіл повітряного потоку; витік холодоагенту; шум; ступінь очищення повітря; утворення та відведення конденсату; розповсюдження патогенних мікроорганізмів через центральні системи кондиціонування); друга – небезпека, пов'язана із людським чинником, тобто із тим наскільки правильно людина експлуатує дану установку (правильне використання режимів роботи, професійний монтаж і обслуговування, вчасне очищення фільтрів і т.д.).

У випадку використання кондиціонеру варто пам'ятати, що мікроклімат у приміщенні залежить не тільки від його конструкції, але і дій людини яка ним керує.

Які ж саме небезпеки приховуються за некоректним використанням систем кондиціонування повітря?

Різкі перепади температури. Потік кондиціонованого повітря не повинен бути занадто холодним: важливо не налаштувати термостат на температури, які є набагато нижчими за ту, яка є наданий момент у приміщенні, щоб різниця між температурою зовні і всередині приміщення не була занадто великою (за вказівками, температура, яка підтримується кондиціонером не повинна бути нижчою за температуру ззовні більше ніж на 5 – 6°C). Не рекомендується охолоджувати приміщення нижче 24°C, так як це може призвести до переохолодження і застуди.

Варто знати

Перепади температури є шкідливими для нашого респіраторного апарату, тому, що надмірний холод є причиною свого роду блокування системи природного захисту дихальних шляхів, провокуючи зменшення вироблення слизу і паралічу м'язів в'їчастого епітелію, що вкриває носову порожнину, і функцією якого є видалення мікроорганізмів, що присутні у вдихуваному повітрі. Через це є ризик підхопити класичну застудну хворобу, що включає застуду, біль у горлі, бронхіт і більше того є ризик мігрені, кривоший, болів в суглобах, м'язах і т.ін. Дискомфортні мікрокліматичні умови обтяжують перебіг серцево-судинних захворювань і хвороб обміну речовин, прискорюють розвиток втоми від фізичної і розумової роботи, сповільнюють відновлювальні процеси під час відпочинку людини. Усе це може мати місце у випадку використання кондиціонеру у форсованому режимі нагрівання або охолодження, або ж частого переходу з кондиціонованого приміщення на вулицю і навпаки.

Не зважаючи на те, що функціональні можливості сучасних кондиціонерів дозволяють вийти на прийнятну температуру дуже швидко за рахунок турборежиму, робити цього не варто. Крім того, що це створить різкий перепад

температур, повітря у такий момент буде рухатись швидше, а це підвищить небезпеку підхопити застуду.

“Протяги від кондиціонерів”. Як відомо, кондиціонер не допомагає провітрювати приміщення. Він працює тільки з тим повітрям, що вже є всередині приміщення. Щоб повітря в кімнаті не застоювалось, деякі сучасні моделі генерують плавні повітряні потоки, які, не створюючи ніякого протягу, за спеціальними схемами перемішують повітряне середовище. Дифузор, що рухається і жалюзі можуть відхиляти струмінь повітря до 120 градусів у будь-якому напрямку. Одне натискання на кнопку пульта дистанційного керування, – і прохолода буде рівномірно розподілятися по кімнаті, без будь-якого протягу.

Шум від працюючого кондиціонера. Будь-які електричні прилади, в тому числі і установки для кондиціонування повітря, в яких здійснюється обертання і рух механізмів, не можуть працювати абсолютно безшумно. Для зниження рівня шуму в конструкції сучасних кондиціонерів реалізована новітня система шумозаглушення. Зовнішні блоки багатьох сучасних систем мають рівень шуму набагато нижчий, ніж це передбачено санітарними нормами.



Рисунок 2.30. – Система фільтрів компанії "Daikin" (глибина очищення – 2.23)

Недостатній рівень очищення повітря. У сучасних апаратах встановлена багаторівнева система очищення повітря, що здатна усунути і сигаретний дим, а також затримує пилові частки мікроскопічних розмірів. Наприклад, у кондиціонерах “Дайкін” (рисунок 2.30) встановлений фільтр, що вловлює частинки, розмір яких становить соті частки мікрона.

У деяких марках кондиціонерів використовуються біофільтри. Термін їхньої роботи – 3 місяці (після трьох місяців експлуатації, на приладі загоряється червона лампочка – сигнал необхідності зміни фільтрів).

У деяких моделях кондиціонерів LG використовується система очищення повітря під назвою Plasma: повітряний потік пропускається через секцію з напругою в 4800 Вт, у результаті чого всі мікроорганізми і віруси гинуть, а хімічні домішки і запахи розкладаються до нешкідливих компонентів.

Варто знати

Необхідно пам’ятати, що сам кондиціонер не може забезпечити чистоту повітря. Обов’язково необхідно хоча б один раз на день провітрювати приміщення, насичуючи його киснем. Необхідно також вчасно очищати фільтри кондиціонерів. Більшість сучасних моделей кондиціонерів випускають з індикатором, який сигналізує про необхідність очистки фільтрів. Але в будь-якому приміщенні очищення основного фільтру необхідно проводити не рідше одного разу на місяць, а також перед початком сезону рекомендується викликати спеціалістів для сервісної підготовки кондиціонера з перевіркою фільтрів.

Витік холодоагенту (фреону). Нормований витік фреону (приблизно 6–8% на рік) відбувається завжди – наслідок з'єднання міжблокового трубопроводу шляхом розвальцьовування. Для компенсації цього витоку кондиціонер необхідно дозаправляти фреоном кожні 1,5–2 роки. Якщо дозаправлення не проводити більше двох років, то кількість фреону в системі впаде нижче допустимого рівня, що позначиться на роботі компресора (наступає перегрів) і кондиціонера в цілому.

Першими ознаками зменшення кількості холодоагенту в системі є утворення інею або льоду на штуцерних з'єднаннях зовнішнього блоку (місце приєднання мідних трубок), і так само недостатнє охолодження повітря в приміщенні.

Всі фреони – є галогенопохідними метану (CH_4) і етану (C_2H_6), які одержують шляхом заміщення атомів Гідрогену атомами Хлору (Cl) і Флуору (F). Наприклад у фреоні R-22 (CHF_2Cl) один атом Гідрогену заміщений атомом Хлором і два – атомами Флуору. Від кількості заміщених атомів Гідрогену залежать фізичні властивості фреону: зі зменшенням кількості атомів Гідрогену зростає стабільність речовини і знижується її горючість. Разом з тим, зі збільшенням кількості атомів Хлору зростає токсичність і озоноруйнуюча здатність холодоагенту.

Шкоду, якої завдають фреони озоновому шару оцінюється величиною озоноруйнуючого потенціалу, який для озонобезпечних фреонів дорівнює “0” (R-410A, R-407C, R-134A) і для озоноруйнуючих – від 1 (R-12) до 13 (R-10, R-110). Найбільш поширеним був фреон R-12, як тимчасова альтернатива йому був вибраний R-22 (озоноруйнуючий потенціал рівний 0,05).

У більшості Європейських країн використання озоноруйнуючих фреонів заборонений (в Україні така заборона передбачена з 2014 р.). Нові моделі, що поставляються до Європи, працюють тільки на озонобезпечних фреонах R-410A, R-407C. На відміну від традиційних холодоагентів, ці фреони є сумішами різних фреонів, кожний із яких відповідає за забезпечення певних властивостей. Водночас вони є менш зручними в експлуатації. Так, до складу R-407C входять три фреони: 23% R-32 (збільшує продуктивність), 25% R-125 (виключає можливість спалаху) і 52% R-134A (визначає робочий тиск в контурі холодоагенту). Така суміш не є ізотропною, а тому у разі витоку холодоагенту, його фракції випаровуються нерівномірно і оптимальний склад суміші змінюється. Таким чином, у випадку розгерметизації холодильного контуру кондиціонер не можна просто дозаправити; залишки холодоагенту необхідно злити і замінити новим. Для видаленого із кондиціонерів фреону необхідна спеціальна утилізація. У разі її відсутності, фреон потрапить до атмосфери. І хоча для озонowego шару він є безпечним, зате належить до одного із сильних “парникових газів”.

Кондиціонер, як джерело шкідливих речовин та патогенних мікроорганізмів. В установках кондиціонування повітря десятирічної давності і більше, у разі недбалого догляду, кондиціонер може бути причиною виникнення серйозних хвороб, так, як саме у фільтрах цих установок гніздяться кліщі, пилок рослин (які можуть бути причиною приступів астми у алергіків), а також різні мікроорганізми (бактерії, грибки, в тому числі і цвілеві та ін.). Серед всього цього найбільш небезпечною є бацила *Legionella pneumophila*, яка провокує хворобу легіонерів.

Звідки походить назва цієї хвороби? Вперше її випадок був зареєстрований влітку 1976 р. у Пенсільванії, куди для проведення свого з'їзду приїхали американські ветерани-легіонери. Всі вони розмістилися в готелі "Белью-Стратфорд" і через деякий були доправлені до місцевого госпіталю з хворобою, що за всіма ознаками нагадувала гостру пневмонію. Застосування звичайних антибіотиків, що були ефективними у лікуванні пневмонії, не давали ніякого позитивного результату в даному випадку: люди задихалися, худнули, відчували болісні легеневі спазми. Із 182 чоловік, що занедужали померло 29. Пізніше з'ясували, що збудником "пенсільванською лихоманки" була бактерія, якій дали назву *Legionella pneumophila* (вона гніздилася в готельній системі кондиціонування), а хвороба, спричинена нею, отримала назву "хвороба легіонерів". За даними ЗМІ, епідемічні спалахи легіонельозу повторювались і в інших країнах: у 1999 – 2000 р.р. хвороба прокотилася Францією, Іспанією та Туреччиною; у 2003 р. в Нідерландах від епідемії померло 28 чоловік, у Бельгії – чотири смертельних випадки із 100 хворих; у 2005 р. в Норвегії загинуло 10 чоловік з 54; в 2006 р. спалах цієї хвороби був зареєстрований серед депутатів Європейського парламенту в Страсбурзі.

Цей мікроорганізм дуже добре живе і розмножується у тепло-вологодому середовищі, і хвороба, яку він провокує характеризується температурою, кашлем і гастроентерологічними симптомами (нудота, блювота, пронос); в більш серйозних випадках може розвинутих пневмонія.

Хвороба легіонерів проявляється у двох формах. Перша, більш легка, так звана лихоманка Понтіак, має симптоми звичайного грипу – температура, ломота, кашель і нежить. Друга форма прояву – пневмонія, яка проходить дуже важко, і для проведення успішного лікування необхідні спеціальні аналізи, так як легіонелла піддається дії антибіотиків еритроміцинового ряду, які рідко використовуються для лікування пневмоній.

Як стверджують вчені, легіонелла – це сапрофіт, що широко населяє водну сферу Землі. Легіонелли не є патогенними до тих пір, доки не потраплять у вигляді дрібно дисперсного водного аерозолу в бронхи і легені, тканини яких є сприятливим середовищем для їхнього

розмноження. А потрапити туди вона може тільки через вдихання розпорошених часточок води.

Було встановлено, що легіонелла надає перевагу водній суспензії, розігрітій до 30 – 35°C, тобто для розвитку мікробів потрібна вода, причому застійна, підвищена температура і контакт цієї води з повітрям, що подається в повітроводи. Такі умови були можливими в деяких застарілих системах центрального кондиціонування, обладнаних системами оборотного водопостачання.

У такій системі повітря охолоджувалося в так званій камері зрошення – великій кімнаті зі спадаючими потоками води, через які проходило повітря. Саме через антисанітарні умови в таких кімнатах і розмножувалися хвороботворні бактерії, що потім поширювалися по повітроводам.

Крім кондиціонера, легіонели можуть розмножуватись в джакузі, в саду з фонтанами-розпилювачами, в насадці шлангу для крапельного зрошення рослин, і т.д.

Після того, як причини захворювання людей внаслідок використання установок для кондиціонування повітря були встановлені, намітилися і шляхи боротьби з ними.

На сьогодні виробники кондиціонерів використовують новітні технології, завдяки яким бактерії в принципі не можуть існувати в кондиціонері. Конструкція сучасних кондиціонерів і принцип їх роботи не дають змогу для створення середовища, в якому можливий розвиток легіонелли. У сучасних побутових спліт-системах і мережних кондиціонерах вода утворюється як конденсат, який за хімічним складом є дистильованою водою. Її температура – 0°C. І вже через хвилину вона повністю відводиться із кондиціонера через дренажну систему.

Крім того, деякі розробники використовують у своїх установках спеціальне покриття, як всередині, так і зовні кондиціонера, на якому не розмножуються ні грибки, ні бактерії. Наприклад, компанія Samsung покриває внутрішні елементи своїх кондиціонерів йонами срібла (технологія Silver Nano). Це дозволяє позбавитись і неприємного запаху в приміщенні, так як останній теж виникає внаслідок діяльності бактерій

Різні антибактеріальні покриття вентиляторів внутрішнього блоку, теплообмінників, фільтрів і пультів керування застосовують Daikin, Fujitsu General, General Electric, Panasonic, Sharp, Sanyo.

Розповсюдження мікробів через центральні системи кондиціонування повітря. Подібні твердження мають під собою ґрунт, якщо йдеться про застарілі системи кондиціонування, в яких багато центральних кондиціонерів і приливно-витяжні установки мали змішувальні камери. У сучасних системах замість них встановлюють рекуператори, таким чином повітря, що подається і видаляється з приміщень, не мають прямого контакту.

Безумовно, виробники сучасних систем кондиціонування постійно працюють над проблемою зведення ризиків від використання кондиціонерів до

нуля. З іншого боку, зменшенню ризиків сприятиме дотримання користувачами правил коректного використання установок.

Варто пам'ятати і виконувати

Правила, яких необхідно дотримуватись, щоб зробити використання кондиціонерів надійним і безпечним наступні:

– стежити, щоб штучно створювана температура не була занадто низькою;

– розташовувати патрубки холодного повітря спрямованими вгору, а не на присутніх в приміщенні;

– якщо в приміщенні не передбачено приливно-витяжна вентиляція, то за тривалої роботи кондиціонера приміщення обов'язково необхідно провітрювати;

– систематично (згідно із інструкцією виробника) доглядати за чистотою установки: регулярно проводити заміну фільтрів (якщо вони не є суцільними);

– не забувати про періодичний загальний контроль установки спеціалістом.



Рисунок 2.31 –
Аглаонема



Рисунок 2.32–
Алоказія

2.2.9. Вплив кімнатних рослин на мікроклімат приміщень

Те, що озеленення офісних приміщень привносить елементи естетики в інтер'єр, робить його більш затишним, не викликає ні в кого сумніву. Але не менш важливим є і те, як вплинуть кімнатні рослини на мікроклімат приміщення. Для того, щоб правильно підібрати кімнатні рослини для озеленення приміщення варто ознайомитися із деякими їхніми характеристиками, зокрема такими, що стосуються виділення рослинами шкідливих речовин, речовин, які можуть спричинити алергічні реакції, як під час вдихання їх виділень, так і в результаті контакту із частинами рослин і т.ін.

Живі квіти в приміщенні – це не тільки краса, затишок, прикраса інтер'єру, а й відпочинок для очей і мозку (відомо, що зелений колір заспокоює). Кімнатні рослини зволожують повітря, таким чином запобігають пересиханню слизових оболонок носа і рота. *Герань*, наприклад, має властивість очищати і освіжати кімнату із застоєм запахом. Запах *м'яти* також заспокоює збуджену нервову систему, знімає роздратування, втому, подавляє агресивність;



Рисунок 2.33 –
Антуриум



Рисунок 2.34 –
Дифенбахія



Рисунок 2.35 –
Зантедескія



Рисунок 2.36 –
Замікулькас

допомагає сконцентруватися, тому психологи рекомендують тим, хто багато працює з комп'ютером, тримати поряд горщик із м'ятою або букетик висушеної м'яти і час від часу вдихати її аромат.

До максимального очищення повітря більше всього придатні рослини, що мають великі листки та велику кількість пор на них. Рекордсменом серед таких рослин є *хлорофітум чубатий*. Хлорофітум надає перевагу сильно забрудненому повітряному середовищу. Чотири рослини хлорофітуму здатні очистити повітря в кімнаті 10 м² на 70...80%.

Відомо, що кімнатні рослини знешкоджують отруйні речовини, такі як:

– формальдегід: *алоє* (поглинає до 90%), *хлорофітум* (86%), *філодендрон* (76%), *нефролепис*, *маргаритка*, *драцена*, *хамедорея*, *фікус Бенджаміна*, *плющ*, *спатифілум*, *шеффлера*, *диффенбахія*;

– ксилол і толуол: *хлорофітум*, *диффенбахія*, *нефролепис*, *антуриум*, *фікус Бенджаміна*;

– аміак: *антуриум*, *хризантема кущова*, *маранта*, *фікус Бенджаміна*, *драцена*, *азалія*;

– бензол: *плющ* (поглинає 90%), *драцена* (79%);

– трихлоретилен: *плющ*, *драцена* (до 20%), *спатифілум* (23 %).

– вуглекислий газ: *хлорофітум* (поглинає до 96%), *епіпремнум* (75%).

Аспарагус поглинає частинки важких металів.

Крім того рослини виділяють фітонциди, які здатні оздоровити мікрофлору приміщення, зменшуючи вміст мікробів:

– до 80%: *бегонія*, *мирт*, *пеларгонія*, *розмарин*;

– до 70%: *антуриум*, *диффенбахія*, *молочай*, *пеліонія*, *пілея*, *сансив'ера*, *санхезія*, *секвойя*, *товстянка*, *традесканція*, *туя*, *евкаліпт*;

– до 60%: *аукуба*, *кипарис*, *олеандр*, *епіпремнум*;

– до 50%: *аглаонема*, *жимолость*, *колеус*, *магнолія*, *самшит*, *смолонасінник*, *циссус*;

– до 40%: *алоє*, *дуранта*, *інжир*, *лаванда*, *лавр*, *лавровишня*, *фікус*;

– до 30%: *плющ*, *агава*, *агапантус*, *офіопогон*, *тетрастигма*.



Рисунок 2.37 –
Монстера



Рисунок 2.38 –
Каладіум



Рисунок 2.41 –
Еліпранмум

Для кімнати стандартного розміру в 15...25 м² достатньо 5...7 добре розвинутих кімнатних рослин, наприклад, *фікус*, *пеларгонію*, *традесканцію*. Якщо вологість повітря нижча від норми варто розвести вологолюбні рослини, такі як *циперус*, *маранта*, *сансев'єра*, які покращать водно-газовий обмін в приміщенні.

Серед негативних наслідків присутності в приміщенні декоративних рослин виділяють такі, що пов'язані із їхніми морфологічними та фізіологічними особливостями, а також побічні наслідки, що пов'язані із особливостями догляду за ними.

Серед кімнатних рослин є і отруйні, до того ж досить поширені у квітникарстві, їх можна об'єднати у декілька груп.

1. Представники **родини ароїдних**: *аглаонема*, *алоказія*, *антуриум*, *дифенбахія*, *зантедескія*, *замікулькас*, *каладіум*, *колоказія монстера*, *сингоніям*, *спатифілум*, *філодендрон*, *епіпремнум* (рисунок 2.31 – 2.41). У представників цієї родини дуже різноманітні елементи видільних тканин секреторні клітини, соляні канали, молочники.

Потрапляння соку цих рослин на слизові оболонки очей може призвести до сильного набряку.

Листки *дифенбахії* містять нерозчинні у воді молекули щавелевої кислоти ($C_2H_2O_4$ - 90,0 г/моль) і оксалат кальцію (C_2CaO_4 - 128,1 г/моль).

У *монстери* немає молочників, але є тонкі голчасті утворення в міжклітинних просторах, які у разі потрапляння на слизові оболонки спричиняють сильне печіння.

2. До представників **родини молочайні** належать *молочай*, *кротон*, *ятрофа*, *акаліфа*, *пуансетія* (рисунок 2.42 – 2.46). Їх легко впізнати за білим (молочним) соком, що з'являється навіть за найменшого ушкодження листка і який містить речовину – еуфорбін. Варто лише злегенька доторкнутися до рослини, як сік відразу ж потрапить на шкіру або слизову оболонку, залишаючи свій слід: опіки, що довго не загоюються, а у разі потрапляння в очі – запалення слизових оболонок



Рисунок 2.39 –
Спатифілум



Рисунок 2.40 –
Філодендрон



Рисунок 2.42 – Молочай

очей. Різноманітність декоративних видів молочаї досить велика, але чи не в кожному офісі чи в квартирі можна зустріти молочай великорогий – невибаглива рослина із прямостоячими м'ясистими стеблами, невеликими листками і негустими колітьками, схожий на кактус.

3. Представники **родини амарилісових** – *гіпеаструм*, *клівія*, *гемантос*, *гіменокаліс*, *еухаріс* – приваблюють своїми великими, яскравими квітами. До цих рослин необхідно віднестись з особливою увагою, так як в листках, квітконосах і лусочках цибулин більшості амарилісових утворюються порожнини, що містять велику кількість слизу, який починає витікати у разі ушкодження.

4. **Родина кутрові:** *адениум*, *алламанда*, *мандевилла*, *катарантус*, *олеандр*, *пахиподиум* (рисунок 2.47), *раувольфія*. В клітинному соці цих рослин містяться алкалоїди і глікозиди, які у разі потрапляння до організму можуть призвести до порушення серцевої діяльності і нервової регуляції. Найбільш поширеними і популярними серед представників кутрових є олеандр і адендум, які до того ж є і найбільш отруйними.

Всі частини олеандра, а особливо молочний сік, стебло і насіння містять отруйні речовини гліюзиди, неріозид, олеандрозид и сапоніни. У разі потрапляння цих речовин в організм у потерпілого починається сильний розлад травлення, блювота, кров'яна діарея, почастищення серцебиття, галюцинації. Через деякий час у людини знижується артеріальний тиск сповільнюється серцевий ритм, настає зупинка дихання і серцевої діяльності. Лише один листок олеандра у разі потрапляння в організм може призвести до смерті дорослої людини. Сік цієї рослини є досить отруйним, тому не варто торкатися її листків чи стебла, а якщо це таки трапиться – ретельно вимити руки з милом. Особливо необхідно берегти очі.

Отруйні речовини містяться у всіх рослинах родини кутрових. Тому під час роботи з ними необхідно дотримуватись особливої обережності,



Рисунок 2.43– Молочай



Рисунок 2.44 – Акаліф



Рисунок 2.45 – Кротон



Рисунок 2.46– Ятрофа

оскільки потрапляння молочного соку в очі або рот призводить до сильних опіків

5. Отруйні алкалоїди містяться і в усіх частинах рослин *родини пасльонові*, які відрізняються привабливими яскравими плодами і квітами – це *декоративний перець, бровалія, брунфельзія, бругмансія, соландра*.

Крім вище названих груп рослин, існують окремі рослини, доглядаючи за якими необхідно бути обережними. Так, наприклад, в листках і квітах *гортензій* (рисунок 2.48) містяться йони ціаніду, які проявляють свою отруйну дію при контакті з водою або слиною. Токсичні речовини впливають на діяльність нервової системи, порушуючи її. В різній мірі небезпечними є також алое, цикламен, пеларгонія, плющ, фікус, аспарагус, азалія, примула, пассифлора, мирт.

Крім того, що необхідно остерігатися потрапляння соку цих рослин на слизові оболонки і в ротову порожнину варто також берегти і шкіряні покриви: потрапляючи в невидимі ранки отрута може викликати екзему. Тому пересаджувати рослини необхідно у гумових рукавицях. Людям, які страждають на алергічні захворювання варто відмовитись і від рослин із сильним ароматом (наприклад, герань або мирт), щоб не спровокувати приступ хвороби.

Азалія або рододендрон (*Rhododendron*) належить до родини Верескових. Свежіє листки є отруйними через вміст глікозиду андромедотоксина. Можливо, отруйним є і нектар квітів. Тому пересаджувати азалію теж необхідно в гумових печатках, щоб отруйний сік із випадково обломаного корінчика або гілочки не потрапив на шкіру.

Деякі люди із підвищеною чутливістю шкіри боляче реагують на доторкання із листками звичайних кімнатних примул – шкіра подразнюється, можуть виникнути навіть дерматити. Але в більшості людей примули не викликають таких реакцій.

Крім декоративних кімнатних квітів, неприємностей можна чекати і від букетів зрізаних квітів у вазах. Квіти троянди, лілії, черемхи, бузку, магнолії мають дуже насичений аромат, який може



Рисунок 2.47 –
Пахіподіум



Рисунок 2.48 –
Гортензія

діяти на судини та бронхи. Можливі також і алергічні реакції на пилок.

Крім характеристик самих рослин негативні наслідки впливу на мікроклімат приміщення можуть бути пов'язаними із іншими факторами. Так відомо, що присутність в робочому приміщенні рослин може погіршити стан людей, що страждають бронхіальною астмою через грибки родини *Aspergillus*, які дуже часто є присутніми у ґрунті. Ці грибки є причиною захворювання легенів, алергічного, бронхолегеневого аспергильозу. Спори грибів, потрапляючи із вдихуваним повітрям в бронхи, осідають на їх стінках і починають розмножуватись. Тому, в якості ґрунту для кімнатних рослин не варто використовувати землю із листям, що опало, соломною. Поливаючи квіти, необхідно слідкувати за тим, щоб не утворювався надлишок вологи в ґрунті і піддоні. Це є шкідливим і для рослин (загниває коріння) і для здоров'я людей, які знаходяться в приміщенні. Необхідно пам'ятати також, що рослини в присутності сонячного світла поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень, а вночі – навпаки. Тому приходячи на роботу зранку, необхідно провітрювати приміщення, в якому знаходяться кімнатні рослини.



Контрольні запитання та завдання

1. За якими параметрами визначають метеорологічні умови виробничих приміщень?
2. Охарактеризуйте фізіологічні особливості теплообміну організму людини з зовнішнім середовищем
3. Як класифікують роботи за важкістю та енерговитратами?
4. Дайте визначення поняттям “оптимальні параметри мікроклімату” і “допустимі параметри мікроклімату”.
5. В яких випадках мікроклімат нормується за оптимальними параметрами, а в яких – за допустимими?

6. Якими приладами вимірюють параметри мікроклімату у приміщенні?
7. Дайте визначення поняттю “шкідлива речовина”.
8. Як класифікують шкідливі речовини за характером дії на організм людини?
9. Якими шкідливими речовинами може забруднюватися повітря робочих місць з комп’ютерною технікою?
10. Що означає поняття “гранично допустима концентрація”? Як класифікують шкідливі речовини за ГДК?
11. Які є методи регулювання якостю повітряного середовища?
12. Дайте визначення, що таке вентиляція.
13. Від чого залежить необхідний повітрообмін у випадку загальнообмінної вентиляції?
14. Які є типи систем вентиляції? В яких випадках вони застосовуються? Назвіть їхні основні переваги та недоліки.
15. З які елементи входять до складу штучної системи вентиляції?
16. Що таке кондиціонування повітря?
17. За яким принципом працює кондиціонер? Назвіть його основні елементи.
18. Які ви знаєте системи кондиціонування повітря?
19. Назвіть основні причини, що пов’язані з небезпекою внаслідок використання систем кондиціонування.
20. Яких правил необхідно дотримуватись для забезпечення безпечної роботи кондиціонера?

2.3. Освітлення виробничих приміщень

Вісімдесят відсотків інформації зовнішнього світу людина отримує через очі. Якість інформації залежить від освітлення. Тому правильно організована система освітлення має велике значення в зниженні виробничого травматизму, створює нормальні умови для роботи органів зору, підвищує працездатність організму. Правильно організована система освітлення підвищує продуктивність праці при зорових роботах середньої важкості на 5...6%, при важкій зоровій роботі – на 15%, а при роботі в межах зорового сприйняття – на 40%.

Особливо важливе значення має освітлення для користувачів комп’ютерної техніки, де переважає зорова інформація (на 90%) і для яких характерне значне зорове навантаження (при спостереженні за інформацією на моніторі, особливо коли зображення має дрібні елементи, літери тощо). Час спостереження становить від 14 – 90 % робочого часу залежно від особливостей роботи. Зорова робота з ВДТ має свої особливості. Екранне зображення відрізняється від паперового тим, що за своїми характеристиками воно: самосвітне, а не відбите; має значно менший контраст; складається з дискретних точок – пікселей; мерехтливе, тобто ці точки з визначеною частотою запалюються і гаснуть; і чим менше частота мерехтіння, тим менше точність установки акомодатції ока. Тому умови освітленості на робочому місці з ПК відіграють велику роль у збереженні зорового комфорту працівників, а дотримання оптимальних параметрів освітленості дозволяє знизити їх зорову втому.

Рациональне освітлення повинно відповідати таким умовам: бути достатнім; рівномірним; не утворювати тіней на робочій поверхні; не засліплювати працюючого.

2.3.1. Світло, основні світлотехнічні показники

За своєю природою – світло – це видиме випромінювання електромагнітних хвиль довжиною від 380 до 780 нм. Видиме світло є складовою цілого ряду кольорів, які залежать від довжини електромагнітних хвиль: фіолетовий ($\lambda = 380 - 450$ нм); синій ($\lambda = 450 - 510$ нм); зелений ($\lambda = 510 - 575$ нм); жовтий ($\lambda = 575 - 620$ нм); червоний ($\lambda = 620 - 750$ нм). Випромінювання вище 780 нм називають інфрачервоним, нижче 380 нм – ультрафіолетовим.

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути трьох видів (рисунок 2.49).

1. *Природне* – це пряме або відбите сонячне світло, що освітлює приміщення через світлові прорізи в зовнішніх огорожувальних конструкціях.

2. *Штучне* – здійснюється штучними джерелами світла і призначене для освітлення приміщень у темні години доби, або таких приміщень, які не мають денного освітлення.

3. *Суміщене* – одночасне поєднання штучного і природного.



а – природне освітлення; б – штучне освітлення; в – суміщене освітлення

Рисунок 2.49 – Види освітлення

Освітлення характеризується кількісними та якісними показниками, при цьому застосовують поняття системи світлотехнічних величин і одиниць.

Основними поняттями цієї системи є світловий потік, сила світла, освітленість та яскравість.

Світловий потік (Φ) – потік променевої енергії, що сприймається органами зору людини як світло.

Одиниця світлового потоку – люмен (лм) це світловий потік, який створюється в одиничному тілесному куті ω , рівному 1 стерadianу, точковим джерелом світла в 1 канделу.

Стерadian – одиничний тілесний кут ω з вершиною у центрі сфери радіусом 1 м, який вирізає на її поверхні площу, рівну площі квадрата зі стороною, що дорівнює радіусу сфери (1 м).

$$1 \text{ стерadian} = \left(\frac{180}{\pi}\right)^2 = 3282,77^\circ$$

Сила світла (I) – просторова густина світлового потоку, тобто світловий потік, віднесений до тілесного кута, в якому він випромінюється:

$$I = \Phi/\omega, \text{ кд.} \quad (2.21)$$

За одиницю сили світла приймають канделу (кд), яка дорівнює люмен/стерадіан.

Освітленість (E) – це величина світлового потоку, який припадає на одиницю площі освітлювальної поверхні:

$$E = \Phi/S, \text{ лк.} \quad (2.22)$$

За одиницю освітленості прийнято люкс (лк) – освітленість, поверхні площею 1 м^2 , що утворена світловим потоком в 1 лм . Око людини здатне бачити об'єкт при його освітленості $0,1\text{ лк}$, при повному місяці освітленість дорівнює $0,2\text{ лк}$, у білі ночі – $2 - 3\text{ лк}$, у сонячний день – 10 лк .

Яскравість (L) – величина, яку безпосередньо фіксує наше око, це відношення сили світла відбитої від поверхні в певному напрямку до її площі:

$$L = I/(S \cdot \cos\alpha), \text{ кд/м}^2. \quad (2.23)$$

За одиницю яскравості прийнято кд/м². Для прикладу яскравість неба при середній хмарності становить 1600 кд/м^2 , хмар, освітлених сонцем – 3200 кд/м^2 , снігової вершини – 27000 кд/м^2 .

До якісних показників умов зорової роботи належать фон, контраст об'єкта з фоном, видимість, показник засліпленості та ін.

Фон – це поверхня, яка прилягає до об'єкта розрізнення, на якій він розглядається.

Об'єкт розрізнення – найменший розмір предмету, його частина або дефект, яку необхідно розрізнити в процесі роботи.

Фон характеризується коефіцієнтом відбиття світлових променів ρ , який оцінюється як відношенню світлового потоку, відбитого від поверхні до падаючого:

$$\rho = \Phi_{\text{відб}}/\Phi_{\text{пао}}. \quad (2.24)$$

Фон вважається світлим при $\rho > 0,4$; середнім при $\rho = 0,2 \dots 0,4$; темним при $\rho < 0,2$.

Контраст об'єкта з фоном характеризується співвідношенням яскравостей розрізняльного об'єкта та фону:

$$K = (L_{\text{фон}} - L_{\text{об}}) / L_{\text{фон}}, \quad (2.25)$$

де $L_{\text{об}}$ і $L_{\text{фон}}$ – яскравості відповідно об'єкта розрізнення і фону.

Контраст об'єкта з фоном вважається малим при $K < 0,2$; середнім при $K = 0,2 \dots 0,5$; великим при $K > 0,5$.

Для вимірювання освітленості і світлотехнічних величин застосовують прилади – люксметри модифікації Ю-116, Ю-117 та портативний цифровий

люксометр-яскравомір ТЭС 0693. Всі вони працюють із застосуванням ефекту фотоелектричного явища. Світловий потік, потрапляючи на селеновий фотоелемент, перетворюється на електричну енергію, сила струму якої вимірюється міліамперметром, який проградуєований у люксах.

2.3.2. Природне освітлення, нормування, розрахунок

В залежності від архітектури промислових будівель, а також вимог технологічного процесу можуть бути застосовані такі види природного освітлення:

- бокове одностороннє або двостороннє, коли світлові отвори (вікна) знаходяться в одній або в двох зовнішніх стінах (рисунок 2.50 а);
- верхнє, коли світлові отвори (ліхтарі) знаходяться у верхньому перекритті будівлі (рисунок 2.50 б);
- комбіноване, коли застосовується одночасно бокове і верхнє (рисунок 2.50 в).

Згідно із вимогами Державні будівельні норми України. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення. ДБН В.2.5-28-2006 (на заміну СНиП II-4-79 “Естественное и искусственное осещение. Нормы проектирования”), в приміщеннях із постійним перебуванням людей в них повинно бути передбачене природне освітлення.

Звичайно, що природне освітлення відрізняється низкою переваг, в порівнянні із штучним, а саме: ергономічне освітлення приміщення; забезпечення психологічного комфорту для людей в приміщенні; ефект відкритого простору; оптимальні умови роботи з комп’ютерною технікою; додаткові можливості для вентиляції і димовидалення приміщення; економія електроенергії.



а – бокове одностороннє освітлення; б – верхнє освітлення; в – комбіноване освітлення

Рисунок 2.50 – Види природного освітлення

Природне освітлення дозволяє значно скоротити витрати на електрику і експлуатацію приміщень великої площі. Для організації природного освітлення великих приміщень використовують зенітні ліхтарі, світлові тунелі, світлопрозорі покрівлі, що розміщуються на дахах промислових та адміністративних будівель і які дозволяють освітлювати більш ефективно, ніж звичайні вікна.



Рисунок 2.51 – Zenітний ліхтар

Zenітні ліхтарі (рисунок 2.51) використовуються для організації природного освітлення промислових і торговельних приміщень. Такий ліхтар представляє собою прозорий купол із скла або світлопрозорих синтетичних матеріалів, що встановлюються на даху споруди. Світло від купола потрапляє в спеціальний розсіювач, що розташований на стелі приміщення і який розподіляє його в різних напрямках. Zenітні ліхтарі забезпечують рівномірний розподіл світла, на відміну від вікон. Купол ліхтаря дозволяє вловити не тільки пряме сонячне проміння, але і розсіяне сонячне світло, що дає змогу отримати рівномірне освітлення в зимові місяці. Використання zenітних ліхтарів дозволяє зекономити на дорого стоячому електричному освітленні, а у ряді випадків zenітні ліхтарі дозволяють повністю відмовитись від електричного освітлення в світлий період доби.

Zenітні ліхтарі широко застосовуються для освітлення типових промислових споруд, для яких природного освітлення із вікон не достатньо навіть у випадку, якщо вікна будуть розташованими по всьому периметру будівлі. Zenітні ліхтарі використовуються також для освітлення виставкових павільйонів, торгових залів, де як правило, встановлюються над площадками, де потрібне гарне освітлення або над проходами з інтенсивним рухом. Недоліками zenітних ліхтарів є передавання тепла, що потребує певних витрат на обігрів приміщення взимку і на охолодження влітку.

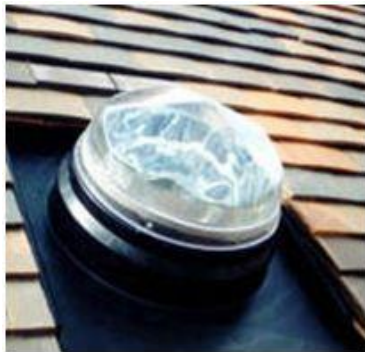


Рисунок 2.52 – Світловий тунель

Світлові тунелі (рисунок 2.52) використовують для організації природного освітлення в приміщеннях, до яких не може потрапити сонячне світло, наприклад, внутрішніх приміщень офісів, спортивних залів шкіл, супермаркетів і промислових приміщень, а також підвальних приміщень. Світловий тунель представляє собою конструкцію, яка складається із трьох частин: верхньої – куполу, що самоочищається і який виключає можливість конденсації водяної пари, спеціальної труби із нанесеним відбиваючим покриттям, яка підсилює денне світло і дифузора (нижнього куполу). Довжина



Рисунок 2.53 – Шедовий ліхтар



Рисунок 2.54 – Світлопрозорі покрівлі



Рисунок 2.55 – Світлоаераційні ліхтарі

світлового тунелю є необмеженою. Світловий тунель може працювати за будь-якої погоди, вловлюючи як сонячне так і місячне світло. *Шедові ліхтарі* (рисунок 2.53) представляють собою надбудову над дахом, що складається із глухої односкатної покрівлі і світлопропускної стінки, оберненої на північ, щоб захистити приміщення від прямих сонячних променів. Поверхня покрівлі відбиває сонячне проміння, що потрапляє на неї через світлопропускну стінку і спрямовує світло в приміщення. Конструкція такого ліхтаря є досить масивною, а тому підходить для великих площ промислових об'єктів. Як правило, шедові ліхтарі використовуються для освітлення виробництв, де пряме попадання сонячного проміння є небажаним явищем, наприклад, на заводах точної механіки, в цехах штучного волокна.

Світлопрозорі покрівлі (рисунок 2.54) використовуються для освітлення торговельних і виставкових залів можуть, їх конструкція складається із скла і сталі або алюмінію.

Світлоаераційні ліхтарі (рисунок 2.55) використовуються для освітлення приміщень промислових будівель із надлишковим виділенням газів, диму, пилу. Такі ліхтарі, як і шедові, представляють собою надбудови (прямокутні, у вигляді трапеції і М-подібні), розташовані по осі пролетів будівлі. Світло у ліхтарі проходить крізь скляні стіни надбудови, і потім розподіляється по всьому приміщенню. Крім необхідності, такі ліхтарі можна використовувати для організації природної вентиляції – скляні стулки ліхтарів можуть відкриватися, і свіже повітря надходить в приміщення.

Світлоактивність світлоаераційних ліхтарів в середньому в рази менша, ніж зенітних. Через те, що конструкція тунелю є досить масивною, вони використовуються, в основному, на великих промислових площадках, в цехах одноповерхових підприємств чорної металургії, шинної, електротехнічної галузі.

Основною нормованою величиною природного освітлення є *КПО*, або (*e*) – коефіцієнт природної освітленості. КПО – це виражене в відсотках відношення освітленості в даній точці всередині приміщення $E_{вн}$ до одночасної освітленості зовні приміщення $E_{зовн}$ у горизонтальній площині при відкритому небосхилі:

$$КПО = (E_{вн}/E_{зовн}) \cdot 100, \% . \quad (2.26)$$

Нормування КПО залежить від виду природного освітлення та ряду супутніх факторів.

Пам'ятайте правила

При боковому освітленні нормується мінімальне значення коефіцієнта природної освітленості в точці, яка розташована на відстані 1 м від стіни – найбільш віддаленої від світлових отворів, але не більше ніж 12 м від них.

При двосторонньому освітленні нормується мінімальний КПО в точці посередині приміщення.

При верхньому і комбінованому освітленні нормується середнє значення КПО.

Під час нормування природної освітленості визначається найменший розмір об'єкта розрізнення, відповідний йому розряд зорової роботи та нормований коефіцієнт природної освітленості.

Розмір об'єкта розрізнення – найменший розмір, який має чітко розрізняти око під час виконання конкретної роботи (наприклад, товщина ліній шрифту під час читання тексту чи товщина ліній креслення під час його виконання, тощо).

Нормовані значення КПО залежать від розряду зорової роботи окремо для бокового освітлення і для верхнього або комбінованого. Розряд зорових робіт залежить від найменшого розміру об'єкта розрізнення (таблиця 2.3). Всього 8 розрядів.

Таблиця 2.3 – Розряди зорової роботи

Розряд зорової роботи	Розмір об'єкта розрізнення	Характеристика роботи
I	< 0,15мм	найвищої точності
II	0,15...0,3мм	дуже високої точності
III	0,3...0,5мм	високої точності
IV	0,5...1мм	середньої точності
V	1...5мм	малої точності
VI	> 5мм	дуже малої точності
VII	> 0,5мм	робота з матеріалами, що світяться
VII		загальне спостереження за ходом технологічного процесу

Нормовані значення КПО залежать від поясу світлового клімату. Світловий клімат – сукупність умов природного освітлення в тій чи іншій місцевості за період понад 10 років.

Нормовані значення КПО для приміщень, розташованих в різних районах, визначаються за формулою:

$$e_n = et, \quad (2.27)$$

де e – значення КПО за таблицею 2.5; t – коефіцієнт світлового клімату за таблицею 2.5.

Нерівномірність природного освітлення – відношення середнього значення КПО до його найменшого значення у межах даного приміщення.

Нерівномірність природного освітлення виробничих приміщень не повинна перевищувати 3:1. Нерівномірність природного освітлення не нормується для приміщень з бічним освітленням, у разі виконання робіт VII і VIII розрядів при верхньому або комбінованому освітленні та для допоміжних приміщень.

Таблиця 2.4 – Норми штучного та природного освітлення виробничих приміщень (витяг з ДБН В. 2.5–28–2006)

Характеристика зорових робіт	Найменший розмір об'єкта розпізнавання, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Штучне освітлення	Природне освітлення
				Освітленість, лк	КПО, %
				при загальному освітленні	при боковому освітленні
Середньої точності	0,5-1	IV	а	300	1,5
			б	200	
			в	200	
			г	200	
Малої точності	1-5	V	а	300	1,0
			б	200	
			в	200	
			г	200	
Груба	Більше 5	VI	–	200	1,0

Таблиця 2.5 – Значення коефіцієнта світлового клімату

Світлові прорізи	Орієнтація світлових прорізів за сторонами горизонту	Коефіцієнт світлового клімату, m	
		Крим, Одеська обл.	Решта території України
В зовнішніх стінах будинків	ПН	0,85	0,90
	ПНС, ПНЗ	0,85	0,90
	З, С	0,80	0,85
	ПДС, ПДЗ	0,80	0,85
	ПД	0,75	0,85
Примітка. ПН - північ; ПНС - північ-схід; ПНЗ - північ-захід; С - схід; З - захід; ПД - південь; ПДС - південь-схід; ПДЗ - південь-захід			

Розрахунок природного освітлення полягає у визначенні площі світлових прорізів (вікон, ліхтарів) за формулами:

$$S_e = (e_n \cdot K_{\text{вн}} \cdot K_3 \cdot \eta \cdot S_n) / (\tau_0 \cdot r_1 \cdot 100); \quad (2.28)$$

$$S_{\text{ліхт}} = (e_n \cdot K_3 \cdot \eta \cdot S_n) / (\tau_0 \cdot r_2 \cdot K_{\text{вн}} \cdot 100), \quad (2.29)$$

де $S_{\text{ліхт}}$ і S_e – площі ліхтарів, вікон, м²; e_n – нормоване значення КПО, %; S_n – площа підлоги, м²; $K_{\text{вн}}$ – коефіцієнт, що враховує затінення вікон напроти стоячими будівлями, приймається в межах 1...1,5; K_3 – коефіцієнт запасу, приймається 1,5...2; τ_0 – загальний коефіцієнт світлопропускання

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5, \quad (2.30)$$

де $\tau_1, \tau_2, \tau_3, \tau_4$ – коефіцієнти, що приймаються за таблицею; $\tau_5 = 0,9$; r_1, r_2 – коефіцієнти, що враховують підвищення КПО за рахунок відбиття відповідно при боковому і верхньому освітленні; η – світлова характеристика вікна; η_l – світлова характеристика ліхтаря; $K_{\text{вн}}$ – коефіцієнт, що враховує тип ліхтаря.

2.3.3. Штучне освітлення, нормування

За призначенням штучне освітлення буває *робоче*, *аварійне* (при відключенні робочого освітлення), *евакуаційне*, *охоронне* (в нічний час).

Аварійне освітлення повинно складати не менше 5% норми загального освітлення, але не менше 2 лк всередині приміщення і не менше як 1лк на території.

Евакуаційне освітлення повинно забезпечити освітленість не менш як 0,5 лк в приміщенні і 0,2 лк на відкритих площадках.

Охоронне освітлення влаштовується вздовж кордонів території, освітленість на рівні землі повинна бути не нижче ніж 0,5 лк.

Розрізняють такі системи штучного освітлення:

– *загальна* – світильники розміщені рівномірно у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою рівномірно – загальне рівномірне освітлення, або з врахуванням розташування робочих місць – загальне локалізоване);

– *місцева* – створюється світильниками, що концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях (застосовування лише місцевого освітлення не допускається з огляду на небезпеку виробничого травматизму та професійних захворювань);

– *комбінована* – складається із загальної та місцевої, застосовується у випадку робіт високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний, в процесі роботи, напрямок світла.

Основним нормативним документом, що визначає вимоги до проектування штучного освітлення є ДБН В. 2.5–28–2006, згідно з яким для штучного освітлення нормується абсолютне значення освітленості в залежності від розряду, підрозряду зорових робіт (їх чотири а, б, в, г), контрасту об'єкту розрізнення з фоном і характеристики фону. Найбільша нормована освітленість для Іа розряду – 5000 лк, найменша для VIIIв розряду – 20 лк. Під час виконання в приміщенні робіт I–IV розрядів необхідно застосовувати системи

комбінованого освітлення. Освітленість системи комбінованого освітлення є сумою освітленостей від загального і місцевого освітлення.

Згідно з ДБН В. 2.5–28–2006 для загального штучного освітлення приміщень слід використовувати, як правило, розрядні джерела світла, віддаючи перевагу за однакової потужності джерелам світла з найбільшою світловою віддачею і строком служби. Використання ламп розжарювання для загального освітлення допускається тільки у випадках неможливості або техніко-економічної недоцільності використання розрядних ламп. Застосування ксенонових ламп у приміщеннях не дозволяється. Для місцевого освітлення, крім розрядних джерел світла, рекомендується використовувати лампи розжарювання, в тому числі галогенні.

Основними вимогами, що ставляться до сучасного освітлення є наступні: забезпечення найкращих умов зорової роботи, керування освітленням безпосередньо із робочого місця, енергоефективність, енергозбереження протягом усього періоду експлуатації, мінімізація шкоди навколишньому середовищу.

У виборі штучних джерел освітлення до уваги приймаються показники, головними з яких є світловий потік, передача кольорів, розподіл яскравості. Кожен цих показників має чіткі цифрові значення, так, в ДБН В. 2.5–28–2006 нормується показник осліпленості P , коефіцієнт пульсації K_p , %, індекс кольоропередачі R_a .

Найбільш широкого використання для забезпечення штучного освітлення набули розрядні лампи (люмінесцентні, ртутні, високого тиску дугові типу ДРЛ та ін.), які випромінюють світло в результаті електричного розряду в атмосфері інертних газів і парів металів, а також за рахунок явища люмінесценції.

Розрядні лампи відрізняються низкою переваг: випромінюють світло, близьке до природного; мають тривалий термін дії – 5...20 тисяч годин; велика світловіддача 30...80 лм/Вт; низька температура поверхні колби; низька потужність живлення (трубчаста люмінесцентна лампа потужністю 23 Вт або компактна люмінесцентна лампа потужністю 10 Вт здатна замінити лампу розжарювання потужністю 100 Вт).

Найбільш розповсюдженим різновидом подібних джерел є ртутна люмінесцентна лампа (рисунок 2.56).



Рисунок 2.56 – Стандартна трубчаста люмінесцентна лампа

Вона представляє собою скляну трубку, заповнену парами ртуті, з нанесеним на внутрішню поверхню шаром люмінофора.

Люмінесцентна лампа – газорозрядне джерело світла, у якому видиме світло випромінюється в основному люмінофором, який у свою чергу світиться під впливом ультрафіолетового випромінювання розряду; сам розряд теж випромінює видиме світло, але в значно меншій мірі.

Електродами люмінесцентної лампи є вольфрамові нитки, вкриті пастою (активною масою) із лужноземельних металів, яка забезпечує стабільний дуговий розряд і захищає вольфрамові нитки від перегріву. У процесі роботи паста поступово обсіпається з електродів, вигорає і випаровується (звідси потемніння на кінцях лампи, яке спостерігається ближче до закінчення терміну служби), особливо інтенсивним є обсіпання під час запуску.

Під час роботи люмінесцентної лампи між двома електродами, що знаходяться в протилежних кінцях лампи, виникає низькотемпературний дуговий електричний розряд. Лампа заповнена інертним газом та парами ртуті, і струм, що проходить через неї приводить до появи УФ-випромінювання (це випромінювання невидимо для людського ока), люмінофор, яким вкриті внутрішні стінки лампи, поглинає УФ-випромінювання і випромінює видиме світло. Змінюючи склад люмінофора, можна змінювати відтінок світіння лампи.

Люмінофор – речовина, яка під дією ультрафіолетового випромінювання здатна світитися. У дешевих лампах застосовується галофосфатний люмінофор, що випромінює в основному жовте і синє світло, і менше червоного і зеленого. Така суміш кольорів для ока здається білим світлом, але в результаті відбиття від предметів світло може містити неповний спектр (у домашніх умовах оцінити спектр лампи можна за допомогою компакт-диску: подивитися на відображення світла лампи від робочої поверхні диска – на дифракційному малюнку будуть видні спектральні лінії люмінофора), що сприймається як перекручування кольору. Водночас такі лампи, як правило, мають дуже високу світлову віддачу. У більш дорогих лампах використовується “трисмушний” і “п’ятисмушний” люмінофор. Це дозволяє домогтися більш рівномірного розподілу випромінювання за видимим спектром, що призводить до більш натурального відтворення світла. Однак такі лампи, як правило, мають більш низьку світлову віддачу. Крім того, колби дорогих (спеціальних) ламп виготовляються з кварцового скла проникні промені в ультрафіолетовому діапазоні хвиль.

Люмінесцентна лампа не може бути включена прямо в електричну мережу із наступних двох причин:

– для запалювання дуги в люмінесцентній лампі необхідний попередній прогрів електродів і імпульс високої напруги;

– від’ємний диференціальний опір лампи, через який після її ввімкнення струм у ній багаторазово зростає, і якщо його не обмежити, лампа вийде з ладу.

Для вирішення цих проблем застосовують спеціальні пристрої – баласты, найбільш розповсюдженими з яких на сьогоднішній день є електромагнітний баласт із неоновим стартером (рисунки 2.57 а) та різні типи електронних баластів (рисунки 2.57 б).



а

б

Рисунок 2.57 – Електромагнітний (а) та електронний баласт (б)

Електромагнітний баласт – це електромагнітний дросель, що підключається послідовно з лампою. Паралельно лампі підключається стартер, що представляє собою неонову лампу з біметалічними електродами і конденсатор. Дросель формує за рахунок самоіндукції імпульс, що запускає лампу, а також обмежує струм через неї. Перевагою електромагнітного баласту є простота конструкції, а серед недоліків виділяють наступні: довгий запуск (1..3 с в залежності від ступеня зносу лампи); більше споживання енергії, в порівнянні з електронною схемою; низькочастотний гул (100 Гц) від дроселя; мерехтіння лампи з подвоєною частотою мережі (50 Гц), що може зашкодити зору, а іноді буває небезпечним (через виникнення стробоскопічного ефекту люмінесцентні лампи з електромагнітним баластом не застосовують для освітлення рухомих частин верстатів і механізмів); великі габарити і маса.

Електронний баласт подає на електроди лампи напругу не з подвоєною частотою мережі (як у випадку електромагнітного баласту), а високочастотну (20 – 60 кГц), в результаті чого помітне для очей мерехтіння ламп виключене. У випадку застосування електромагнітного баласту можуть використовуватися два варіанти запуску ламп:

– *холодний запуск* – коли лампа запалюється відразу після включення (така схема використовується у випадку, якщо лампа включається і виключається рідко, тому що режим холодного пуску більш шкідливий для її електродів).

– *гарячий запуск* – запуск із попереднім прогрівом електродів, в такому випадку лампа запалюється не відразу, а після 0,5-1 с, що дає

змогу подовжити термін її служби, особливо за частих вмикань і вимикань.

Споживання електроенергії люмінесцентними світильниками у разі використання електронного баласту звичайно на 20-25% нижче.

Використання централізованих систем освітлення з автоматичним регулюванням дозволяє заощадити до 85% електроенергії.

***Стробоскопічний ефект** – явище перекручення зорового сприйняття об'єктів, що обертаються, рухаються або змінюються в мигаючому світлі, яке виникає при збігу кратності частотних характеристик руху об'єктів і зміни світлового потоку в часі в освітлювальних установках з газорозрядними джерелами світла, які живляться змінним струмом.

Стробоскопічний ефект призводить до спотворення зорового сприйняття – деталі, що швидко рухаються або обертаються можуть здаватися нерухомими. Це явище виникає в результаті пульсації світлового потоку, критерієм якої є коефіцієнт пульсації освітленості:

$$K_{\text{п}} = 100 \cdot (E_{\text{max}} - E_{\text{min}}) / 2 \cdot E_{\text{cp}}, \%$$

де E_{max} , E_{min} , E_{cp} – максимальне, мінімальне і середнє значення освітленості за період її коливання.



Рисунок 2.58 – Компактні люмінесцентні лампи

Люмінесцентні лампи знайшли широке застосування в освітленні громадських будівель: шкіл, лікарень, офісів і т.д.

З появою компактних люмінесцентних ламп з електронними баластами, які можна включати в патрони E27 і E14 (рисунок 2.58), замість ламп розжарювання люмінесцентні лампи почали використовувати і для освітлення житлових приміщень.

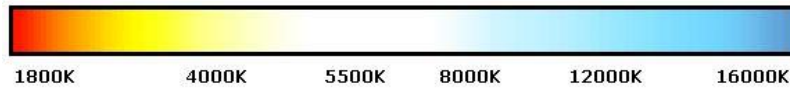
Люмінесцентні лампи найбільше доцільно застосовувати для організації загальної системи освітлення, насамперед приміщень великої площі. Люмінесцентні лампи широко застосовуються і для організації місцевого освітлення, у світловій рекламі, підсвічуванню фасадів. Вони знайшли застосування в підсвічуванні рідкокристалічних екранів. Плазмені дисплеї також є різновидом люмінесцентної лампи.

Маркування люмінесцентних ламп. Трьохцифровий код на упаковці лампи містить як правило інформацію щодо якості світла (індекс кольоропередачі)

Перша цифра-індекс передачі кольору в 110 Ra (компактні люмінесцентні лампи мають 60...98 Ra, чим вище індекс, тим краща передача кольору)

Друга і третя цифр-вказують на колірну температуру лампи (рисунок 2.59).

Наприклад, маркування “827” вказує на індекс передачі кольору в 80 Ra, і колірну температуру в 2700 K (що відповідає колірній температурі лампи розжарювання).



Існують спеціальні люмінесцентні лампи з різними спектральними характеристиками: 5400 K; 6500 K та ін.

Люмінесцентні лампи дають можливість створювати світло різного спектрального складу – теплий, природний, білий, денний, що може істотно збагатити колірну палітру. Існують спеціальні рекомендації з вибору типу люмінесцентних ламп (кольоровості світла) для різних галузей застосування.

Більш детальна інформація про різновиди люмінесцентних ламп

– Лампи, що відповідають найвищим вимогам до передачі природного кольору денного освітлення мають колірну температуру 5400 K. Такі лампи використовують у разі необхідності усунення ефекту кольорової мімікрії; випадках, коли потрібна атмосфера живого денного світла, наприклад, у друкарнях, зуболікарських кабінетах, і лабораторіях, при перегляді діапозитивів і в спеціалізованих магазинах текстильних товарів.

– Лампи, що випромінюють світло, яке за своєю спектральною характеристикою подібне до сонячного (колірна температура – 6500 K). Такі лампи рекомендується для приміщень з недостатнім денним світлом, наприклад для офісів, банків і магазинів.

– Лампи для рослин і акваріумів з посиленням випромінювання у спектральному діапазоні синього і червоного світла. Ідеально впливає на фотобіологічні процеси. Дані лампи з позначеннями випромінюють світло з мінімальним вмістом ультрафіолетової складової типу А (за абсолютної відсутності ультрафіолетових складових типу В і С).

– Декоративні лампи червоного, жовтого, зеленого і синього кольорів придатні для декоративного освітлення і створення спеціальних світлових ефектів. Крім того, люмінесцентна лампа жовтого світла, не містить ультрафіолетову складову, тому її рекомендують для цехів з виготовлення мікросхем, а також для загального освітлення без УФ-випромінювання.

– Люмінесцентні лампи, призначені для освітлення приміщень, у яких є птахи. Спектр цих ламп містить ближній ультрафіолет, що дозволяє створити більш комфортне для них освітлення, наблизивши його до природного, тому що птахи, на відміну від людей, мають чотирикомпонентний зір.

– Лампи, призначені для освітлення м'ясних прилавків у супермаркетах. Світло цих ламп має рожевий відтінок, у результаті такого освітлення м'ясо здобуває більш апетитний вид, що приваблює покупців.

– Люмінесцентні лампи для соляріїв і косметичних салонів бувають трьох виконань: 78R; 79 і 79 R. Лампи 78R із практично чистим ультрафіолетовим випромінюванням типу А вище 350 нм. При опроміненні в цьому діапазоні для нормальної шкіри небезпеки одержання опіку практично не існує. У разі тривалого опроміненні внаслідок прямої пігментації шкіри ефект засмаги з'являється вже незабаром після першого сеансу опромінення. Лампи 79 і 79R з високою потужністю ультрафіолетового випромінювання типу А для прямої пігментації і з невеликою складовою ультрафіолетового випромінювання типу В для нового утворення пігменту. Завдяки мінімальному значенню ультрафіолетової складової типу В ризик одержання сонячного опіку мінімальний. Лампи з дією, аналогічною дії сонячного світла завдяки значній складовій ультрафіолетового випромінювання типу А і гармонійної складової біологічно ефективного випромінювання типу В. Після регулярного прийняття процедур опромінення в результаті тривалої пігментації шкіри утвориться свіжа і стійка засмага.

– Ультрафіолетові люмінесцентні лампи з колбами з “чорного” скла: Різні матеріали мають здатність перетворювати невидиме ультрафіолетове випромінювання у світлове випромінювання (створювати ефект люмінесценції). Такі лампи представляють собою випромінювачі з довгохвильовим ультрафіолетовим випромінюванням, що викликає люмінесценцію. Такі лампи є незамінними джерелами випромінювання для будь-яких видів досліджень із застосуванням люмінесцентного аналізу. Ці лампи генерують своє випромінювання тільки в довгохвильовому ультрафіолетовому діапазоні від 300 до 400 нм, що не видно для ока і зовсім нешкідливо. Видиме випромінювання майже цілком поглинається. Области застосування:

– Матеріалознавство: дослідження матеріалів за допомогою люмінесценції, наприклад, виявлення найтонших тріщин валу двигуна.

– Текстильна промисловість: аналіз матеріалів, наприклад, хімічного складу і видів домішок у вовняних матеріалах. Розпізнавання невидимих забруднень і можливих плям після чищення.

– Харчова промисловість: виявлення фальсифікацій у продуктах харчування, місць гниття у фруктах (особливо в апельсинах), м'ясі, рибі і т.д.

– Криміналістика: виявлення фальшивих банкнот, чеків і документів, а також внесених у них змін, вилучених плям крові, підробок картин і т.д.

– Пошта: раціональна обробка кореспонденції за допомогою автоматичних штемпельних машин для конвертів, перевірка дійсності поштових марок.

- Створення світлових ефектів на сценах драматичних і музичних театрів, у кабаре, вар'єте, дискотеках.
- Сільське господарство: перевірка посівного матеріалу.
- Мінералогія: перевірка дорогоцінних каменів.
- Інші області застосування: реклама й оформлення вітрин.

Випромінювальні прилади для стерилізації й озонування: Дані випромінювачі мають завдяки своєму короткохвильовому УФ-випромінюванню типу С бактерицидний вплив і тому застосовуються для стерилізації.

Раціональне застосування таких випромінювачів гарантується тільки в спеціальних, призначених для них установках. Области застосування:

- стерилізація води: питної води, води для плавальних басейнів, стічних вод
- стерилізація і дезодорація повітря в кондиціонерах, лікарнях, складських приміщеннях
- стерилізація поверхонь у фармацевтичній і пакувальній промисловості;
- стирання інформації із сучасних мікроелектронних блоків пам'яті (ППЗУ) за допомогою ламп HNS G5 OFR і HNS 10/U OFFS.
- лампи зі спеціальними кольорними характеристиками: LF71 – для полімеризації пластмас, клеїв, лаків, фарб на глибину не більш 1мм; лікування гіпербілірубемії; LF78 – для полімеризації пластмас, клеїв, лаків, фарб на глибину більш 1мм; лікування псоріазу; для розпізнавання підробок.

Для освітлення виробничих приміщень широко застосовуються люмінесцентні лампи (трубчасті): білого світла (ЛБ), теплого білого світла (ЛТБ), холодного білого світла (ЛХБ), денного світла (ЛД), з кращою передачею кольорів (ЛДЦ).

За стандартами люмінесцентні лампи денного світла поділяють на колбні (трубчасті) і компактні.

Трубчасті люмінесцентні лампи (колбні) мають вигляд скляної трубки (рисунок 2.60). Розрізняються за діаметром і за типом цоколя, мають наступні позначення: Т4 (1,27 см), Т5 (1,59 см), Т8 (2,54 см), Т10 (3,17 см) і Т12 (3,80 см).

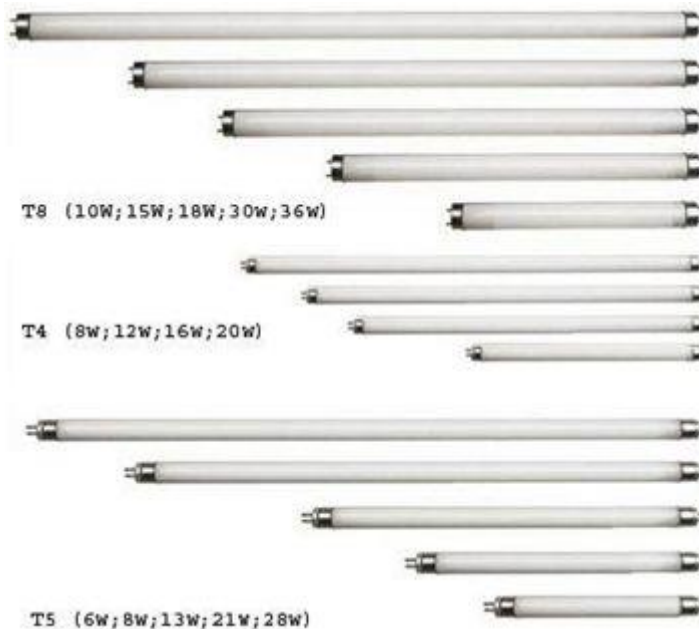


Рисунок 2.60 – Стандартні трубчасті люмінесцентні лампи

Лампи такого типу часто можна побачити в промислових приміщеннях, офісах, магазинах на транспорті і т.д. Прикладом такої лампи є вітчизняна люмінесцентна лампа потужністю 20 Вт («ЛБ-20») та її європейський аналог – T8 18W.

Лінійна форма люмінесцентної лампи в ряді випадків є незручною. З метою одержати більш компактне джерело світла виготовляються лампи кільцевої, U- та W-подібної форм. Кільцеві лампи випускають потужністю в 20...40 Вт, U-подібні – 15...80 Вт, W-подібні – 30 Вт.



Рисунок 2.61 – Типи компактних люмінесцентних ламп

Компактні люмінесцентні лампи (рисунок 2.61) представляють собою лампи з зігнутою трубкою, вони відрізняються типом цоколя.

Перевагою компактних ламп є стійкість до механічних ушкоджень і невеликі розміри. Цокольні гнізда для таких ламп дуже прості для монтажу в звичайні світильники, термін їх служби складає від 6000 до 15000 годин.

Ефективність використання люмінесцентних ламп є очевидною. Для прикладу, звичайна лампа розжарювання 92...94% електроенергії перетворює у тепло і лише 6...8% – у світло, тоді як компактна люмінесцентна лампа, даючи такий же світловий потік, споживає електроенергії на 80% менше.

Віддаючи перевагу люмінесцентним лампам, враховуючи такі їх переваги, як висока економічність, різноманітний за кольоровістю випромінювання

асортимент, можливість наближення колірних характеристик до характеристик різних фаз денного світла, великий термін служби не варто забувати і про їхні недоліки.

До *недоліків люмінесцентних ламп* відносяться: складність включення і втрати потужності в пусковому баласті (до 20...30%), залежність світлових характеристик лампи від температури навколишнього середовища, значне зниження світлового потоку перед закінченням терміну служби, пульсація світлового потоку при живленні ламп змінним струмом.

Схеми включення ламп постійно удосконалюються, що дозволяє поступово знижувати втрати в пускових баластах і зменшувати вагу і габарити останніх.

Залежність світлових і електричних характеристик ламп від температури колби зумовлена фізичними особливостями ртутного розряду. Температура колби і значною мірою визначається температурою навколишнього середовища. Тому, температура повітря, що оточує лампу, повинна бути в межах 5...50°C, причому номінальні світлові потоки ламп гарантуються тільки в межах температур повітря 18...25°C, що відповідає температурі її стінок 40...50°C. У закритих світильниках температура повітря значно перевершує обумовлені межі, внаслідок чого лампи в процесі нормальної експлуатації створюють світловий потік нижчий за номінального.

Серед люмінесцентних ламп перевагами в роботі за підвищеної температури навколишнього середовища відрізняються амальгамні лампи, в яких ртуть міститься у вигляді амальгами. В залежності від способу установки, їх застосовують для роботи в одному з двох режимів: за температури навколишнього повітря 5...30°C або за температури 30...60°C, причому в останньому випадку ці лампи дають світловий потік на 25% більше, ніж стандартні.

Пульсація характерна для лінійних (трубчастих люмінесцентних ламп), які підключаються до електромережі за допомогою електромагнітного баласту. Тому, однолампові трубчаті світильники рекомендується використовувати в неробочих зонах приміщення. В багатолампових світильниках цей недолік практично усувається. У приміщеннях, де можливе виникнення стробоскопічного ефекту, необхідно забезпечити включення сусідніх світильників на 3 фази живильної напруги або включення їх у мережу за допомогою електронного баласту.

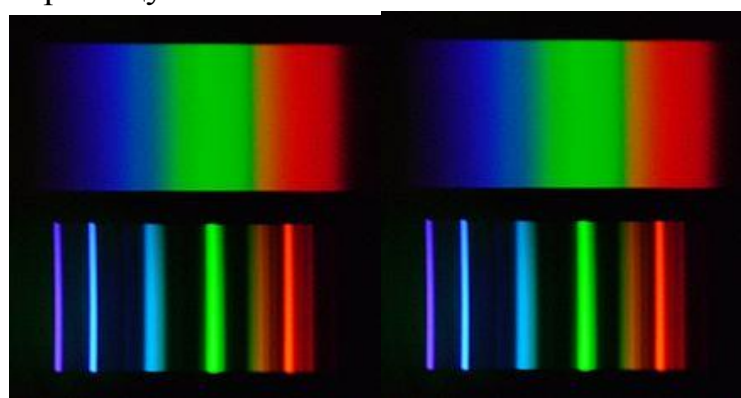
До недоліків освітлювальних установок із люмінесцентними лампами відносяться також необхідність спеціальної утилізації (демеркуризації) ламп, що вийшли із ладу. Усі люмінесцентні лампи містять ртуть (у дозах від 40 до 70 мг). Ця доза може заподіяти шкоду здоров'ю, якщо лампа розбилася, і якщо постійно піддаватися пагубному впливу парів ртуті, то вони будуть накопичуватися в організмі людини, завдаючи шкоди здоров'ю. У компактних люмінесцентних лампах міститься 2...3 мг ртуті (для порівняння, у термометрі – 2 мг); в деяких типах амальгамних компактних люмінесцентних ламп ртуті в чистому виді практично немає – вона знаходиться в зв'язаному стані.

Сполуки ртуті в люмінесцентних лампах є більш небезпечними, ніж металева ртуті. Ця доза може заподіяти шкоду здоров'ю, якщо лампа розбилася, і якщо постійно піддаватися впливу парів ртуті, то вони будуть накопичуватися в організмі людини, завдаючи шкоди здоров'ю (ртуть належить до отруйних речовин 1-го класу небезпеки – надзвичайно небезпечні).

Після закінчення терміну служби лампу, як правило, викидають разом із іншим сміттям, не переймаючись проблемами її утилізації. Таким чином ртуть потрапляє у воду, повітря, ґрунти, в результаті чого зростає її вміст, який перевищує ГДК, а це обов'язково відіб'ється здоров'ї людини. Для порівняння: у ФРН більше 150 т ртуті щорічно повертають із відходів люмінесцентних трубок, вимикачів.

Поряд із люмінесцентними лампами для організації місцевого освітлення використовуються лампи розжарювання та галогенні лампи.

Лампи розжарювання належать до джерел світла теплового випромінювання, їх світлова віддача складає 10...15 лм/Вт. Вони створюють безперервний спектр випромінювання, який найбільш багатий жовтими та червоними (тобто інфрачервоними) променями та бідніший у зоні синіх та зелених спектрів випромінювання (рисунок 2.62) в порівнянні зі спектром природного світла неба, що погіршує розрізнення кольорів. Лампи розжарювання мають й інші недоліки: велика яскравість, невеликий термін служби (до 1000 годин), низький коефіцієнт корисної дії (ККД) – 0,8...2,8%, залежність світлової віддачі і терміну служби від напруги; температура кольору знаходиться тільки в межах 2300 – 2900 К, що надає світлу жовтуватий відтінок; лампи розжарювання становлять пожежну небезпеку через високу температуру колби, яка через 30 хвилин після ввімкнення лампи в залежності від потужності наступних величин: 40 Вт – 145 °С, 75 Вт – 250°С, 100 Вт – 290°С, 200 Вт – 330°С; світловий коефіцієнт корисної дії (відношення потужності променів видимого спектру до потужності споживаної від електричної мережі) дуже малий і не перевищує 4 %.



а – суцільний 60-ватної лампи розжарювання; б – лінійчатий 11-ватяної компактної люмінесцентної лампи

Рисунок 2.62 – Спектр випромінювання

Водночас лампи розжарювання мають деякі переваги: низька вартість; невеликі розміри; простота світильників та компактність; відсутність

пускорегулюючого апарату; короткий час запалювання; відсутність токсичних компонентів і як наслідок відсутність необхідності в інфраструктурі зі збирання й утилізації; можливість роботи як на постійному струмі (будь-якої полярності), так і на змінному; широкий діапазон потужностей (від часток вольт до сотень вольтів); відсутність мерехтіння і гудіння при роботі на змінному струмі; суцільний спектр випромінювання; стійкість до електромагнітного імпульсу; можливість використання регуляторів яскравості; нормальна робота за низької температури навколишнього середовища.

Існують різноманітні види ламп розжарювання: вакуумні (В), газонаповнені (Г), газонаповнені біспіральні (Б) лампи.

У зв'язку з необхідністю економії електроенергії і скорочення викиду вуглекислого газу в атмосферу, у багатьох країнах уведена або заплановане введення заборони на виробництво, закупівлю й імпорт ламп розжарювання, з метою стимулювання заміни їх на енергозберігаючі лампи (компактні люмінесцентні лампи й ін.)

З 1 вересня 2009 року в Євросоюзі відповідно до директиви 2005/32/ЄС набрала сили поетапна заборона на виробництво, закупівлю магазинами й імпорт ламп розжарювання (за винятком спеціальних ламп). З 2009 р. заборона торкнеться ламп потужністю > 100 Вт, ламп із матовою колбою ≥ 75 Вт і ін.; очікується, що до 2012 року буде заборонені імпорт і виробництво ламп накаливання меншої потужності. В Україні аналогічна заборону вступить в силу в 2014 р.

Галогенні лампи (рисунок 2.63) за структурою і принципом дії подібні до ламп розжарювання. Але вони містять у газі-наповнювачі незначні добавки галогенів (бром, хлор, фтор, йод) або їхні сполуки. За допомогою цих добавок є можливість усунути потемніння колби (викликане випаром атомів вольфраму) і зумовлене цим зменшення світлового потоку.

До переваг галогенних ламп у порівнянні із лампами розжарювання відносяться наступні:

- за мінімальної витрати електроенергії забезпечують максимальне освітлення;
- мають у декілька разів більший строк служби (у 2...4 рази вище, ніж у ламп розжарювання);
- виробляють більш яскраве біле світло;
- більш якісно передають колір освітлюваних предметів;
- випускаються в більш багатому асортименті;
- дозволяють краще управляти світловим пучком і направляти його із більшою точністю;
- відрізняються міцністю, стійкістю до частих перепадів атмосферного тиску і до різкої зміни температури.

У галогенній лампі металевий вольфрам, що випаровується в результаті розжарювання нитки, не осаджується на відносно холодних стінках колби, а утворює летку сполуку з галогеном. Галогенід вольфраму циркулює в об'ємі колби, і, досягаючи розжареної вольфрамової нитки, розкладається на вихідні компоненти. Галоген повертається в цикл, а металевий вольфрам частково осідає на нитку, а частково залишається у виді "атмосфери" навколо нитки.

Підвищена концентрація парів вольфраму в безпосередній близькості від нитки різко сповільнює подальше його випаровування, у результаті чого нитка не стає тоншою, а скло залишається прозорим. Уповільнення випаровування вольфраму дає змогу сильніше розжарити нитку, що дозволяє наблизити колір її випромінювання до природного сонячного.

Колба галогенної лампи виконується з тугоплавкого кварцового скла, що є більш стійким до високої температури і хімічних впливів. Кварцове скло – жароміцний матеріал, а маленькі габарити гарантують міцність, достатню для того, щоб створювати більш високий тиск газу. Тому розмір колби в галогенних лампах розжарювання може бути сильно зменшений, унаслідок чого з одного боку можна підвищити тиск у газі-наповнювачі, і з іншого – є можливим застосування дорогих інертних газів (криптон і ксенон) у якості газів-наповнювачів. Усе це дозволяє підвищити температуру спіралі, у результаті чого збільшується світловіддача і термін служби лампи.

Для збільшення ефективності галогенної лампи на її колбу наносять спеціальне покриття, що пропускає видиме світло, але затримує інфрачервоне випромінювання і відбиває його назад, до спіралі. За рахунок цього зменшуються втрати тепла і, як наслідок, збільшується ефективність лампи, споживання енергії знижується на 45 %, а термін служби подвоюється (у порівнянні зі звичайною галогенною лампою). До таких ламп належать так звані IRC* – галогенні лампи (рисунок 2.36 а).

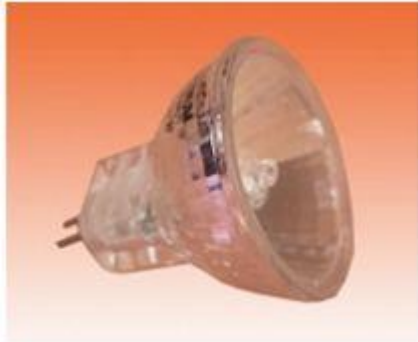
*Скорочення IRC позначає "інфрачервоне покриття"

Галогенні лампи бувають двох видів: високовольтні, що працюють під напругою 220 В (рисунок 2.38 б) і низьковольтні, на 6, 12, 24 і 36 В (частіше застосовуються 12-вольтні).

Перевага низьковольтних ламп – підвищена безпека, особливо в умовах підвищеної вологості, і більш довгий термін служби.

Середній термін служби 220-вольтних ламп – 2000 годин, 12-вольтних – 4000. Однак для них потрібний трансформатор, що знижує напругу з 220 до 12 В і окрема провідка.

Галогенні лампи мають свої недоліки:



а – низьковольтні галогенні лампи з відбивачем (W – 10 Вт, U – 12 В);



б – капсульна галогенна лампа (W – 40 Вт, U – 12 В)

Рисунок 2.63 – Різновиди галогенних ламп

1. Колби галогенних ламп мають властивість сильно нагріватися (до 500°C), тому варто неухильно дотримуватись норм протипожежної безпеки при установці ламп. Доторкання до включеної або недостатньо остиглої лампи може призвести до серйозних опіків. Та й остиглу лампу не слід брати голими руками. Від цього на колбі лампи залишаються жирні плями, після ввімкнення жир під дією високої температури обвуглюється, чорні частки вугілля поглинають тепло і сильно розжарюються. Через місцевий перегрів колба може лопнути, і лампа вибухнути. Лампу варто брати, використовуючи чисті тканинні рукавички, шматок чистої тканини або паперову серветку. Якщо колба чимось забруднена, її потрібно протерти спиртом. Об'єкти, освітлювані IRC-галогенними лампами з відбивачем (напівпрозоре дзеркало), менше піддаються нагріванню. Остигли лампи з відбивачем можна брати руками.

2. Чутливі до стрибків напруги у мережі живлення і за несприятливих умов можуть швидко вийти з ладу; тому їх бажано включати через стабілізатор напруги. Для досягнення найбільшої ефективності лампи її доцільно використовувати на повній потужності, заявленої виробником. Однак її яскравість можна регулювати за допомогою стандартних світлорегуляторів. Знижуючи потужність лампи, можна знизити або навіть відключити роботу галогенного циклу, і вона почне працювати як звичайна лампа розжарювання. Для відновлення роботи галогенів і зняття металевих часток вольфраму, що осіли на стінки колби, досить на кілька хвилин увімкнути лампу на повну потужність.

3. У спектрі випромінювання присутній надлишок ультрафіолету, що шкідливий для здоров'я. Тому, їх не рекомендується використовувати без спеціальних фільтрів.

Перспективним напрямком в плані енергозбереження є впровадження світлодіодних ламп. В Україні затверджена Державна цільова науково-технічна програма “Розробка і впровадження енергозберігаючих світлодіодних джерел світла та освітлювальних систем на їх основі” (постанова КМУ №632 від 9.07.2008). Світлодіодні енергозберігаючі лампи призначені для використання

як на вулиці так і усередині приміщення, поєднують у собі традиційне виконання (цоколь E-27, E-14, MR-16, GU-10) насиченість та чистоту кольору і високу надійність.

Світлодіод (light emitting diode, або LED) – це напівпровідниковий прилад, що перетворює електричний струм безпосередньо в світлове випромінювання. Спектр випромінюваного діодом світла знаходиться у вузькому діапазоні, його кольорові характеристики залежать від хімічного складу напівпровідника, який в ньому використовується (рисунок 2.64).

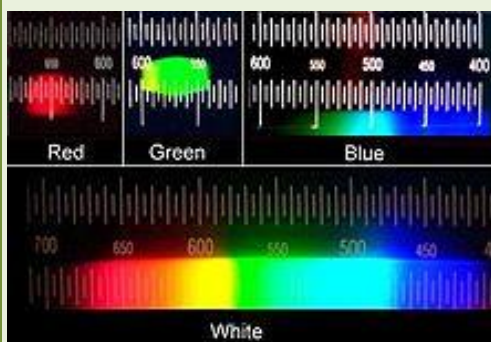


Рисунок 2.64 – Спектрограма червоного, зеленого, блакитного і білого світлодіодів

Як і в будь-якому напівпровідниковому діоді, у світлодіоді існує p-n (позитивно-негативний) перехід. Під час пропускання електричного струму в прямому напрямку, носії заряду – електрони і дірки (позитивно заряджені йони) – рекомбінують з випромінюванням фотонів (внаслідок переходу електронів з одного енергетичного рівня на інший). Не будь-які напівпровідникові матеріали випромінюють світло під час рекомбінації. Найкращі випромінювачі відносяться до типу A^mB^n (наприклад $GaAs$ або InP) і A^mB^n (наприклад $ZnSe$ або $CdTe$). Змінюючи склад напівпровідників, можна створювати світлодіоди для різноманітних хвиль від ультрафіолету (GaN) до середнього інфрачервоного діапазону (PbS). Таким чином, колір світлодіоду залежить виключно від матеріалу напівпровідника і легуючих домішок

. Для отримання білого світла з використанням світлодіодів існує три способи. Перший – змішування кольорів за технологією RGB: на одній матриці щільно розміщуються червоні, голубі і зелені світлодіоди, випромінювання яких змішується за допомогою оптичної системи, наприклад, лінзи, в результаті чого отримують біле світло. Другий спосіб полягає в тому, що на поверхню світлодіоду, який випромінює в ультрафіолетовому діапазоні, наноситься три люмінофори, що випромінюють відповідно блакитне, зелене і червоне світло, що за принципом дії схоже на те, як світить люмінесцентна лампа.



Рисунок 2.65 – Конструкція світлодіодної лампи

Третій спосіб ґрунтується на тому, що жовто-зелений або зелений і червоний люмінофор наносяться на блакитний світлодіод, таким чином, що два або три випромінювання змішуються, утворюючи біле або близьке до білого світло (рисунок 2.65).

Конструкція світлодіоду включає такі елементи: напівпровідниковий кристал на основі, корпус із контактними виводами та оптичну систему. В конструкції світлодіодних ламп, які використовуються у мережах зі змінним струмом передбачається драйвер, що стабілізує струм через світлодіод.

В порівнянні з іншими електричними джерелами світла (перетворювачами електричної енергії в електромагнітне випромінювання видимого діапазону), світлодіоди мають наступні відмінності (таблиця 2.6):

1. Високий ККД.
2. Висока механічна стійкість, вібростійкість (відсутність спіралі та інших чутливих складових).
3. Тривалий термін служби, який може досягати 100 тисяч годин, що майже в 100 разів більше, ніж у лампи розжарювання і в 5 – 10 разів більше, ніж у люмінесцентної лампи, але він не є безмежним – за тривалої роботи і у разі поганого охолодження відбувається "старіння" кристалу і поступове зниження яскравості. Крім того, чим більший струм пропускається через світлодіод в процесі служби, тим вищою є його температура і тим швидше настає старіння. Тому термін служби потужних світлодіодів є коротшим ніж у малопотужних і складає 20 – 50 тисяч годин. Яскравість є тим параметром, який характеризує справність лампи, у випадку її зниження на 30 % – лампу необхідно замінити. Старіння світлодіоду пов'язане не тільки зі зниженням яскравості, але й зі зміною кольору. Необхідно відмітити, що термін служби світлодіодної лампи для растрового світильника не є ідентичним терміну служби одиничного світлодіоду (LED). Довговічність світлодіодної лампи залежить також і від параметрів джерела живлення (світлодіодного драйвера), діапазону робочих температур, теплового режиму, надійності електричних мереж.
4. Спектр сучасних люмінофорних діодів аналогічний спектру люмінесцентних ламп.
5. Яскравість світлодіоду характеризується світловим потоком і осьовою силою світла, а також діаграмою направленості. Існуючі світлодіоди різноманітних конструкцій випромінюють в тілесному куті від 4 до 140 градусів.

6. Малий кут випромінювання, що може бути як перевагою, так і недоліком.

7. Безпечність – не має необхідності у високій напрузі. Світлодіод, який використовується для освітлення споживає від 2 до 4 В постійної напруги за струму від декількох сотень мА. В світлодіодному модулі окремі світлодіоди можуть бути ввімкнутими послідовно і сумарна напруга виявляється більш високою (зазвичай 12 або 24 В).

8. Нечутливість до низьких і дуже низьких температур. Але, високі температури протипоказані світлодіоду, як і будь-яким напівпровідникам;

9. Відсутність отруйних складових (меркурію та ін.), а отже простота утилізації.

Таблиця 2.6 – Порівняльна характеристика світлодіодних ламп денного світла і люмінесцентних ламп

Параметри	Світлодіодна лампа	Люмінесцентна лампа
Шкідливі випромінювання, наявність токсичних речовин	відповідає вимогам ROHS *	УФ-випромінювання, люмінофорні напилення, меркурій (Hg), свинець (Pb)
Механічна стійкість	висока (оптичний полікарбонат і алюміній)	низька (скло)
Пульсація	відсутня	залежить від типу ПРА
Втрата світлового потоку внаслідок поглинання і повторного відбивання матеріалом рефлектора	не має	є
Чутливість до електромагнітних полів	нечутливі	чутливі
Вимоги до спеціальної утилізації	не має	тільки спец. утилізація
Використання за низьких температур навколишнього середовища	можливе	утруднене
Необхідність баласту/стартера	не потрібний	необхідний
Експлуатаційні витрати	низькі	високі
<p>*RoHS (англ. <i>Restriction of Hazardous Substances</i>) – директива (прийнята в ЄС, вступила в силу 01.06.2006 р.), що обмежує вміст шкідливих речовин. Дана директива обмежує використання у виробництві шести небезпечних речовин: свинцю, ртуті, кадмію, сполук шестивалентного хрому (chromium VI або Cr6+); полібромовані біфеноли (PBB); полібромований дифеніл-ефір (PBDE).</p>		

Світлодіоди знаходять своє застосування практично у всіх галузях світлотехніки, за виключенням освітлення виробничих приміщень, та і в них можуть використовуватись для організації аварійного освітлення. Вигідно застосовувати світлодіоди там, де великі витрати йдуть на часте обслуговування системи освітлення, де необхідно економити електроенергію і де високі вимоги до електробезпеки (рисунок 2.64).



Рисунок 2.64 – Світлодіодні лампи

Все більше різноманітностей світлотехнічних LED-виробів, таких наприклад, як лінійні лампи типу T8 (використовується замість люмінесцентних ламп денного світла) анонсується на ринку світлотехніки.

На теперішній час, ефективність світлодіодів, придатних для функціонального освітлення досягла 90Лм/Вт, за ефективності люмінесцентних ламп 50-100Лм/Вт. (Таблиця 2.7).

Таблиця 2.7 – Значення ефективності штучних джерел світла

Загальні характеристики	Типове значення ефективності світлового потоку, Лм/Вт
Лампи розжарювання	10-18
Галогенні лампи	15-20
Компактні люмінесцентні лампи (разом із баластом)	35-60
Лінійні люмінесцентні лампи (разом із баластом)	50-100
Метало-галогенні (разом із баластом)	50-90
Світлодіоди, >4000 К (разом із драйвером)	60-92*
*Розбіжність у показниках пов'язана із типом лампи і типом ПРА (стартерів, баластів), які в них використовуються, втрати енергії на яких варіюються в широких межах.	

З точки зору досягнення необхідного рівня освітлення за мінімального споживання електроенергії, найбільш ефективними на сьогоднішній день є

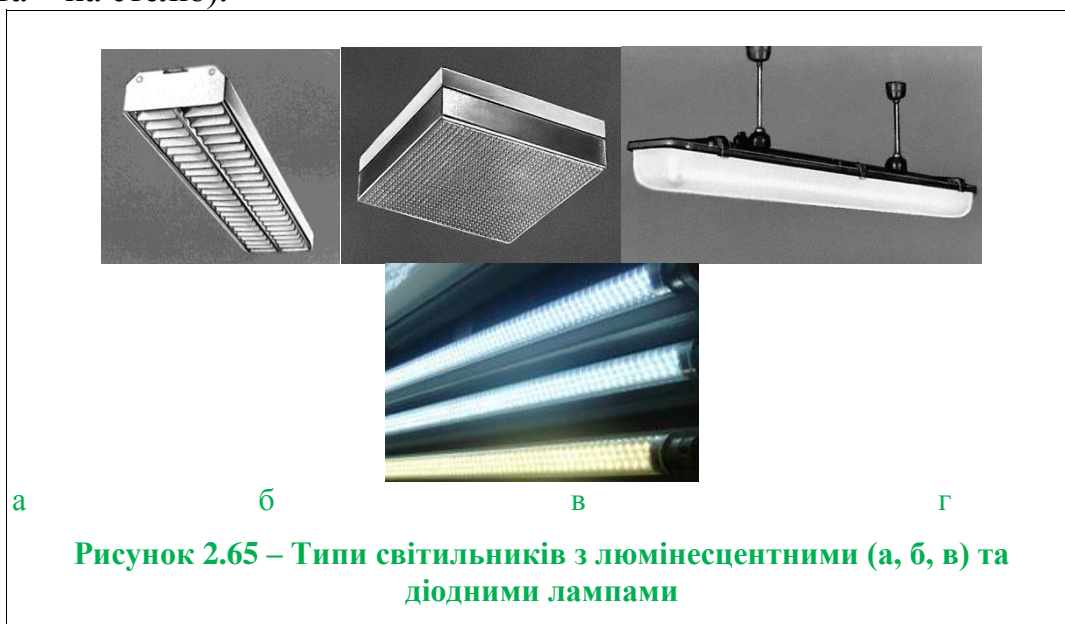
люмінесцентні лампи. Але більш надійними і безпечними, як для здоров'я людини, так і для навколишнього середовища є світлодіодні лампи.

Освітлювальні установки

Для штучного освітлення використовують освітлювальні установки двох видів: ближньої дії (світильники) і дальньої дії (прожектори).

Джерело світла (лампи) разом з освітлюваною арматурою складає *світильник* (рисунок 2.65). Він забезпечує кріплення лампи, подачу до неї електричної енергії, запобігання забрудненню, механічному пошкодженню, а також вибухову і пожежобезпеку та електробезпеку. Здатність світильника захищати очі працюючого від надмірної яскравості джерела характеризується *захисним кутом*.

В залежності від стану навколишнього середовища і вимог щодо розподілу світлового потоку застосовують різні типи світильників: прямого (випромінювання нижче за світильник, не менше 80% світлового потоку спрямовано на робочу поверхню), відбитого світла (випромінювання світлового потоку більше 80% – спрямовано на стелю та верхню частину стін) напіввідбитого (40 – 60% світлового потоку спрямовується на робочу поверхню, а решта – на стелю).



Для освітлення відкритих територій, доріг, високих виробничих приміщень використовуються газорозрядні лампи високого тиску:

- ртутні дугові люмінесцентні ДРЛ;
- металогалогенні ДРЙ (дугові ртутні з йодидами);
- ксенонові ДКсТ (дугові ксенонові трубчасті);
- натрієві ДНаТ (дугові натрієві трубчасті).

При проектуванні освітлювальних установок необхідно, дотримуючись норм та правил освітлення, визначити потребу в освітлювальних пристроях, установчих матеріалах і конструкціях, а також в електричній енергії. Проект, як правило, складається з чотирьох частин: світлотехнічної, електричної, конструктивної та кошторисно-фінансової.

Світлотехнічна частина передбачає виконання таких робіт:

– *знайомство з об'єктом проектування*, яке полягає в оцінці характеру й точності зорової роботи на кожному робочому місці; при цьому обов'язково треба встановити роль зору у виробничому процесі, мінімальні розміри об'єктів розрізнення та відстань від них до очей працюючого; визначити коефіцієнт відбиття робочих поверхонь і об'єктів розрізнення, розташування робочих поверхонь у просторі, бажану спрямованість світла, наявність об'єктів розрізнення, що рухаються, можливість збільшення контрасту об'єкта з фоном, можливість виникнення травматично небезпечних ситуацій, стробоскопічного ефекту; виявити конструкції та об'єкти, на яких можна розмістити освітлювальні прилади, а також конструкції та об'єкти, які можуть утворювати тіні тощо;

– *вибір системи освітлення*, який визначається вимогами до якості освітлення та економічності установки освітлення;

– *вибір джерела світла* що визначається вимогами до спектрального складу випромінювання, питомою світловою віддачею, одиничною потужністю ламп, а також пульсацією світлового потоку;

– *визначення норм освітленості* та інших нормативних параметрів освітлення для даного виду робіт відповідно до точності робіт, системи освітлення та вибраного джерела світла;

– *вибір приладу освітлення*, що регламентується його конструктивним виконанням за умовами середовища, кривою світлорозподілу, коефіцієнтом корисної дії та величиною блиску;

– *вибір висоти підвісу світильників* здійснюється, як правило, сумісно з вибором варіанту їх розташування і визначається в основному найвигіднішим відношенням $L:h$ (відстань між світильниками до розрахункової висоти підвісу), а також умовами засліплення; залежно від кривої світлорозподілу (типу світильника) відношення $L:h$ прийнято від 0,9 до 2,0.

Після визначення основних параметрів освітлювальної установки (нормованої освітленості, системи освітлення, типу освітлювальних приладів та схеми їх розташування) приступають до світлотехнічних розрахунків.

2.3.4. Вимоги до освітлення в приміщеннях із робочими місцями користувачів комп'ютерів

Приміщення для роботи з ВДТ повинні мати природне та штучне освітлення відповідно до ДБН В.2.5-28-2006 (На заміну СНиП II-4-79).

Природне освітлення має здійснюватись через світлові прорізи, орієнтовані переважно на північ чи північний схід і забезпечувати коефіцієнт природною освітленості (КПО) не нижче ніж 1,5%. Розраховується КПО за методикою, викладеною в ДБН В.2.5-28-2006.

За виробничої потреби дозволяється експлуатувати ЕОМ у приміщеннях без природного освітлення за узгодженням з органами державного нагляду за охороною праці та органами і установами санітарно-епідеміологічної служби.

Вікна приміщень з ВДТ повинні мати регулювальні пристрої для відкривання, а також жалюзі, штори, зовнішні козирки тощо.

Штучне освітлення приміщення з робочими місцями, обладнаними ВДТ ЕОМ загального та персонального користування, має бути обладнане системою загального рівномірного освітлення. У виробничих та адміністративно-громадських приміщеннях, де переважають роботи з документами, допускається вживати систему комбінованого освітлення (додатково до загального освітлення встановлюються світильники місцевого освітлення).

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

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

При розташуванні відеотерміналів ЕОМ за периметром приміщення лінії світильників штучного освітлення повинні розміщуватися локально над робочими місцями.

Для загального освітлення необхідно застосовувати світильники із розсіювачами та дзеркальними екранними сітками або віддзеркалювачами, укомплектовані високочастотними пускорегулювальними апаратами (ВЧ ПРА). Допускається застосовувати світильники без ВЧ ПРА тільки при використанні моделі з технічною назвою "Кососвет". Застосування світильників без розсіювачів та екранних сіток забороняється.

Як джерело світла при штучному освітленні повинні застосовуватися, як правило, люмінесцентні лампи типу ЛБ. При обладнанні відбивного освітлення у виробничих та адміністративно-громадських приміщеннях можуть застосовуватися металогалогенні лампи потужністю до 250 Вт. Допускається у світильниках місцевого освітлення застосовувати лампи розжарювання.

Яскравість світильників загального освітлення в зоні кутів випромінювання від 50° до 90° відносно вертикалі в подовжній і поперечній площинах повинна складати не більше 200 кд/м^2 , а захисний кут світильників повинен бути не більшим за 40° .

Коефіцієнт запасу (K_z) відповідно до ДБН В.2.5-28-2006 для освітлювальної установки загального освітлення слід приймати рівним 1,4.

Коефіцієнт пульсації повинен не перевищувати 5 % і забезпечуватися застосуванням газорозрядних ламп у світильниках загального і місцевого освітлення.

За відсутності світильників з ВЧ ПРА лампи багатолампових світильників або розташовані поруч світильники загального освітлення необхідно підключати до різних фаз трифазної мережі.

Рівень освітленості на робочому столі в зоні розташування документів має бути в межах 300...500 лк. У разі неможливості забезпечити даний рівень освітленості системою загального освітлення допускається застосування світильників місцевого освітлення, але при цьому не повинно бути відблисків на поверхні екрану та збільшення освітленості екрану більше ніж до 300 лк.

Світильники місцевого освітлення повинні мати напівпрозорий відбивач світла з захисним кутом не меншим за 40°.

Необхідно передбачити обмеження прямої блискості від джерела природного та штучного освітлення, при цьому яскравість поверхонь, що світяться (вікна, джерела штучного світла) і перебувають у полі зору, повинна бути не більшою за 200 кд/м².

Необхідно обмежувати відбиту блискість шляхом правильного вибору типів світильників та розміщенням робочих місць відносно джерел природного та штучного освітлення. При цьому яскравість відблисків на екрані відеотерміналу не повинна перевищувати 40 кд/м², яскравість стелі при застосуванні системи відбивного освітлення не повинна перевищувати 200 кд/м².

Необхідно обмежувати нерівномірність розподілу яскравості в полі зору осіб, що працюють з відеотерміналом, при цьому відношення значень яскравості робочих поверхонь не повинно перевищувати 3:1, а робочих поверхонь і навколишніх предметів (стіни, обладнання) – 5:1.

Необхідно використовувати систему вимикачів, що дозволяє регулювати інтенсивність штучного освітлення залежно від інтенсивності природного, а також дозволяє освітлювати тільки потрібні для роботи зони приміщення.

Для забезпечення нормованих значень освітлення в приміщеннях з відеотерміналами ЕОМ загального та персонального користування необхідно очищати віконне скло та світильники не рідше ніж 2 рази на рік, та своєчасно проводити заміну ламп, що перегоріли.

Контрольні запитання та завдання

1. Назвіть види виробничого освітлення та вимоги санітарних нормативів щодо їх застосування до виробничих приміщень з ПЕОМ.
2. Назвіть основні світлотехнічні величини.
3. Що називається природнім освітленням? Які види природного освітлення вам відомі?
4. Дайте визначення поняттю “коефіцієнт природної освітленості”.
5. Як нормується КПО для виробничих приміщень в залежності від їх розмірів та організацією природного освітлення.
6. Наведіть приклад методики розрахунку природного освітлення.
7. Які є види штучного освітлення?
8. Охарактеризуйте джерела штучного освітлення: типи, порівняльна оцінка, вибір.
9. Які вимоги до штучного освітлення виробничих приміщень з ПЕОМ передбачені санітарними нормативами?
10. Наведіть приклад методики розрахунку штучного освітлення.

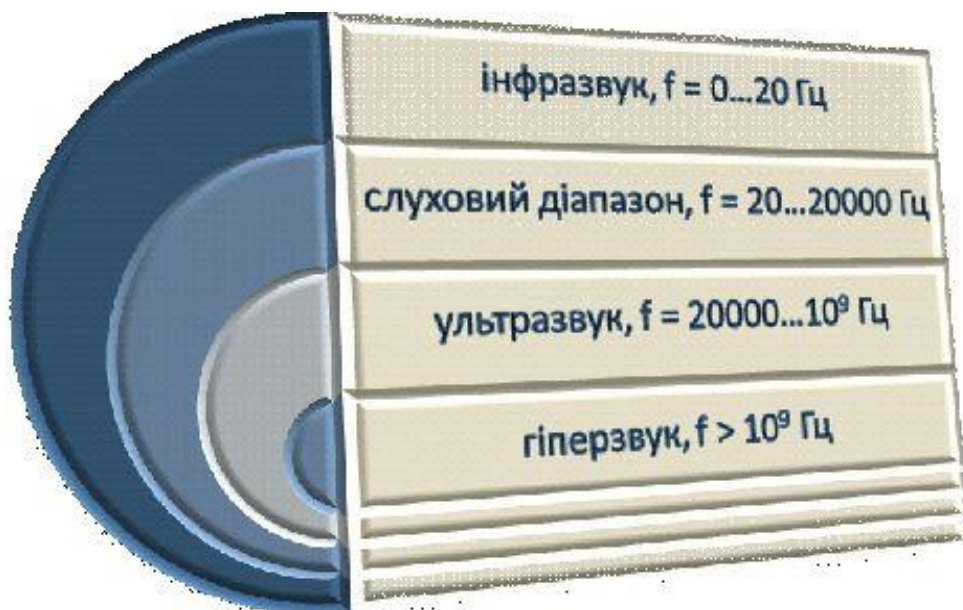
2.4. Шум, вібрація, ультразвук та інфразвук

2.4.1. Фізичні та фізіологічні характеристики шуму

Під **шумом** розуміють несприятливе поєднання звуків різної інтенсивності, частоти і тиску, які впливають на організм людини, заважають відпочивати і працювати. З фізіологічної точки зору шум – це будь-який небажаний звук, що сприймається органом слуху людини. **Звук** – це розповсюдження звукової хвилі в пружному середовищі. Звукові хвилі виникають внаслідок коливання частинок повітря або частинок іншого пружного середовища.

Звук характеризується частотою звукових коливань, звуковим тиском та інтенсивністю.

За частотою коливань звукової хвилі звуковий спектр поділяється на:



Для оцінки та аналізу шумів весь слуховий діапазон частот розбивають на смуги – *октавні* і *1/3 октавні*. Смуга частот, у якій відношення верхньої частоти до нижньої дорівнює двом називається *октавною* ($f_2/f_1 = 2$), якщо $f_2/f_1 = 1,26$ – *1/3 октави*.

Характеристикою кожної смуги є середньгеометрична частота $f_{\text{ср}}$, яка для октави вираховується за виразом (2.40), а для 1/3 октавної за виразом (2.41):

$$f_{\text{ср}} = \sqrt{f_1 \cdot f_2}; \quad (2.40)$$

$$f_{\text{ср}} = \sqrt[3]{2f_1}. \quad (2.41)$$

Значення $f_{\text{ср}}$ для восьми стандартизованих октавних смуг дорівнюють 63, 125, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц.

Під час звукових коливань в повітрі утворюються зони зниженого та підвищеного тиску.

Звуковий тиск P , Па – це різниця між миттєвим значенням повного тиску у середовищі за наявності звуку та середнім тиском у цьому середовищі за відсутності звуку.

При розповсюдженні звукової хвилі в просторі відбувається перенесення енергії, кількість якої визначається інтенсивністю звуку.

Інтенсивність звуку I , Вт/м² – це середній потік звукової енергії за одиницю часу віднесений до одиниці площі поверхні перпендикулярної до напрямку розповсюдження звукової хвилі. У вільному звуковому полі інтенсивність звуку і звуковий тиск зв'язані між собою таким співвідношенням:

$$I = P^2 / (\rho \cdot c), \quad (2.42)$$

де P – звуковий тиск, Па; ρ – густина повітря, кг/м³; c – швидкість звуку, м/с.

Характеристикою джерел шуму є **звукова потужність** W , Вт, яка визначається загальною кількістю звукової енергії, що випромінюється джерелом шуму в навколишнє середовище за одиницю часу:

$$W = I \cdot S. \quad (2.43)$$

Сприймання людиною звуку залежить не тільки від частоти, а й від інтенсивності звуку та звукового тиску. Найменша інтенсивність I_0 і звуковий тиск P_0 , що сприймається вухом людини зветься порогом чутності. Порогові значення залежать від частоти звуку. За частоти 1000 Гц (така частота звуку прийнята як еталонна) поріг чутності для звукового тиску складає $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па, а для інтенсивності звуку – $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м². За звукового тиску $P = 200$ Па та $I = 100$ Вт/м² виникають больові відчуття (больовий поріг) в слухових органах людини. Різниця між больовим порогом і порогом чутності дуже велика: інтенсивність звуку на порозі больового відчуття в 10^{14} разів перевищує поріг чутності, за звуковим тиском – 10^7 разів. Користуватися шкалою, яка має такий великий розбіг неможливо. Тому було запропоновано використовувати логарифмічну шкалу, яка дає змогу визначати рівень шуму у відносних одиницях – белах (Б):

$$L = \lg(I/I_0). \quad (2.44)$$

Для больового порозу відчуття на частоті 1000 Гц ця відносна величина буде мати значення:

$$L = \lg(I/I_0) = \lg 10^2/10^{-12} = \lg 10^{14}, \text{ Б} \quad (2.45)$$

Вухо людини здатне сприймати зміну рівня інтенсивності в 10 разів меншу за бел, тобто *децибел*, тому в практиці акустичних вимірювань і розрахунків використовують *децибел* (дБ). Тоді *рівень інтенсивності звуку* L в дБ дорівнює:

$$L_i = 10 \lg(I/I_0), \quad (2.46)$$

а рівень звукового тиску L_p в дБ:

$$L_p = 10 \lg (P/P_0)^2 = 20 \lg(P/P_0), \quad (2.47)$$

де I і P відповідно інтенсивність і звуковий тиск в даній точці, а I_0 і P_0 – інтенсивність і звуковий тиск порогу чутності.

Рівень інтенсивності звуку L_i та рівень звукового тиску L_p належать до фізіологічних характеристик шуму. Рівнями інтенсивності звуку зазвичай оперують при виконанні акустичних розрахунків, а рівнями звукового тиску – при вимірюванні шуму, оцінці його дії на людину, оскільки орган слуху чутливий не до інтенсивності звуку, а до звукового тиску. В таблиці 2.8 наведені рівні інтенсивності звуку для деяких джерел шуму.

Таблиця 2.8 – Рівні інтенсивності звуку для деяких джерел шуму

Джерело шуму	L_i , дБ
Шум зимового лісу в тиху погоду	2 – 4
Шепіт на відстані 1 м	40
Розмова середньої гучності на відстані 1 м	60
Робота металорізального верстата (робоче місце біля верстата)	80 – 100
Робота пневмокомпресора, штампувального преса на відстані 1 м	120 – 140
Шум реактивного двигуна літака на відстані 2 – 3 м	

Крім таких фізіологічних характеристик шуму як рівня інтенсивності звуку, та рівня звукового тиску, важливе значення має часова характеристика впливу шуму на працюючих.

За часовими характеристиками шуми поділяються на:



Постійні шуми – це шуми рівень яких за повний робочий день при роботі технологічного обладнання змінюються не більше ніж на 5 дБА при вимірюваннях на часовій характеристиці “повільно” шумоміра за шкалою “А”;

Непостійні – рівень шуму яких за повний робочий день при роботі технологічного обладнання змінюється більш ніж на 5 дБА.

Непостійні шуми поділяються на:

- а) *мінливі*, рівень яких безперервно змінюється у часі;
- б) *переривчасті*, рівень шуму яких змінюється ступінчасто на 5 дБА і більше при вимірюваннях на часовій характеристиці “повільно” шумоміра за шкалою “А”, при цьому довжина інтервалів, під час яких рівень залишається сталим, становить 1 сек. і більше;
- в) *імпульсні*, які складаються із одного або декількох звукових сигналів, кожен із яких триває менше 1 сек., при цьому рівні шуму у дБА, виміряні на часових характеристиках “імпульс” та “повільно” шумоміра за шкалою “А”, відрізняються не менше ніж на 7 дБА.

2.4.2. Дія шуму на організм людини

Встановлено, що шум є загально біологічним подразником і в певних умовах може впливати на всі системи життєдіяльності людини. Найбільше вивчено вплив шуму на слуховий орган людини. Інтенсивний шум, особливо за високих частот – 4000 Гц і більше, при щоденному впливі призводить до виникнення професійного захворювання – туговухості, симптомом якого є повільна втрата слуху на обидва вуха. Слуховий апарат людини неоднаково чутливий до звуків різної частоти. Найбільша чутливість до звуків середньої і високої частот від 1000 до 4000 Гц). Високочастотні шуми несприятливо впливають на організм людини. За дуже високого звукового тиску (120...140 дБ) може статися розрив барабанної перетинки.

Шум безпосередньо впливає на різні відділення головного мозку, змінюючи нормальні процеси вищої нервової діяльності. Ознаками негативного впливу шуму на організм людини є скарги на підвищення втомлюваності, загальну слабкість, роздратування, апатію, послаблення пам'яті, пітливість, зниження гостроти зору та зниження чутливості розрізнення кольорів. Страждає від шуму також вестибулярний апарат, порушуються функції кишково-шлункового тракту; підвищується внутрішньочерепний тиск, порушуються процеси обміну в організмі. Звукові коливання людина сприймає не лише вухом, а й через кістки черепа (так звана кісткова провідність).

Несприятливий вплив шуму на працюючу людину призводить до послаблення уваги, уповільнення психічних реакцій, зниження продуктивності праці, створюються передумови для виникнення нещасних випадків та аварій.

2.4.3. Нормування та вимірювання шумів

Норми шуму на робочих місцях регламентуються ДСН 3.3.6.037-99 “Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку” (із введенням в дію цих санітарних правил втратили чинність “СН №3223–85. Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах”). Нормування шуму враховує характер роботи та умови технологічного процесу.

Параметрами постійного шуму на робочих місцях, що нормуються, є рівні звукових тисків в октавних смугах з середньгеометричними частотами 31,5; 63; 125; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц в децибелах, які визначаються за формулою:

$$L = 20 \lg P/P_0, \quad (2.48)$$

де: P – середньоквадратичне значення звукового тиску у кожній октавній смузі, Па; P_0 – вихідне значення звукового тиску у повітрі, що дорівнює $2 \cdot 10^{-5}$ Па.

Для орієнтовної гігієнічної оцінки параметрів постійного широкосмужного шуму на робочих місцях, що нормуються, дозволяється за характеристику постійного шуму приймати рівень звуку в дБА, вимірний за шкалою "А" часової характеристики "повільно" шумоміра та визначений за формулою:

$$L_A = 20 \lg(P_A/P_0), \quad (2.49)$$

де P_A – ефективне значення звукового тиску з урахуванням корекції "А" шумоміра, Па; P_0 – порогове значення звукового тиску, Па.

Корегування полягає у введенні поправок до рівнів звукового тиску в залежності від частоти. Коригований рівень звукового тиску дорівнює:

$$L_A = L - \Delta L_A, \quad (2.50)$$

де L – значення загального рівня шуму; ΔL_A – корекція, дБ.

Корегування необхідне, для наближення результатів об'єктивних вимірювань до суб'єктивного сприйняття шуму людиною. Стандартні значення коригування такі:

Частота, Гц	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ΔL , дБ	80	42	26,3	16,1	8,6	3,2	0	-1,2	-1,0	-1,1

За наявності двох різних джерел шуму $L_1 > L_2$ середній рівень шуму $L_{сер}$, дБА та середні октавні рівні звукового тиску $L_{сер}$, дБ визначають за формулою:

$$L_s = L_1 + \Delta L \quad (2.51)$$

де ΔL – добавка, визначається із таблиці 2.7 в залежності від різниці $L_1 - L_2$.

Якщо кількість джерел $n > 2$, то користуючись таблицею 2.9 необхідно послідовно додавати рівні, починаючи із максимального.

Додавання рівнів за таблицею проводять у такому порядку:

- 1) обчислюють різницю рівнів, що додаються;
- 2) визначають додаток до більш високого рівня відповідно до таблиці;
- 3) додають додаток до більш високого рівня;
- 4) аналогічні дії проводять з одержаною сумою та третім рівнем і т.д. Від одержаної суми "n" віднімають $10 \lg n$, одержуючи середній рівень.

Якщо різниця між найбільшим та найменшим вимірними рівнями не перевищує 5 дБ, то середнє значення $L_{сер}$ і $L_{сер}$ дорівнює середньому арифметичному значенню всіх вимірних рівнів.

Таблиця 2.9 – Додавання рівнів звукового тиску

Різниця двох доданих рівнів	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
Добавка ΔL до більш високого рівня	3	2,5	2	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

Середній рівень звукового тиску від декількох джерел шуму можна також визначити за формулою:

$$L_{\text{сер}} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \times L_i} \quad (2.52)$$

де L_i – октавний рівень звукового тиску розглядуваного джерела, дБ ;
 i – номер джерела ; n – загальна кількість джерел в приміщенні.

В разі n однакових джерел шуму формула має вигляд:

$$L_{\text{сер}} = L_i + 10 \cdot \lg n \quad (2.53)$$

де L_i – октавний рівень звукового тиску одного джерела,
 n – кількість джерел.

Середній рівень шуму визначається рівнем шуму максимально шумного джерела. Тому видаляти необхідно найбільш шумне джерело; за великої кількості однакових джерел усунення одного – двох не дає ефекту.

Параметром *непостійного шуму* (що коливається в часі та переривається) на робочих місцях, який нормується, є інтегральний рівень – еквівалентний (за енергією) та максимальний рівень шуму у дБА.

Для *імпульсного шуму* нормованим параметром є еквівалентний рівень шуму у дБА-екв. та максимальний рівень шуму – у дБА1.

Еквівалентний рівень – це рівень постійного шуму, дія якого відповідає дії фактичного шуму із змінними рівнями за той же час, виміряного за шкалою "А" шумоміра.

Вимірювання шуму

Вимірювання шуму в октавних смугах або рівня шуму проводиться за допомогою шумомірів (рисунок 2.66): наприклад, ВШВ-1 – вимірювач шуму і вібрації; Ш-71 – шумомір з октавними фільтрами і т.п., які відповідають діючим вимогам Держстандарту України і мають посвідчення про перевірку.

Вимірювання еквівалентних рівнів шуму слід проводити інтегруючими шумомірами та шумоінтеграторами. Допускається використовувати індивідуальні дозиметри шуму з параметром еквівалентності $q = 3$ – число децибел, що додаються до рівня шуму, при зменшенні часу його дії у 2 рази для збереження тієї ж дози шуму.

Звичайний шумомір складається із мікрофону, підсилювача, фільтрів (корегувальних, октавних), та приладу, що показує. Звук, що сприймається мікрофоном, перетворюється на електричні коливання, які підсилюються,

проходячи крізь корегувальні фільтри і випрямник, а потім реєструється самописним приладом або зі стрілкою.



Рисунок 2.66 – Прилад для вимірювання шуму та вібрації ВШВ-1

Всі прилади повинні бути перевірені в органах Держстандарту. До та після вимірювань проводять акустичну або електричну калібровку вимірювальних приладів. Різниця в калібровці не повинна перевищувати 1 дБ. Порядок вимірювання рівнів звуку шумомірами та розрахунок еквівалентного рівня регламентується ДСН 3.3.6.037-99

При проведенні вимірювань мікрофон слід розташовувати на висоті 1,5 м над рівнем підлоги чи робочого майданчика (якщо робота виконується стоячи) чи на висоті і відстані 15 см від вуха людини, на яку діє шум (якщо робота виконується сидячи чи лежачи). Мікрофон повинен бути зорієнтований у напрямку максимального рівня шуму та віддалений не менш ніж на 0,5 м від оператора, який проводить вимірювання. При швидкості руху повітря більш ніж 1 м/с на місці, де проводяться виміри, мікрофон має бути захищений протиповітряним пристроєм.

При проведенні *вимірювань октавних рівнів звукового тиску* перемикач частотної характеристики пристрою встановлюють в положенні “фільтр”. Октавні рівні звукового тиску вимірюють у смугах з середньгеометричними частотами 31,5 – 8000 Гц.

При проведенні *вимірювань рівнів звуку та еквівалентних рівнів звуку*, дБА, дБАекв. перемикач частотної характеристики пристрою встановлюють у положенні “А” (за допомогою відповідних фільтрів знижена чутливість на низьких та високих частотах) чи “Аекв”.

При проведенні *вимірювань рівнів шуму та октавних рівнів звукового тиску постійного шуму* перемикач часової характеристики пристрою встановлюють в положення “повільно”. Значення рівнів приймають за середніми показниками при коливанні стрілки пристрою. Значення рівнів шуму та октавних рівнів звукового тиску зчитують зі шкали пристрою з точністю до 1 дБА, дБ. Вимірювання рівнів шуму та октавних рівнів звукового тиску постійного шуму повинні бути проведені у кожній точці не менше трьох разів.

При проведенні *вимірювань еквівалентних рівнів шуму*, що коливаються в часі, для визначення еквівалентного (за енергією) рівня шуму перемикач часової характеристики пристрою встановлюють в положенні “повільно”. Значення рівнів шуму приймають за показниками стрілки пристрою у момент відліку.

При проведенні *вимірювань максимальних рівнів імпульсного шуму* перемикач часової характеристики пристрою встановлюють в положенні "імпульс". Значення рівнів приймають за максимальним показником пристрою.

Вимірювання шуму проводиться на постійних робочих місцях у приміщеннях, на території підприємств, на промислових спорудах та машинах (в кабінах, на пультах управління і т.п.). Результати вимірювань повинні характеризувати шумовий вплив за час робочої зміни (робочого дня).

Встановлюється така тривалість вимірювання непостійного шуму:

– для переривчастого шуму, за час повного робочого циклу з урахуванням сумарної тривалості перерв з рівнем фонового шуму;

– для шуму, що коливається у часі, допускається загальна тривалість вимірювання – 30хвилин безперервно або вимірювання складається з трьох циклів, по 10 хв. кожний;

– для імпульсного шуму тривалість вимірювання – 30 хвилин.

Допустимі рівні звукового тиску у октавних смугах частот, еквівалентні рівні звуку на робочих місцях наведені у таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Допустимі рівні звукового тиску на робочих місцях

Робочі місця	Рівні звукового тиску, дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц								Рівень звуку, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Творча діяльність, керівна робота з підвищеними вимогами, наукова діяльність, конструювання та проектування, програмування, викладання та навчання, лікарська діяльність; робочі місця у приміщеннях - дирекції, проектно-конструкторських бюро, розрахувачів, програмістів обчислювальних машин у лабораторіях для теоретичних робіт та обробки даних, прийому хворих у медпунктах	71	61	54	49	45	42	40	38	50
2. Висококваліфікована робота, що вимагає зосередження, адміністративно-керівна діяльність, вимірювальні та аналітичні роботи у лабораторії: робочі місця в приміщеннях цехового керівного апарату, контор, лабораторій	79	70	63	58	55	52	50	49	60

3.Робота, що виконується за вказівками та акустичними сигналами, робота, що потребує постійного слухового контролю, операторська робота за точним графіком з інструкцією, диспетчерська робота: робочі місця у приміщеннях диспетчерської служби, кабінетах та приміщеннях спостереження та дистанційного керування з мовним зв'язком по телефону, друкарських бюро, на дільницях точного складання, на телефонних та телеграфних станціях, у приміщеннях майстрів, у залах обробки інформації на обчислювальних машинах без дисплея та у приміщеннях операторів-акустиків	83	74	68	63	60	57	55	54	65
4. Робота, що вимагає зосередження, робота з підвищеними вимогами до процесів спостереження та дистанційного керування виробничими циклами: робочі місця за пультами у кабінах нагляду та дистанційного керування без мовного зв'язку по телефону; у приміщеннях лабораторій з шумним устаткуванням, шумними агрегатами обчислювальних машин	91	83	77	73	70	68	66	64	75
5. Виконання всіх видів робіт (крім перелічених у пп. 1 - 4 та аналогічних їм) на постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та території підприємств	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Для шуму, утворюваного у приміщенні установками кондиціонування повітря, вентиляції та повітряного опалення, допустимі рівні звукового тиску в октавних смугах частот, рівні шуму та еквівалентні рівні звукового тиску на робочих місцях встановлюються на 5 дБ менше ніж фактичні рівні шуму у приміщенні, якщо останні не перевищують значень таблиці 2.

Вимоги до рівнів шуму в приміщеннях із робочими місцями користувачів комп'ютерів

Для робочих місць в приміщеннях із ВДТ характерна наявність механічних шумів (виникають внаслідок коливання деталей машин та їхнім взаємним переміщенням), аеродинамічних шумів (виникають в пружних конструкціях у газі або рідині) та шумів електричних машин.

Деякі ВДТ є потенційними джерелами цілого ряду звукових коливань як чутного, так і ультразвукового діапазону. Найчастіше рівні акустичного

випромінювання, що виходить від ВДТ, охоплюють діапазон частот від 6,3 до 40 кГц. Домінуючими є частоти від 16 до 40 кГц, пов'язані із частотою горизонтального розгорнення (виникає у сердечнику перетворювача горизонтального розгорнення).

У приміщеннях з ЕОМ рівні звукового тиску, рівні звуку та еквівалентні рівні звуку на робочих місцях повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.003 ССБТ "Шум. Общие требования безопасности", ДСН 3.3.6.037-99, ГР № 2411-81 "Гігієнічні рекомендації по встановленню рівнів шуму на робочих місцях з урахуванням напруженості та тяжкості праці", затверджених Міністерством охорони здоров'я України. Рівні шуму на робочих місцях осіб, що працюють з відеотерміналами та ЕОМ, визначені ДСанПіН 3.3.2-007-98 (таблиця 2.11).

Таблиця 2.11 – Рівні шуму на робочих місцях з ВДТ

Вид трудової діяльності, робочі місця	Рівні звукового тиску в дБ									
	в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц									
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Рівні звуку, екв. рівні зв., дБА/дБАекв.
Програмісти	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
Оператори в залах обробки інформації, 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

Основними засобами боротьби із шумом є усунення або ослаблення причин шуму у самому його джерелі у процесі проектування, використання засобів звукопоглинання, раціональне планування та акустична обробка виробничих приміщень.

Найбільш раціональним способом є зменшення шуму в джерелі його виникнення (створення малошумного устаткування), зміна спрямованості випромінювання, введення технічного нормування шуму машин.

У відповідності зі стандартом або технічними умовами в паспорті машини вказується її шумова характеристика – сукупність рівнів звукової потужності машини в стандартних октавних смугах частот.

Шум від джерел аеродинамічного шуму можна зменшити застосовуючи віброізолюючі прокладки, які встановлюються між підставкою машини, приладу й опорною поверхнею. Як прокладки використовують гуму, повсть,

пробку, амортизатори різноманітних конструкцій. Настільні шумні апарати, обчислювальні, перфораційні машини можна встановлювати на м'які килимки із синтетичних матеріалів, а під ніжки столів, на яких вони встановлені – прокладки із м'якої гуми, повсті товщиною 6...8 мм. Кріплення прокладок можливе шляхом приклеювання їх до опорних частин. Заміна прокладок із гуми проводиться через 4...5 років, а з повсті – 2...2,5 роки.

Одним із основних способів зменшення загального рівня звукового тиску у приміщеннях із ВДТ є зниження аеродинамічного шуму на шляхах його поширення що досягається оснащенням вентиляційних систем шумопоглиначами та звукоізоляцією повітроводів, своєчасною профілактикою та ремонтом технологічного обладнання та вентиляційних систем.

Для забезпечення нормованих рівнів шуму у виробничих приміщеннях та на робочих місцях застосовуються шумопоглинальні засоби, вибір яких обґрунтовується спеціальними інженерно-акустичними розрахунками.

Як засоби шумопоглинання повинні застосовуватися негорючі або важкогорючі спеціальні перфоровані плити, панелі, мінеральна вата з максимальним коефіцієнтом звукопоглинання в межах частот 31,5...8000 Гц, або інші матеріали аналогічного призначення, дозволені для оздоблення приміщень органами державного санітарно-епідеміологічного нагляду. Крім того, необхідно застосовувати підвісні стелі з аналогічними властивостями.

2.4.5. Методи та засоби захисту від ультра- та інфразвуку

Ультразвук (УЗ) – хвильові коливання пружного середовища з частотою $f > 20$ кГц. Згідно із ГОСТ 12. 1. 001 – 89 ультразвуковий діапазон частот поділяється на низькочастотні коливання ($f = 1,12 \cdot 10^4 \dots 1,0 \cdot 10^5$ Гц), що поширюються повітряним і контактним шляхами, а також високочастотні, що передаються контактним шляхом.

Ультразвук, як і звук, характеризується ультразвуковим тиском ($Па$), інтенсивністю ($Вт/м^2$), рівнем звукового тиску ($дБ$) та частотою коливань ($Гц$).

Ультразвук знаходить широке застосування: пайка, зварювання, обробка надтвердих і надкрихких матеріалів, дефектоскопія, медицина, очистка забрудненого повітря тощо.

Поглинання ультразвуку супроводжується нагріванням середовища. Ступінь його біологічного впливу при контакті з рідким середовищем, в якому поширюються ультразвукові коливання, залежать від часу контакту, інтенсивності, частоти і характеру ультразвукових коливань. У людей, які працюють із ультразвуковими установками нерідко спостерігаються функціональні порушення нервової (вегетативний поліневрит, м'язова слабкість пальців, кистей і передпліччя), серцево-судинної систем, зміна кров'яного

тиску, складу і властивостей крові, головний біль, швидка втомлюваність. Низькочастотні ультразвукові хвилі негативно діють на слуховий і вестибулярний апарат, больову чутливість і процеси терморегуляції.

Основними нормативними актами, що регламентують безпеку при роботі з ультразвуком є: Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99 (із введенням в дію цих санітарних правил втратили силу “Санитарные нормы и правила при работе на промышленных ультразвуковых установках №1733-77”); ГОСТ 12.1.001-89 “ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности”; ГОСТ 12.2.051-80 “ССБТ. Оборудование технологическое ультразвуковое. Требования безопасности”.

Допустимі рівні ультразвукового тиску нормуються в 1/3 октавних смугах частот (12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5...100,0). У зонах контакту рук та інших частин тіла людини з робочими органами рівні звукового тиску не повинні перевищувати 110 дБ.

Захист від дії УЗ, що передається через повітря:

- використання в обладнанні більш високих робочих частот, для яких допустимі рівні звукового тиску більші;
- застосування кожухів із листової сталі або дюралюмінію товщиною 1 мм і з обклеюючою гумою або руберойдом;
- влаштування прозорих екранів із органічного скла між обладнанням і робітником;
- розміщення УЗ-установок в спеціальних приміщеннях або кабінах;
- облицювання приміщень звукопоглинальним матеріалом.

Захист від дії УЗ, що передається контактним шляхом зводиться до виключення безпосереднього контакту працюючих з інструментом, рідиною, виробами, що досягається наступними методами:

- автоматизація і механізація виробничих процесів;
- дистанційне управління і системи блокування;
- застосування інструментів з віброізолюючою рукояткою;
- застосування захисних рукавиць (подвоєні бавовняні, покриті шаром гуми).

Зони з рівнями УЗ, що перевищують допустимі повинні бути позначені попереджувачим знаком за ГОСТ 12.4.026 – 76 “Осторожно! Прочие опасности!”

Інфразвук (ІЗ) – хвильові коливання пружного середовища з частотою менше 16...20 Гц.

Інфразвук, як і звук, характеризується інфразвуковим тиском (Pa), інтенсивністю ($Вт/м^2$), рівнем звукового тиску ($дБ$) та частотою коливань ($Гц$).

Джерела ІЗ – двигуни внутрішнього згорання, реактивні двигуни, дизельні двигуни, тому ІЗ утворюється під час роботи компресорів, електровозів, тепловозів, самоскидів, тракторів, бульдозерів, вентиляторів, при русі автомобілів, катерів, літаків тощо.

ІЗ характеризується високою здатністю проникнення, високою біологічною дією, він здатний викликати нудоту, відчуття обертання, мимовільне обертання очних яблук, відчуття незручності. Особливо несприятливою є частота коливань 2...15 Гц внаслідок виникнення резонансних явищ в організмі, а інфразвук з частотою 8 Гц збігається з α -ритмом біотоків мозку.

Згідно із нормативним документом Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99 (із введенням в дію цих санітарних правил втратили силу «Гигиенические нормы инфразвука на рабочих местах» № 2274-80), рівні звукового тиску в октавних смугах із середньгеометричними частотами 2, 4, 8, 16 Гц не повинні перевищувати 105 дБ, а при частоті 32 Гц – 102 дБ.

До методів захисту від ІЗ відносяться наступні:

- підвищення швидкості машин, що забезпечує перевід максимуму випромінювання в зону відчутних частот;
- підвищення жорсткості конструкції великих розмірів;
- звукоізоляція джерела;
- установка глушників реактивного типу, що відбивають енергію до джерела.

2.4.4. Методи та засоби захисту від шуму

Для боротьби з шумом застосовують методи і засоби колективного та індивідуального захисту. Згідно з ГОСТ 12. 1. 029-80 “ССБТ. Способы и методы защиты от шума. Классификация” на підприємствах, в першу чергу, необхідно застосувати засоби колективного захисту. Методи колективного захисту поділяють на:

1. *Архітектурно-планувальні*, які зводяться до раціонального розміщення окремих цехів і будівель. Так, виробництва з рівнями звукового тиску більше 90 дБ мають розміщуватися в ізольованих будівлях або приміщеннях. Для ізоляції фундаментів таких будівель використовуються акустичні розриви, що тягнуться по всьому периметру будівель. Шумні цехи відокремлюються зоною озеленення.

2. До *організаційних методів* відносяться наступні:

- раціональне розміщення обладнання: в цехах об’єднують верстати і обладнання за ступенем їх шумності;
- планування часу роботи шумного обладнання таким чином, щоб в цей час в цеху було найменше робітників.

3. *Інженерно-технічні методи* захисту від шуму зводяться до наступних:

- зменшення шуму в джерелі виникнення, що досягається за допомогою заміни зворотно-поступального переміщення обертовим, ударних процесів і механізмів на безударні (заміна kleпання зварюванням, рихтування – вальцюванням тощо); заміни зубчастих і ланцюгових передач на клино- і зубчаторемінні, прямозубих шестерень – шевронними і косозубими; заміни металевих деталей на пластмасові, підшипників кочення – підшипниками ковзання;

– своєчасне технічне обслуговування обладнання (змащування, застосування прокладок тощо);

– застосування дистанційного управління шумними установками, методів автоматичного контролю.

4. Серед *акустичних методів* захисту найбільш поширеними є:

– застосування *звукоізоляції* у вигляді кожухів, екранів, огорожень, кабін спостереження (при дистанційному керуванні).

– застосування *демпфування* – покриття поверхні, яка випромінює звук, матеріалами з великим внутрішнім тертям (мастики, пластик, пінопласт, повсть тощо);

– застосування *звукопоглинання*: стіни, підлога, стеля приміщення облицьовуються звукопоглинальними матеріалами, які поглинають значну частину звукової енергії і запобігають відбиттю звукових хвиль.

– створення “*антизвуку*” – рівного за величиною і протилежного за фазою звуку (створюється за допомогою мікрофону та динаміків), в результаті інтерференції звуку створюються зони тиші;

– *застосування глушників* шуму для захисту від аеродинамічного шуму (джерела – вентиляційні установки, пневмотранспорт, компресори, газотурбінні установки, пневматичні машини тощо).

Якщо методами колективного захисту неможливо зменшити рівень шуму до допустимого значення вдаються до застосування засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), які зменшують рівень шуму на 7...38 дБ. Згідно із ГОСТ 12. 4. 051-78 “ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов слуха. Общие технические условия” ЗІЗ поділяються на:

– *протишумові навушники*, які закривають вушну раковину зовні;

– *протишумові вставки*, що закривають слуховий прохід, у вигляді м’яких тампонів із ультратонкого волокна (“беруші”) і твердих еластичних (гума, ебоніт);

– *шоломи і каски*, які закривають всю голову;

– *протишумові костюми*.

При рівнях шуму більше 120 дБ навушники і вставки не дають ефекту, бо шуми такого рівня викликають вібрації кісток черепа. Тоді застосовують шлемофон, що герметично закриває всю навколо вушну область.

Звукопоглинання та звукоізоляція

Звукопоглинання – зниження енергії відбитої звукової хвилі при взаємодії з перешкодою, наприклад зі стіною, перегородкою, підлогою, стелею. Здійснюється шляхом розсіювання енергії, її переходу в тепло, збудження вібрацій.

Звукопоглинальна здатність матеріалу характеризується *коефіцієнтом звукопоглинання*:

$$\alpha = E_{\text{погл}}/E_{\text{пад}}, \quad (2.53)$$

де $E_{\text{погл}}$ – енергія звукової хвилі, що поглинулася матеріалом, Вт; $E_{\text{пад}}$ – енергія звукової хвилі, що падала на огороження, Вт.

Зрозуміло, що α 1, він залежить від частоти звукових хвиль, товщини поглинаючого шару і типу матеріалу. Коефіцієнт звукопоглинання деяких матеріалів наводиться у довідниках для восьми $f_{\text{ср}}$.

Звукопоглинання оцінюють також за середнім показником в діапазоні частот 250 – 4000 Гц – середньоарифметичним ревербераційним коефіцієнтом звукопоглинання α_w . Цей коефіцієнт може приймати значення від 0 до 1 (чим ближче до 1, тим відповідно вище звукопоглинання). Звукопоглинальними матеріалами вважаються матеріали з $\alpha_w > 0,2$.

Звукопоглинальні матеріали розміщують на стелі та у верхніх частинах стін при висоті приміщення не більше 6...8 м таким чином, щоб акустично оброблена поверхня складала не менше 60% загальної площі поверхонь. Ефективність застосування акустичної обробки приміщень невелика (6...8 дБ), але гучність звуку зменшується в 1,5...1,8 рази.

Звукоізоляція – зниження рівня звукового тиску при проходженні хвилі крізь перешкоду.

В основу методу звукоізоляції покладений принцип відбиття – більша частина звукової енергії I , що падає на огороження відбивається і тільки незначна її частка (близько 0,001) проникає через огороження.

Ефективність звукоізоляції R , дБ характеризується коефіцієнтом звукопровідності τ і розраховується за формулою:

$$R = 10 \lg (1/\tau), \quad (2.54)$$

де $\tau = E_{\text{прон}}/E_{\text{пад}}$ – коефіцієнт звукопровідності перешкоди, де $E_{\text{прон}}$ – енергія звукової хвилі, що проникла через звукоогороджувальну конструкцію, Вт; $E_{\text{пад}}$ – енергія звукової хвилі, що падала на звукоогороджувальну конструкцію, Вт.

За звичай $R = 20...40$ дБ. Звукоізолююча здатність багатошарової конструкції R , дБ визначається за формулою:

$$R = 20 \lg mf - 47,5, \quad (2.55)$$

де m – маса конструкції, кг/м²; f – частота коливань, Гц.

Ефективність огороджувальної конструкції, оцінюють також індексом ізоляції повітряного шуму R_w (усередненим у діапазоні найбільш характерних для житлових приміщень частот – від 100 до 3000 Гц), а перекриттів – індексом приведенного ударного шуму під перекриттям L_{nw} . Чим більше R_w і менше L_{nw} , тим краще звукоізоляція. Обидві величини вимірюються в дБ.

За призначенням будівельні матеріали і вироби, що застосовуються в будівельних конструкціях житлових, адміністративних і виробничих приміщень для захисту від шуму класифікують на:

– звукопоглинальні матеріали і вироби, що призначаються для застосування в звукопоглинальних конструкціях з метою зниження рівня звукового тиску в приміщеннях ([повсть](#), [мінеральна вата](#), поролон, [арболіт](#), найбільш ефективним є [супертонке базальтове волокно](#));

– звукоізоляційні матеріали і вироби, що призначаються для застосування як прошарки у багатошарових конструкціях з метою поліпшення ізоляції звуку.

Іншими словами, звукопоглинальні матеріали і конструкції призначені для поглинання падаючого на них звуку, а звукоізоляційні – для ослаблення звукових хвиль, що передаються через конструкції будинку з одного приміщення в інше.

Звукопоглинальні і звукоізоляційні будівельні матеріали і вироби, класифікують за наступними основними ознаками (ГОСТ 23499-79):

1) за формою:

– штучні (блоки, плити);
– рулонні (мати, смугові прокладки, полотна);
– пухкі і сипучі (вата мінеральний, скляна, [керамзит](#) і інші пористі заповнювачі).

2) за величиною відносного стискування (твердості) поділяють на м'які, напівтверді, тверді і тверді.

3) за структурними ознаками:

– пористо-волокнисті (з мінеральної і скляної вати);
– пористо-комірчасті (з комірчастого бетону і [перліту](#));
– пористо-губчаті (пінопласти, гуми).

4) за пожежобезпечністю.

Згідно із ДБН В.1.1.7–2002 “Пожежна безпека об’єктів будівництва” будівельні матеріали класифікують за такими показниками пожежної безпеки:

а) горючістю: негорючі (НГ, негорючі матеріали за іншими показниками пожежної безпеки не класифікують) та горючі (Г);

б) займистістю: В1 (важкозаймисті); В2 (помірнозаймисті); В3 (легкозаймисті);

в) поширенням полум’я поверхнею: РП1 (не поширюють); РП2 (локально поширюють); РП3 (помірно поширюють); РП4 (значно поширюють);

г) димоутворювальною здатністю: Д1 (з малою димоутворювальною здатністю); Д2 (з помірною димоутворювальною здатністю); Д3 (з високою димоутворювальною здатністю);

д) токсичністю продуктів горіння: Т1 (малонебезпечні); Т2 (помірнонебезпечні); Т3 (високонебезпечні); Т4 (надзвичайно небезпечні).

В свою чергу горючі будівельні матеріали поділяють на: Г1 (низької горючості); Г2 (помірної горючості); Г3 (середньої горючості); Г4 (підвищеної горючості).

У стандартах або технічних умовах на матеріали і вироби окремих видів в залежності від вмісту в них органічних речовин і способів підвищення їхньої вогнестійкості повинно бути зазначено, до якої групи займистості вони відносяться.

Звукопоглинальні і звукоізоляційні будівельні матеріали і вироби повинні задовольняти наступним вимогам:

- мати стабільні фізико-технічні й акустичні показники протягом усього періоду експлуатації;
- бути біо- і вологостійкими;
- не виділяти в навколишнє середовище шкідливих речовин у кількостях, що перевищує гранично припустимі концентрації для атмосферного повітря.

Звукопоглинальні властивості матеріалів і виробів повинні характеризуватись середньоарифметичним ревербераційним коефіцієнтом звукопоглинання в кожному із трьох діапазонів частот, зазначених у таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 – Звукопоглинальні властивості матеріалів

Найменування діапазону частот	Позначення діапазону частот	Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц
Низькочастотний	Н	63; 125; 250
Середньочастотний	З	500; 1000
Високочастотний	У	2000; 4000; 8000

У залежності від величини середньоарифметичного ревербераційного коефіцієнта звукопоглинання, у кожному з діапазонів звукопоглинальні матеріали і вироби повинні бути віднесені до одного з трьох класів, зазначених у таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 – Класи звукопоглинальних матеріалів

Клас	1	2	3
Середньоарифметичний ревербераційний коефіцієнт звукопоглинання α_w	>0,8	0,8...0,4	0,4...0,2

Наприклад, умовна позначка звукопоглинального матеріалу або виробу НСВ-321, це означає, що його коефіцієнти звукопоглинання в діапазонах: низьких частот (Н) – не вище 0,4 (3-й клас); середніх частот (З) – від 0,4 до 0,8 (2-й клас); високих частот (У) – вище 0,8 (1-й клас).

Для збільшення звукоізоляції використовують поєднання звукопоглинальних і звукоізолюючих матеріалів, збільшення масивності огорожувальних конструкцій і їх акустичної розв'язки в місцях примикань. Обробка приміщення тільки звукопоглинальними матеріалами не дає значного збільшення звукоізоляції між приміщеннями.

Звукопоглинальні матеріали



Рисунок 2.67 – Звукопоглинальні матеріали

Звукопоглинальні матеріали (рисунок 2.67) і конструкції застосовують для зниження або корекції часу реверберації (час післязвучу чи луни) приміщень. Ревербація характерна для приміщень, де є велика площа відкритої цегли, штукатурки, бетону, кахлю, скла, металу. За наявності в таких приміщеннях кілька джерел звуку (розмова людей, музика, виробничі шуми) прямий звук накладається на його голосні перші відбиття (луну), що призводить до нерозбірливості мови і підвищеного рівня шуму в приміщенні.

Занадто великий час реверберації призводить до перекручування сприйняття мови і музичних творів. Навпаки, занадто малий – до "сухості" залу і "несоковитості" чутних звуків. Для приміщень, спеціально призначених для прослуховування (лекційний, театральних, кіно- і концертних), час реверберації повинен відповідати заданим вимогам. У залах вокзалів і аеропортах, великих магазинах, вестибюлях метро й інших подібних приміщеннях ревербація повинна бути мінімальною.

Звукопоглинальні матеріали поділяють на наступні групи: пористі (у т.ч. волокнисті); пористі з перфорованими екранами; резонансні; шаруваті конструкції; штучні або об'ємні

Пористі звукопоглиначі виготовляють з легких і пористих мінеральних штучних матеріалів – *пемзи*, *вермикуліту*, *каоліну*, *шлаків* і т.п. з цементом іншим в'язким матеріалом у вигляді плит, що кріпляться до огорожувальних поверхонь. Такі матеріали є досить міцними і використовуються для зниження шуму в коридорах, фойє і т.п.

У приміщеннях, де до зовнішнього вигляду звукопоглиначів пред'являються підвищені вимоги, застосовують оброблені *волокнисті матеріали*. Сировиною для їхнього виробництва є *деревні волокна*, *мінеральна вата*, *скляна вата*, *синтетичні волокна*. Ці вироби також виготовляють у виді плоских плит (стельові або настінні панелі) або криволінійних і об'ємних елементів. Поверхня волокнистих звукопоглиначів обробляється спеціальними пористими фарбами, що пропускають повітря або покривається повітропроникними тканинами чи нетканими матеріалами.

У волокнистих поглиначах розсіювання енергії коливання повітря і перетворення її в тепло відбувається на декількох фізичних рівнях за рахунок тертя, яке виникає внаслідок коливання частинок повітря міжволоконного простору; тертя повітря об волокна, тертя волокон одне об одне, а також тертя кристалів самих волокон. Цим пояснюється і те, що найвищі значення коефіцієнта звукопоглинання волокнистих матеріалів характерні для середніх і високих частот (таблиця 2.14).

Таблиця 2.14 – Значення коефіцієнта звукопоглинання деяких будівельних матеріалів

Матеріал, об'єкт	Густина ρ , кг/м ³	Товщина h , мм	Значення коефіцієнта звукопоглинання α в октавних смугах із середньо геометричними частотами, Гц					
			125	250	500	1000	2000	4000
Алюмінієві перфоровані панелі	20	50	0,15	0,65	1,0	0,99	1,0	1,0
Вініпор напівтвердий	120	50	0,23	0,46	0,93	1,0	1,0	1,0
Деревинно-волокниста плита	–	14	0,032	0,05	0,41	0,57	0,53	–
Залізобетон	–	–	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04
Металеві перфоровані листи	80	60	0,18	0,63	0,9	0,94	1,0	1,0
Міпора	–	60	0,12	0,29	0,55	0,67	0,62	0,85
Пінополістирол	–	15	0,04	0,13	0,18	0,4	–	–
Пінополіуретан	–	50	0,18	0,30	0,74	0,52	–	–
Плити мінеральної вати	400	20	0,11	0,3	0,85	0,9	0,78	0,73
Шаруватий бетон	–	85	0,63	0,76	0,61	0,65	0,53	–

Звукопоглинальні матеріали на основі скло- і базальтового волокна мають найкращі характеристики поглинання звуку, особливо в зоні середніх і високих частот. На практиці такі матеріали використовують у складі легких ненавантажених конструкцій перегородок, каркасно-монолітному будівництві.

Волокнисті і пористі матеріали використовують для поліпшення акустичних якостей у кінотеатрах, театрах, концертних залах, студіях, аудиторіях. Крім того, вони використовуються для зменшення шуму в дитячих садах, школах, лікарнях, ресторанах, офісах, торгових залах, вестибюлях, залах чекання, виробничих приміщеннях.

Для збільшення звукопоглинання на низьких частотах збільшують товщину пористо-волокнистих матеріалів або передбачають повітряний проміжок між поглиначем і відбиваючою конструкцією.

Волокнисті звукопоглиначі без фарбувального або зовнішнього тканинного шару використовують із зовнішнім захистом від механічних ушкоджень, що виконується з перфорованого матеріалу (дерева, фанери, гіпсокартону).

Для запобігання емісії волокнистих часток між екраном і волокнистим матеріалом прокладають повітропроникне полотно. Конструкції з перфорованим покриттям звукопоглинача дозволяють досягати досить великого звукопоглинання в широкому діапазоні частот. Частотну характеристику звукопоглинання регулюють підбором матеріалів, його товщиною, розміром, формою, чергуванням отворів.

Звукопоглинання пористим і волокнистим матеріалом, вкритим перфорованим екраном, носить резонансний характер (прототип такої конструкції – резонатор Гельмгольца, що складається з повітряної порожнини, з'єднаної отвором з повітрям приміщенням, наприклад, глиняна посудина, вмурована в стіну, з відкритим у приміщення отвором). У таких резонаторів звукопоглинання досягається у вузькому діапазоні частот поблизу власної частоти коливань резонатора.

Для одержання високого значення коефіцієнта звукопоглинання (0,7...0,9) у широкому діапазоні частот застосовують багат шарові резонансні конструкції, що складаються з 2 – 3 паралельних екранів з різною перфорацією з повітряним проміжком різної товщини. Звукопоглинальні конструкції з великим звукопоглинанням в спектрі низьких частот виготовляють у вигляді панелей, що складаються з тонких пластин (дерево, фанера, гіпсокартон), закріплених на рамі. Пластини розташовані на деякій відстані від огорожувальних поверхонь. Під дією звукових хвиль панелі будуть коливатися і у разі збігу власних частот панелей і частот цих звукових хвиль, останні не будуть відбиватися. Для створення широкосмужних звукопоглинальних конструкцій між панелями і огорожувальними конструкціями розміщують ефективні на середніх і високих частотах волокнисті поглиначі. Без застосування подібних конструкцій важко домогтися оптимального часу реверберації в концертних і театральних залах, де застосування тільки ефективних м'яких пористих і волокнистих поглиначів приглушає зал на середніх і високих частотах і залишає його досить гучним на низьких.

У приміщеннях великого об'єму ефективність зниження часу реверберації або рівня шуму за рахунок додаткового звукопоглинання зменшується. У таких приміщеннях важливе значення має форма стін і стель. Так, застосування не плоских, а кесонних потоків і пілястр різної форми або виступів (балконів) на стінах збільшує звукопоглинання (на низьких частотах - за рахунок форми поверхні, на середніх і високих – за рахунок багаторазовості відбивання від віддалених ділянок стін і стелі).

У тих випадках, коли звукопоглинальний матеріал не можна застосовувати на огорожувальних конструкціях (наприклад, якщо вони є прозорими) або їхня

площа недостатня для досягнення необхідного ефекту, використовуються підвісні штучні (об'ємні) звукопоглиначі. Найчастіше це плоскі плити з волокнистих матеріалів, вкриті пористою фарбою, обтягнуті тканинами або поміщені в перфоровані листи металу.

У виборі того чи іншого звукопоглинача, крім акустичних вимог, враховують й умови експлуатації приміщення, беручи до уваги і такі властивості матеріалів, як волого- і вогнестійкість, механічна міцність, економічність, біостійкість, можливість вторинного фарбування, очищення від пилу і миття. Крім того враховується і наявність у залах м'яких крісел, декорацій, килимових доріжок, глядачів, що збільшує загальне звукопоглинання.

Існує декілька груп матеріалів, які також використовуються для звукоізоляції, хоча основним їх призначенням є "гідро- або теплоізоляція". До них належать легкі спінені матеріали та легкі скловолокнисті й пробкові матеріали

Легкі спінені матеріали набули великого поширення завдяки невисокій вартості і зручності застосування в якості підкладок і прошарків у складі багат шарових конструкцій.

У цю групу входять рулонні або листові спінені матеріали на основі поліуретану, поліетилену, меламіну, синтетичного каучуку і т.д. (торгові назви: Ізолон, Стенофон, Пінофон, Пінофол, Піноплекс, Пінотерм, Поліфом, Піноізол, Юніпор, Пінополіуретан (ППУ)).

Загальна назва спінених пластмас – *пінопласти*, серед яких найбільш поширеними є пінополістирол, пінополіуретан, карбамідоформальдегідний пінопласт, фенолформальдегідний пінопласт і ін. (у загальноживаному побутовому обороті пінопластом називають пінополістирол, як найбільш розповсюджений).

За технологією виробництва подібні матеріали мають певні розбіжності, але, у більшості випадків, їх спінювання відбувається методом екструзії основної складової частини.

Такі матеріали мають дуже низький показник ізоляції повітряного шуму, що проникає з одного приміщення в інше через огорожувальні конструкції (стіни, перекриття). Вони є ефективними тільки для ізоляції ударного (структурного) шуму, а також у якості вібропоглинальних прокладок.

Застосування ж подібних матеріалів у всіх інших випадках (наклеювання під шпалеру і на стелю, набивання усередину гіпсокартонної перегородки і т.д.) має низьку акустичну результативність.

Закрита пориста структура даного типу матеріалів також виключає їхнє застосування в якості звукопоглинальних облицювальних матеріалів.

Представником даної групи матеріалів є *пінополіетилен* – рулонний і листовий, товщиною від 2 до 50 мм. Має антирезонансні характеристики, здатність демпфування ударів і вібрацій.

Виробляється з поліетилену високого тиску методом 30-ти кратного спінювання (в якості агента, що спінує використовуються вуглеводні) і екструдуювання. Пінополіетилен є інертним полімерним хімічно стійким матеріалом, гігієнічно, мікробіологічно і токсикологічно нешкідливим, не містить фреонів.

Застосовується у будівництві для влаштування звуко-шумоізолювальних прокладок у будь-яких типах підлог; як підкладка під ламінат, лінолеум, паркет, дерев'яну підлогу, що дозволяє згладити нерівності підлоги, а також підвищити тепло- і звукозахист приміщень; у будівельних конструкціях для влаштування “плаваючої підлоги” у приміщеннях з підвищеними вимогами до ізоляції ударного шуму (рисунок 2.68).



Рисунок 2.68 – Рулонний пінополіетилен

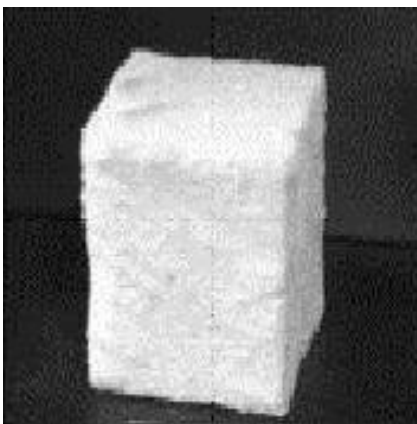


Рисунок 2.69 – Піноізол

Карбамідоформальдегідний пінопласт (ін. назв.: *мінора*, *юніпор*, *піноізол*) – це дрібношпаристий матеріал, без великих повітряних пухирців, пружний (рисунок 2.69). Характеризується низькою теплопровідністю. Пожежобезпечність: група горючості Г-1 (для порівняння, пінополістирол – Г-4, пінополіуретан – Г-4, Г-3).

Димоутворення під час горіння Д-1, тобто, при горінні виділяється мало диму і він не є токсичним (під час горіння пінополіуретаном виділяються ціаніди, а пінополістиролу – ціановодень і оксид азоту).

Під впливом ультрафіолету “піноізол” розкладається на формальдегід (газ), карбаміди.

Легкі скловолонисті та пробкові матеріали

У самостійну групу також можна виділити рулонні і пластинчасті матеріали, що виготовляються на основі натуральної чи пробки скловолонна.

Пробок, має більш високі характеристики ізоляції ударного шуму, ніж штучно спінені матеріали аналогічної товщини.

Представники цієї групи матеріалів мають більш високий модуль динамічної пружності (E_d) у порівнянні зі спіненими легкими матеріалами.

Ефективне використання даного типу матеріалів забезпечується тільки за допомогою застосування їх як прокладки в багатошарових конструкціях “плаваючої підлоги”*

*Під “плаваючою” підлогою мають на увазі підлогу, під матеріал якої (паркет, лінолеум, плитка) чи під вирівнювальну стяжку, вкладається тонкий шар звукоізолятора (скломати, листи пінопропілена, пробковий агломерат, кремнеземне волокно або будь-який інший пружний матеріал). Таку підлогу називають “плаваючою”, тому що паркетна дошка або стяжка не повинні стикатися з бічними стінами.

Звукоізолювальні матеріали

Характеристика найбільш поширених звукоізолювальних матеріалів наведена в таблиці 2.15.

Таблиця 2.15. – Звукоізолююча властивість деяких будівельних матеріалів

Матеріал	Товщина h, мм	Сер. поверхн. густина, кг/м ²	Звукоізолююча здатність R, дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц					
			125	250	500	1000	2000	4000
Цегляна кладка	1 цегла	420	41	44	51	58	64	65
Залізобетонна плита	50	125	34	35	35	41	48	55
Керамзито- бетонна плита	80	100	33	34	39	47	52	54
Шлакобетонна панель	140	250	–	41	45	49	51	51
Шлакоблоку оштукатурені	220	360	42	42	48	54	60	63
Гіпсобетонна плита	80	115	28	33	37	39	44	44
Шлакобетон	140	250	44	41	45	49	51	51
Гіпсобетон	80	115	30	36	35	41	49	51
Дерево-стругані плити	122	35	27	39	41	44	43	–
Цементний фіброліт	95	72	34	35	35	35	41	46
Мінеральний войлок	80	34	30	35	42	47	44	48
Сталевий лист	5	–	25	34	43	48	50	50

Для характеристики звукоізолюючих властивостей матеріалів використовують індекс ізоляції повітряного шуму R_w , за допомогою якого можна швидко порівняти звукоізоляцію різних конструкцій перегородок між собою і з нормативними величинами звукоізоляції огорожувальних конструкцій.

За допомогою R_w можна також порівнювати звукоізоляційні характеристики будівельних конструкцій по відношенню до ізоляції “побутових шумів” (звуки голосу, телевізору, брязкання посуду, дзвінка телефону і т.ін).

Характеристика деяких звукоізолюючих матеріалів за індексом ізоляції повітряного шуму наведена в таблиці 2.16.

Система нормування звукоізоляції будівельних конструкцій, в тому числі і індекс ізоляції повітряного шуму, регламентує параметри ізоляції в частотному діапазоні від 100 Гц і вище.

На теперішній час частотний діапазон більшості систем звуковідтворення (музичних центрів із системами "Mega Bass", домашніх кінотеатрів) починається з 20 – 40 Гц. Тому для вибору конструкції звукоізолювальної перегородки значення одного лише індексу R_w є недостатнім.

Таблиця 2.16 – Звукоізолюючі властивості деяких матеріалів

Матеріал	Товщина h, мм	R_w , дБ
Залізо листове	0,7	25
	2,0	33
Фанера	3,0	17
Залізобетон	80	44
	110	47
Перегородка поштукатурена:		
із дощок	40	30–34
із шлакобетонних блоків	90	42
Кладка цегляна:		
в 1 цеглину	25	43
в 1,5 цеглини	37	49
в 4 цеглини	100	60
Стіна із двох гіпсових плит завтовшки по 8 см:		
без проміжку	–	44
з проміжком	60	49
з проміжком	100	51
Стіна з повнотілої червоної цегли, оштукатурена з двох сторін		
в 0,5 цеглини	150	47
в 1 цеглину	280	54
в 2 цеглини	530	60
Скло дзеркальне	3–4	28

Не завжди звукоізоляцію між двома приміщеннями можна збільшити зведенням перегородки з високим значенням індексу звукоізоляції

Звук поширюється з одного приміщення в інше не тільки через поділяючу перегородку, але і по всіх будівельних конструкціях, що примикають, і інженерним комунікаціям (перегородки, стеля, підлога, вікна, двері, повітроводи, трубопроводи водопостачання, опалення і каналізації). Усі ці будівельні елементи вимагають заходів щодо звукоізоляції. Наприклад, якщо побудувати перегородку з індексом звукоізоляції $R_w=60$ дБ, а потім змонтувати в ній двері без порога, те сумарна звукоізоляції огороження практично буде визначатися звукоізоляцією дверей і складати не більш $R_w = 20 - 25$ дБ. Теж саме відбудеться, якщо з'єднати обидва приміщення загальним вентиляційним каналом, прокладеним через звукоізоляційну перегородку.

Основні типи звукоізоляційних перегородок

З конструктивної точки зору звукоізоляційні перегородки можна розділити на два класи: одношарові і багатошарові.

В одношарових конструкціях використовуються щільний будівельний матеріал на твердому з'єднанні (розчині). Це можуть бути цегельні, гіпсолітові, керамзитобетонні і навіть залізобетонні перегородки, в яких бетон відіграє роль і конструкційного матеріалу, і з'єднувального.

Звукоізоляційні характеристики подібних конструкцій визначаються, насамперед, їхньою масою і зростають приблизно на 6 дБ у випадку дворазового збільшення маси стіни. Пористість матеріалу перегородки також відіграє роль у забезпеченні її звукоізоляційних якостей. Однак, з підвищенням пористості матеріалу відповідно зменшується його поверхнева густина, що призводить до втрати звукоізоляційних властивостей.

Багатошарові перегородки, складаються з декількох (мінімум двох) шарів, що чергуються твердих (щільних) і м'яких (легких) будівельних матеріалів. Звукоізоляційні властивості щільних матеріалів (гіпсокартону, цегли, металу), як і в одношарових перегородках залежать від поверхневої густини матеріалу. Матеріали легкого шару виконують звукопоглинальну функцію, тобто структура матеріалу повинна бути такою, щоб при проходженні крізь нього звукових коливань останні послаблювались за рахунок тертя повітря в порах матеріалу. Застосування в звукоізоляційних перегородках таких матеріалів, як пінопласту, пінополіуретану або пробку є малоефективним. Це зв'язано з тим, що як для гарних звукоізоляційних матеріалів вони мають недостатню густину, а як для звуковбирних матеріалів – занадто низьке поглинання через відсутність можливості продування повітрям.

Звукоізолювальна здатність тришарових варіантів багатошарових перегородок залежить від поверхневої густини матеріалу твердих шарів, відстані між крайніми шарами (тобто загальної товщини перегородки) і заповнення внутрішнього простору шарами спеціального звукопоглинача.

Для реалізації всього потенціалу багатошарових конструкцій повинна виконуватися вимога пошарового проходження звуку через товщу перегородки: звукова хвиля повинна послідовно пройти через перший твердий шар, через

м'який, через другий твердий шар і т.д. На практиці ж обов'язкова присутність несучого каркасу призводить до того, що звукові коливання першого твердого шару передаються через загальний каркас (загальний фундамент) на останній твердий шар і перевипромінюються ним у приміщення, що звукоізолюється. Таким чином, звукова енергія по твердих елементах каркасу минає внутрішні звукопоглинальні шари, у результаті чого реальна звукоізоляція багат шарових конструкцій виявляється значно нижче розрахункових значень.

2.4.6. Гігієнічне нормування та заходи і засоби захисту від вібрації

Вібрація – це коливальні процеси, що відбуваються в механічних системах. Коливання тіл з частотою менше 16 Гц сприймається організмом як вібрація, з частотою 16...20 Гц і більше – одночасно як вібрація і як звук.

З фізичної точки зору між шумом і вібрацією принципової різниці не існує. Різниця є у сприйнятті: вібрація сприймається вестибулярним апаратом і органами дотику, а шум – органом слуху.

Причиною появи вібрації є неврівноважені сили та ударні процеси в діючих механізмах.

Дія вібрації визначається інтенсивністю коливань, їх спектральним складом, тривалістю впливу та напрямком дії. Показниками інтенсивності є середньоквадратичні або амплітудні значення віброприскорення a , м; віброшвидкості V , м/с; віброзміщення x , м/с². Параметри x , V , a – взаємозалежні, і для синусоїдальних вібрацій величина кожного з них може бути обчислена за значеннями іншого зі співвідношення:

$$a = V(2\pi f) = x(2\pi f)^2 \quad (2.56)$$

де $2\pi f$ – кругова частота вібрації, с⁻¹. Крім того вібрація характеризується таким параметром, як частота, f , Гц.

На практиці під час проведення віброакустичних досліджень використовують відносні рівні віброшвидкості L_v та віброприскорення L_a , які вимірюють в децибелах і визначають за формулами:

$$L_v = 20 \cdot \lg (V/V_0); \quad (2.57)$$

$$L_a = 20 \cdot \lg (a/a_0), \quad (2.58)$$

де V , a – відповідно середньоквадратичне значення віброшвидкості і віброприскорення в точці виміру, м/с, м/с²; $V_0 = 5 \cdot 10^{-8}$ м/с, $a_0 = 3 \cdot 10^{-4}$ м/с² – граничні (порогові) значення віброшвидкості та віброприскорення.

Віброшвидкість швидкість 10⁻⁴ м/с людина сприймає як порогову, а при швидкості понад 1 м/с виникають больові відчуття.

За способом передачі на тіло людини розрізняють загальну та локальну (місцеву) вібрацію. Загальна вібрація та, що викликає коливання всього

організму, а місцева (локальна) – втягує в коливальні рухи лише окремі частини тіла (руки, ноги).

Місцеву вібрацію створюють ручні машини та механізми ударної, ударно – обертової, обертової дії (відбійні молотки, дрилі, електропили тощо).

В залежності від джерела виникнення, загальну вібрацію поділяють на категорії:

I – транспортна вібрація передається людині, яка знаходиться на транспортному засобі, що рухається впливає на машиністів і операторів пересувних машин та транспортних засобів під час руху (трактори, бульдозери, тепловози, електровози, самоскиди, автомобілі);

II – транспортно-технологічна вібрація передається оператору машини з обмеженим переміщенням (екскаватори, бурові верстати, вантажопідіймальні крани, земснаряди тощо);

III – технологічна вібрація передається від стаціонарних машин на робочі місця (компресори, металорізальні, деревообробні верстати, ковальсько-пресове обладнання тощо).

Причиною вібрації може стати нерівномірне зношування деталей, нерівновага, незбіг центра маси тіла з віссю обертання, незадовільний стан з'єднання муфт, підшипників тощо.

Загальну технологічну вібрацію за *місцем дії* поділяють на такі типи:

- на постійних робочих місцях виробничих приміщень підприємств;
- на робочих місцях складів, їдалень, побутових, чергових та інших виробничих приміщень, де немає джерел вібрації;
- на робочих місцях заводууправлінь, конструкторських бюро, лабораторій, учбових пунктів, обчислювальних центрів, медпунктів, конторських приміщень, робочих кімнат та інших приміщень для працівників розумової праці.

За *джерелом виникнення* локальну вібрацію поділяють на таку, що передається від:

- ручних машин або ручного механізованого інструменту, органів керування машинами та устаткуванням;
- ручних інструментів без двигунів (наприклад, рихтувальні молотки) та деталей, які оброблюються.

За *напрямком дії* загальну та локальну вібрації характеризують з урахуванням осей ортогональної системи координат X, X Z.

За *часовими характеристиками* загальні та локальні вібрації поділяють на:

- постійні, для яких величина віброприскорення або віброшвидкості змінюється менше ніж у 2 рази (менше 6 дБ) за робочу зміну;
- непостійні, для яких величина віброприскорення або віброшвидкості змінюється не менше ніж у 2 рази (6 дБ і більше) за робочу зміну.

Дія вібрації на людину

Вплив вібрації на людину залежить від її спектрального складу, напрямку дії, прикладення, тривалості впливу, а також від індивідуальних особливостей людини.

При оцінці вібраційного впливу потрібно враховувати, що коливальні процеси притаманні живому організму. В основі серцевої діяльності і кровообігу та біострумів мозку лежать ритмічні коливання. Внутрішні органи людини можна розглядати як коливальні системи з пружними зв'язками. Частоти їх власних коливань лежать у діапазоні 3...6 Гц. Частоти власних коливань плечового пояса, стегон і голови щодо опорної поверхні (положення стоячи) складають 4...6 Гц, голови щодо пліч (положення сидячи) 25...30 Гц.

У випадку впливу на людину зовнішніх коливань (хитавиці, струсів, вібрації) відбувається їхня взаємодія з внутрішніми хвильовими процесами, виникнення резонансних явищ. Так, зовнішні коливання частотою менш 0,7 Гц утворюють хитавицю і порушують у людини нормальну діяльність вестибулярного апарата. Інфразвукові коливання (менш 16 Гц), впливаючи на людину, пригнічують центральну нервову систему, викликаючи почуття тривоги, страху. За певної інтенсивності на частоті 6... 7 Гц інфразвукові коливання, втягуючи у резонанс внутрішні органи і систему кровообігу, здатні викликати травми, розриви артерій, тощо.

Вібрація, що діє на людину, має широкий діапазон – від десятих часток до декількох тисяч Гц. Характерними рисами шкідливого впливу вібрації на людину є можливі зміни у функціональному стані: підвищена втома, збільшення часу моторної реакції, порушення вестибулярної реакції. Медичними дослідженнями встановлено, що вібрація є подразником периферійних нервових закінчень, розташованих на ділянках тіла людини, що сприймають зовнішні коливання. Адекватним фізичним критерієм оцінки її впливу на організм людини є коливальна енергія, що виникає на поверхні контакту, а також енергія, поглинена тканинами і передана опорно-руховому апарату й іншим органам. У результаті впливу вібрації виникають нервово-судинні розлади, ураження кістково-суглобної й інших систем організму. Відзначаються, наприклад, зміни функції щитовидної залози, сечостатевої системи, шлунково-кишкового тракту. Так, медичні дослідження показали, що у працюючих в умовах вібрації відбуваються значні зміни кістково-суглобної системи, які виражаються у функціональній перебудові кісткової тканини, регіональному остеопорозі, кистоподібних утвореннях у кістках, хронічних переломах. Відзначається, що терміни виникнення змін у кістках у працівників вібраційних професій коливається в межах від 6-8 місяців до 2-5 років.

Шкідливість вібрації збільшується при одночасному впливі на людину таких факторів, як знижена температура, підвищені рівні шуму, запиленість повітря, тривала статична напруга м'язів і т. ін. Сучасна медицина розглядає виробничу вібрацію як значний стрес-фактор, що має негативний вплив на психомоторну працездатність, емоційну сферу і розумову діяльність людини, що підвищує ймовірність виникнення різних захворювань і нещасних випадків. Особливо небезпечний тривалий вплив вібрації для жіночого організму. Цей

широкий комплекс патологічних відхилень, викликаний впливом вібрації на організм людини, кваліфікується як віброзахворювання.

Дослідження показали, що вібраційна хвороба може тривалий час протікати компенсовано, коли хворі зберігають працездатність, не звертаються за лікарською допомогою. З часом систематичний вплив вібрації зумовлює загострення хвороби, яка може мати три стадії (ступеня) тяжкості. Відзначається, що ефективно лікування віброзахворювання можливе лише на ранніх стадіях. Відновлення порушених функцій протікає дуже повільно, а в окремих випадках настають необоротні зміни, що приводять до інвалідності. Таким чином, вібрація має значний вплив як на працездатність людини, так і на стан її здоров'я. Серед професійних патологій вібраційна хвороба займає одне з перших місць.

За певних умов вібрація сприятливо діє на організм людини і використовується в медицині для нормалізації стану нервової системи, прискорення загоєння ран, покращення кровообігу, лікування радикулітів тощо.

Методи гігієнічної оцінки та нормативні параметри виробничої вібрації

Гігієнічна оцінка вібрації, яка діє на людину у виробничих умовах, здійснюється за допомогою таких методів: частотного (спектрального) аналізу її параметрів; інтегральної оцінки за спектром частот параметрів, що нормуються; дози вібрації.

Згідно із основним нормативним документом ГОСТ 12. 1. 012-90 "ССБТ. Вибрация. Общие требования безопасности" та ДСН 3.3.6.039-99 нормованими величинами є *середньоквадратичні значення віброшвидкості (V) та віброприскорення (a) або їх логарифмічні рівні L_v , L_a у дБ в діапазоні октавних смуг із середньгеометричними частотами:*

- для локальної вібрації: 8,0; 16,0; 31,5; 63,0; 125,0; 250,0; 500,0; 1000,0 Гц;
- для загальної вібрації: 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; 16,0; 31,5; 63,0 Гц, або в діапазоні 1/3 октавних смуг 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0; 50,0; 63,0; 80,0 Гц.

Параметром, що нормується, у випадку інтегральної оцінки за спектром частот є *кореговане значення віброшвидкості або віброприскорення, або їх логарифмічні рівні*, які вимірюються за допомогою коригуючих фільтрів або обчислюються.

У разі дії *непостійної вібрації* (крім імпульсної) параметром, що нормується, є *вібраційне навантаження* (еквівалентний корегований рівень, доза вібрації, D), одержане робітником протягом зміни та зафіксоване спеціальним приладом або обчислене для кожного напрямку дії вібрації (X, Y, Z) за формулою.

Еквівалентний корегований рівень віброшвидкості або віброприскорення розраховується шляхом енергетичного додавання рівнів з урахуванням тривалості дії кожного з них.

У разі дії *імпульсної вібрації* з піковим рівнем віброприскорення від 120 до 160 дБ, параметром, що нормується, є *кількість вібраційних імпульсів за зміну (годину)*, в залежності від тривалості імпульсу.

Нормативні значення вібрації встановлені згідно з ДСН 3.3.6.039-99 за її дії протягом робочого часу 480 хвилин (8 год).

Методи захисту від вібрації

Заходи, щодо захисту від дії вібрації поділяють на технічні, організаційні та лікувально-профілактичні. Також вони можуть бути розподілені як колективні та індивідуальні.

До технічних заходів відносять:

– зменшення вібрації в джерелі її виникнення полягає у виборі таких кінематичних і технологічних схем, при яких процеси, що викликані ударами, різкими прискореннями виключаються (заміна кулачкових і кривошипних механізмів гідроприводами, штампування – пресуванням тощо);

– *вібродемпфування* зводиться до перетворення механічної коливальної енергії в теплову. Досягається за рахунок використання конструкційних матеріалів з великим внутрішнім тертям (пластмаси, гума), нанесенням на вібруючі поверхні шару пружнов'язких матеріалів (мастики, пінопласт, пластикат тощо);

– *віброгасіння* – вібруюче обладнання встановлюється на масивні фундаменти. Масу фундаменту підбирають таким чином, щоб амплітуда коливань підосви фундаменту не перевищувала 0,1...0,2 мм, а для особливо точного обладнання – 0,005 мм;

– *віброізоляція* полягає в зменшенні передачі коливань від джерела вібрації до об'єкту, що захищається. Це досягається введенням в систему пружного елемента (віброізолятори, амортизатори, пружні каретки тощо).

Пружні елементи, що вводяться в коливальну систему можуть бути: пружинними; гумово-металевими; гумовими з ребристої або дірчастої гуми.

Ефективність віброізоляції визначається *коефіцієнтом передачі* (КП), який розраховується за формулою:

$$КП = 1/((f/f_0)^2 - 1), \quad (2.59)$$

де f і f_0 – відповідно частота примушених і власних коливань системи.

Фізичний зміст коефіцієнта передачі – відношення амплітуди зміщення об'єкту, що захищається, до амплітуди джерела:

$$КП = a_{\text{зав}}/a_{\text{об'єк}}, \quad (2.60)$$

звичайно $f/f_0 = 3...4$, що відповідає оптимальному $КП = 1/8...1/15$; чим менше значення КП, тим вище віброізоляція.

Ефективність віброізоляції ΔL , дБ, визначають із виразу:

$$\Delta L = 20 \cdot \lg(1/КП); \quad (2.61)$$

До організаційних заходів відносять:

– організаційно-технічні (своєчасний ремонт та обслуговування обладнання за технологічним регламентом, контроль вібрації, дистанційне керування вібронебезпечним обладнанням);

– організаційно- режимні (режим праці та відпочинку, заборону залучення до вібраційних робіт осіб молодших 18 років, тощо);

Для профілактики віброзахворювання необхідний раціональний режим праці і відпочинку. Загальний час контакту з віброуючими машинами не повинен перевищувати 2/3 тривалості робочого дня, включаючи перерви на 10 – 15 хв. на кожні 60 хв роботи. До робіт з віброуючими машинами та механізмами допускаються особи що досягли 18 років і пройшли медичне обстеження.

До лікувально-профілактичних заходів відносяться:

- медичний огляд (періодичний – 1 раз на рік);
- лікувальні процедури (фізіологічні процедури, вітаміно- та фітотерапія).

Протягом робочого дня рекомендується проведення виробничої гімнастики та масажу, рекомендується також ультрафіолетове випромінювання та вітамінізація.

Найбільш важливим напрямком захисту від вібрації є конструктивні методи зниження віброактивності машин та механізмів – зменшення діючих змінних сил у конструкції та зміна її параметрів (жорсткості, приведеної маси, сили тертя демпферного пристрою).

У випадках, коли технічними засобами не вдається зменшити рівень вібрацій до норми, передбачають забезпечення працівників засобами індивідуального захисту. Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) можуть застосовуватися як для всього тіла людини, так і окремо для ніг та рук.

У якості таких засобів використовують віброізолювальні рукавиці із пружно-демпфуючих матеріалів; для захисту ніг – чоботи або черевики, в яких підошва виготовлена із пружно-демпфуючих матеріалів (гумова устілка товщиною 30 мм з пружинами), для захисту тіла оператора – нагрудні паси та спеціальні костюми, виготовлені із пружних матеріалів. Ефективність таких рукавиць та взуття не дуже висока, тому що товщина вказаних прокладок не може бути дуже великою. Через це вони не дають помітного зменшення вібрацій на низьких частотах, а на високих (більш 100 Гц) їх ефективність зменшується за рахунок хвильових властивостей тканин людського тіла. Засоби індивідуального захисту (взуття, рукавиці і т. ін.) від шкідливого впливу загальної та локальної вібрації повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.4.024-76. "ССТБ. Обувь специальная виброзащитная" та ГОСТ 12.4.002-74 "ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук от вибрации. Общие технические требования". Для зниження впливу локальної вібрації, що діє під час роботи з перфораторами та відбійними молотками використовують спеціальні пристрої до ручки керування (з елементами пружності, які згинаються, стискаються або скручуються, з телескопічними або шарнірними елементами).

Рівні вібрації під час виконання робіт з ПК у виробничих приміщеннях не повинні перевищувати допустимих значень, визначених в Державних санітарних нормах виробничої загальної та локальної вібрації ДСН 3.3.6.039-99 та ДСанПіН 3.3.2-007-98 (таблиця 2.17)

Таблиця 2.17 – Гранично допустимі рівні вібрації на робочому місці, дБ

Нормований параметр	Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц						Кориговані та еквівалентні кориговані рівні, в дБ W
	2	4	8	16	31,5	63	
Віброшвидкість	79	73	67	67	67	67	72
Віброприскорення	25	25	25	31	37	43	30



Контрольні запитання та завдання

1. Охарактеризуйте шум за таким планом: визначення, фізичні та фізіологічні характеристики, джерела виникнення, вплив на людину.
2. Як класифікують шуми за походженням, за характером спектру та часовими характеристикам.
3. Які вимоги до шуму на робочих місцях передбачені санітарними нормативами?
4. Як проводиться контроль параметрів шуму на робочих місцях?
5. Які вимірвальні прилади для визначення рівня шуму на робочих місцях вам відомі?
6. Назвіть методи захисту від шуму. Які з них доцільно застосовувати в у виробничих приміщеннях із ПК?
7. Охарактеризуйте ультра- та інфразвук за таким планом: визначення, фізичні та фізіологічні характеристики, джерела виникнення, вплив на людину.
8. В чому полягає негативний вплив вібрації на організм людини? Назвіть відомі вам методи захисту від вібрації.

2.5. Електромагнітні поля та електромагнітні випромінювання

2.5.1 Загальна характеристика електромагнітних випромінювань

Характеристика діапазонів частот ЕМВ наведена в таблиці 2.18.

Оцінка інтенсивності ЕМВ різних діапазонів не є однаковою. Так, в діапазоні випромінювання менше 300 МГц інтенсивність випромінювання виражається напруженістю електричної і магнітної складової і визначається відповідно в V/m (або kV/m : $1 \text{ кВ/м} = 10^3 \text{ В/м}$) і A/m . Електрична та магнітна складові поля визначаються за формулами:

$$E = \frac{U}{l},$$

(2.63)

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

(2.64)

де U – величина напруги; l – відстань від джерела випромінювання; I – сила струму;

R – радіус кола силової лінії провідника.

В електромагнітній хвилі вектори E і H завжди взаємно перпендикулярні. У вакуумі і повітрі між електричною та магнітною складовими поля існує такий зв'язок:

$$E = 120\pi \times H \quad \text{або} \quad E = 377 \times H \quad (2.65)$$

Енергетичним показником параметрів для хвильової зони електромагнітного поля є густина потоку енергії (ГПЕ), яка виражається в Wt/m^2 ($1 \text{ Вт/м}^2 = 0,1 \text{ мВт/см}^2 = 100 \text{ мкВт/см}^2$). В діапазоні частот 300 МГц...300 ГГц *поверхнева густина потоку енергії* ГПЕ, Wt/m^2 визначається як:

$$ГПЕ = E^2/120\pi = H^2 \times 120\pi \quad \text{або} \quad ГПЕ = E^2/377 = 377 \times H^2. \quad (2.66)$$

Під час проведення вимірювань побутових електромагнітних полі визначають величину, яка характеризує магнітне поле – *індукцію магнітного поля* (B), яка дорівнює силі, з якою магнітне поле діє на одиничний елемент струму, розташований перпендикулярно до вектора індукції. Одиницею індукції магнітного поля є тесла (Тл). $1 \text{ Тл} = 7,965 \text{ А/м}$; $1 \text{ А/м} = 1,256 \times 10^{-6} \text{ Тл}$ (існує також позасистемна одиниця магнітної індукції – гаус (Гс): $1 \text{ Гс} = 10^{-4} \text{ Тл}$).

Кількісний вплив електромагнітного поля на людину визначається величиною поглинутої її тілом електромагнітної енергії, W , Wt (або *питомої енергії, що поглинається* W_n , Wt/kg):

$$W_n = ГПЕ \times S_{\text{эф}}$$

(2.67)

де ГПЕ – густина потоку енергії, Wt/m^2 ; $S_{\text{эф}}$ – ефективна поглинаюча поверхня тіла людини, m^2 .

Таблиця 2.18 – Характеристика спектрів електромагнітних випромінювань

Назва діапазону	Номер діапазону	Діапазон частот	Довжина хвилі λ	Назва діапазону довжини хвилі
Дуже низькі частоти (ДНЧ)	1	0,003...0,33 Гц	$10^7 \dots 10^6$ км	Інфранизькі
	2	0,3...3 Гц	$10^6 \dots 10^5$ км	Дуже низькі
	3	3...300 Гц	$10^5 \dots 10^3$ км	Промислові
	4	300...30 кГц	$10^3 \dots 10$ км	Звукові
Низькі частоти (НЧ)	5	30...300 кГц	10...1 км	Довгі (кілометрові)
Середні частоти (СЧ)	6	300...3 МГц	1 км...100 м	Середні (гектаметрові)
Високі частоти (ВЧ)	7	3...30 МГц	100 м...10 м	Короткі (декаметрові)
Дуже високі частоти (ДВЧ)	8	30...300 МГц	10 м...1 м	Метрові
Ультрависокі частоти (УВЧ)	9	300 МГц...3 ГГц	100...10 см	Дециметрові
Надвисокі частоти (НВЧ)	10	3...30 ГГц	10...1 см	Сантиметрові
Надзвичайно високі частоти (НЗВЧ)	11	30...300 ГГц	10 см..1 мм	Міліметрові

Біля джерела електромагнітного випромінювання виділяють три зони: ближню (б.з.) – зона індукції або зона несформованої хвилі (є магнітна й електрична складові); проміжну (п.з.), або інтерференційну (відбувається накладання магнітних і електричних полів), і дальню (д.з.), або зону сформованої хвилі (зону випромінювання). Відстані до зон визначають за формулами:

$$r_{б.з.} = \lambda / 2\pi; (2.67) \quad r_{п.з.} = \lambda / \pi; (2.68) \quad r_{д.з.} = 3\lambda / 2\pi (2.69)$$

де r – відстань від джерела випромінювання; λ – довжина хвилі випромінювання, м.

В діапазоні від низьких частот до короткохвильових випромінювань частотою <100 МГц біля генератора знаходиться поле індукції, а робоче місце вважають таким, що перебуває в зоні індукції. Оскільки в зоні індукції електричне і магнітне поле можна вважати незалежним одне від одного, тому нормування в цій зоні ведеться як за магнітною, так і за електричною складовими.

У зоні випромінювання, де вже сформувалася електромагнітна хвиля, більш важливим параметром є інтенсивність електромагнітного поля, що у загальному вигляді визначається векторним добутком E і H , і для сферичних хвиль при поширенні у повітрі може бути виражена так:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}, \text{ Вт/м}^2 \quad (2.70)$$

де I – інтенсивність електромагнітного випромінювання, Вт/м²; P – потужність випромінювання, Вт; r – відстань від джерела, м.

Крім ближньої і дальньої зон, існують так звані “мертві зони”, в яких поле відсутнє, але її межі можна визначити тільки експериментально.

Напруженості електричного і магнітного полів можна визначити за відповідними формулами за умови розповсюдження радіохвиль у вільному просторі, тобто неспотвореного електромагнітного поля.

В реальних умовах, і особливо, у виробничому приміщенні електромагнітне поле від джерела спотворюється, так званим, полем вторинного випромінювання, відбитим від поверхонь металевих предметів і недосконалих діелектриків (у т.ч. і людей). Вторинне поле накладається на основне і змінює його параметри. Розрахувати параметри поля вторинного випромінювання, і тим більше, результативного поля за формулами неможливо. Наявність у приміщенні декількох джерел електромагнітного випромінювання (наприклад ПЕОМ) також ускладнює розподіл електромагнітного поля, напруженість якого можна визначити тільки за допомогою прямих вимірювань.

2.5.2. Дія електромагнітних випромінювань на організм людини

Електромагнітні поля негативно впливають на організм людини, яка безпосередньо працює із джерелом випромінювання, а також населення, яке мешкає поблизу джерел випромінювання. Встановлено, що переважна частина населення знаходиться в умовах підвищеної активності ЕМП.

Ступінь впливу електромагнітних випромінювань на організм людини залежить від діапазону частот, тривалості опромінення, розмірів поверхні тіла, яке опромінюється, індивідуальних особливостей організму.

Діапазон частот. Вважається, що в *діапазоні промислових частот* дією магнітної складової на організм людини можна знехтувати, а негативний вплив на організм зумовлений електричною складовою. В результаті дії електричної складової ЕМП на нервову систему, а також на структуру кори головного та спинного мозку, серцево-судинної системи можливі гострі та хронічні форми порушення фізіологічних функцій організму.

Випромінювання *низької частоти*, в першу чергу, негативно впливають на центральну нервову систему, викликаючи головні болі, запаморочення, нудоту, депресію, безсоння, відсутність апетиту, виникнення синдрому стресу. Доведено, що нервова система реагує навіть на короткі за тривалістю впливу щодо слабких полів частоти: змінюється гормональний стан організму,

порушуються біоструми мозку. Все це відображається на процесах навчання і запам'ятовування.

Низькочастотне електромагнітне випромінювання може стати причиною шкірних захворювань (вугрове висипання, себорейна екзема, рожевий лишай), хвороб серцево-судинної системи та кишково-шлункового тракту, воно впливає на білі кров'яні тілця, що призводить до виникнення пухлин, у тому числі і злоякісних.

В результаті дії на організм людини *УВЧ* випромінювань спостерігається: загальна слабкість, підвищена втомлюваність, сонливість, порушення сну, головний біль та біль в ділянці серця. З'являється роздратованість, втрачається увага, сповільнюються рухово-мовні реакції. Порушується діяльність шлунку, печінки, підшлункової залози, серцево-судинної системи, змінюється склад крові.

В результаті систематичної дії ЕМП *високої* (ВЧ) та *надвисокої* (НВЧ) на організм людини спостерігається підвищення кров'яного тиску, випадіння волосся, ламкість нігтів. ЕМП цих частот призводять до зміни поляризації молекул та атомів клітин, в результаті чого виникає небезпечний нагрів.

Вплив НВЧ випромінювань залежить від інтенсивності опромінення і призводить до зменшення частоти пульсу, зниження артеріального тиску (20 мкВт/см^2). Із ростом інтенсивності НВЧ випромінювань відбуваються електрокардіографічні зміни та зміни у нервовій системі, зміни у статевих залозах, складі крові, помутніння кристалика (6 мВт/см^2). Випромінювання інтенсивністю 100 мВт/см^2 викликають стійку гіпотонію і двосторонню катаракту. Якщо інтенсивність перевищує 1 Вт/см^2 , це спричиняє швидку втрату зору.

Тривалість опромінення. За нетривалої дії електромагнітного випромінювання зміни в діяльності нервової та серцево-судинної системи мають зворотній характер, але в результаті тривалої дії вони накопичуються і підсилюються. При виключенні впливу та поліпшенні умов праці ці зміни можуть зменшуватися і зникати. Тривалий інтенсивний вплив ЕМП призводить до стійких порушень та захворювань.

2.5.3. Нормування та захист від електромагнітних випромінювань

Для попередження професійних захворювань, які виникають в результаті тривалої дії електромагнітних випромінювань, встановлені гранично допустимі рівні електромагнітних випромінювань.

Нормування електромагнітних випромінювань радіочастотного діапазону здійснюється згідно із ГОСТ 12.1.006-84 "Електромагнітні поля радіочастот. Припустимі рівні на робочих місцях і вимоги до впровадження контролю", ДСН 239-96 "Державні санітарні норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань" і ДСанПіН 3.3.6.096-2002 "Державні санітарні норми та правила під час роботи з джерелами електромагнітних полів".

Згідно з цими документами нормування електромагнітних випромінювань здійснюється в діапазоні частот 50кГц – 300 ГГц. Причому у діапазоні 50 Гц – 300 МГц нормованими параметрами є напруженість електричної E , В/м, та

магнітної H , А/м, складових поля, а у діапазоні 300 МГц – 300 ГГц нормативним параметром є густина потоку енергії ГПЕ, Вт/м². Нормативною величиною є також гранично допустиме енергетичне навантаження_{ЕНЕ} (В/м)² × год та $E_{H_н}$, (А/м)² × год. Згідно із ГОСТ 12.1.006 – 84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля" нормативними параметрами в діапазоні частот 60кГц...300 МГц є напруженості електричного і магнітного полів, в діапазоні частот 300 МГц...300 ГГц – поверхнева густина потоку енергії (таблиця 2.19 та 2.20).

Таблиця 2.19 – Гранично допустимі напруженості електричного і магнітного полів

Частота	Допустимі напруженості	
	електричного поля, В/м	магнітного поля, А/м
60кГц...3МГц	50	5
3...30МГц	20	-
30...50МГц	10	0,3
50...300МГц	5	-

Таблиця 2.20 – Норми опромінення УВЧ і НВЧ

Густина потоку енергії, Вт/м ²	Допустимий час перебування в зоні впливу ЕМП	Примітка
До 0,1	Робочий день	– В решті робочого часу не більше 0,1Вт/м ² За умови користування захисними окулярами. В решті робочого часу не більше 0,1 Вт/м ²
0,1...1	Не більше 2 год	
1...10	Не більше 10хв	

За напруженості 5 кВ/м час перебування в зоні опромінення не обмежується. Контроль електромагнітного випромінювання на робочих місцях проводиться згідно з ГОСТ 12.1.006 – 84 не рідше 1 разу на рік, а також при введенні в дію нових чи реконструйованих установок і при зміні умов праці.

Вимірювання проводять при максимальній потужності в зоні знаходження людей по висоті від рівня підлоги до 2 м через 0,5 м. З метою визначення характеру розповсюдження ЕМП в кабіні або в цеху проводять заміри в точках пересічення координатної сітки з стороною 1м.

Для вимірювань використовують такі прилади: ІЭП-04, ІЭП-05 (для вимірювання E за частоти 50Гц); П 3-15, П 3-16, П 3-17 (для вимірювання E і H за частоти 10 кГц...300 МГц); – П 3-41 (для вимірювання густини потоку енергії за частоти 300 МГц...37,5 ГГц).



Рисунок 2.70 – Комплект вимірювачів електричних та магнітних полів "Циклон-04"



Рисунок 2.71 – Вимірювач ПЗ-41



Рисунок 2.72 – ВЕ-МЕТР-АТ-003

ІЭП-04 – вимірювач напруженості електричної складової змінного електричного поля, входить в комплект вимірювачів електричних і магнітних полів "Циклон-04" (рисунок 2.70) призначений для сертифікаційних випробувань комп'ютерної і офісної техніки. Вимірювач оснащений дисковою антеною для контролю випромінювань комп'ютерної техніки, а також дипольною антеною для контролю електричних випромінювань від будь-яких інших технічних засобів і в навколишньому середовищі.

Вимірювач ПЗ-41 (рисунок 2.71) призначений для виявлення і контролю біологічно небезпечних рівнів електромагнітних випромінювань, напруженості, ГПЕ

ВЕ-МЕТР-АТ-003 (рисунок 2.72) – вимірювач параметрів електричного і магнітного полів трикомпонентний призначений для проведення вимірювань під час атестації робочих місць операторів ЕОМ

Для вимірювань електричних і магнітних полів на комп'ютерних робочих місцях використовуються прилади ІСП-01, ІЭП-05, ИМП-05/2, ИМП-05/1. Дані прилади восени 2005 року включені у Реєстр засобів вимірів України і призначені для виміру саме тих полів, що можуть реально існувати на робочих місцях з ПЕОМ незалежно від типів і характеристик установлених на них моніторів з тими рівнями полів, що реально існують на таких робочих місцях.

Захист від ЕМП. Основними методами захисту від ЕМП є наступні: захист часом; захист відстанню; екранування джерел випромінювання; екранування робочих місць; зменшення випромінювання в самому джерелі випромінювання; засоби індивідуального захисту; організаційні методи захисту.

Захист часом застосовується тоді, коли немає можливості знизити інтенсивність випромінювання іншими методами.

Захист відстанню застосовується в тих випадках, коли неможливо послабити ЕМП іншими заходами, в тому числі захистом часом. Відстань, яка відповідає гранично допустимому рівню інтенсивності випромінювання визначається розрахунком і перевіряється інструментально.

Екранування джерел випромінювання. Екрани виготовляються із металевих листів або сіток у вигляді камер, шаф, кожухів. ЕМП послаблюється екраном за рахунок утворення в його товщі поля протилежного напрямку. Екрани бувають сітчасті та суцільні. Звичайно для забезпечення міцності екрани виготовляють товщиною більше 0,5 мм із листового матеріалу з високою електропровідністю (алюміній, мідь, латунь, сталь, пермалой).

Екранування робочих місць виконується в тому разі, коли неможливо здійснити екранування апаратури. Воно досягається улаштуванням кабін, або ширм з покриттям із поглинаючих матеріалів (каучук, пінополістирол, поліуретан, спеціальна гума). В якості екрануючого матеріалу для оглядових вікон використовують скло, яке покрите плівкою з діоксид олова (SnO_2), яке відбиває ЕМП приблизно на 30дБ.

Зменшення випромінювання в самому джерелі випромінювання досягається застосуванням спеціального радіотехнічного обладнання: поглиначів потужності, еквівалентів антен, подільників або послаблювачів напруги тощо.

Засобами індивідуального захисту слід користуватися в тих випадках, коли застосування інших методів неможливо. Це:

- індивідуальні екрани, виготовлені із металізованих матеріалів;
- радіозахисні окуляри ОРЗ – 5 із скла, покритого плівкою з двоокису олова;
- капюшони, халати або комбінезони з металізованої бавовняно-паперової тканини, що діють за принципом сітчастого екрану.

Всі елементи екрануючого одягу повинні мати між собою надійний електричний зв'язок і повинні бути заземлені.

Організаційні методи захисту:

- раціональне розміщення обладнання (в приміщеннях з капітальними стінами і перекриттями);
- не допускати до роботи підлітків до 18 років, осіб хворих на хвороби серця, крові, нервової системи, очей;
- проводити щорічний медогляд, надавати додаткову відпустку та скорочений робочий день;
- встановлення оптимальних режимів роботи обслуговуючого персоналу.

2.5.4. Джерела і характеристики електромагнітних полів на робочому місці користувачів комп'ютерів

Під робочим місцем з комп'ютерною технікою розуміють відокремлену ділянку загального робочого приміщення (кабінету, залу, цеху і т.п.), обладнану необхідним комплексом технічних засобів обчислювальної техніки, і в межах

якої постійно або тимчасово перебуває користувач (оператор) у процесі своєї трудової діяльності.

На робочих місцях з комп'ютерною технікою можна виділити два види просторових полів: поля, що створюються власне персональним комп'ютером (ПК) і поля, породжені іншими джерелами, що оточують робоче місце.

Сучасна комп'ютерна техніка є енергонасиченим апаратом зі споживанням до 200-250 Вт, що містить декілька електро- і радіоелектронних пристроїв з різними фізичними принципами дії. Тому вона створює навколо себе поля із широким частотним спектром і просторовим розподілом, такі як:

– електростатичне поле (виникає за рахунок наявності електростатичного потенціалу на екрані електронно-променевої трубки, на РКЕ таке поле відсутнє);

– змінні низькочастотні електричні поля;

– змінні низькочастотні магнітні поля.

Потенційно можливими шкідливими факторами можуть бути також:

– електромагнітне випромінювання радіочастотного діапазону;

– електромагнітні поля, створювані сторонніми джерелами на робочому місці з комп'ютерною технікою.

Джерелами змінних електричних і магнітних полів у ПК є вузли, у яких присутня висока змінна напруга, і вузли, що працюють з великими струмами. Рівні напруженості електромагнітних полів за електричними складовими та густиною магнітних потоків (індукції) у цих піддіапазонах регламентуються чинним в Україні нормативним актом ДСанПіН 3.3.2.007-98 та загальноєвропейським стандартом MPR II, відомим під назвою „шведський стандарт”. Ці ж діапазони розглядаються в універсальному рекомендаційному стандарті ТСО'99.

Джерелами ЕМВ є не тільки дисплеї, сконструйовані на основі ЕПТ, але і рідкокристалічні та плазмені монітори, високочастотні перетворювачі джерела живлення портативних комп'ютерів.

Монітори на основі рідких кристалів не генерують шкідливих випромінювань, властивих звичайним моніторам, у них відсутнє рентгенівське випромінювання і електростатичне поле. Існує думка, що в рідкокристалічних дисплеїв зовсім відсутні ЕМП. Однак результати досліджень, проведених у наукових центрах, показали, що така точка зору не має під собою підстав. За низької напруги мережі живлення такі дисплеї дійсно не мають електростатичного поля, але перемінні електричні і перемінні магнітні поля існують. ЕМП рідкокристалічних (РК) моніторів не перевищують допустимих норм, але тільки на відстані 50 см і більш від екрана. На менших відстанях може спостерігатися перевищення норм. Якщо до того ж монітори і системні блоки не заземлені, то ЕМВ на робочому місці користувачів комп'ютерів від моніторів на основі ЕПТ і РК моніторів не відрізняються, а їх рівні, за таких умов, практично завжди перевищують допустимі норми.

Не підтвердилася і розповсюджена, помилкова думка про повну безпеку портативних персональних комп'ютерів типу “Note Book”. Такі персональні комп'ютери повністю безпечні за рівнем електростатичного потенціалу (через

відсутність у них високої напруги постійного струму). Однак, через наявність у їх складі високочастотних перетворювачів джерела живлення деякі типи даних персональних комп'ютерів мають значне перевищення норм за рівнями електромагнітних полів.

Джерелом ЕМВ на робочому місці з ПЕОМ може бути безпроводний зв'язок Wi-Fi. У спеціалізованій літературі користувачами персональних комп'ютерів обговорюється не тільки його функціональні можливості, а і безпечність для персоналу. Потужності випромінювачів модулів обміну інформацією у таких приладах досить низька (30...50 мВт), але вони працюють на надвисоких частотах (1,8...2,4 ГГц) і випромінювання поширюється в усі боки від антени, що також може дати негативні наслідки як для користувачів, так і для деяких електронних приладів, якими обладнане робоче місце користувача персонального комп'ютера.

В деяких європейських країнах, наприклад Швеції, використання безпроводного зв'язку Wi-Fi в учбових закладах заборонено, в інших країнах (Великобританії, Німеччині, Франції) ввели обмеження на його використання із подальшою тенденцією до повної заборони.

Деякі вчені висловлюють занепокоєння, що електромагнітні випромінювання від безпроводного зв'язку Wi-Fi можуть викликати втрату концентрації уваги, втому, головний біль, проблеми з пам'яттю і відхилення в поведінці, а в довгостроковій перспективі навіть може привести до розвитку ракових пухлин. Вважається, що діти більше піддані впливу шкідливих факторів, тому що товщина кісток їхньої черепної коробки менше, а нервова система більш вразлива.

Остаточну відповідь на питання чи має Wi-Fi який-небудь вплив на мозок людини чи ні навіть найдосконаліші лабораторії зможуть дати через 30-40 років. Адже вплив може і не мати помітних наслідків безпосередньо в перші роки використання безпроводних комунікацій.

Електромагнітні поля, породжені сторонніми (що не входять до складу ПЕОМ) джерелами, називають іноді *фоновими полями*. Характер цих полів, їхній просторовий розподіл і рівні визначаються фізичними особливостями джерел, положенням їх стосовно робочого місця.

Джерелами електромагнітних полів та випромінювань на робочому місці користувача є додаткові та допоміжні пристрої, які підключаються до комп'ютера і знаходяться безпосередньо поблизу оператора. Це принтери, сканери, сканери штрихових кодів та сканери (пристрої) запису/зчитування інформації з інтегрованих мікросхем пластикових карток.

Пристрої запису/зчитування інформації з інтегрованих мікросхем мають досить великі робочі струми (до 150 мА) та здійснюють індуктивне живлення безконтактних мікросхем і обмінюються інформацією з ними та контактними схемами на робочих частотах 125 кГц та 13,56 МГц. Такі прилади є джерелами середньочастотних електромагнітних полів зі складними просторовими конфігураціями полів.

Інтенсивними джерелами електромагнітних полів є живлячі кабелі, силові щити і особливо транзитні силові кабелі та потужні розподільчі пристрої.

Джерелами фонових низькочастотних полів є також інші технічні засоби, у тому числі побутові (кондиціонери, вентилятори, пылососи, кухонна техніка), а також масивні не заземлені металеві предмети (грати, стелажі і т.п.).

Компонентами загального електромагнітного фону є також джерела високочастотних електромагнітних випромінювань, які розташовані безпосередньо у робочих приміщеннях це, перш за все, радіотелефони та радіоподовжувачі. Напруженості полів, які створюються радіотелефонами на частоті 900 МГц за електричною складовою дорівнює близько 10 В/м, що негативно впливає не тільки на оператора, але і на стабільність роботи технічних засобів.

У побутових умовах джерелами фону є, у першу чергу електропроводка, а також практично усе електрообладнання: електричні щити, розетки, вимикачі, освітлювальні прилади, холодильники, кондиціонери і т.ін.

Особливої уваги потребують випадки появи екстремальних електричних і магнітних полів сторонніх джерел, що можуть не тільки багаторазово перевищувати гігієнічні вимоги, але і порушують нормальну роботу ПК та іншої, з'єднаної з нею техніки. Так, наприклад, магнітне поле промислової частоти 50 Гц із напругою більше тисячі нанотесла (1 мкТл) викликає помітну для очей просторову і тимчасову нестабільність (тремтіння і мерехтіння) зображення на екрані дисплея ПЕОМ із частотою, що дорівнює різниці між частотою кадрової розгортки дисплея і частотою 50 Гц.

У таких випадках виникають ефекти опосередкованого впливу на оператора ПК магнітного поля промислової частоти 50 Гц. Опосередкований вплив відбувається за схемою „поле – відеомонітор – оператор”. Просторова та часова нестабільність зображення на моніторі (тремтіння) є шкідливим для зору користувача, негативно впливає на його психологічний та емоційний стан.

Повну гарантію безпеки робочого місця може дати лише його детальне обстеження за рівнями полів і атестація робочого місця уповноваженими на це організаціями і фахівцями.

Для забезпечення нормальної електромагнітної обстановки в приміщеннях з комп'ютерною технікою варто виконувати наступні поради:

1. Приміщення повинно бути віддаленим від сторонніх джерел електромагнітних полів, що створюються могутніми трансформаторами і електроустановками, електричними розподільними щитами, кабелями електроживлення з потужним енергоспоживанням, радіопередавальними пристроями й ін.

2. Якщо на вікнах приміщення є металеві ґрати, то вони повинні бути заземлені.

3. Групові робочі місця, що характеризуються значною скупченістю комп'ютерної й іншої оргтехніки бажано розміщати на нижніх поверхах будинків. За подібного розміщення робочих місць їхній вплив на загальну електромагнітну обстановку в будинку (енергонавантажені кабелі живлення не йдуть по всьому будинку) буде мінімальною. Істотно знижується також загальне електромагнітне поле на робочих місцях з комп'ютерною технікою (внаслідок мінімального значення опору заземлення саме на нижніх поверхах будинків).

У самих приміщеннях під час організації і плануванні розташування робочих місць необхідно керуватися наступними правилами:

Повинне бути забезпечене заземлення (або трипровідна мережа з третім, з'єднаним із землею проводом), що підводиться безпосередньо до кожного робочого місця.

Вкрай небажаними є варіант організації електроживлення за допомогою однієї лінії живлення, що обходить приміщення по всьому периметру, і наявність замкненого по периметру контуру заземлення. За подібних схем живлення й організації заземлення може різко зрости магнітна складова поля в діапазоні частот виміру 5 Гц...2 кГц.

Проводи живлення бажано прокладати в екрануючих металевих оболонках, або трубах.

Місця групового підключення ПК доцільно оснащувати екранованими щитками із достатньою кількістю розеток і розміщеними з урахуванням найбільшої рівновіддаленості їх від робочих місць користувачів ПК й інших співробітників, що постійно працюють у приміщенні.

Доцільно до кожного групового місця підключати не більш 2 – 3-х користувачів ПК.

Виконання перерахованих вище вимог може забезпечити зниження в десятки і сотні раз загального електромагнітного поля в приміщенні.

Важливим фактором для забезпечення нормальної електромагнітної обстановки на робочих місцях користувачів ПК є правильна організації самих робочих місць.

Організація робочого місця з ПЕОМ щодо електромагнітної безпеки

У випадку неправильної організації електроживлення робочого місця джерелами електричних і магнітних полів можуть бути не тільки дисплей ПК, імпульсне джерело живлення системного блоку ПК і мережні кабелі електроживлення, але і периферійні пристрої ПК (клавіатура, принтер, модем і т.п.).

Для правильної організації робочих місць з ПК варто враховувати наступні поради:

– дисплей і системний блок ПК (як основні джерела імпульсних електричних, магнітних та електростатичних полів розміщувати в межах робочого місця на максимально віддаленій відстані від користувача;

– забезпечити надійне заземлення (з періодичним контролем) системного блоку і джерел живлення ПК (якщо є технічна можливість, доцільно заземлити системний блок не тільки через контакт заземлення, триконтактної вилки живлення, але і шляхом з'єднання окремим провідником корпусу системного блоку з контуром заземлення в приміщенні);

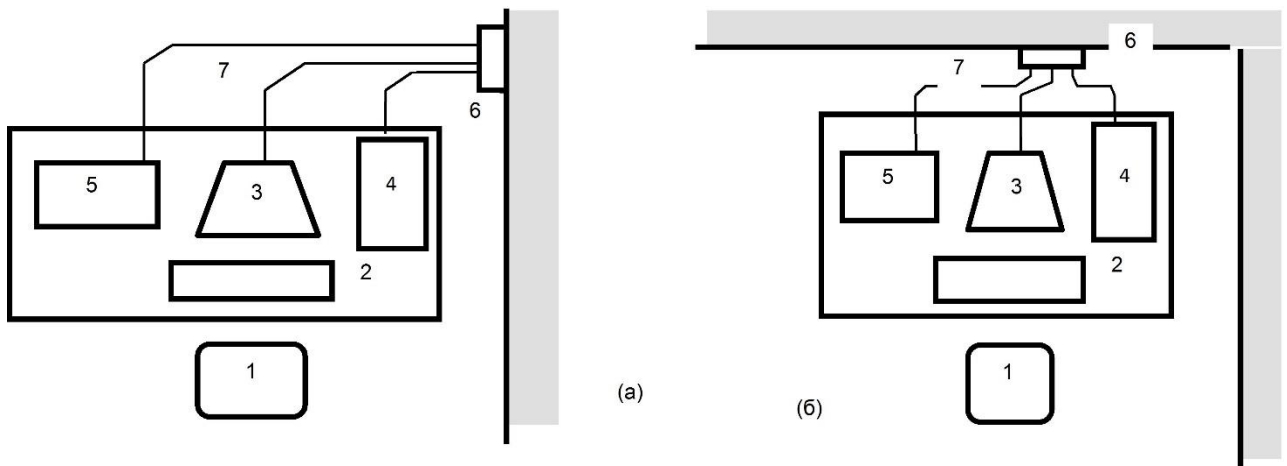
– забезпечити найбільше віддалення користувача від мережних розеток і проводів електроживлення (не рекомендується використання різноманітних подовжувачів; використання двопровідних подовжувачів, переносок і мережних фільтрів, а також подібних пристроїв із триконтактними розетками і вилками живлення, але з незадіяним на шину заземлення контактом заземлення;

використання таких пристроїв можна допустити тільки в тому випадку, якщо є окремо виконане заземлення системного блоку ПК);

Особливого підходу вимагає організація робочого місця з великою кількістю периферійних пристроїв – коли користувач в силу обставин оточений різною оргтехнікою. Щоб звести до мінімуму внесок самих периферійних пристроїв у загальний рівень електромагнітних полів на робочому місці необхідно виконати надійне заземлення кожного з них, а також переконатися у справності заземлювальної шини інформаційних ланцюгів, що зв'язують периферійні пристрої. Основну увагу необхідно приділити максимальному віддаленню від користувача дисплея і системного блоку.

На рисунках 2.73 – 2.76 показані рекомендовані і не рекомендовані варіанти компонування робочого місця, з точки зору електромагнітної безпеки.

Найбільш оптимальним є планування, коли повністю розділена зона місцезнаходження користувача ПК і зона, де розташовані кабелі електроживлення технічних засобів робочого місця, включаючи розетки мережного електроживлення (рисунок 2.73).



1 – робоче місце оператора; 2 – клавіатура; 3 – дисплей; 4 - системний блок ПЕОМ;
5 – принтер; 6 - розетки живлення; 7 – мережні кабелі живлення блоків ПЕОМ; 8 – металева заземлена труба

Рисунок 2.73 – Рекомендовані компонування робочого місця

Менш оптимальним є планування (рисунок 2.74), коли поруч з користувачем розташовані мережні кабелі електроживлення робочого місця. Дане планування небажано використовувати, якщо на робочому місці встановлена велика кількість технічних засобів зі значним енергоспоживанням. У такому випадку по мережних кабелях електроживлення течуть значні струми, і користувач ПЕОМ знаходиться в зоні впливу магнітних полів промчастоти 50 Гц.

Вкрай небажаним є планування представлене на рисунку 2.75. Через реально ненульове значення опору ланцюга заземлення користувач ПЕОМ може знаходитися не тільки в зоні впливу магнітних, але й електричних полів промчастоти 50 Гц.

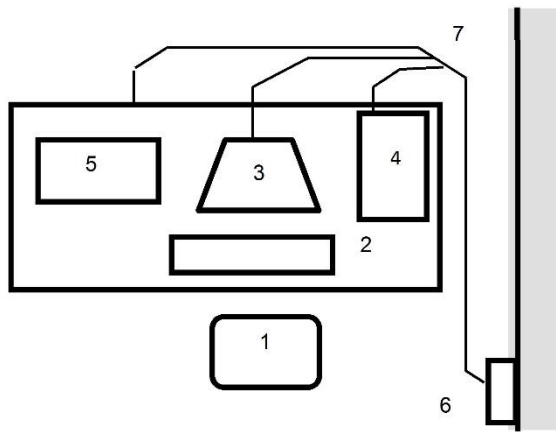


Рисунок 2.74 – Небажане компонування робочого місця

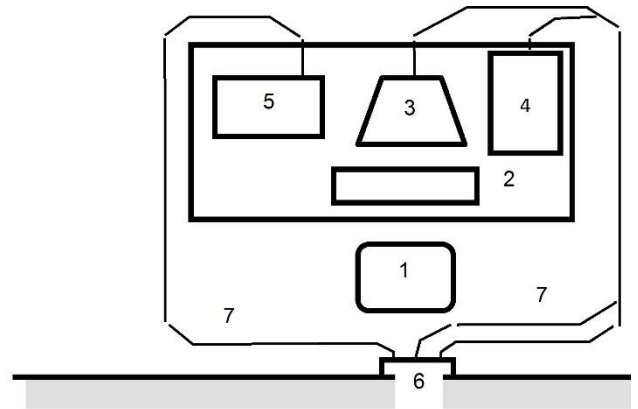


Рисунок 2.75 – Неприпустиме компонування робочого місця

За відсутності можливості іншої організації робочого місця можна рекомендувати спосіб зниження рівня полів за рахунок розташування кабелів електроживлення в металевій (сталевій) заземленій трубі (рисунок 2.76).

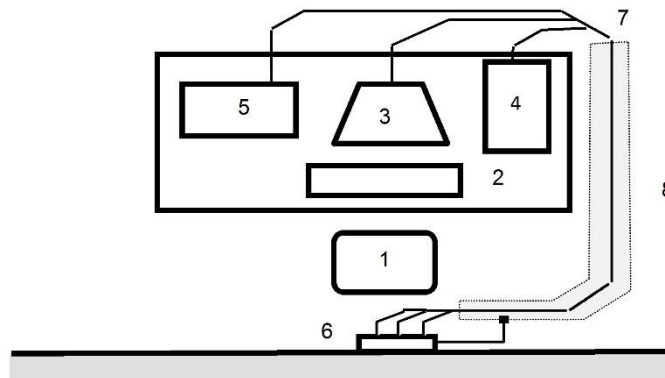


Рисунок 2.76 – Рекомендована модернізація робочого місця, зображеного на рисунку 2.75

Розміщення й організація в приміщенні із декількома робочими місцями з ПК. При визначенні допустимої кількості робочих місць у приміщенні перш за все слід враховувати вимоги ДСанПіН 3.3.2. 007-98 про необхідність забезпечення площі на одне робоче місце з ВДТ або ПЕОМ не менше 6-ти м², і об'єму – не менше 20 м³. Схеми розміщення робочих місць повинні враховувати допустимі відстані між робочими столами з ВДТ (відстань між бічними поверхнями відеотерміналів має бути не меншою за 1,2 м; відстань між тильною поверхнею одного відеотермінала та екраном іншого не повинна бути меншою 2,5 м).

Відхилення від загальних вимог до площі й об'єму робочих приміщень з ПК, які вже експлуатуються можна допустити лише у випадку, якщо на робочих місцях забезпечені вимоги ДСанПіН 3.3.2. 007-98, зокрема за рахунок використання сучасних технічних засобів зі створення мікроклімату й інших факторів оптимальних умов праці.

Основні принципи розміщення в приміщенні значної кількості робочих місць з ПК наступні:

1) автономне розміщення окремих робочих місць, їх автономне електроживлення, що дозволяє оперативно відключати ті робочі місця, які не експлуатуються в конкретний момент, з метою зменшення загального електромагнітного фону в приміщенні, а також оптимально виконати схему електроживлення;

2) вибір найбільш безпечних схем розміщення робочих місць; що забезпечують:

– максимально можливу віддаленість від кожного користувача мережних елементів і апаратури сусідніх робочих місць;

– розміщення апаратури і користувача з урахуванням їх розташування на сусідніх робочих місцях;

Вибір найбільш безпечних схем розміщення робочих місць залежить від конкретних характеристик приміщення, так як забезпечення електромагнітної безпеки на робочому місці з ПК проводиться одночасно із урахуванням й інших вимог з охорони праці, а саме, вимог електро- та пожежної безпеки, вимог щодо освітленості, мікроклімату і т.п.



Контрольні запитання та завдання

- 1. Охарактеризуйте електромагнітні випромінювання за таким планом: визначення, джерела виникнення, вплив на людину.*
- 2. Які джерела електромагнітних випромінювань присутні на робочих місцях із ПК?*
- 3. Які гігієнічні вимоги до рівнів електромагнітних полів на робочих місцях із ПК?*
- 4. Назвіть заходи які сприяють підвищенню електромагнітної безпеки при організації робочого місця з комп'ютерною технікою.*

2.6. Випромінювання оптичного діапазону

2.6.1. Інфрачервоне випромінювання

До *інфрачервоних випромінювань* належать електромагнітні випромінювання (ЕМВ) невидимої частини спектра, що знаходяться в діапазоні довжини хвилі л 780 нм...1000 нм.

Джерелом інфрачервоного випромінювання є будь-яке тіло, температура поверхні якого перевищує температуру абсолютного нуля (-273 К). Спектральний склад випромінювань інфрачервоного діапазону залежить від температури поверхні тіла. Чим вища температура тіла, тим коротша довжина випромінюваної електромагнітної хвилі. Вплив інфрачервоного випромінювання на людину залежить від довжини хвилі, що випромінюється, й від глибини проникнення променів. В залежності від цього інфрачервоне випромінювання поділяють на три ділянки:

А – ближня (короткохвильова), яка характеризується високою проникністю крізь шкіру;

В – середня (середньохвильова) – поглинається шарами дерми та підшкірною жирною тканиною;

С – далека (довгохвильова) – поглинається епідермісом.

Інфрачервоне випромінювання, що потрапляє на тіло людини, впливає, перш за все, на незахищені його ділянки (обличчя, руки, шию, груди, очі). Основним його проявом є тепло, яке проникає на деяку глибину в тканини. Тіло людини може витримувати інфрачервоне випромінювання певної густини потоку енергії, яка вимірюється в Вт/м². Так, за густини потоку випромінювання величиною 280 – 260 Вт/м² відчувається ледь помітне тепло, яке людський організм може витримувати тривалий час без будь-яких змін у його функціональному стані. За густини потоку випромінювання величиною 560 – 1050 Вт/м² настає межа, коли людина не витримує дію інфрачервоного випромінювання.

Довгохвильові ІЧ випромінювання поглинаються в епідермісі, а короткохвильові – в шарах дерми і підшкірній жирній клітковині. Дія ІЧ випромінювань у разі поглинання їх у різних шарах шкіри зводиться до нагрівання останньої. В такому випадку збільшується обмін речовин, збільшується вміст натрію і фосфору в крові, зменшується число лейкоцитів, відбувається поляризація шкіри людини. ІЧ випромінювання впливає на функціональний стан центральної нервової системи, призводить до змін у серцево-судинній системі, частішає пульс і дихання, підвищується температура тіла, підсилюється потовиділення. ІЧ випромінювання діють на слизову оболонку очей, кришталик і можуть привести до патологічних змін в органах зору: помутніння рогівки і кришталика, кон'юнктивіту, опіку сітківки. Найбільш тяжкі ураження зумовлюються короткими ІЧ випромінюваннями. У разі інтенсивного впливу цих випромінювань на непокриту голову може статися так

званий сонячний удар – головний біль, запаморочення, частішання пульсу і дихання, непритомність, порушення координації рухів, ураження мозкових тканин аж до менінгіту й енцефаліту.

У разі тривалого перебуванні в зоні ІЧ випромінювань відбувається порушення теплового балансу в організмі. Порушується робота терморегулюючого апарату, підсилюється діяльність серцево-судинної і дихальної систем, підсилюється потовиділення, відбувається втрата потрібних організму солей. Втрата організмом солей позбавляє кров здатності утримувати воду, що призводить до швидкого виділення з організму знову випитої рідини. Порушення теплового балансу викликає захворювання, що називається гіпотермією. Температура в цьому випадку може досягати 40° (температура живої людини 26- 43°С) із запамороченнями, частішанням пульсу і дихання, втратою свідомості, зміною зорового відчуття. При систематичних перегріваннях підвищується сприйнятливність до застуд. Спостерігається зниження уваги, підвищується стомлюваність, знижується продуктивність праці.

Інтенсивність інфрачервоного випромінювання характеризується густиною потоку енергії, яка визначається за формулами:

$$\begin{aligned} & \text{при } l \geq \sqrt{S} \\ & Q = \frac{0,91 \cdot S \cdot \left[\left(\frac{T}{100} \right)^4 - A \right]}{l^2}; \\ & \text{при } l \leq \sqrt{S} \\ & Q = \frac{0,91 \cdot S \cdot \left[\left(\frac{T}{100} \right)^4 - A \right]}{l}, \end{aligned} \quad (2.71), \quad (2.72)$$

де Q – густина потоку енергії, Вт/м²; S – площа випромінювання, м²; T – температура поверхні випромінювання, К; l – відстань від джерела випромінювання, м; A – константа (для шкіри людини та бавовняної тканини A = 85; для сукна A = 110).

Нормована допустима густина потоку енергії інфрачервоного випромінювання на робочому місці залежить від ділянки випромінювання.

Для ділянки А нормована густина потоку енергії не повинна перевищувати 100 Вт/м² при опроміненні 50 % тіла і більше.

Для ділянки В – 120 Вт/м² при опроміненні поверхні тіла в межах 25 – 50 %.

Для ділянки С – 150 Вт/м², якщо опромінюється не більше 25 % поверхні тіла. Нормами передбачено тривалість опромінення, перерв, які залежать від густини потоку опромінення.

Нормування ІЧ випромінювань

Інтенсивність ІЧ радіації необхідно вимірювати на робочих місцях або у робочій зоні поблизу джерела випромінювання. Нормування ІЧ випромінювань

здійснюється згідно санітарних норм ДСН 3.3.6.042-99, ГОСТ 12.4.123-83. Припустима тривалість дії ІЧ на людину наведена у таблиці 2.22.

Теплова радіація з густиною випромінювання 560-1050 Вт/м² є межею, яка переноситися людиною. Згідно діючим санітарним нормам допустима густина потоку ІЧ випромінювань не повинна перевищувати 350 Вт/м². Інтенсивність теплового опромінення працюючих від нагрітих поверхонь технологічного устаткування, освітлювальних приладів та інсоляція від зашкленних огорожень не повинна перевищувати 35 Вт/м² – у разі опромінення 50% та більше поверхні тіла, 70 Вт/м² – при величині опромінюваної поверхні від 25 до 50%, та 100 Вт/м² – при опроміненні не більше 25% поверхні тіла працюючого.

За наявності джерел з інтенсивністю 35 Вт/м² і більше температура повітря на постійних робочих місцях не повинна перевищувати верхніх меж оптимальних значень для теплого періоду року, на непостійних – верхніх меж допустимих значень для постійних робочих місць.

За наявності відкритих джерел випромінювання (нагрітий метал, скло, відкрите полум'я) допускається інтенсивність опромінення до 140 Вт/м². Величина опромінюваної площі не повинна перевищувати 25% поверхні тіла працюючого з обов'язковим використанням індивідуальних засобів захисту (спецодяг, окуляри, щитки).

Для виміру густини потоку випромінювання на робочому місці застосовують актинометр (алюмінієва пластина, що має в шаховому порядку почорніння; термопари, приєднані до гальванометра). Для визначення спектральної інтенсивності випромінювань застосовують інфрачервоні спектрометри (ІЧС-10).

Захист від ІЧ випромінювань. Способи захисту від ІЧ випромінювань наступні: захист часом; захист відстанню; усунення джерела тепловиділень; теплоізоляція; екранування й охолодження гарячих поверхонь; індивідуальні засоби захисту.

Таблиця. 2.22 – Допустима тривалість дії на людину теплової радіації

Теплова радіація, Вт/м ²	Тривалість дії радіації, с
280-560 (слабка)	Довготривала
560-1050 (помірна)	180-300
1050-1600 (середня)	40-60
Більше 3500 (дуже сильна)	2-5

Теплова ізоляція є найефективнішим і найбільш економічним заходом щодо зменшення ІЧ випромінювання (зменшуються загальні тепловиділення), запобігання опіків, скорочення витрат палива. Згідно діючих СН температура нагрітих поверхонь устаткування та огорожень не повинна перевищувати 45°C. Застосовують також внутрішню теплоізоляцію – футеровку для зниження температур робочих поверхонь конструкцій й устаткування.

В залежності від принципу дії теплозахисні засоби поділяються на:

– *тепловідбивні* – металеві листи (сталь, алюміній, цинк, поліровані або покриті білою фарбою тощо) одинарні або подвійні; загартоване скло з плівковим покриттям; металізовані тканини; склотканини; плівковий матеріал та ін.;

– *тепловбираючі* – сталеві або алюмінієві листи або коробки з теплоізоляцією з азбестового картону, цегли, повсті, вермикулітових плит та інших теплоізоляторів; сталева сітка (одинарна або подвійна з загартованим силікатним склом); загартоване силікатне органічне скло та ін.;

– *тепловідвідні* – екрани водоохолоджувальні (з металевого листа або сітки з стікаючою водою), водяні завіси та ін.;

– комбіновані.

В залежності від особливостей технологічних процесів застосовують прозорі і напівпрозорі екрани.

Вибір теплозахисних засобів зумовлюється інтенсивністю та спектральним складом випромінювання, а також умовами технологічного процесу.

Теплозахисні екрани повинні забезпечувати нормовані величини опромінення працівників; бути зручними в експлуатації; не ускладнювати огляд, чищення та змащування агрегатів; гарантувати безпечну роботу з ним; бути міцними і зручними для виготовлення та монтажу; мати достатньо тривалий строк експлуатації; у процесі експлуатації зберігати ефективні теплозахисні якості.

Для зниження інтенсивності випромінювань від зовнішніх поверхонь застосовується водяне охолодження. Недолік методу – небезпека вибуху пароутворення у разі контакту води з рідкими або нагрітими матеріалами.

У разі неможливості технічними засобами забезпечити допустимі гігієнічні нормативи опромінення на робочих місцях використовуються засоби індивідуального захисту – спецодяг, спецвзуття, ЗІЗ для захисту голови, очей, обличчя, рук.

В залежності від призначення передбачаються такі ЗІЗ:

– для постійної роботи в гарячих цехах – спецодяг (костюм чоловічий повстяний), а під час ремонту гарячих печей та агрегатів – автономна система індивідуального охолодження в комплекті з повстяним костюмом;

– під час аварійних робіт – тепловідбиваючий комплект з металізованої тканини;

– для захисту ніг від теплового випромінювання, іскор і бризок розплавленого металу та контакту з нагрітими поверхнями – взуття шкіряне спеціальне для працюючих в гарячих цехах;

– для захисту рук від опіків – рукавиці суконні, брезентові, комбіновані з надолонниками з шкіри та спилку;

– для захисту голови від теплових опромінь, іскор та бризок металу – повстяний капелюх, захисна каска з підшоломником, каски текстолітові або з полікарбонату;

– для захисту очей та обличчя – щиток теплозахисний сталевара, з приладнаними до нього захисними окулярами із світлофільтрами, маски захисні з прозорим екраном, окуляри захисні козиркові з світлофільтрами.

Спецодяг повинен мати захисні властивості, які виключають можливість нагріву його внутрішніх поверхонь на будь-якій ділянці до температури 313 К (40°C) у відповідності зі спеціальними ДСТУ (ГОСТ 12.4.176-89, ГОСТ 12.4.016-87).

У виробничих приміщеннях, в яких на робочих місцях неможливо встановити регламентовані інтенсивності теплового опромінення працюючих через технологічні вимоги, технічну недосяжність або економічно обґрунтовану недоцільність, використовуються обдування, душення, водоповітряне душення і т. ін.

У разі теплового опромінення від 140 до 350 Вт/м² необхідно збільшувати на постійних робочих місцях швидкість руху повітря на 0,2 м/с за нормовані величини; у разі теплового опромінення, що перевищує 350 Вт/м², доцільно застосовувати повітряне душення робочих місць, охолодження стін, підлоги, стелі, створення оазису; вживати підсолену воду (водний розчин 0.5% натрій хлориду). Застосовують раціональний питний режим, режим праці, гідропроцедури.

2.6.2. Ультрафіолетове випромінювання

Ультрафіолетовим випромінюванням (УФВ) називають електромагнітні випромінювання в оптичній ділянці з довжиною хвилі в діапазоні 200...380 нм.

За способом генерації воно належить до теплового випромінювання, але за своєю дією подібне до йонізуючого випромінювання. Природнім джерелом УФВ є сонце. Штучними джерелами є електричні дуги, лазери, газорозрядні джерела світла.

Генерація ультрафіолетового випромінювання починається при температурі тіла понад 1200 °С, а його інтенсивність зростає з підвищенням температури.

Енергетичною характеристикою УФВ є густина потоку потужності, яка вимірюється у Вт/м².

Усі УФВ прийнято поділяти на три ділянки (А, В, С) в залежності від довжини хвилі (таблиця 2.23).

Таблиця 2.23 – Допустима густина потоку енергії

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

Інтенсивність випромінювання та його електричний спектральний склад залежить від температури поверхні, що є джерелом УФВ, наявності пилу та загазованості повітря.

Вплив УФВ на людину кількісно оцінюється за еритемною дією, тобто в почервонінні шкіри, яке в подальшому (як правило, через 48 годин) призводить до пігментації (засмаги).

УФВ має незначну проникаючу здатність. Воно затримується верхніми шарами шкіри людини. Ультрафіолетове випромінювання необхідне для нормальної життєдіяльності людини. За тривалої відсутності УФВ в організмі людини розвивається негативне явище, яке отримало назву "світлового голодування".

У той же час тривала дія значних доз УФВ може призвести до ураження очей та шкіри. Ураження очей гостро проявляються у вигляді фото- або електрофтальмії. Тривала дія УФВ довжиною хвилі 200 – 280 нм може призвести до утворення ракових клітин. УФВ впливає на центральну нервову систему, викликає головний біль, підвищення температури, нервові збудження, зміни у шкірі та крові.

Випромінювання ділянки 315 – 380 нм має слабку біологічну дію, переважно флуоресценцію. Випромінювання в ділянці 200 – 280 нм руйнує біологічні клітини, викликає коагуляцію білків. Короткохвильове випромінювання змінює освітлення робочих місць, іонізує повітря. Природне короткохвильове ультрафіолетове випромінювання (виходить від сонця) не потрапляє на Землю, а поглинається озоновим шаром. Для УФВ, в залежності від ділянки випромінювання, встановлена допустима густина потоку енергії у Вт/м², яка наведена у таблиці 2.20.

Для захисту від УФВ використовують:

– *конструкторські та технологічні рішення*, які або усувають генерацію УФВ, або знижують його рівень;

– *екранування джерел УФВ*, екрани можуть бути хімічними (хімічні речовини, які містять інгредієнти, що поглинають УФВ) і фізичними (перепони, які віддзеркалюють або поглинають промені);

– *засоби індивідуального захисту від дії УФВ* – одяг, виготовлений зі спеціальних тканин, що затримують УФВ (наприклад, із попліну, бавовни), для захисту очей використовують окуляри із захисним склом, руки захищають рукавицями.

Ультрафіолетове випромінювання може бути присутнім і на робочих місцях з ПК. На персонал, що обслуговує копіювально-розмножувальну техніку, діє ультрафіолетове випромінювання, що утвориться при електрографічному способі копіювання, за використання спеціальних ламп з УФ-спектром випромінювання. Випромінювання оптичного діапазону, що утворюється при скануванні (ксерокопіювання) інколи може потрапляти в очі працюючих. Потенційна небезпечність такого випромінювання залежить від того, які конкретно довжини хвиль світлового випромінювання використовуються в тому чи іншому сканувальному пристрої. Є копіювальні апарати, у яких використовується світло зеленої частини спектра. Таке світло абсолютно

нешкідливе. У випадку використання випромінювання ультрафіолетового діапазону, то шкода від нього може бути такою, як і від будь-якого іншого ультрафіолетового випромінювання. Інформацію про вид випромінювання, яке використовується в даному копіювальному апараті можна знайти в його технічній характеристиці.

Інтенсивність потоків ультрафіолетового випромінювання має не перевищувати допустимих значень відповідно до СН 4557-88 (НПАОП 0.03-3.17-88).

2.6.3. Лазерне випромінювання

Генератором лазерного випромінювання є оптичний квантовий генератор (ОКГ) – лазер, робота якого полягає у використанні вимушених випромінювань.

Принцип дії лазера ґрунтується на властивості атома випромінювати фотони при переході із збудженого стану в основний (з меншою енергією).

До характеристик лазерного випромінювання (ЛВ) відносяться:

- монохроматичність випромінювання (чітко однієї довжини хвилі);
- висока частота випромінювання ($10^{14} \dots 10^{16}$ Гц);
- здатність концентруватися в дуже вузькому з малим кутом розходження промені (кут розходження менше 1 хв), що дозволяє на великій відстані від джерела отримати точку світла майже незмінних розмірів з великою концентрацією енергії.

За характером генерації електромагнітних хвиль лазери поділяються на імпульсні (тривалість випромінювання до 0,25 с) і лазери безперервної дії (тривалість випромінювання від 0,25 с та більше).

Лазер генерує електромагнітне випромінювання з довжиною хвилі від 0,2 до 1000 мкм. Цей діапазон за довжиною хвилі та біологічною дією поділяється на три ділянки:

- ультрафіолетову (від 200 нм до 380 нм);
- видиму (від 380 нм до 780 нм);
- ближню інфрачервону (від 1400 нм до 10^6 нм).

У зв'язку з малою довжиною хвилі лазерне випромінювання може бути сфокусоване оптичними системами невеликих геометричних розмірів (розміри обмежені дифракцією), завдяки чому на малій площі досягається велика густина енергії випромінювання.

Лазери використовують при дефектоскопії матеріалів, в радіоелектронній промисловості, в будівництві, при обробці твердих і надтвердих матеріалів. За їх допомогою здійснюється багатоканальний зв'язок на великих відстанях, лазерна локація, дальнометрія, швидке опрацювання інформації.

Дія лазерного випромінювання на організм людини має складний характер і обумовлена як безпосередньою дією лазерного випромінювання на тканину, так і вторинними явищами, обумовленими змінами в організмі внаслідок опромінення. Розрізняють термічну і біологічну дію лазерного випромінювання на тканини, що може призвести до теплової, ударної дії світлового тиску, електрострикції (механічні коливання під дією електричної

складової електромагнітного поля), перебудови внутрішньоклітинних структур та інше.

Шкідлива дія лазерного променя залежить від потужності, довжини хвилі випромінювання, тривалості імпульсу, частоти повторень імпульсів, часу взаємодії, біологічних та фізико-хімічних особливостей тканин та органів, що піддаються опроміненню.

Термічна дія випромінювання лазерів при помірній інтенсивності призводить до появи на шкірі видимих зміни (порушення пігментації, почервоніння) з досить чіткими межами ураженої ділянки, а при інтенсивності випромінювання понад 100 Вт/с – до виникнення кратероподібного отвору внаслідок руйнування та випарювання клітинних структур.

Біологічна дія лазерного випромінювання спостерігається при великій інтенсивності і дуже малій тривалості імпульсів і зумовлена процесами, які виникають внаслідок вибіркового поглинання тканинами електромагнітної енергії, а також електричними і фотоелектричними ефектами. При відносно слабких ушкодженнях шкіри може виникати ураження внутрішніх тканин – набряки, крововиливи, змертвіння тканин, згортання крові. Навіть дуже малі дози лазерного опромінення можуть призвести до нестійкості артеріального тиску, порушень серцевого ритму, втоми, роздратування, головного болю, підвищеної збудженості, порушень сну.

Особливо чутливі до дії лазерного випромінювання очі людини. Видимі та ближні інфрачервоні промені ЛВ фокусуються на сітківці ока, тому на поверхні сітківки густина потоку випромінювання буде ще вище, ніж в промені, що падає на око. Ультрафіолетове і дальнє інфрачервоне випромінювання поглинається в елементах оптичної системи ока, тому ушкодження ока можуть наступати за порівняно невеликої інтенсивності. Найсерйознішу небезпеку становить випромінювання УФ діапазону, яке може призвести до зміни структури білка (коагуляція) рогівки та опіку слизової оболонки, що викликає повну сліпоту. Випромінювання видимого діапазону впливає на клітини сітківки, внаслідок чого настає тимчасова сліпота або втрата зору від опіку з наступною появою рубцевих ран. Випромінювання ІЧ діапазону, яке поглинається райдужною оболонкою, кришталиком та скловидним тілом, більш-менш безпечно, але також може спричинити сліпоту.

Внаслідок лазерного опромінення у біологічних тканинах організму можуть виникати вільні радикали, які активно взаємодіють з органічними молекулами та порушують нормальний хід процесів обміну на клітинному рівні. Наслідком цього є загальне погіршення стану здоров'я.

Нормування лазерного випромінювання. До нормативних документів щодо забезпечення лазерної безпеки на робочих місцях відносяться: «Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров» № 5804-91; ГОСТ 12.1.040-83 «ССБТ. Лазерная безопасность. Общие положения»; ГОСТ 12.1.031-81 «ССБТ. Лазеры. Методы дозиметрического контроля лазерного излучения».

Санітарними нормами встановлюється гранично допустимий рівень лазерного опромінення (ГДР ЛВ) рогівки, сітківки ока і шкіри. За ГДР

приймається енергетична експозиція $H, Дж/см^2$, тобто відношення енергії випромінювання до площі поверхні, яка опромінюється. ГДР залежить від наступних параметрів:

- довжини хвилі, λ , нм;
- тривалості імпульсу, τ , с;
- частоти повторення імпульсів, f , Гц;
- тривалості дії, t , с;
- діаметра зіниці ока, d_s , см;
- фонові освітленості рогівки, Φ_r , лк.

Захист від дії лазерного випромінювання.

Під *лазерного безпекою* розуміється сукупність організаційних, технічних і санітарно-гігієнічних заходів, які забезпечують безпеку умов праці персоналу при використанні лазерів. Серед них слід виділити наступні:

– розміщення лазерних установок в окремих або відгороджених частинах приміщень;

– внутрішня поверхня приміщень, а також предмети не повинні мати поверхонь з коефіцієнтом відбиття більше 0,4; стіни – матові;

– високий рівень природної освітленості (КПО 1,5%), штучне освітлення – комбіноване, при цьому загальна освітленість $E > 150$ лк;

– наявність в приміщенні припливно-всмоктувальної штучна вентиляція згідно із СНиП 2.04.05-91;

– обмеження доступу в приміщення сторонніх осіб – встановлення попереджувальної звукової та світлової сигналізації, попереджувальних знаків лазерної небезпеки згідно із ГОСТ 12.4.026-76.

За ступенем небезпеки випромінювання, що генерує лазер, установки поділяються на чотири класи: I, II, III, IV (таблиця 2.24). Найбільш небезпечні лазери IV класу. Клас небезпеки лазера встановлюється підприємством, яке його виготовляє.

Усі лазери повинні бути марковані знаком лазерної небезпеки.

Установка лазерів дозволяється тільки у спеціально обладнаних приміщеннях. На дверях приміщення, де знаходяться лазери 2,3,4 класів, повинні бути нанесені знаки лазерної небезпеки.

Таблиця 2.24 – Класи лазерів

Клас лазера	Небезпека необхідного випромінювання лазера
1	Не є небезпечним для очей та шкіри
2	Становить небезпеку при опроміненні очей прямим або віддзеркаленим випромінюванням
3	Становить небезпеку при опроміненні очей прямим, віддзеркаленим, а також дифузним віддзеркаленим випромінюванням на відстані 10 см від дифузно віддзеркалюючої поверхні та при опроміненні шкіри прямим або віддзеркаленим випромінюванням

4	Становить небезпеку при опроміненні шкіри дифузно віддзеркаленим випромінюванням на відстані 10 см від цієї поверхні
---	--

Лазери 4 класу повинні бути розташовані в окремих приміщеннях. Велике значення має стан приміщення всередині. Всі предмети, за винятком спеціального устаткування, не повинні мати дзеркальної поверхні.

Розташовувати устаткування потрібно так, щоб воно стояло вільно. Для лазерів 2, 3,4 класів з ліцевої сторони пультів і панелей управління необхідно залишати вільний простір шириною 1,5 м – при однорядковому розташуванні лазерів, і шириною не менше 2 м – при дворядковому, із задніх та бокових сторін лазерів потрібно залишати відстань не менше 1 м.

Керування лазерами 4 класу повинно бути дистанційним, а двері в приміщення, де вони знаходяться, повинні мати блокування.

При використанні лазерів 2 та 3 класів необхідно запобігати попаданню випромінювання на робочі місця. Повинні бути передбачені огороження шкідливої зони, або екранування пучка випромінювання. Для екранів та огорож потрібно вибирати вогнестійкі матеріали, які мають найменший коефіцієнт відбиття на довжину хвилі генерації лазера. Ці матеріали не повинні виділяти токсичні речовини при дії на них лазерного випромінювання.

При експлуатації лазерів 2,3,4 класів треба здійснювати періодичний дозиметричний контроль (не менше одного разу на рік), а також додатково в таких випадках: при надходженні в експлуатацію нових лазерів 2-4 класів, при зміні конструкції засобів захисту, при організації нових робочих місць.

Забороняється обслуговувати лазери III, IV класів однієї людині.

Якщо колективні засоби захисту не забезпечують виконання вимог безпеки, тоді необхідно застосувати засоби індивідуального захисту, а саме: халати, рукавички, щитки, маски, окуляри.

Технологічні халати виготовляються із бавовняно-паперової тканини або бязі світло-зеленого чи блакитного кольорів.

Захисні окуляри повинні мати скло із відповідною оптичною густиною і захищати від випромінювань певної довжини хвилі. Як правило, скло таких окулярів має жовтий, жовтогарячий, синьо-зелений колір.

Контрольні запитання та завдання

1. Як класифікують випромінювання оптичного діапазону в залежності від довжини хвилі?
2. Дайте характеристику інфрачервоного та ультрафіолетового випромінювання за таким планом: джерела виникнення, параметри, вплив на людину.
3. Що є джерелами інфрачервоного та ультрафіолетового випромінювання на робочих місцях з комп'ютерною технікою?
4. Які ви знаєте методи та засоби захисту від ультра та інфразвуку.
5. Як впливає на організм людини лазерне випромінювання?
6. Які заходи безпеки при експлуатації лазерів вам відомі?

2.7. Ергономічні вимоги до організації робочих місць

2.7.1. Організація праці на робочому місці

Організація праці на робочому місці – це комплекс заходів, що забезпечують трудовий процес та ефективно використання знарядь виробництва і предметів праці.

Робоче місце – це зона, яка оснащена технічними засобами і в якій відбувається трудова діяльність працівника чи групи працівників.

Організація праці на робочому місці полягає у виборі робочої пози та системи робочих рухів, визначення розмірів робочої зони та розміщення у ній органів керування, інструментів, заготовок, матеріалів, пристроїв і та ін., а також у виборі оптимального режиму праці та відпочинку.

Проведені дослідження показують, що правильна організація робочих місць дає змогу збільшити продуктивність праці на 15 – 25 %.

Загальні ергономічні вимоги щодо правильної організації робочих місць встановлює ГОСТ 12.2.049-80 “Обладнання виробниче. Загальні виробничі вимоги”.

Рациональне планування робочого місця має забезпечувати найкраще розміщення знарядь праці і предметів праці, сприяти усуненню загального дискомфорту, зменшенню втомлюваності працівника, підвищенню його продуктивності праці. Площа робочого місця має бути такою, щоб працівник не робив зайвих рухів і не відчував незручності під час виконання роботи. Важливою є також можливість змінити робочу позу. Необхідною умовою правильної організації робочого місця є також мінімізація всіх фізіологічно неприємних та незручних положень тіла.

Робоча поза.

Правильно вибрана робоча поза сприяє зменшенню втоми та збереженню працездатності працівника. Робоча поза може бути вільною або заданою (таблиця 2.25).

Вільна поза роботи означає можливість працювати поперемінно сидячи і стоячи. Це найбільш зручна поза, бо дозволяє чергувати завантаження м'язів та зменшує загальну втому.

Задані робочі пози - сидячи або стоячи. Робоча поза “сидячи” найбільш зручна, вона може застосовуватись для робіт з невеликими фізичними зусиллями, з помірним темпом, потребуючих великої точності. Поза “стоячи” є найбільш тяжкою, бо вимагає витратити енергію і на виконання роботи і на підтримку тіла у вертикальному чи похилому положенні, що зумовлює швидке стомлення.

Таблиця 2.25. – Характеристика робочих поз людини

Робоча поза	Зусилля, Н	Рухливість під час роботи	Радіус робочої зони, мм	Особливості діяльності
-------------	---------------	---------------------------------	----------------------------------	---------------------------

Сидячи-стоячи (поперемінно)	50...100	Середня (можливість періодичної зміни пози)	500...750	Достатньо великий огляд і зона досяжності рук
Сидячи	до 80	Обмежена	380...500	Невелика статична стомлюваність, більш спокійне положення рук, можливість виконання точної роботи
Стоячи	100.120	Велика (вільність пози і рухів)	750 та більше	Краще використання сили, більший огляд; передчасна стомлюваність

Система робочих рухів

Основним принципом при виборі системи робочих рухів є принцип “економії рухів”, який сприяє підвищенню продуктивності праці і, у той же час, зменшенню стомлюваності, кількості помилок і травматизму.

Принципи “економії рухів” полягають у наступних положеннях: обидві руки повинні починати і закінчувати рух одночасно; руки не повинні бути бездіяльними, окрім періодів відпочинку; рухи рук повинні виконуватись одночасно у протилежних і симетричних напрямках; найкращою є така послідовність дій, яка вміщує найменше число елементарних рухів; руки слід звільняти від усякої роботи, яка може успішно виконуватись ногами чи іншими частинами тіла; при можливості об'єкт праці має закріплюватись за допомогою спеціальних пристроїв, щоб руки були вільні для виконання операцій.

Робота має організовуватись так, щоб ритм робочих операцій був, за можливості, чітким та природнім, а послідовність рухів такою, щоб один рух легко переходив у інші. Рух менш стомлюючий, якщо він відбувається у напрямку, що співпадає з напрямком сили тяжіння. Різкі коливання швидкості та невеликі перерви у русі мають бути виключені.

Слід також враховувати ряд положень щодо швидкості руху рук людини: там, де вимагається швидка реакція, слід використовувати рух “до себе”; швидкість руху зліва направо для правої руки більша, ніж у зворотному напрямі; обертові рухи у 1,5 рази швидше, ніж поступальні; плавні криволінійні рухи рук швидші, ніж прямолінійні з миттєвою зміною напрямку; рухи з великим розмахом швидші; рухи, орієнтовані механізмами, швидші, ніж рухи, орієнтовані “на око”; рухи слід обмежувати обмежувачами скрізь, де це можливо. Також слід уникати рухів, метою яких є точне встановлення вручну, наприклад, збіг двох рисок мікрометра; вільні ненапружені рухи виконуються швидше, легше і точніше, ніж вимушені рухи, що визначаються певними обмежувачами; точні рухи краще виконувати сидячи, ніж стоячи. Максимальна

частота рухів руки (при згинанні та розгинанні) – біля 80; ноги – 45, корпусу – 30 раз на хвилину, а пальця – 6 раз і долоні – 3 рази на секунду.

Оснащення робочого місця. Оснащення та обладнання робочого місця залежить від виконуваної роботи (технологічних операцій), від характеру роботи (розумова, фізична, тяжка, монотонна) та від умов праці (комфортні, нормальні, несприятливі).

Безпосередньо на робочому місці слід передбачати інформаційне устаткування і органи управління, а також технологічну оснастку (опорні елементи, швидкодіючі затискачі, шарнірні монтажні головки, настільні бункери і касети з гніздами і та ін.); додаткове обладнання (робочий стіл, сидіння оператора, підставка для ніг, шафа для інструментів та ін.); транспортні засоби (транспортери, підвісні конвеєри і та ін.); пристрої для укладення матеріалів, заготовок, готових виробів; засоби сигналізації; засоби техніки безпеки.

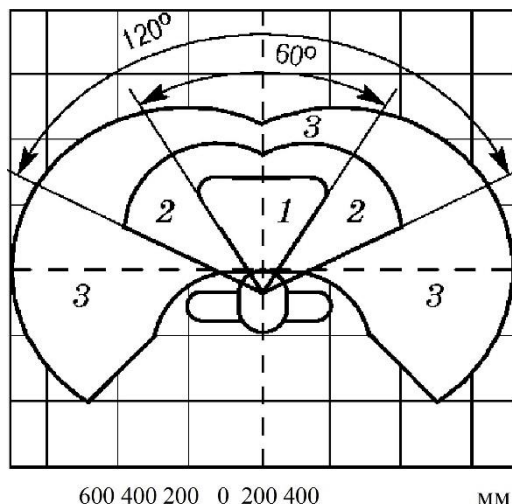
Робоче місце працівника (особливо, оператора) характеризує два поля: інформаційне поле (простір із засобами відображення інформації) і моторне поле (простір з органами управління та об'єктом праці).

В інформаційному полі зорового спостереження виділяють три зони: у зоні 1 розміщують засоби відображення інформації, які використовуються дуже часто і вимагають точного та швидкого зчитування інформації; у зоні 2 – засоби інформації, які використовуються часто і вимагають менш точного і швидкого зчитування інформації; у зоні 3 – засоби відображення інформації, які використовуються рідко.

В моторному полі (рисунок 2.77) теж виділяють три зони: 1 – зона оптимальної досяжності, в якій розміщують дуже важливі і дуже часто використовувані (більше 2 раз за хвилину) органи управління; 2 – зона легкої досяжності, в якій розміщують часто використовувані (2 рази за хвилину) органи управління; 3 – зона досяжності, в якій розміщують рідко використовувані (менше 2 раз за хвилину) органи управління.

Вимоги виробничої санітарії до робочого місця. Кожне робоче місце повинно:

- обладнуватись необхідними засобами колективного захисту;
- укомплектовуватись необхідними засобами індивідуального захисту;
- мати достатнє природне та штучне освітлення;
- мати параметри мікроклімату відповідно до санітарних норм;
- мати вентиляцію;
- мати параметри інших санітарно-гігієнічних факторів такими, що не перевищують гранично допустимих значень відповідних нормативних документів.



1 – зона оптимальної досяжності; 2 – зона легкої досяжності; 3 – зона досяжності

Рисунок 2.77 – Зона в моторному полі при виконанні ручних операцій та розміщення органів управління при робочій позі “сидячи”

Вибір оптимального режиму роботи і відпочинку

Під час роботи від працівника вимагається підвищена увага, певна швидкість виконання окремих технологічних операцій, швидка переробка одержаної інформації, точна координація рухів та ін., що може викликати перевантаження і перевтому організму та зниження працездатності. До таких же наслідків призводить і монотонна робота при виконанні спрощених одноманітних операцій у примусовому режимі та заданій позі (наприклад, при роботах на конвеєрах чи поточно-механізованих лініях). Таку перевтому можна зменшити створенням оптимального режиму праці і відпочинку.

Під оптимальним режимом праці і відпочинку слід розуміти таке чергування періодів праці і відпочинку, при якому досягається найбільша ефективність трудової діяльності людини і гарний стан її здоров'я. Оптимальний режим праці і відпочинку досягається: паузами та перервами в роботі (для прийому їжі, обігрівання, охолодження), зміною форми роботи (наприклад, розумової і фізичної), зміною умов довкілля (наприклад, роботою при низьких і нормальних температурах), усуненням монотонності в роботі, відпочинком у спеціальних кімнатах психологічного розвантаження і відпочинку, використанням психічного впливу музики.

Чергування праці і відпочинку встановлюють в залежності від зміни працездатності людини на протязі робочого дня. На початку зміни завжди має місце стадія наростаючої працездатності, коли відбувається відновлення робочих навичок. Тривалість цього періоду 0,5...1,5 години в залежності від характеру праці і тривалості попередньої перерви в роботі. Швидкість і точність дій у цей період невеликі. Потім настає стадія високої стійкої працездатності тривалістю до 3 годин в залежності від характеру роботи, ступеня підготовки та стану працівника. Після цього настає стадія зменшення працездатності або стадія розвитку втоми, рухи уповільнюються і увага розсіюється, сприйняття притупляється. В цей час, звичайно, роблять обідню перерву.

Після обідньої перерви стадія наростаючої працездатності настає швидко – за 10...15 хвилин, так як робочі навички не втрачені. Працездатність у

другій половині дня дещо нижча, ніж до обіду, і становить 80...90% дообіднього рівня. Через 2,5 – 3 години після обідньої перерви працездатність зменшується і в кінці робочого дня приблизно сягає рівня, який був на початку робочого дня.

Для зменшення стомлення встановлюють регламентовані перерви в роботі у періоди, що передують зменшенню працездатності. Так, при важкій фізичній праці рекомендують часті (через 2...2,5 години) короткі перерви (по 5...10 хвилин), а при розумовій праці ефективні довгі перерви на відпочинок і переключення на фізичну роботу. Загальна тривалість відпочинку встановлюється у відсотках до тривалості робочої заміни: при фізичній роботі вона має становити 4...20%, при роботі із нервовою напругою – 14...25%, а при розумовій праці – до 10.12%.

У разі дефіциту м'язових зусиль (рухова недостатність) з одночасним збільшенням нервової напруги така форма відпочинку, як спокій, не може задовольнити потреби організму. Тому під час перерв у роботі рекомендується активний відпочинок, наприклад, спеціально розроблені комплекси виробничої гімнастики.

2.7.2. Гігієнічні вимоги до організації і обладнання робочих місць користувачів комп'ютерів

Вимоги до виробничих приміщень для експлуатації ПК, до організації і обладнання робочих місць наведені в ДСанПіН 3.3.2.007-98 та НПАОП 0.00-1.28-10. Об'ємно-планувальні рішення будівель та приміщень для роботи з ВДТ мають відповідати вимогам ДСанПіН 3.3.2.007-98. Розміщення робочих місць з ПЕОМ у підвальних приміщеннях, на цокольних поверхах заборонено.

Площа на одне робоче місце становить не менше ніж 6,0 м², а об'єм – не менше ніж 20,0 м³, відстань між робочими столами – щонайменше 2,5 м у ряду і 1,2 м між рядами. Стіни приміщень потрібно фарбувати у пастельні тони з коефіцієнтом відбиття 0,5 – 0,6.

Виробничі приміщення повинні обладнуватись шафами для зберігання документів, полицями, стелажми, тумбами тощо, з урахуванням вимог до площі приміщень.

Приміщення з ВДТ мають бути оснащені аптечками першої медичної допомоги.

При приміщеннях з ВДТ мають бути обладнані побутові приміщення для відпочинку під час роботи, кімната психологічного розвантаження. В кімнаті психологічного розвантаження слід передбачити встановлення пристроїв для приготування й роздачі тонізуючих напоїв, а також місця для занять фізичною культурою.

Обладнання і організація робочого місця працюючих з ПЕОМ мають забезпечувати відповідність конструкції всіх елементів робочого місця та їх взаємного, розташування ергономічним вимогам з урахуванням характеру і особливостей трудової діяльності (ГОСТ 12.2.032-78, ГОСТ 22.269-76, ГОСТ 21.889-76).

Конструкція робочого місця користувача ПЕОМ з ВДТ має забезпечити підтримання оптимальної робочої пози.

Робочі місця з ВДТ слід так розташовувати відносно світових прорізів, щоб природне світло падало збоку переважно зліва.

При розміщенні робочих столів з ВДТ слід дотримувати такі відстані між бічними поверхнями ВДТ 1,2 м, відстань від тильної поверхні одного ВДТ до екрана іншого ВДТ – 2,5 м.

Робоче місце користувача складається зі столу, крісла і підніжки, які дають змогу зберігати раціональну робочу позу впродовж усього робочого дня (рисунок 2.78).

Стіл. Конструкція робочого столу має відповідати сучасним вимогам ергономіки і забезпечувати оптимальне розміщення на робочій поверхні використовуваного обладнання (дисплея, клавіатури, принтера) і документів.



Рисунок 2.78 – Організація робочого місця з ВДТ, ЕОМ і ПЕОМ

Висота робочої поверхні робочого столу з ВДТ має регулюватися в межах 680...800 мм, а ширина і глибина – забезпечувати можливість виконання операцій у зоні досяжності моторного поля (рекомендовані розміри: 600...1400 мм, глибина – 800..1000 мм).

Робочий стіл повинен мати простір для ніг заввишки не менше ніж 600 мм, завширшки не менше ніж 500 мм, завглибшки (на рівні колін) не менше ніж 450 мм, на рівні простягнутої ноги – ніж 650 мм.

При покупці меблів для робочого місця з ПЕОМ варто з'ясувати її відповідність вимогам ДСанПіН 3.3.2.007-98. Не секрет, що велика кількість наявних в продажі у даний час комп'ютерних столів не відповідають вимогам ДСанПіН 3.3.2.007-98 за висотою робочої поверхні над підлогою. Практично всі комп'ютерні столи мають підставку, що висувається, для розташування клавіатури, виконання якої не відповідає вимогам Директиви № 90/270/ЕЕС "Про мінімум вимог безпеки і гігієни праці при роботі з екранними пристроями (п'ята окрема директива в рамках тлумачення Статті 16(1) Директиви 89/391/ЕЕС)".

Вимога цієї статті Директиви – забезпечення достатнього простору перед клавіатурою, наявність опори для рук оператора. У конструкції спеціального комп'ютерного столу з підставкою, що висувається, така вимога не забезпечується.

Стілець. Робочий стілець має бути підйомно-поворотним, регульованим за висотою, з кутом і нахилу сидіння та спинки і за відстанню від спинки до переднього краю сидіння поверхня сидіння має бути плоскою, передній край - заокругленим. Регулювання за кожним із параметрів має здійснюватися незалежно, легко і надійно фіксуватися. Шаг регулювання елементів стільця має становити: для лінійних розмірів – 15...20 мм, для кутових 2...5°. Зусилля регулювання має не перевищувати 20 Н.

Висота поверхні сидіння має регулюватися в межах 400...500 мм, а ширина і глибина становити не менше ніж 400 мм. Кут нахилу сидіння – до 15° вперед і до 5° назад.

Висота спинки стільця має становити (300±20) мм, ширина – не менше ніж 380 мм, радіус кривизни горизонтальної площини – 400 мм. Кут нахилу спинки має регулюватися в межах 1...30° від вертикального положення. Відстань від спинки до переднього краю сидіння має регулюватися в межах 260...400 мм.

Для зниження статичного напруження м'язів верхніх кінцівок слід використовувати стаціонарні або змінні підлокітники завдовжки не менше ніж 250 мм, завширшки 50...70 мм, що регулюються за висотою над сидінням у межах 230...260 мм і відстанню між підлокітниками в межах 350...500 мм.

Поверхня сидіння і спинки стільця має бути напівм'якою з нековзним, повітронепроникним покриттям, що легко чиститься і не електризується.

Підставка для ніг. Робоче місце має бути обладнане підставкою для ніг завширшки не менше ніж 300 мм, завглибшки не менше ніж 400 мм, що регулюється за висотою в межах до 150 мм і за кутом нахилу опорної поверхні підставки до 20°. Підставка повинна мати рифлену поверхню і бортик по передньому краю заввишки 10 мм.

Екран ВДТ має розташовуватися на оптимальній відстані від очей користувача, що становить 600...700 мм, але не ближче ніж за 600 мм з урахуванням розміру літерно-цифрових знаків і символів.

Розташування екрана ВДТ має забезпечувати зручність зорового спостереження у вертикальній площині під кутом +30° до нормальної лінії погляду працюючого.

Монітори потрібно розміщувати на висоті рівня очей (висота від підлоги до нижнього краю екрана має становити 95...100 см) на відстані 60...70 см від оператора (відстань від краю столу – 50...70 см). Кут зору працюючого щодо екрана має дорівнювати 10...20°, але не більше 40°, кут між верхнім краєм монітора і рівнем очей користувача має становити менш як 10°. Найдоцільніше розміщувати екран перпендикулярно до лінії погляду користувача. Кут нахилу екрана по вертикалі має становити 0...30°. З цією метою сучасні монітори комплектують підставкою з поворотним кронштейном, що дає змогу регулювати кут нахилу монітора і горизонтально обертати його навколо вертикальної осі. Висоту екрана від поверхні підлоги регулюють змінюючи

висоту робочої поверхні столу. Іноді монітори встановлюють на спеціальні підставки, що уможлиблює його переміщення у просторі у вертикальному та горизонтальному напрямках.

З метою зменшення напруження очей потрібно, щоб відстань між краями сусідніх точок зображення на моніторі не перевищувала G . Оптимальний розмір літеро-цифрових знаків – 16...20, складних знаків – 35...40. Оптимальні співвідношення параметрів літер і цифр такі: ширина знака – 0,75 їх висоти, товщина ліній при зворотному контрасті – 1/6-1/8, відстань між знаками – 0,25...0,5 висоти знака, між словами – 0,75...1, між рядками – 0,5...1.

Клавіатуру слід розташовувати на поверхні столу на відстані 100...300 мм від краю, звернутого до працюючого. У конструкції клавіатури має передбачатися опорний пристрій (виготовлений із матеріалу з високим коефіцієнтом тертя, що перешкоджає мимовільному її зсуву), який дає змогу змінювати кут нахилу поверхні клавіатури у межах 5...15°. Висота середнього рядка клавіш має не перевищувати 30 мм. Поверхня клавіатури має бути матовою з коефіцієнтом відбиття 0,4.

Щоб уможливити вільне переміщення клавіатури на поверхні столу сучасні клавіатури з'єднуються із системним блоком гнучким кабелем, а деякі з них навіть не мають кабелю, у більшості клавіатур регулюється кут нахилу клавіш, а деякі мають розщеплення середньої (літерної) частини і особливу форму для природнішого положення пальців над клавішами. Перед клавіатурою встановлюють спеціальні подушечки або підпірки, на які оператори можуть спиратися, що запобігає перенапруженню м'язів і сухожилів.

Форма комп'ютерної миші повинна відповідати анатомо-фізіологічним особливостям п'ясті руки.

Передній ряд клавіш ЕОМ має бути розташований так, щоб можна було без зусиль натискати клавіші трохи зігнутими пальцями при вільно опущених плечах і горизонтальному положенні рук. При цьому кут між плечем і передпліччям повинен становити 90°. Щоб досягти цього, висота робочої поверхні столу має становити 68 – 80 см, відстань від підлоги до нижнього ряду клавіатури – 60 – 75 см, кут нахилу клавіатури – 5 – 15°.

Для забезпечення захисту і досягнення нормованих рівнів комп'ютерних випромінювань необхідно застосовувати при екранні фільтри, локальні світлофільтри (засоби індивідуального захисту очей) та інші засоби захисту, що пройшли випробування в акредитованих лабораторіях і мають щорічний гігієнічний сертифікат.

Розташування пристрою введення – виведення інформації має забезпечувати добру видимість екрана ВДТ, зручність ручного керування в зоні досяжності моторного поля і за висотою – 900...1300 мм, за шириною 400...500 мм.

Робоче місце з ВДТ слід обладнати пюпітром для документів, що легко переміщуються.

Для забезпечення захисту і досягнення нормованих рівнів комп'ютерних випромінювань необхідно застосування приекранних фільтрів, локальних світлофільтрів (засобів індивідуального захисту очей) та інших засобів захисту,

що пройшли випробування в акредитованих лабораторіях і мають щорічний гігієнічний сертифікат.

Відеотермінали, ЕОМ, ПЕОМ, спеціальні периферійні пристрої ЕОМ та устаткування для обслуговування, ремонту та налагодження ЕОМ повинні відповідати вимогам чинних в Україні стандартів, нормативних актів з охорони праці та цих Правил. Відеотермінали, ЕОМ, ПЕОМ, спеціальні периферійні пристрої ЕОМ закордонного виробництва додатково повинні відповідати вимогам національних стандартів держав-виробників і мати відповідну позначку на корпусі, в паспорті або іншій експлуатаційній документації.

Вимоги до режимів праці і відпочинку користувачів комп'ютерів

При організації праці, що пов'язана з використанням ВДТ ЕОМ і ПЕОМ, для збереження здоров'я працюючих, запобігання професійним захворюванням і підтримки працездатності слід передбачити внутрішньозмінні регламентовані перерви для відпочинку.

Внутрішньозмінні режими праці і відпочинку мають передбачати додаткові нетривалі перерви в періоди, що передують появі об'єктивних і суб'єктивних ознак стомлення і зниження працездатності.

При виконанні протягом дня робіт, що належать до різних видів трудової діяльності, за основну роботу з ВДТ ЕОМ і ПЕОМ слід вважати таку, що займає не менше 50 % часу впродовж робочої зміни мають передбачатися:

- перерви для відпочинку і вживання їжі (обідні перерви);
- перерви для відпочинку і особистих потреб (згідно з трудовими нормами);
- додаткові перерви, що вводяться для окремих професій з урахуванням особливостей трудової діяльності.

Тривалість обідньої перерви визначається чинним законодавством про працю і Правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства (Організації, установи).

Внутрішньозмінні режими праці і відпочинку при роботі з ВДТ ЕОМ і ПЕОМ розроблено з урахуванням характеру трудової діяльності, напруженості і важкості праці диференційовано для кожної професії.

За характером трудової діяльності виділено три професійні групи згідно з діючим класифікатором професій ДК 003-95 і Зміна № 1 до ДК 003-95:

1) розробники програм (інженери-програмісти) – виконують роботу переважно з відеотерміналом та документацією при необхідності і інтенсивного обміну інформацією з ЕОМ і високою частиною прийняття рішень. Робота характеризується інтенсивною розумовою творчою працею з підвищеним напруженням зору, концентрацією уваги на фоні нервово-емоційного напруження, вимушеною робочою позою, загальною гіподинамією, періодичним навантаженням на кисті верхніх кінцівок. Робота виконується в режимі діалогу з ЕОМ у вільному темпі з періодичним пошуком помилок в умовах дефіциту часу;

2) оператори електронно-обчислювальних машин – виконують роботу яка пов'язана з обліком інформації одержаної з ВДТ за попереднім запитом, або тієї,

що надходить з нього, супроводжується перервами різної тривалості, пов'язана з виконанням іншої роботи і характеризується як робота з напруженням зору, невеликими фізичними зусиллями, нервовим напруженням середнього ступеня та виконується у вільному темпі;

3) оператор комп'ютерного набору – виконує одноманітні за характером роботи з документацією та клавіатурою і нечастими нетривалими переключеннями погляду на екран дисплея, з введенням даних з високою швидкістю, робота характеризується як фізична праця з підвищеним навантаженням на кисті верхніх кінцівок на фоні загальної гіподинамії з напруженням зору (фіксація зору переважно на документи), нервово-емоційним напруженням.

Встановлюються такі внутрішньозмінні режими праці та відпочинку при роботі з ЕОМ при 8-годинній денній робочій зміні в залежності від характеру праці:

– для розробників програм із застосуванням ЕОМ, слід призначати регламентовану перерву для відпочинку тривалістю 15 хвилин через кожну годину роботи за ВДТ;

– для операторів із застосування ЕОМ, слід призначати регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 15 хвилин через кожні дві години;

– для операторів комп'ютерного набору слід призначати регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 10 хвилин після кожною години роботи за ВДТ.

У всіх випадках, коли виробничі обставини не дозволяють застосувати регламентовані перерви, тривалість безперервної роботи з ВДТ не повинна перевищувати 4 години. При 12-годинній робочій зміні регламентовані перерви повинні встановлюватися в перші 8 годин роботи аналогічно перервам при 8-годинній робочій зміні, а протягом останніх 4-х годин роботи, незалежно від характеру трудової діяльності, через кожну годину тривалістю 15 хвилин.

З метою зменшення негативного впливу монотонності є доцільним застосовувати чергування операцій усвідомленого тексту і числових даних (зміна змісту роботи). Чергування вводу даних та редагування текстів.

Для зниження нервово-емоційного напруження, стомлення зорового аналізатору, поліпшення мозкового кровообігу, подолання несприятливих наслідків гіподинамії, запобігання втомі доцільні деякі перерви використовувати для виконання комплексу вправ, наведених в додатку 8.

В окремих випадках – при хронічних скаргах працюючих з ВДТ ЕОМ і ПЕОМ на зореве втому незважаючи на дотримання санітарно-гігієнічних вимог до режимів праці і відпочинку, а також застосування засобів локального захисту очей – допускаються індивідуальних підхід до обмеження часу робіт з ВДТ, зміни характеру праці, чергування з іншими видами діяльності, не пов'язаними з ВДТ.

Активний відпочинок має полягати у виконанні комплексу гімнастичних вправ, спрямованих на зняття нервового напруження, м'язове розслаблення, відновлення функцій фізіологічних систем, що порушуються протягом

трудового процесу, зняття втоми очей, поліпшення мозкового кровообігу і працездатності.

За умови високого рівня напруженості робіт з ВДТ показане психологічне розвантаження у спеціально обладнаних приміщеннях (в кімнатах психологічного розвантаження) під час регламентованих перерв або в кінці робочого дня які наведені у ДСанПіН 3.3.2.007-98.

Психофізіологічне розвантаження. При проведенні сеансів психофізіологічного розвантаження рекомендується використовувати деякі елементи методу аутогенного тренування, який ґрунтується на свідомому застосуванні комплексу взаємопов'язаних прийомів психічної саморегуляції й виконанні нескладних фізичних вправ з словесним самонавіюванням. Головна увага при цьому приділяється набуванню й закріпленню навичок м'язового розслаблення (релаксації).

У рекомендованому ДСанПіН 3.3.2.007-98 сеансі, який має проводитися в кімнаті психофізіологічного розвантаження з відповідним інтер'єром та кольоровим оформленням, виділяються три періоди, що відповідають фазам відновлювального процесу.

Перший період – абстрагування працівників від виробничої обстановки – відповідає фазі залишкового збудження. Лунають повільна мелодійна музика, пташиний спів. Обравши зручну позу, працівники адаптуються і психологічно готуються до наступних періодів.

Другий – заспокоєння – відповідає фазі відновлювального гальмування. Пропонується показ фото слайдів з зображеннями квітучого луку, березового гаю, гладенької поверхні ставка тощо. Через навушники транслюється спокійна музика, а на її фоні негучно, повільно висловлюються заспокійливі формули аутогенного тренування (тричі):

- "Я повністю розслаблений, спокійний";
- "Моє дихання рівне, спокійне";
- "Моє тіло важке, гаряче, розслаблене, я абсолютно розслаблений, лоб холодний, голова легка".

Як функціональне освітлення застосовують зелене світло. Яскравість світла має поступово знижуватись протягом періоду, а наприкінці його світло вимикається зовсім на 1 – 2 хвилини. Екран теж гасне.

Третій період – активізація – відповідає фазі підвищеної збудженості.

На початку періоду світло вимкнене, через певний час на екрані з'являється червона пляма, розміри і яскравість якої поступово збільшуються. Наприкінці періоду лунає бадьора музика. Тричі вимовляються мобілізуючі формули аутогенного тренування, яким мають передувати глибоке вдихання та довге глибоке видихання:

- "Я бадьорий, свіжий, веселий, у мене гарний настрій";
- "Я повний енергією, я готовий діяти".

Сеанси психологічного розвантаження можуть проводитись за єдиною програмою через індивідуальні навушники і складатись з двох періодів по 5 хвилин кожний: 1) повне розслаблення; 2) активізація працездатності.

У разі потреби, на фоні музичних програм можуть вимовлятися окремі фрази навівання відпочинку, гарного самопочуття і, на заключному етапі, бадьорості.

Після сеансів психофізіологічного розвантаження у працівників зменшується відчуття втоми, з'являються бадьорість, гарний настрій. Загальний стан відчутно поліпшується.

Професійні захворювання працівників з ПЕОМ

Професійні захворювання користувачів ПК зумовлені дією шкідливих виробничих факторів, серед основних із них виділяють наступні:

- сидяче положення протягом тривалого часу;
- вплив електромагнітного випромінювання монітора;
- втома очей, навантаження на зір;
- перевантаження суглобів кистей;
- стрес при втраті інформації.

Сидяче положення. Поза, в якій сидить людина за комп'ютером є для організму вимушеною і неприємною: напружені шия, м'язи голови, руки і плечі, в результаті чого з'являється зайве навантаження на хребет, у дорослих це призводить до остеохондрозу, а в дітей – до сколіозу.

У тих, хто багато сидить, між сидінням стільця і тілом утвориться свого роду тепловий компрес, що призводить до застою крові в тазових органах, як наслідок – простатит і геморой, гінекологічні хвороби. Крім того, малорухомий спосіб життя часто приводить до ожиріння.

Втома очей, навантаження на зір. Очі реєструють найменшу вібрацію тексту чи малюнку, а тим більше мерехтіння екрана. Перевантаження очей приводить до втрати гостроти зору. Погано позначаються на зорі невдалий підбор кольору, шрифтів, компонування вікон у використовуваних програмах, неправильне розташування екрана.

В осіб, які працюють на сучасній обчислювальній техніці, може виникнути астенопія – це будь-які суб'єктивні зорові симптоми або емоційний дискомфорт, що є результатом зорової діяльності. Симптоми астенопії: пелена перед очима, двоїння, блимання; відчуття втоми очей, підвищення температури, печіння, почервоніння, біль в очах; головний біль та ін.

Більш чутливими до виникнення астенопії є люди з порушеннями зору. Важливу роль у розвитку астенопії відіграє якість зображення інформації на моніторі. Так, симптоми астенопії у користувачів ПК більшою мірою проявляються після 60 хв роботи за екраном при частоті регенерації 30 Гц, ніж після роботи такої самий час при частоті регенерації 60 Гц, тобто при стабільному зображенні тексту. Дефекти фокусування і розпливчасті символи на екрані посилюють астенопію. Зоровий дискомфорт частіше виникає при великій відмінності яскравості екрана і паперового документа. Відомі дані про можливість виникнення катаракти в осіб, які працюють з моніторами на основі ЕПТ.

Встановлено також, що жінки частіше, ніж чоловіки, скаржаться на зоровий дискомфорт. У жінок віком 31...45 років астенопія виникає частіше,

ніж у жінок віком 18...30 років, що свідчить про вплив на розвиток астенонії стажу роботи. На зорову втому скаржаться 47 % користувачів ПК, які працюють безперервно менше 30 хв, і 66 % користувачів, які працюють понад 30 хв. Ці симптоми більшою мірою виявляються в осіб, які менше контролюють свою роботу, працюють з великим напруженням і не задоволені роботою.

Зафіксовані випадки кольорової зорової післядії в операторів (ефект Мак-Галоха). Оператори, які працювали з дисплеєм із зеленими знаками на темному фоні, бачили потім рожеве фарбування білих предметів. Цей ефект може зберігатися протягом дня і довше. Частота таких порушень варіює від 5 – 8 % до 63 – 90 % в залежності від виду виконуваної роботи.

У 80 % працівників при напруженій зоровій роботі спостерігається прогресуюче зниження працездатності, що настає через 45...60 хв і поступово призводить до перевтоми, розладів центральної нервової та інших систем організму. У другій половині дня (іноді раніше) з'являються загальна втома, головний біль, біль в очах. Латентний період зорово- і акустико-моторної реакцій до закінчення зміни подовжується відповідно на 14 та 20 %; швидкість опрацювання інформації зменшується на 25...34 %; стійкість ясного бачення знижується на 40...52 %. Під кінець робочого дня частішають серцеві скорочення і підвищується систолічний та діастолічний артеріальний тиск.

Перевантаження суглобів кистей рук. У користувачів ПК вимушена робоча поза і виконання дрібних стереотипних рухів призводять до кістково-м'язового дискомфорту. Виявляються такі симптоми, як біль у кістках, скутість м'язів, відчуття втоми, судоми, оніміння та тремтіння рук. Перелічені симптоми локалізуються в різних частинах тіла (ший, плечах, руках та ін.) і виникають з різною частотою (щодня, епізодично або рідко). Частота подібних скарг користувачами ПК залежить від їхнього віку, статі і тривалості роботи за комп'ютером. Нервові закінчення подушечок пальців травмуються від постійних ударів по клавішах, виникають оніміння, слабкість, у подушечках "бігають мурашки". Це може привести до ушкодження суглобного і зв'язкового апарата кисті, а надалі захворювання кисті можуть стати хронічними.

Неправильне положення рук може призвести до виникнення такого захворювання кистей, зап'ясть і ліктів як RSI, (repetitive strain injury), "травма від постійної напруги". Проявляється RSI по-різному, найчастіше болем в ураженій руці, але нерідко і сверблячкою, онімінням, набряками, набряканням. Біль та інші явища можуть іноді локалізуватися, іноді блукати по руці від фаланг пальців до плеча. У США це захворювання до того, як термін RSI прижився, найчастіше називали carpal tunnel syndrome (синдром карпального каналу або кистьовий тунельний синдром), а в Україні ставили діагноз тендоніт – запалення сухожилів.

Стрес від втрати інформації. Далеко не всі користувачі регулярно роблять резервні копії своєї інформації. Але ж і віруси не дримають, і вінчестери кращих фірм, буває, ламаються, і навіть найдосвідченіший програміст може іноді натиснути не ту кнопку. За даними ВОЗ, в операторів і представників інших професій, які працюють з ПЕОМ, внаслідок стресу виникають психічні порушення. Такі розлади, як тривога, дратівливість і пригніченість,

проявляються у 25...70 % операторів. Дуже часто спостерігаються безсоння і втрата апетиту; психосоматичні симптоми (серцебиття, біль у грудях, запор та інші порушення нижнього відділу шлунково-кишкового тракту) з'являються у 15...50 % операторів. У результаті такого стресу зустрічались випадки й інфаркту.

Комп'ютер і вагітність. Робота за комп'ютером порушує нормальний хід вагітності, часто є причиною появи на світ дітей із вродженими вадами, з яких найпоширенішими є дефекти розвитку головного мозку. Доведено, що прояв комп'ютерного зорового синдрому у вагітної жінки, призводить до підвищеної втомлюваності (у цей період жіночий організм і так досить чуттєвий до перевантажень). Відомо також, що імовірність викиднів у жінок, що використовують комп'ютер, вище, ніж у тих, хто не працює з ним. За сучасними нормативами охорони праці вагітні жінки відстороняються від роботи на комп'ютері.

Вимоги до профілактичних медичних оглядів. Працюючі з ВДТ ЕОМ і ПЕОМ підлягають обов'язковим медичним оглядам: попереднім – при влаштуванні на роботу і періодичним - протягом трудової діяльності відповідно до наказу МОЗ України № 45 від 31.03.94.

Періодичні методичні огляди мають проводитися раз на два роки комісією в складі терапевта, невропатолога та офтальмолога. До складу комісії, що проводить попередні та періодичні медичні огляди, при необхідності (за наявністю медичних показань) мажуть залучатись до оглядів лікарів інших спеціальностей.

Основними критеріями оцінки придатності до роботи з ВДТ ЕОМ і ПЕОМ мають бути показники стану органів зору: гострота зору, показники рефракції, акомодатції, стану бінокулярного апарату ока тощо. При цьому необхідно враховувати також стан організму в цілому.

Жінки, що працюють в ВДТ ЕОМ та ПЕОМ, обов'язково оглядаються лікарем акушером-гінекологом один раз на два роки. Жінки з часу встановлення вагітності та в період годування дитини грудьми до виконання всіх робіт, пов'язаних з використанням ВДТ ЕОМ та ПЕОМ.

Протипоказання з боку органів зору:

- гострота зору з корекцією не нижча ніж 0,5 на одному оці і 0,2 – на другому;
- рефракція: міопія вище 6,0 Д, гіперметропія вище 4,0 Д, астигматизм (будь якого виду) вище 3,0 Д;
- відсутності бінокулярного зору;
- лагофтальм;
- хронічні захворювання переднього відрізка очей;
- захворювання зорового нерва і сітки;
- глаукома.

Загальні (соматичні) протипоказання:

- вроджені аномалії органів з вираженою недостатністю їхніх функцій;
- органічні захворювання центральної нервової системи з вираженими порушеннями функцій;

- хронічні форми психічних захворювань і психогенні стани, при яких хворі підлягають обов'язковому динамічному нагляду у психоневрологічних диспансерах, епілепсія з пароксизмальними порушеннями. У разі виражених форм пограничних психічних захворювань питання про придатність до відповідних робіт вирішуються комісією психоневрологічної установи індивідуально;
- ендокринні захворювання з вираженими порушеннями функцій ендокринних залоз;
- злоякісні пухлини (після лікування питання про придатність до роботи може вирішувати індивідуально за умови, якщо немає абсолютних протипоказань);
- всі захворювання систем крові та органів кровотворення будь-яких стадій;
- гіпертонічна хвороба III стадії;
- хронічні захворювання легенів з вираженою недостатністю серця і легенів;
- тяжкий ступінь бронхіальної астми з вираженими функціональними порушеннями дихання і кровообігу;
- активні форми туберкульозу будь-якої локалізації;
- виразкова хвороба шлунку і дванадцятипалої кишки з хронічним рецидивним перебігом;
- цироз печінки і активний хронічний гепатит;
- хронічна форма хвороб нервової системи;
- хронічні захворювання нирок з проявами ниркової недостатності;
- вертебро-неврологічні захворювання (радикулярні синдроми шийного та попереково-крижового рівня);
- колагенози;
- вагітність і період лактації;
- звичайні викидні аномалії плода в анамнезі жінок, які планують народження дітей;
- порушення менструальної функції, що супроводжується матковими кровотечами.

При виявлення хронічних неспецифічних захворювань (гіпертонічна хвороба, виразкова хвороба шлунку та 12-палої кишки, хронічні захворювання бронхолегеневої, гепатобіліарної системи та ін.) працюючі з ВДТ ЕОМ та ПЕОМ повинні бути взяті на диспансерний облік з метою здійснення систематичного лікарського обстеження та лікування.

Контрольні запитання та завдання

1. *Які гігієнічні вимоги передбачені санітарними нормами до виробничих приміщень для експлуатації ЕОМ?*
2. *Які вимоги до конструкції та розміщення робочого столу та стільця користувачів ПК?*
3. *Як правильно розмістити монітор, клавіатуру на робочому столі відповідно до санітарно-гігієнічних вимог?*
4. *Як правильно організувати режим праці та відпочинку користувачів ПК для збереження їх працездатності та здоров'я.*
5. *Назвіть найбільш поширені професійні захворювання користувачів ПК. Як їм запобігти?*

РОЗДІЛ 3. ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЦТВА

3.1. Електробезпека

3.1.1. Основні визначення. Нормативна база

Електробезпека – система організаційних і технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від шкідливої та небезпечної дії електричного струму, електричної дуги, електричного поля і статичної електрики (ГОСТ 12.1.009-76. ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения)

Електротравма – травма, спричинена дією на організм людини електричного струму або електричної дуги.

Електротравматизм – явище, що характеризується сукупністю електротравм.

Електроустановки – машини, апарати, лінії електропередач і допоміжне обладнання (разом із спорудами, приміщеннями, в яких вони розташовані), призначенні для виробництва, перетворення, трансформації, передачі, розподілу електричної енергії та перетворення її в інші види енергії.

Виходячи з наведеного визначення, кожен окремо взятий електродвигун, комп'ютер, внутрішня електромережа в приміщенні, будь-який побутовий прилад, що споживає електроенергію підпадає під поняття “електроустановка”.

Електроприміщення – приміщення або відгороджені, наприклад сітками, частини приміщень, доступні тільки для кваліфікованого обслуговуючого персоналу, в яких розміщені електроустановки.

Відкриті або зовнішні електроустановки – електроустановки не захищені будівлею від атмосферного впливу.

Закриті або внутрішні електроустановки – установки, захищені будівлею від атмосферного впливу.

Основними нормативними документами в галузі електробезпеки є наступні:

– “Правила устроювання електроустановок” (ПУЭ). Дія ПУЭ розповсюджується на електроустановки, що споруджуються чи реконструюються, напругою до 500 кВт. ПУЕ встановлюють загальні вимоги до будови електроустановок (розділ 1), до передачі електроенергії (розділ 2), до захисту і автоматики (розділ 3), до розподільчих пристроїв і підстанцій (розділ 5), до електричного освітлення (розділ 6), та до електрообладнання спеціальних установок (розділ 7).

– “Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок” НПАОП 40.1-1.32-01 (колишній ДНАОП 0.00-1.32-01). Цей документ включає деякі питання електричного освітлення та обладнання спеціальних установок зі змінами і доповненнями відповідно до чинних в Україні і міжнародних правових актів.

– “Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів” НПАОП 40.1-1.21-98 (колишній ДНАОП 0.00-1.21-98) – міжгалузевий нормативно-правовий акт, що визначає вимоги до безпечної експлуатації електроустановок, дія його розповсюджується на електроустановки, напругою до 220 кВт.

– “Правила експлуатації електрозахисних засобів” НПАОП 40.1-1.07-01 (колишній ДНАОП 1.1.10-1.07-01) – нормативно-правовий акт, що встановлює вимоги до необхідного переліку електрозахисних засобів в залежності від конкретних умов, до зберігання, випробування, перевірки стану та користування електрозахисними засобами.

– “Порядок проведення опосвідчення електроустановок споживачів” НПАОП 0.00-6.19-98.

– “Порядок проведення експертизи електроустановок споживачів” НПАОП 0.00-6.20-98.

Крім вищезазначених нормативно-правових актів існують галузеві нормативно-правові акти, нормативні акти підприємств з електробезпеки.

3.1.2. Дія електричного струму на організм людини

Число електротравм складає 0,5...1 % від загальної кількості травм на виробництві, але серед всіх травм із смертельним наслідком електротравми складають 20...40 %. Причому, в електроустановках з напругою менше 1000 В число нещасних випадків в 3 рази більше, ніж в електроустановках вище 1000 В. Із загальної кількості смертельних електротравм 60...85 % – це електротравми в електроустановках до 1000 В, а саме 127...380 В, які широко розповсюджені в техніці і побуті.

Дія електричного струму на організм людини має декілька особливостей:

– несподіваність ураження, яка пов’язана із відсутністю у людини органів чуття (рецепторів), за допомогою яких можна виявити напругу на відстані;

– можливість дистанційної дії, що проявляється в ураженні людини через електричну дугу, або крокову напругу;

– рефлекторна дія через центральну нервову систему, яка призводить до порушення роботи серця і легенів.

Електричний струм, проходячи через організм людини спричиняє термічну, електролітичну та біологічну дію.

Термічна дія струму полягає в нагріванні тканини, випаровуванні вологи із неї, що викликає опіки, обвуглювання тканин та їх розриви парою. Тяжкість термічної дії струму залежить від величини струму, опору його проходженню та часу проходження.

Електролітична дія струму проявляється в електролізі крові та плазми, що призводить до зміни їхніх фізико-хімічних та біохімічних властивостей.

Біологічна дія струму проявляється у подразненні і збудженні тканин організму. Збудження тканин внаслідок прямої (контактної) дії струму може проявлятися у вигляді мимовільного, непередбачуваного скорочення м’язів. Непряма дія струму (рефлекторна) відбувається через центральну нервову систему, до якої надходять імпульси від збуджених під дією електричного струму рецепторів. Центральна нервова система опрацьовує інформацію і надсилає відповідні імпульси до систем організму щодо нормалізації процесів життєдіяльності у відповідних тканинах та органах. Якщо кількість імпульсів, що надходить від збуджених рецепторів занадто велика настає перевантаження інформацією центральної нервової системи внаслідок чого вона

може видавати недоцільну команду, що може призвести до серйозних порушень діяльності серця та легенів, навіть якщо ці органи і не знаходяться на шляху проходження струму.

Ураження електричним струмом поділяються на місцеві – *електричні травми* та загальні – *електричні удари*.



Електричні травми – це місцеві ураження, серед яких розрізняють: електричні опіки, електричні знаки, електрометалізація шкіри, електроофтальмія, механічні пошкодження.

Електричний опік в залежності від умов виникнення може бути контактним і дуговим. Контактні струмові опіки мають місце в електроустановках напругою до 1000 В, вони виникають в місцях контакту людини із струмоведучими неізольованими елементами електроустановок. В місцях контакту виділяється значна кількість тепла за рахунок великої густини струму та підвищеного опору, який створює шкіра людини. Тяжкість ураження за таких умов залежить від величини струму, часу його дії та опору людини. Дугові опіки мають місце в установках, напругою більше 1000 В і, як правило, більш тяжкі (III або IV ступеня). В електроустановках напругою 6...10 кВ дугові опіки є результатом випадкових коротких замикань при виконанні робіт в електроустановках. Електрична дуга виникає між елементами електроустановки, тому струм через тіло людини в даному випадку не проходить і небезпека обумовлюється тепловою дією струму. При значеннях напруги більше 10 кВ електрична дуга виникає між струмоведучими

елементами і тілом людини, таким чином, теплова дія дуги поєднується з проходженням струму через тіло людини.

Електричні знаки – це різко окреслені плями сірого або блідо-жовтого кольору на поверхні тіла людини в місці контакту з струмоведучими елементами. Зазвичай знаки мають круглу, овальну форму або форму струмоведучого елемента, до якого доторкнулась людина, розмірами до 10 мм з поглибленням у центрі, а іноді – форму мікроблискавки. Особливого больового відчуття електричні знаки не спричиняють і з часом безслідно зникають.

Металізація шкіри – проникнення у верхні шари шкіри дрібних часток металу, який розплавився під дією електричної дуги. На ураженій ділянці тіла при цьому відчувається біль від опіку за рахунок тепла, занесеного в шкіру металом, і напруження шкіри від присутності в ній часток металу. В більшості випадків одночасно із металізацією шкіри мають місце дугові опіки.

Електрофтальмія – запалення поверхневих слизових оболонок очей в результаті дії ультрафіолетових променів, які утворюються електричною дугою. Електрофтальмія розвивається через 2 – 6 годин після опромінення і проявляється у формі почервоніння і запалення шкіри та слизових оболонок повік, слъозоточінні, гнійних виділеннях, світлобоях і світлобоязні. Тривалість захворювання 3...5 днів.

Механічні ушкодження спричиняються непередбачуваним судомним скороченням м'язів у результаті подразнювальної дії струму. В результаті таких судомних скорочень м'язів можливі розриви сухожиль, шкіри, кровоносних судин, нервових клітин, вивихи суглобів, переломи кісток.

Загальні електричні травми або електричні удари – це порушення діяльності життєво важливих органів або всього організму людини як наслідок збудження живих клітин організму електричним струмом, яке супроводжується судомним скороченням м'язів. При цьому зовнішні місцеві ушкодження можуть бути відсутні.

В залежності від наслідків ураження *розрізняють 4 групи електричних ударів:*

I – судомні скорочення м'язів без втрати свідомості;

II – судомні скорочення м'язів із втратою свідомості, але без порушень дихання і кровообігу.

III – втрата свідомості з порушенням серцевої діяльності або дихання;

IV – клінічна смерть, тобто відсутність кровообігу і дихання.

Клінічна смерть – це перехідний стан від життя до смерті, який настає після зупинки серця. В стані клінічної смерті кровообіг та дихання відсутні, в організм людини кисень не постачається, але життєдіяльність клітин і організму в цілому ще деякий час підтримується за рахунок кисню, наявного в організмі на момент ураження. Період клінічної смерті визначається проміжком часу від зупинки серця до початку відмирання клітин головного мозку, як найбільш чутливих до кисневого голодування. В залежності від запасу кисню в організмі на момент зупинки кровообігу період клінічної смерті може бути від декількох до 10...12 хвилин. Якщо в стані клінічної смерті потерпілому своєчасно надіти допомогу (штучне дихання, закритий масаж серця), то дихання і кровообіг

можуть відновитися, або продовжиться період клінічної смерті до прибуття медичної допомоги.

Біологічна смерть – явище незворотне, в результаті чого розпадаються білкові клітини.

Причиною смерті внаслідок ураження електричним струмом може бути наступне:

- опіки більше 2/3 поверхні шкіри або внутрішніх органів;
- порушення функції серця;
- порушення функції дихання;
- електричний шок.

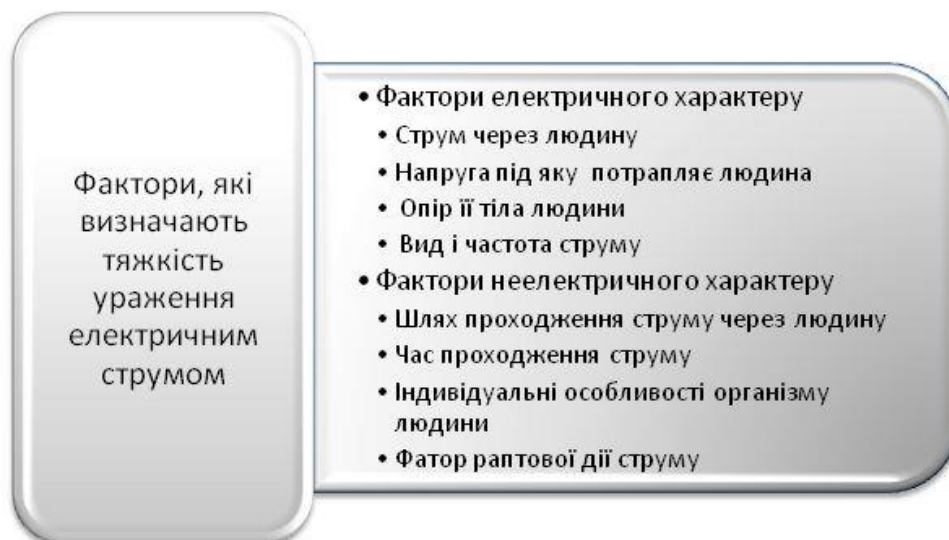
Порушенням функції серця може бути його зупинка чи фібриляція – невпорядковані скорочення серця (окремих його волокон – фібрил). Фібриляція може перейти в нормальну роботу серця при застосуванні медпрепаратів або дефібриляторів, в іншому випадку серце гине через гіпоксію – недостатнє забезпечення живої тканини киснем.

Порушення функції дихання може починатись при струмі величиною 20 – 25 мА (50 Гц), а при більшій величині струму (декілька сотень мА) настає раптовий параліч дихання.

Електричний шок – особлива нервово-рефлекторна реакція організму у відповідь на сильне подразнення струмом, супроводжується небезпечним розладом обміну речовин, кровообігу тощо. Зовнішні прояви – біль, збудження, крик, страх. Може бути зупинка серця через декілька годин, днів – так звана “запізніла смерть”.

3.1.3. Фактори, що впливають на наслідки ураження електричним струмом

Фактори, які визначають тяжкість ураження електричним струмом поділяються на дві групи: фактори електричного та неелектричного характеру.



Основним уражуючим фактором є *струм*, але первинним є *напруга* (в розетці струму немає).

За характером дії на організм людини виділяють такі види струму:



Порогові значення струмів наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Порогові значення електричного струму

Назва струму	Величина струму, мА	
	Змінний, $f = 50$ Гц	Постійний
Пороговий відчутний	0,5...1,5	5,0...7,0
Пороговий невідпускаючий	10...15	50...80
Пороговий фібриляційний	80...100	300

Згідно з ГОСТ 12.1.038–82 гранично допустимі значення струмів в нормальному (неаварійному) режимі роботи не повинні перевищувати значень наведених в таблиці 3.2.

Гранично допустимі значення струмів в аварійному режимі роботи наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.2 – Гранично допустимі значення напруги дотику і струму в нормальному (неаварійному) режимі роботи електроустановок*

Вид струму	Напруга дотику, В	Струм, мА
Змінний струм		
Частотою 50Гц	2	0,3
Частотою 400Гц	3	0,4
Постійний струм	8	1,0

*Примітка: за високої температури (вище 25 °С) і за великої відносної вологості повітря (вище 75%) наведені в таблиці значення необхідно зменшити в 3 рази.

Безпечним вважається струм, який у разі тривалого проходження через організм людини не завдає йому шкоди і не викликає ніяких відчуттів. Його величина не перевищує 0,05 мА. Струм, величиною від 0,5 мА до 1,5 мА називається пороговим відчутним струмом. Він викликає поколювання і відчуття нагрівання шкіри. За струму 2 – 5 мА з'являється біль в руці, тремтіння кисті.

Таблиця 3.3 – Гранично допустимі значення напруги дотику (числівник) і струмів, мА (знаменник)*

Вид і частота струму	Тривалість дії, с											
	0,01 0,08	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	Вище 1,0
Змінний 50Гц	$\frac{650}{650}$	$\frac{500}{500}$	$\frac{250}{250}$	$\frac{165}{165}$	$\frac{125}{125}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{85}{85}$	$\frac{70}{70}$	$\frac{65}{65}$	$\frac{55}{55}$	$\frac{50}{50}$	$\frac{36}{6}$
Змінний 400Гц	$\frac{650}{650}$	$\frac{500}{500}$	$\frac{500}{500}$	$\frac{330}{330}$	$\frac{250}{250}$	$\frac{200}{200}$	$\frac{170}{170}$	$\frac{140}{140}$	$\frac{130}{130}$	$\frac{110}{110}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{36}{8}$
Постійний	$\frac{650}{650}$	$\frac{500}{500}$	$\frac{400}{400}$	$\frac{350}{350}$	$\frac{300}{300}$	$\frac{250}{250}$	$\frac{240}{240}$	$\frac{230}{230}$	$\frac{220}{220}$	$\frac{210}{210}$	$\frac{200}{200}$	$\frac{40}{15}$
	$\frac{650}{650}$	$\frac{500}{500}$	$\frac{400}{400}$	$\frac{350}{350}$	$\frac{300}{300}$	$\frac{250}{250}$	$\frac{240}{240}$	$\frac{230}{230}$	$\frac{220}{220}$	$\frac{210}{210}$	$\frac{200}{200}$	$\frac{40}{15}$

*Примітка в арійному режимі роботи виробничих електроустановок напругою до 1000 В з глухозаземленою нейтраллю або ізольованою нейтраллю і вище 1000В з ізольованою нейтраллю

Збільшення струму до 10 – 15 мА викликає нестерпний біль і повне припинення керування м'язами. Якщо людина просто доторкнулася до ділянки провідника, який знаходиться під напругою, то вона може звільнитися від дії струму шляхом відсмикування руки. Якщо ж провідник опинився затиснутим у руці, то за таких значень струму людина не може за своєю волею розтиснути пальці і звільнилася від дії струму. З цієї причини струм величиною більше 10 – 15 мА називається невідпускаючим.

Прояви дії струму в залежності від його величини та характеру (непостійний, постійний) наведені таблиці 3.4, а в залежності від величини та від часу дії – на рисунку 3.1.

Таблиця 3.4 – Характер ураження струмом різної величини

Струм, мА	Характер ураження (впливу)	
	Змінний струм 50-60 Гц	Постійний струм
0,6...1,5	Початок відчуття – легке тремтіння рук	Без відчуття
2...3	Сильне тремтіння пальців рук	Без відчуття
5...7	Судоми рук	Сверблячка, відчуття тепла
8...10	Руки можливо (але важко) відірвати від електродів. Сильний біль в пальцях, кистях рук	Посилення відчуття тепла
20...25	Миттєвий параліч рук, відірватися від електродів неможливо. Сильний біль. Важко дихати.	Ще більше посилення відчуття тепла. Незначні скорочення м'язів рук.
50...80	Параліч дихання. Початок фібриляції серця.	Сильне відчуття тепла. Скорочення м'язів рук. Важко дихати.
90...100	Параліч дихання. Впродовж 3 с і більше настає параліч серця.	Параліч дихання

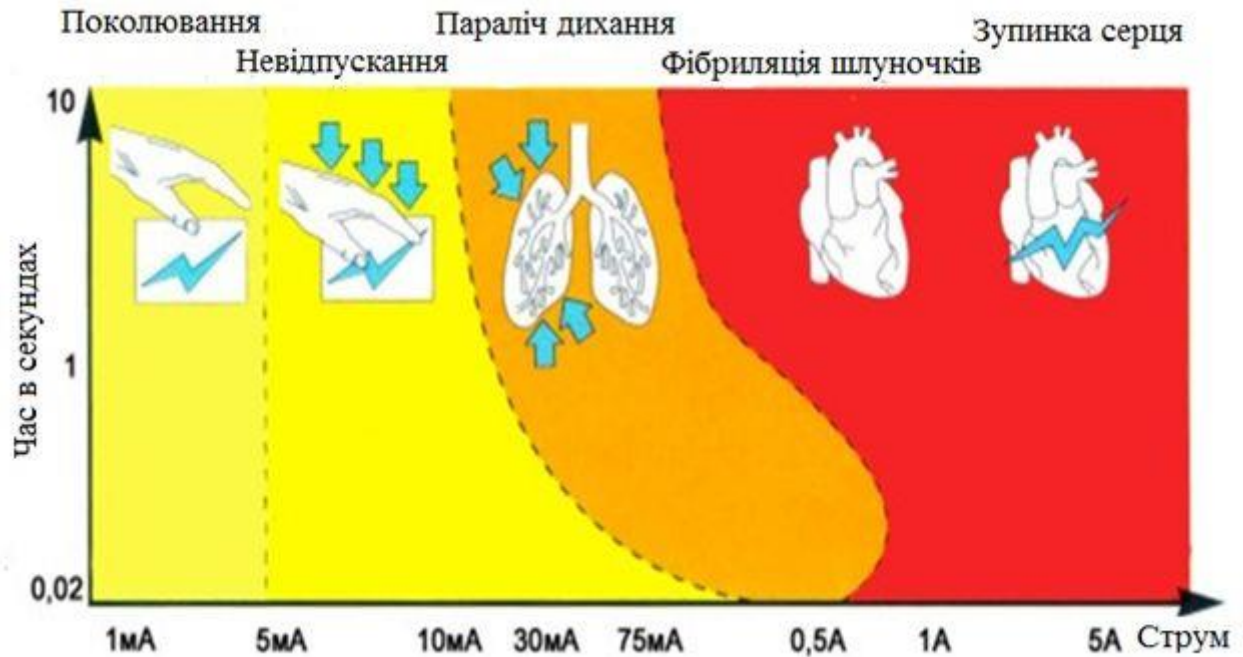


Рисунок 3.1 – Дія струму на організм людини

Величина напруги, під яку потрапляє людина, впливає на тяжкість ураження електричним струмом, бо зі збільшенням прикладеної до тіла напруги зменшується опір тіла людини.

Останнє призводить до збільшення струму в мережі замикання через тіло людини і, як наслідок, до збільшення тяжкості ураження. Гранично допустима напруга на людині в нормальному режимі роботи електроустановки не повинна перевищувати 2 – 3 В для змінного і 8 В для постійного струму (таблицях 3.2; 3.3).

Електричний опір тіла людини. Тіло людини – це складний комплекс тканин: шкіра, кістки, лімфа, спинний і головний мозок та ін. Електричний опір цих тканин суттєво відрізняється.

Електричний опір тіла людини (розмірність – Ом/см²) визначається перш за все опором шкіри і прямо залежить від її стану. Опір сухої шкіри із достатньо вираженим роговим шаром складає в середньому 20 000 – 30 000 Ом/см², тоді як опір вологої і тонкої шкіри знижується до 500 Ом/см². Опір пошкодженої шкіри (поріз, подряпина, укол) всього 200 – 300 Ом/см². Якщо шкіра загрубіла і мозолиста її опір досягає значень 2 – 3 млн. Ом/см².

Коли струм проходить через шкіру, її високий опір зумовлює розсіювання електричної енергії на поверхні у вигляді тепла; в результаті в місцях входу і виходу струму можливі обширні поверхневі опіки з обгоранням і обвуглюванням тканин. Пошкоджуються також, в залежності від їх опору і тканини, які залягають глибше; при цьому нерви, кровоносні судини і м'язи мають кращі провідникові властивості в порівнянні із більш щільними тканинами, такими, як жир, сухожилля, кістки. У випадку малого опору шкіри у потерпілих не буде обширних поверхневих опіків, але якщо при цьому електричний ланцюг замикається через серце, може відбутися зупинка кровообігу.

Для розрахунків приймають, що опір тіла людини стабільний, лінійний, активний і складає 1000 Ом (1 кОм відповідає напрузі 100...200 В).

Вид і частота струму. При напрузі до 250...300 В більш небезпечним є змінний струм частотою 50 Гц, а при більшій напрузі більш небезпечним є постійний струм.

Небезпека змінного струму підвищується при збільшенні його частоти від 0 до 50..60 Гц, а потім повільно зменшується. Небезпека загальних електротравм повністю зникає при частоті 450...500 кГц (залишається лише небезпека опіків).

До факторів неелектричного характеру, які впливають на наслідки ураження електричним струмом належать: шлях струму через тіло людини, індивідуальні особливості і стан організму людини; тривалість дії струму, раптовість і непередбачуваність дії струму.

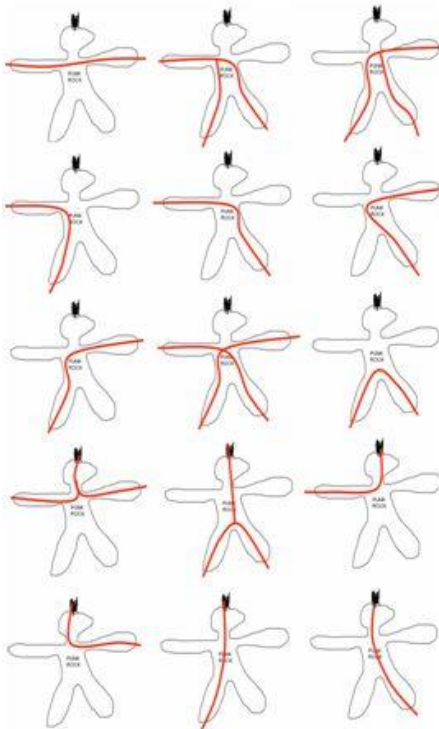


Рисунок 3.2. – Шляхи струму через людину

Шлях по якому проходить струм в тілі людини є важливим фактором, що впливає на наслідок ураження. Найбільш небезпечним є проходження струму через м'язи, які забезпечують здійснення вдиху і видиху, а також через серце. Можливі шляхи проходження струму через тіло людини називають петлями струму (рисунок 3.2). Існує більше 20 петель струму. Помічено, що шляхом "права рука – ноги" через серце проходить 6,7% загального струму; "ліва рука – ноги" – 3,7%; "рука – рука" – 3,3%; "нога – нога" – 0,4%.

Серед випадків із тяжкими і смертельними наслідками частіше спостерігаються петлі "голова-рука", "рука-рука", "права рука-ноги", "ліва рука-ноги". Відносно безпечний шлях – "нога-нога".

Результатом електричного ураження голови можуть стати судоми, крововиливи судин мозку, зупинка дихання. Найбільш звичайним місцем входу струму є рука, на другому місці – голова.

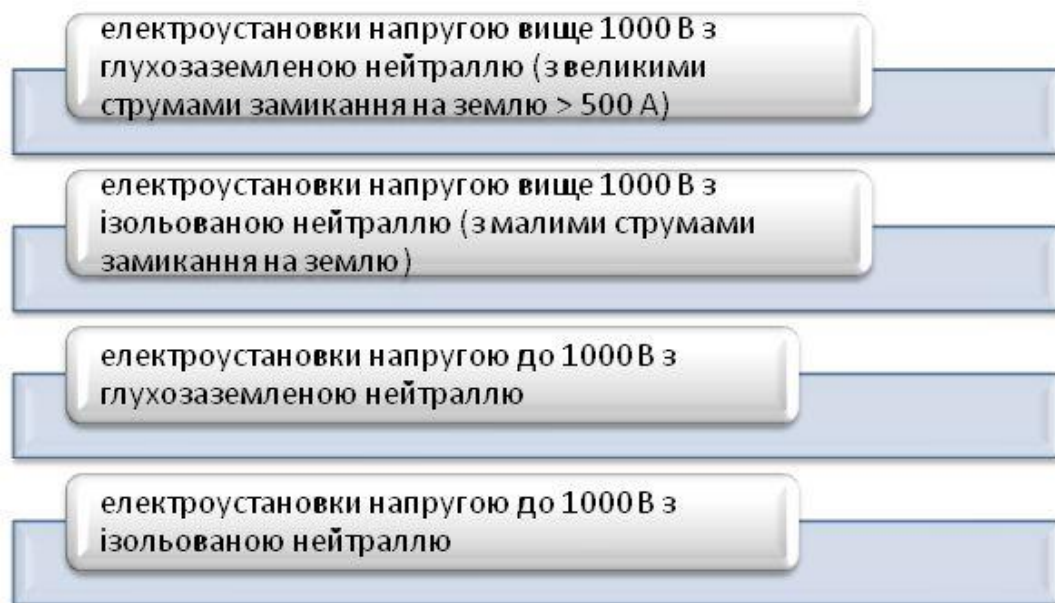
Час дії струму на організм є дуже важливим фактором – чим він більший тим більша вірогідність тяжкого чи смертельного наслідку. Зі збільшенням часу дії струму зменшується опір тіла людини за рахунок зволоження від поту та електролітичних процесів в тканинах, поширюється пробій шкіри, послаблюються захисні сили організму, збільшується вірогідність збігу максимуму струму, що протікає крізь людину з найбільш вразливою фазою Т кардіоциклу.

До індивідуальних особливостей організму, які впливають на тяжкість ураження електричним струмом, при інших незмінних факторах, належать: чутливість організму до дії струму, психічні особливості та риси характеру (холерики і меланхоліки більше потерпають від дії струму ніж сангвініки і флегматики). Тяжкість ураження електричним струмом залежить також від стану організму: маса тіла людини; фізичний розвиток; стан нервової системи в цілому; стать (жінки більш вразливі, у них менший опір тіла, більш ніжна шкіра); наявність алкоголю в крові; наявність хвороб (шкіри, серцево-судинної системи тощо).

Фактори раптовості дії струму. За несподіваного потрапляння людини під напругу захисні функції організму не налаштовані на небезпеку. Коли людина усвідомлює можливість попадання під напругу, то небезпека ураження різко зменшується.

3.1.4. Класифікація електроустановок і приміщень за ПУЕ

Електроустановками називаються установки, в яких виробляється, перетворюється, розподіляється і споживається електроенергія. Згідно з “Правилами устроювання електроустановок” (ПУЕ) електромережі з точки зору безпеки поділяються на:

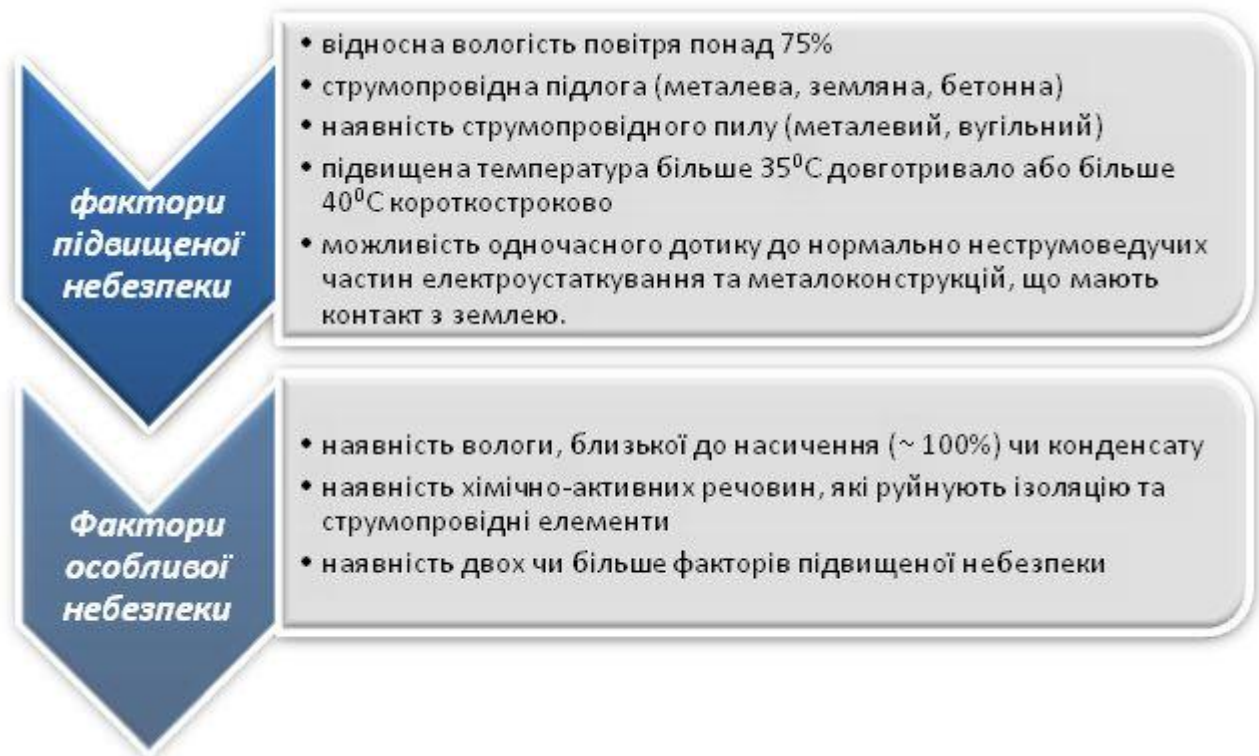
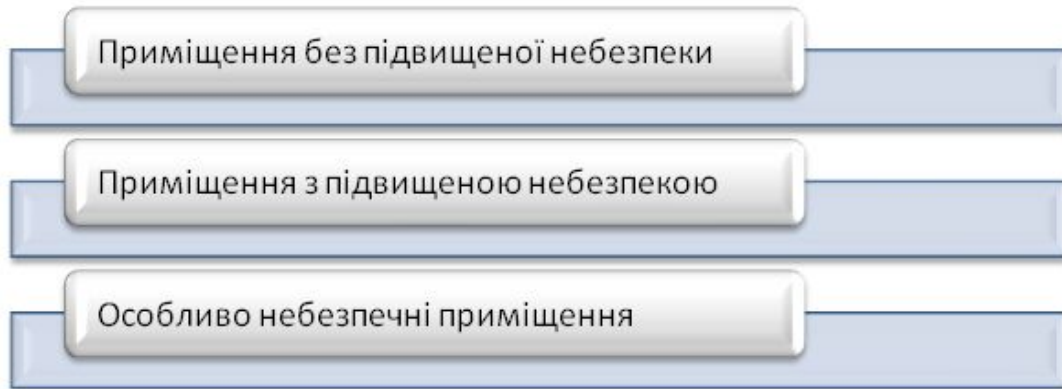


Глухозаземленою нейтраллю називають нейтраль трансформатора або генератора, що приєднується до заземлювача безпосередньо або через малий опір.

Ізолюваною нейтраллю вважається нейтраль трансформатора або генератора, що не приєднується до заземлювача, або приєднана через апарати, що мають великий опір (прилади сигналізації, вимірювання, захисту).

Наслідок ураження електричним струмом залежить від умов експлуатації електроустановок, тобто навколишнього середовища.

Згідно з ПУЕ всі приміщення поділяються на три класи:



Приміщення без підвищеної небезпеки не мають факторів підвищеної або особливої небезпеки.

Території розміщення зовнішніх електроустановок прирівнюються до особливо небезпечних приміщень.

Виходячи з цієї класифікації всі цехи машинобудівних заводів – особливо небезпечні приміщення. Приміщення без підвищеної небезпеки – конторські приміщення, лабораторії з точними приладами тощо.

3.1.5. Фізичні основи електробезпеки

Безпосередніми причинами ураження людей електричним струмом є наступні:

– дотик до неізольованих струмоведучих частин електроустановок, які знаходяться під напругою, або до ізольованих при фактично пошкодженій ізоляції;

– дотик до неструмоведучих частин електроустановок або до електрично зв'язаних з ними металоконструкцій які опинилися під напругою;

- дія напруги кроку;
- ураження через електричну дугу.

Тяжкість ураження людини у всіх перерахованих вище випадках визначається величиною струму, що проходить через її тіло. Тому для розробки організаційно-технічних заходів та засобів профілактики електротравм важливо знати, від яких конструкційних особливостей електроустановок, їх робочих параметрів і стану залежить можлива величина струму через людину у випадку потрапляння її під напругу.

Небезпека замикань на землю. Напруга дотику та кроку

Небезпека замикань на землю в електроустановках виникає:

- при падінні проводу повітряної лінії;
- при пошкодженні ізоляції кабелю;
- при замиканні на заземлений корпус електроустановки.

У разі обриву проводів ліній електропередач та їх контакту з землею, пробую кабельних ліній на землю, замикання на неструмоведучі елементи електроустановок, що мають контакт з землею, доторкання людини, яка стоїть на землі, до струмоведучих частин під напругою тощо земля стає елементом електричної мережі замикання на землю. У випадку проходження струму по землі на її поверхні виникає специфічне поле потенціалів, характер якого визначається конструкцією заземлювача, властивостями ґрунту тощо.

Практично зона підвищених потенціалів на поверхні землі відносно її нульового потенціалу при замиканні на землю через напівсферичний заземлювач і однорідному ґрунті обмежується колом із радіусом близько 20 м. Переміщуючись в цій зоні, людина попадає під так звану напругу кроку.

Напруга кроку – напруга між двома точками на поверхні землі, які знаходяться одна від одної на відстані кроку і на яких одночасно стоїть людина.

В загальному вигляді величина напруги кроку може бути визначена як різниця між φ_x та φ_{x+a} , де a – величина кроку, м (0,8 м), відповідно до чого

$$U_k = I \frac{\rho}{2\pi x} - I \frac{\rho}{2\pi(x+a)} = I \frac{\rho \cdot a}{2\pi x(x+a)} \quad (3.6)$$

тобто величина напруги кроку прямо пропорційна силі струму замикання на землю, питомому опору провідника та величині кроку і обернено пропорційна відстані від заземлювача.

Для напівсферичного заземлювача, який знаходиться на поверхні землі за умови однорідності і електричної ізотропності ґрунту можна вважати, що струм у всіх напрямках буде розтікатися рівномірно і буде дорівнювати I_3 .

Площа поперечного перерізу провідника “земля” (S) за зроблених допущень (однорідність ґрунту) буде визначатися площею півкулі радіусом r . Зі збільшенням (зменшенням) цього радіусу площа поперечного перерізу провідника “земля” буде збільшуватись (зменшуватись) пропорційно його квадрату $S = 2\pi r^2$, а опір проходженню струму буде відповідно, зменшуватись або збільшуватись.

Падіння напруги на будь-якій ділянці електричної мережі ΔU , в тому числі і при проходженні струму в землі, залежить від величини струму і від електричного опору.

Якщо виділити на відстані x від центру заземлювача елемент напівсферичної форми, товщина якого dx , то падіння напруги на цьому елементі dU при проходженні струму I_3 буде дорівнювати добуткові струму на опір:

$$dU = I_3 \rho \frac{dx}{2\pi x^2}, \quad (3.1)$$

де ρ – питомий опір землі, Ом·м; dx – товщина виділеного шару землі або довжина провідника; $2\pi x^2$ – площа поперечного перерізу провідника.

Потенціал φ_x в точці А на поверхні землі відносно нульового потенціалу землі або падіння напруги на поверхні землі від точки А до нескінченності визначиться як

$$\varphi_x = I_3 \frac{\rho}{2\pi x} \quad (3.2)$$

Відповідно до (3.2) потенціал на поверхні заземлювача φ_3 ($x = r$ – радіус заземлювача) дорівнює

$$\varphi_3 = I_3 \frac{\rho}{2\pi r} \quad (3.3)$$

Розділивши φ_x на φ_3 отримаємо вираз:

$$\varphi_x = \varphi_3 r \frac{1}{x} \quad (3.4)$$

Добуток φ_3 на r є величиною сталою для конкретних умов. Позначивши його через K , отримаємо вираз

$$\varphi_x = K \frac{1}{x}, \quad (3.5)$$

тобто рівняння гіперболи.

Таким чином, значення потенціалів змінюється від свого максимального значення Φ до нуля при віддаленні від заземлювача.

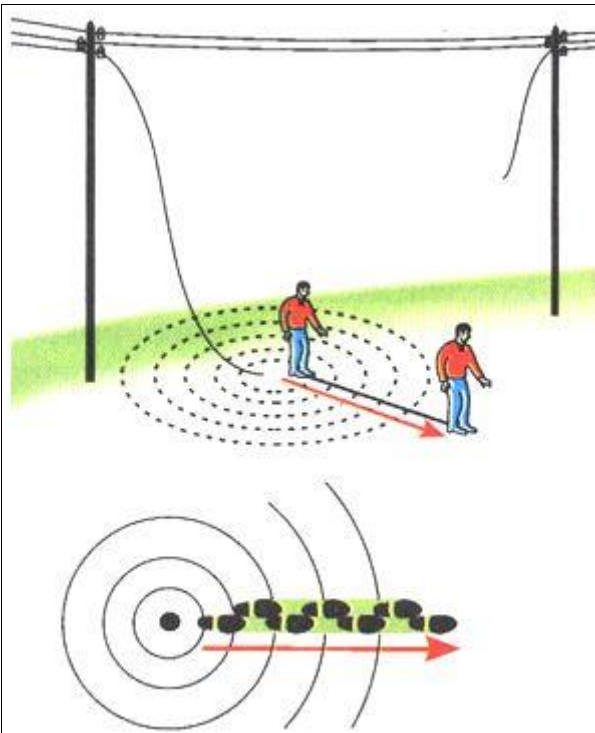


Рисунок 3.3. – Безпечний спосіб виходу із зони крокової напруги

З наближенням до заземлювача величина крокової напруги зростає і при напрузі мережі живлення 0,4 кВ вона може бути небезпечною для людини. Тому “Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів” за наявності замикання на землю забороняють наближатися до місця замикання ближче 8 м поза приміщенням і 4 м в приміщенні без застосування засобів захисту – діелектричні боти, калоші, суха дошка тощо.

У цілому, заходи захисту людини від дії напруги кроку зводяться до розірвання мережі струму через людину по петлі “нога-нога”, або до різкого збільшення опору в цій петлі зі рахунок використання різних підручних засобів. За необхідності невідкладного входу в зону небезпечних напруг кроку для надання допомоги потерпілим і т.ін. та за відсутності засобів захисту, доцільно переміщуватись в цій зоні обережно, пересуваючи ступні по землі так, щоб вони постійно торкалися одна одної (рисунок 3.3).

Дотик людини до корпусу ушкодженого обладнання або до корпусу обладнання, з’єднаного з ушкодженим загальним колом заземлення, зумовлює потрапляння людини під напругу дотику.

Напруга дотику – це напруга між двома точками кола електричного струму, яких одночасно торкається людина, і дорівнює різниці потенціалів корпусу і точок поверхні ґрунту, де знаходяться ноги людини:

$$U_{\text{дот}} = \Phi_{\text{к}} - \Phi_{\text{х}}, \quad (3.7)$$

де $\Phi_{\text{к}}$ – потенціал корпусу електроустановки, якої торкається людина; $\Phi_{\text{х}}$ – потенціал в точці на поверхні ґрунту, де знаходяться ноги людини.

Напруга дотику, на відміну від напруги кроку, збільшується при віддаленні від заземлювача і за межами зони розтікання струму вона дорівнює напрузі на корпусі обладнання відносно землі. Захист від напруги дотику – вирівнювання потенціалів (встановлення електропровідної підлоги).

Опір ізоляції проводів та ємність електромережі відносно землі, як фактори впливу на величину струму через людину. В реальній лінії електропередач (повітряній чи кабельній) опір ізоляції проводів відносно землі розподіляється по всій довжині ліній електропередач опорні, підвісні, натяжні ізолятори, ізоляція кабелю. Чим більше протяжність лінії електропередач тим більше ізоляторів, які працюють паралельно, і тим менший загальний опір ізоляції проводів відносно землі. Необхідний опір ізоляції регламентується чинними нормативами. На практиці ізоляція струмопровідних ліній електропередач виконується з реальних діелектриків, питомий опір яких не дорівнює нескінченості. Внаслідок старіння ізоляції з часом, та частого зволоження, забруднення, нагрівання, дії агресивного середовища тощо питомий опір ізоляції знижується. Тому кожна ділянка лінії електропередач має опір ізоляції певного значення або провідність, яка відрізняється від нуля, а при роботі реальної лінії електропередач мають місце постійні втрати струму (виток струму) через ізоляцію і землю. Таким чином, не зважаючи на наявність ізоляції струмопровідники електромережі електрично зв'язані між собою і землею провідниками з великим опором.

Крім того, два провідники, розділені будь-яким діелектриком, в тому числі і проводи лінії електропередач, мають властивість накопичувати вільні електричні заряди однакової величини і різного знаку, якщо їх хоч на деякий час підключити до джерела електроенергії, тобто створити в просторі, що їх розділяє електричне поле. Величина накопичених зарядів пропорційна напрузі між провідниками, залежить від геометричних розмірів електродів (проводів – пластин конденсатора) та діелектричної проникності діелектрика, що розділяє електроди.

Відповідно до зазначеного вище, кожна ділянка лінії електропередач, що знаходиться під напругою, крім опору ізоляції має певну ємність відносно землі.

Тому при дотику людини до неізольованої струмоведучої частини (проводу тощо) функціонуючої електромережі струм, що проходить через людину обумовлюється величиною напруги дотику і ємністю проводів, тобто

$$I_d = I_A + I_c, A, \quad (3.8)$$

де I_A – складова струму, обумовлена напругою дотику, A ; I_c – ємнісна складова струму замикання на землю, A .

Ємнісна складова струму через людину при попаданні під напругу в розгалужених мережах може досягати небезпечних для людини значень. Тому навіть при відключенні мережі від джерела живлення для ремонтно-профілактичних робіт тощо, необхідно заземлити кожен провід переносним заземленням і тільки після цього та перевірки відсутності напруги допускати персонал до роботи.

Конструкційні особливості мережі живлення – кількість фаз і режим нейтралі. Наслідки ураження людини електричним струмом у випадку дотику

її до металоконструкцій, які опинилися під напругою залежать від конструкційних особливостей мережі живлення, а саме, від кількості фаз і режиму нейтралі – ізольованої чи глухозаземленої.

Однофазна мережа, ізольована від землі. На рисунку 3.4 наведена принципова схема однофазної мережі ізольованої від землі. Як видно зі схеми на рисунку 3.4 а, проводи 1 і 2 однофазної мережі, ізольованої від землі, електрично зв'язані між собою через опори ізоляції r_1 , та r_2 і землю, що породжує втрати на витоки струму.

Доторкаючись до проводу 1 людина, по суті, підключається до цієї мережі витоку струму паралельно r_1 вносячи, таким чином, певні зміни в цю мережу від проводу 1 до землі. Від землі до проводу 2 мережа витоку струму не змінюється і весь струм витоку, враховуючи і підключення людини, проходить через r_2 . Знехтувавши ємнісною складовою струму через людину ($C_1 = C_2 = 0$), та за умови, що $r_1 = r_2 = r_{\text{н}}$ величину струму через людину можна визначена як

$$I_{\text{л}} = \frac{U}{2R_{\text{л}} + r_{\text{із}}}, \text{ A} \quad (3.9)$$

де U – напруга мережі, В; $R_{\text{л}}$ – опір людини ($R_{\text{л}} = R_{\text{мія}} + R_{\text{супуття}} + R_{\text{відлоси}}$), Ом; $r_{\text{із}}$ – опір ізоляції проводів 1 і 2 відносно землі, Ом.

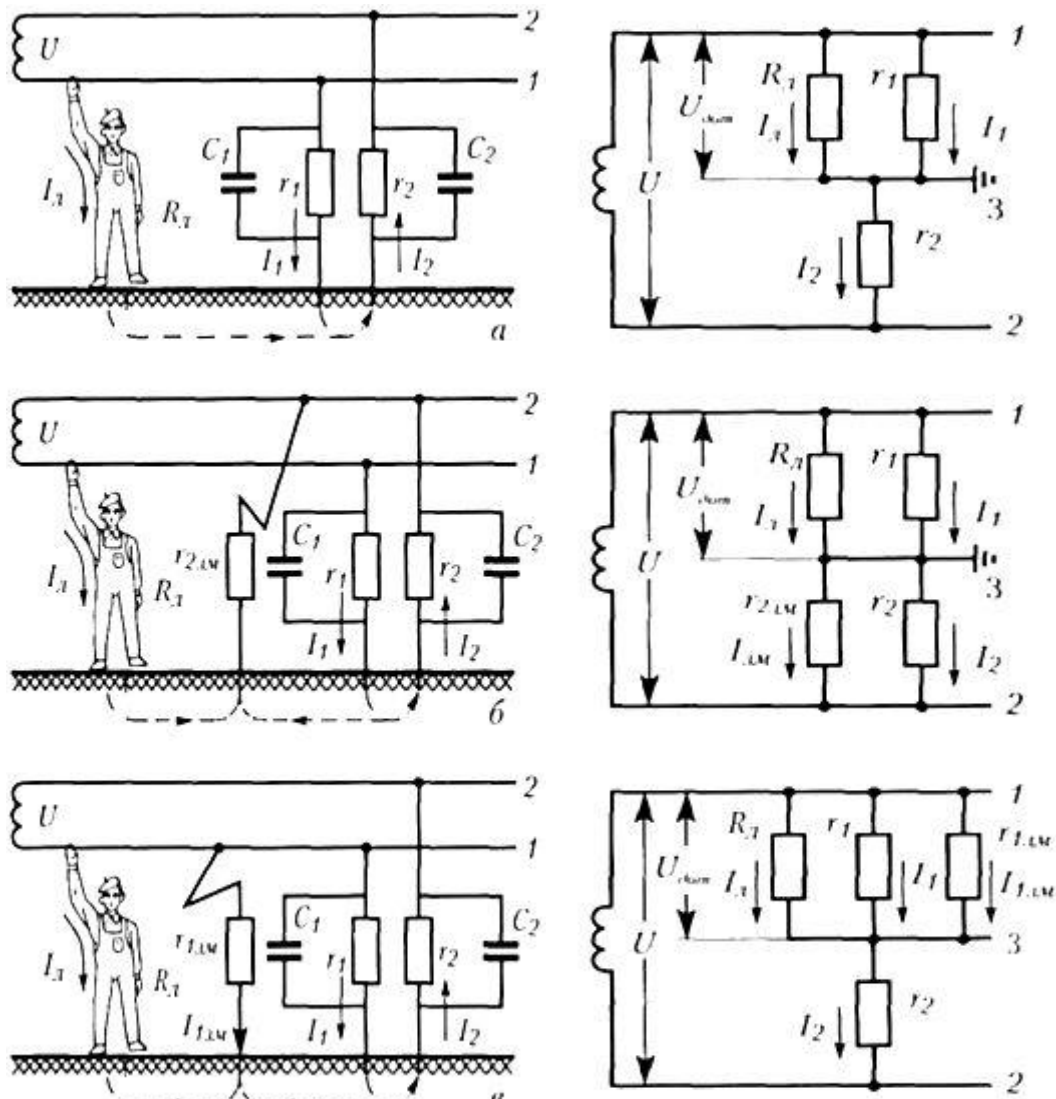
В знаменнику $R_{\text{л}}$ при розрахунку струму через людину за несприятливих умов (відсутності ізолюючого взуття, підлоги) приймають як $R_{\text{мія}}$ в межах 10^3 Ом, а $r_{\text{н}}$ відповідно до чинних нормативів на декілька порядків більше.

Таким чином, в мережі, ізольованій від землі, при непошкодженій ізоляції (рисунок 3.4 а) величина струму через тіло людини практично не залежить від опору тіла людини і визначається опором ізоляції проводу 2 відносно землі.

У випадку пошкодження ізоляції проводу 2 (рисунок 3.4 б) і дотику людини до проводу з непошкодженою ізоляцією в даній мережі, на ділянці “земля-провід 2” з'являється додатковий, паралельний r_2 струмопровід $r_{2\text{зм}}$ (пробій ізоляції), опір якого значно менше r_2 . Це призводить до зменшення опору на ділянці “земля-провід 2”, до зростання струму в мережі, в цілому, і, як наслідок, до зростання струму, що проходить через людину.

Для визначення величини струму, що проходить через людину, в розрахунковій схемі рисунку 3.4 б замінимо паралельні опори r_2 і $r_{2\text{зм}}$ рівнозначним їм $r_{\text{екв}}$ – еквівалентним опором

$$r_{\text{екв}} = \frac{r_{\text{із}} \times r_{2\text{зм}}}{r_{\text{із}} + r_{2\text{зм}}}. \quad (3.10)$$



а) нормальний режим роботи; б) пробій ізоляції проводу 2 на землю; в) пробій ізоляції проводу 1 на землю

Рисунок 3.4 – Принципова і розрахункова схеми включення людини під напругу в однофазній мережі ізольованій від землі

Величина струму, що проходить через людину, у даному випадку визначиться виразом, в якому $r_{\text{н}}$ замінить $r_{\text{екв}}$, тобто

$$I_{\text{Л}} = \frac{U}{2R_{\text{Л}} + \frac{r_{\text{із}} \times r_{2\text{ЗМ}}}{r_{\text{із}} + r_{2\text{ЗМ}}}}, \text{ A} \quad (3.11)$$

де U – напруга мережі, В; $R_{\text{Л}}$ – опір людини, Ом; $r_{\text{н}}$ – опір ізоляції проводів 1 і 2 відносно землі, Ом; $r_{2\text{ЗМ}}$ – опір проводу замикання на землю, паралельного проводу 2.

В (3.11) друга складова в знаменнику менша $R_{\text{Л}}$, а знаменник, в цілому, як мінімум на 2 порядки менше знаменника у виразі (3.9), тому струм, що проходить через людину, буде більший, ніж в (3.9).

В ізольованій від землі мережі при доторканні людини до проводу з непошкодженою ізоляцією і наявності проводу з пошкодженою ізоляцією величина струму, що проходить через людину, буде значно більшою, ніж при відсутності пошкодження ізоляції.

Таким чином, в мережах, ізольованих від землі величина опору ізоляції є одним з важливих факторів небезпеки електротравм. У зв'язку з цим, відповідно до ПУЕ, в мережах, ізольованих від землі, повинен здійснюватися жорсткий контроль опору ізоляції на реєстрацію, на сигнал або на автоматичне вимкнення залежно від небезпеки електротравм. Так, у гірничодобувній промисловості і на торфорозробках повинні застосовуватися мережі ізольовані від землі, з обов'язковим постійним на автоматичне вимкнення контролем опору ізоляції.

У випадку пошкодження ізоляції проводу 1 (рисунок 3.4 в) і дотику людини до цього проводу, паралельно людині і r_1 , в мережі з'являється додатковий струмопровід $r_{зм}$. Величина струму, що проходить через людину дорівнюватиме

$$I_{л} = \frac{U}{2R_{л} + r_{із} + \frac{r_{із} \times R_{л}}{r_{1 зм}}}, \quad (3.12)$$

де U – напруга мережі, В; $R_{л}$ – опір людини, Ом; $r_{із}$ – опір ізоляції проводів 1 і 2 відносно землі, Ом, $r_{зм}$ – опір проводу замикання на землю, паралельного проводу 1 і людині.

В (3.12) порівняно з (3.11) є третій член, величина опору якого знаходиться в межах $10^7 \dots 10^8$ Ом – відповідно до зроблених вище допущень.

Таким чином, доторкання до проводу з пошкодженою ізоляцією (з пробоем на землю) є значно безпечнішим, ніж до проводу із непошкодженою ізоляцією. На цьому принципі можлива реалізація засобів захисту людини – при її доторканні до струмоведучих частин останні автоматично, засобами захисту, замикаються на землю.

Трифазна мережа, ізольована від землі.

При доторканні людини до фазного проводу трифазної мережі, ізольованої від землі виникає мережа замикання на землю, більш розгалужена, ніж в однофазній. Основні елементи цієї мережі: “фазний провід 1” – “людина паралельно з опором ізоляції цього проводу відносно землі r_1 ” – “земля” – “опори ізоляції проводів 2 і 3 відносно землі r_2 і r_3 ” – “фазні проводи 2 і 3” (рисунок 3.5 а).

До цієї мережі прикладена лінійна напруга $U_{л}$, а не фазна $U_{ф}$, як у однофазній мережі. Оскільки $U_{л} = \sqrt{3}U_{ф}$, то в трифазній мережі при інших рівних факторах величина струму замикання на землю, як і величина струму, що проходить через людину при її доторканні до фазного проводу, має бути більшою.

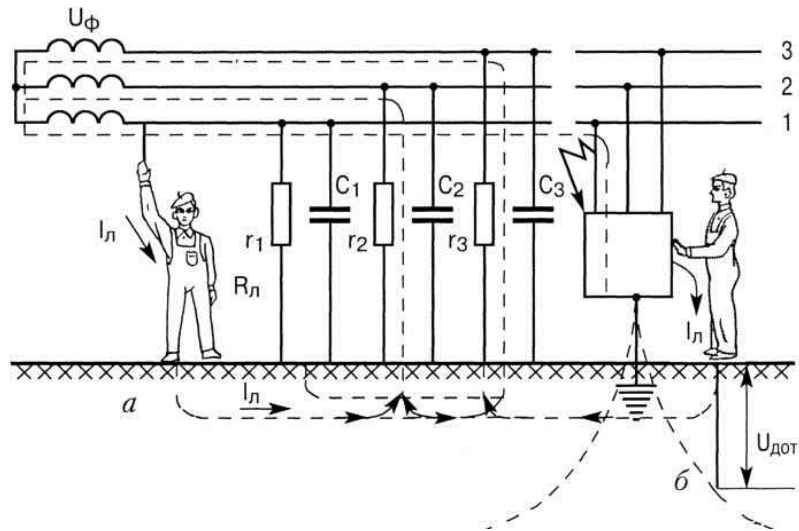


Рисунок – 3.5 Схема включення людини під напругу при дотику до фазного проводу (а) і до корпусу електроустановки за пошкодження ізоляції (б)

Оскільки опір людини (R_L) у випадку аналізу небезпеки ураження електричним струмом приймається рівним 10^3 Ом, а опір ізоляції відповідно до ПУЕ має бути щонайменше 0,5 МОм (1 кОм на вольт напруги), то величина струму через людину в мережі замикання на землю, визначається практично опорами ізоляції фаз відносно землі r_2 і r_3 . У разі пошкодження r_2 і r_3 величина струму замикання на землю, в тому числі струму через людину, може зростати на два порядки, що значно збільшує небезпеку ураження людини електричним струмом.

За рівності опорів ізоляції ($r_1 = r_2 = r_3 = r_{\text{із}}$) і ємностей ($C_1 = C_2 = C_3 = C$) струм, що проходить через людину, визначиться виразом:

$$I_L = \frac{U_\Phi}{R_L \sqrt{1 + \frac{r_{\text{із}}(r_{\text{із}} + 6R_L)}{9R_L(1 + r_{\text{із}}^2 \cdot \omega^2 \cdot C^2)}}}, \text{ A} \quad (3.13)$$

де U_Φ – фазна напруга мережі, В; R_L – опір людини, Ом; $r_{\text{із}}$ – опір ізоляції проводів 1, 2 і 3 відносно землі, Ом, ω – кутова частота мережі, Гц; C – ємність проводів відносно землі, Ф.

Аналогічно випадку з однофазною мережею, за умови $r_1 = r_2 = r_3 = r_{\text{із}}$ і $C_1 = C_2 = C_3 = 0$, що досить ймовірно для нерозгалужених повітряних мереж, величина струму, що проходить через людину, визначиться виразом

$$I_L = \frac{3U_\Phi}{3R_L + r_{\text{із}}}, \text{ A} \quad (3.14)$$

Порівнюючи вираз (3.9) для величини струму, що проходить через людину, при нормальному режимі роботи електроустановки в однофазній мережі і вираз (3.14), бачимо, що в трифазній мережі I практично, в три рази більше.

В трифазній мережі пошкодження опору ізоляції будь-якого фазного проводу впливає на величину струму через людину, яка потрапила під напругу таким же чином, як і в однофазній мережі: доторкання до фазного проводу з непошкодженою ізоляцією, при пошкодженні ізоляції інших фазних проводів є більш небезпечне, ніж доторкання до проводу з пошкодженою ізоляцією при непошкодженій ізоляції інших фазних проводів. У зв'язку з цим проблема контролю стану ізоляції у трифазній мережі, ізольованій від землі, є такою ж актуальною, як і в однофазній. Тому в мережах, ізольованих від землі, з метою попередження електротравм і відповідно до вимог електробезпеки, обов'язковим є постійний контроль опору ізоляції “на сигнал”, а в умовах підвищеної небезпеки електротравм – “на відключення”.

Трифазна чотирипровідна мережа з глухозаземленою нейтраллю. На рисунку 3.6 наведена принципова схема трифазної чотирипровідної мережі з глухозаземленою нейтраллю, на якій розглядається два варіанти попадання людини під напругу:

- перший варіант (рисунку 3.6 а) – доторкання людини до фазного проводу при непошкодженій ізоляції інших фазних проводів;
- другий варіант (рисунку 3.6 б) – доторкання людини до корпусу електроустановки при пошкодженій ізоляції і переході напруги на неструмовідні частини за відсутності доторкання людини у лівій частині рисунку 3.6.

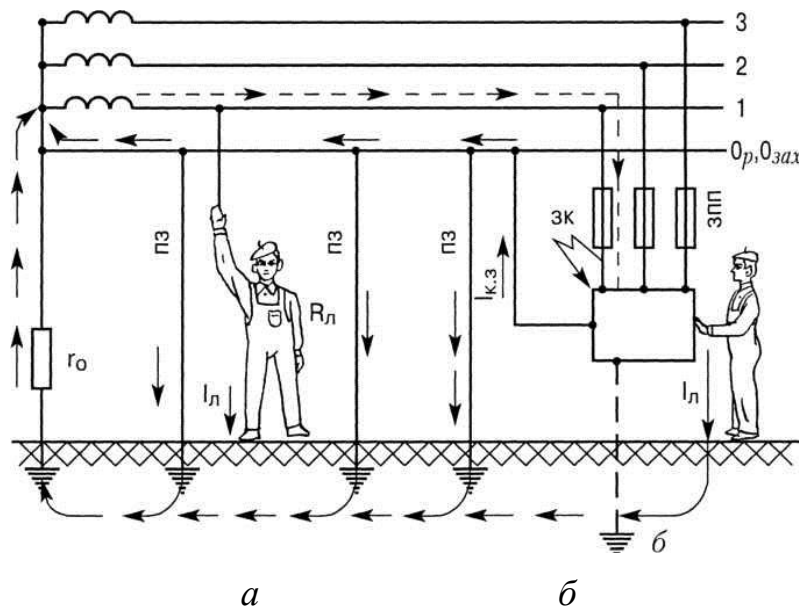


Рисунок 3.6 – Схема трифазної чотирипровідної мережі з глухозаземленою нейтраллю

Нейтраль вторинної обмотки трансформатора, від якого живиться мережа, заземлена через $r_0 \ll R$. При доторканні людини до фазного проводу 1 утворюється мережа струму “провід 1 – людина – земля – r_0 – фаза 1”, в якій всі елементи з’єднані послідовно.

Величина струму в цій мережі, а значить і величина струму, що проходить через людину $I_{л}$, визначиться виразом

$$I_{л} = \frac{U_{\phi}}{R_{л} + r_{зем} + r_0 + r_{\phi 1} + r_{пр1}}, A \quad (3.15)$$

де $r_{зем}$ – опір землі; r_0 – опір заземлення; r_{ϕ} – опір фази I, $r_{пр1}$ – опір проводу фази I, Ом.

У цій мережі найбільший опір має елемент “людина” – 1000 Ом. Опір інших елементів проходженню струму знаходиться в межах 10 Ом. Тому можна вважати, що людина попадає, практично, під фазну напругу ($U_{дом} = U_{\phi}$) а величина струму залежить, в основному, від R .

Тому величина струму через людину при її доторканні до неізольованих струмовідних частин (фазного проводу), які знаходяться під напругою, в мережах із глухозаземленою нейтраллю має бути на два порядки більшою, ніж в мережах, ізольованих від землі за нормального стану ізоляції (значення $I_{л}$ за (3.15) і (3.9) та (3.14)) і близькою до величини струму через людину в мережі з ізольованою нейтраллю, за наявності в ній фаз із пошкодженою ізоляцією, до яких не доторкається людина (значення $I_{л}$ за (3.11) і (3.15)).

Таким чином, мережі з глухозаземленою нейтраллю у випадку дотику людини до неізольованих струмовідних частин є більш небезпечними щодо тяжкості електротравм, ніж мережі, ізольованій від землі. Незважаючи на це, на виробництві і в побуті найчастіше застосовуються мережі із глухозаземленою нейтраллю. І тільки в гірничодобувній промисловості і на торфорозробках, відповідно до вимог електробезпеки, обов’язковим є застосування мереж, ізольованих від землі.

Такий підхід до вибору режиму нейтралі електричної мережі обумовлений такими обставинами:

- в умовах виробничих підприємств, громадських установ, житлового сектора і т. ін. забезпечення необхідного опору ізоляції у випадку застосування мереж, ізольованих від землі, пов’язано з певними технічними і економічними проблемами;

- в мережах із глухозаземленою нейтраллю можливо забезпечити більш ефективний захист у випадку пошкодження ізоляції і переході напруги на неструмовідні частини електроустановок.

Таким чином, згідно з зазначеним вище, до основних факторів, які впливають на тяжкість ураження електричним струмом (на $I_{л}$) при попаданні людини під напругу, можна віднести:

- величину напруги мережі живлення, U, B ;
- величину напруги дотику $U_{дом}, B$;
- конструкційні особливості мережі живлення – кількість фаз і режим нейтралі;
- величину опору і стан ізоляції – перш за все в мережах живлення, ізольованих від землі;
- протяжність і розгалуженість мережі живлення, які впливають на r_0 і ємність відносно землі.

Вплив перелічених факторів і особливостей виробничого середовища експлуатації електроустановок на безпеку електротравм враховується при розробці нормативних актів з питань електробезпеки, технічних і

організаційних заходів і засобів попередження електротравм та електрозахисних засобів.



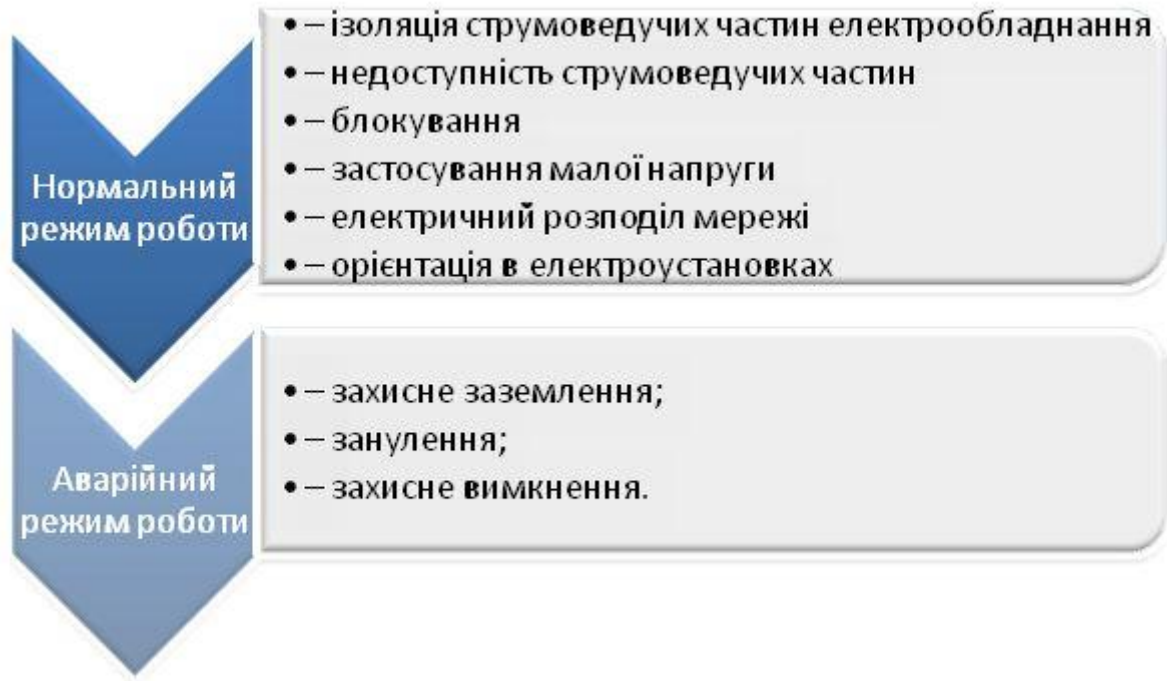
Контрольні запитання та завдання

1. Розкрийте поняття "електробезпека", "електротравма".
2. Охарактеризуйте дію електричного струму на організм людини.
3. Які фактори впливають на наслідки ураження електричним струмом.
4. Дайте визначення мережі з ізолюваною нейтраллю. Від яких параметрів мережі з ізолюваною нейтраллю залежать наслідки ураження людини електричним струмом?
5. Дайте визначення мережі з глухозаземленою нейтраллю. Якими параметрами визначаються наслідки ураження людини електричним струмом в мережах з глухозаземленою нейтраллю?
6. Дайте порівняльну оцінку небезпеки мереж з ізолюваною і глухозаземленою нейтраллю при нормальному стані ізоляції та при її пошкодженні.
7. Як класифікують приміщення за ступенем небезпеки ураження електричним струмом.
8. Дайте визначення напрузі дотику?
9. Що називають напругою кроку? Як вона виникає?
10. Як змінюється напруга кроку при віддаленні від заземлювача?
11. Як змінюється напруга дотику при віддаленні від заземлювача?
12. Як треба виходити із зони розтікання струму, щоб не потрапити під крокову напругу?
13. На яку відстань можна наближуватись на відкритих місцевостях і в приміщеннях до місця обриву проводу?

3.2. Системи засобів і заходів забезпечення електробезпеки

3.2.1. Система технічних засобів і заходів електробезпеки

Захисні заходи, що використовуються в електроустановках поділяються на такі, що використовуються в нормальних і в аварійних режимах роботи електроустановок.



Засоби і заходи електробезпеки в нормальних режимах роботи електроустановок

Ізоляція струмоведучих частин електроустановок – це основний захід захисту. Ізоляція буває робоча, подвійна, підсилена.

Робоча ізоляція електроустановок – це електрична ізоляція струмоведучих частин електроустановки, що забезпечує її нормальну роботу і захист від ураження електричним струмом (ГОСТ 12. 1. 009-76).

В процесі експлуатації ізоляція піддається різним ушкодженням (механічним, хімічним, тепловим), а також старінню, в результаті чого погіршуються її властивості – зменшується активний опір. Тому необхідний контроль ізоляції, який проводиться вимірюванням активного опору ізоляції мегаометром. Вимірювання опору ізоляції окремих ділянок мережі, трансформаторів, електродвигунів тощо проводиться на вимкненій установці.

Опір кожної ділянки в мережах напругою до 1000 В повинен бути не менше 0,5 МОм на фазу.

Подвійна ізоляція – це електрична ізоляція, що складається із робочої і додаткової ізоляції. При пошкодженні робочої ізоляції працює додаткова. Це досягається виготовленням корпусів електрообладнання із ізоляційного матеріалу. З подвійною ізоляцією виготовляється апаратура електроустановок (вимикачі, штепселі, розетки, патрони ламп розжарювання тощо).

Підсилена ізоляція – поліпшена робоча, що забезпечує ступінь захисту такий же, як подвійна ізоляція.

Недоступність струмоведучих частин для випадкового дотику забезпечується розміщенням струмоведучих частин на недосяжній висоті і огороженням. В електроустановках до 1000В розміщення струмоведучих частин на недоступній висоті: *всередині приміщення – 3,5м; назовні – бм.*

В електроустановках застосовують як суцільні, так і сітчасті огороження у вигляді кожухів, кришок, чохлів, шаф тощо.

Блокування попереджує помилкові дії електроперсоналу і перекриває доступ до струмопровідних частин, що знаходяться під напругою. При небезпеці ураження струмом електроустановка автоматично вимикається.

За принципом дії блокування поділяється на електричне, механічне та комбіноване.

Електроблокування здійснює розрив електричного кола спеціальними контактами, які встановлюються на дверцятах огорожень, кришках, дверцятах кожухів.

Блок-контакти при відкриванні дверей огорожень, шаф, кожухів знеструмлюють електропристрій.

При механічному блокуванні включення напруги можливо тільки при закритому замку або заскочки, які механічно пов'язані з вимикачем.

Застосування малої напруги. Малою напругою вважаються напруга не вище 42 В змінного і 110 В постійного струму. Напруга 42 В застосовується в приміщеннях з підвищеною безпекою, особливо небезпечних і зовні приміщень для живлення ручного інструменту, переносних ламп, верстатних ламп. Напруга 12 В застосовується для живлення переносних ламп в особливо небезпечних приміщеннях при несприятливих умовах (при роботі в металевій ємності, кабельному колодязі тощо).

Джерелом малої напруги є знижувальні трансформатори, акумулятори, батареї гальванічних елементів.

Електричний розподіл мереж спрямований на підвищення захисної дії ізоляції струмопровідних частин, що досягається або зменшенням ємності мереж, або переходом від мереж з заземленою нейтраллю до мереж з ізольованою нейтраллю.

Електричний розподіл мереж здійснюється за допомогою розподільчих 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.

Орієнтація в електроустановках – це маркування, попереджувальні сигнали, таблиці, розпізнавальні кольори провідників, шин.

Кольори фаз, шин змінного струму:

верхня фаза А – жовтий;

середня фаза В – зелений;

нижня фаза С – червоний;

нульові шини білі;

За постійного струму “плюсова” шина – червона, “мінусова” шина – синя.

Система засобів і заходів електробезпеки, що використовуються в аварійних режимах роботи електроустановок

Захисне заземлення – це навмисне електричне з’єднання із землею або її еквівалентом металевих неструмоведучих частин електроустановок, які можуть опинитися під напругою внаслідок пошкодження ізоляції. Електрична схема заземлення представлена на рисунку 3.7.

Оцінка безпеки у випадку застосування заземлення виконується шляхом порівняння величин струму, що протікає через людину в разі дотику до корпусу ушкодженого обладнання за відсутності заземлення і наявності заземленого корпусу.

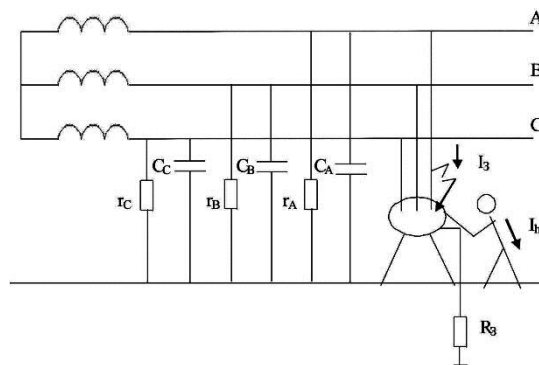


Рисунок 3.7 – Електрична схема захисного заземлення

Можливий варіант доторкання людини до корпусу електроустановки, яка опинилася під напругою в результаті пошкодження ізоляції фази показано на рисунку 3.5 б. У разі пошкодження в установці ізоляції фазного проводу 1 корпус установки може опинитися під напругою. Якщо людина доторкнеться у цьому випадку до корпусу електроустановки, то це буде майже рівноцінно доторканню до неізольованого проводу. В результаті цього виникне мережа струму аналогічна наведеній на рисунку 3.5 а, а величина струму, що проходить через людину, визначиться виразом (3.14).

Якщо ж неструмоведучі частини попередньо заземлити, то паралельно можливому включенню людини буде провідник “корпус-земля” і струм замикання на землю буде розподілятися між цим провідником і тілом людини обернено пропорційно їх опорам. При малому значенні опору заземлення, останнє, забезпечує захист людини на випадок пошкодження ізоляції і переходу напруги на неструмоведучі частини електроустановки.

За наявності заземлення величина струму, що проходить через людину, визначається як

$$I_{\text{л}} = \frac{U}{R_{\text{л}} + \frac{r_{\text{із}}}{3} + \frac{r_{\text{із}} \times R_{\text{л}}}{r_{\text{заз}}}}, A \quad (3.16)$$

де U – напруга мережі, В; $R_{\text{л}}$ – опір людини, Ом; $r_{\text{із}}$ – опір ізоляції проводів 1, 2 і 3 відносно землі, Ом, $r_{\text{заз}}$ – опір заземлюючого пристрою розтіканню струму, Ом.

Таким чином, за наявності заземлення корпусу фактична величина струму, що проходить через людину, практично на 2 порядки менше ніж за відсутності заземлення (3.14) – третя складова в знаменнику виразу (3.16) знаходиться в межах $10^7 \dots 10^8$ Ом.

Для з'ясування ролі захисного заземлення в трифазній мережі, ізольованій від землі доцільно порівняти вирази (3.16) і (3.12). Знаменники цих виразів досить подібні, тому захисне заземлення можна розглядати як заздалегідь виконане замикання фазного проводу, до якого може доторкнутися людина, на землю, яке реалізується при переході напруги на неструмоведучі елементи заземленої електроустановки.

При функціонуванні заземлення має місце розтікання струму в землі а, відтак, на її поверхні в радіусі близько 20 м від заземлювача виникає зона підвищених потенціалів відповідно до рисунку 3.3, розподіл потенціалів в якій характеризується пунктирною кривою на рисунку 3.5 б.

Якщо заземлювач знаходиться від електроустановки на відстані менше 20 м (рисунок 3.5 б), то напруга дотику, під яку попадає людина, буде визначатись різницею потенціалів корпусу електроустановки і поверхні землі, де стоїть людина. Таким чином, правильно виконане захисне заземлення не тільки шунтує людину, а і зменшує напругу дотику, як показано на рисунку 3.5 б. Чим ближче буде заземлювач до місця знаходження людини при її дотику до корпусу обладнання, що опинився під напругою, тим меншою буде $U_{\text{дот}}$. При знаходженні заземлювача від електроустановки на відстані, більше 20 м, захисне заземлення буде зменшувати тільки струм, що проходить через людину.

При помилковому застосуванні захисного заземлення в мережах із напругою до 1000 В із заземленою нейтраллю у випадку пробую фази на корпус останній опиниться під напругою, близькою до фазної, а це є небезпечним. Струм при цьому буде протікати таким шляхом: опір захисного заземлення ($r_{\text{з}}$) → опір заземлення нейтралі ($r_{\text{н}}$) → нейтральна точка мережі → обмотка трансформатора підстанції → фазний провід → корпус електроустановки. Так як опори увімкнені послідовно, фазна напруга (229 В) поділиться пропорційно їх величинам; якщо $r_{\text{з}}$ і $r_{\text{н}}$ виявляться однаковими, то напруга на корпусі складе 110 В. Тому, в мережах із заземленою нейтраллю заземляти корпуси обладнання не можна.

Захисне заземлення виконується:

– в електроустановках напругою 380 В та вище змінного та 440 В і вище постійного струму в усіх випадках;

– в приміщеннях із підвищеною небезпекою, особливо небезпечних і зовнішніх електроустановок за номінальної напруги вище 42 В змінного та 110 В постійного струму;

– при змінному і постійному струмі в вибухонебезпечних приміщеннях.

Захисне заземлення є ефективним засобом в електроустановках напругою до 1000 В, що живляться від мережі з ізольованою нейтраллю трансформатора, і в електроустановках напругою вище 1000 В за будь-якого режиму роботи нейтралі трансформатора.

Захисна дія заземлення корпусів електрообладнання, що живляться від мережі з ізольованою нейтраллю трансформатора, забезпечується шляхом зниження напруги “корпус обладнання – земля” (та напруги дотику відповідно) за рахунок невеликого опору заземлювального пристрою. Допустимі опори заземлювальних пристроїв наведені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Допустимі опори заземлюючих пристроїв (ПУЕ)

Характеристика електроустановок	Найбільші допустимі опори, R_z , Ом
1 Електроустановки напругою вище 1000В:	
в мережі з ефективно заземленою нейтраллю	0,5
в мережі з ізольованою нейтраллю	$125/I_n$ 10
2 Електроустановки напругою до 1000В з ізольованою нейтраллю:	
в загальному випадку	4
за сумарної потужності генераторів або трансформаторів 100кВ·А і менше	10

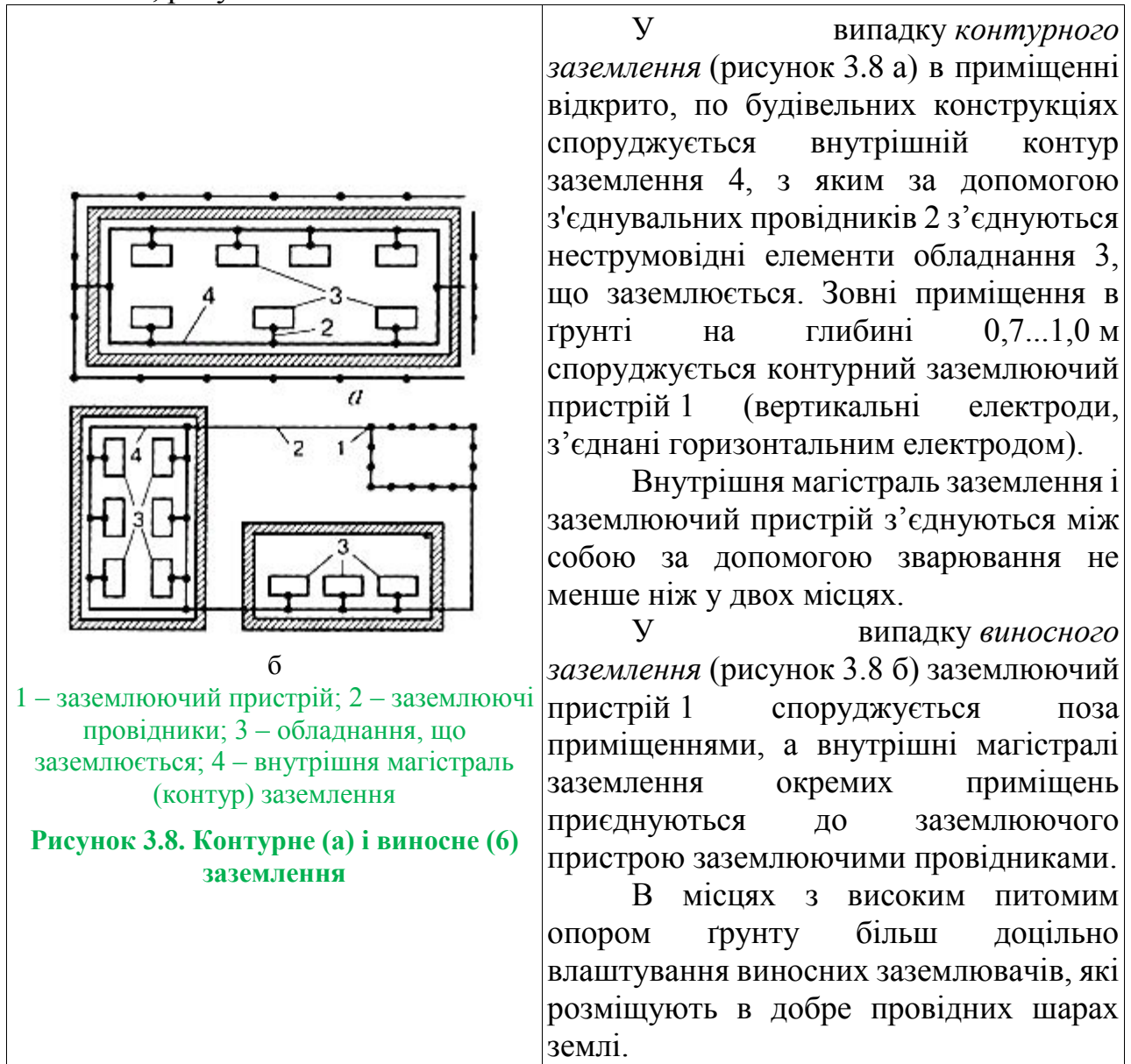
Конструктивно захисне заземлення включає заземлюючий пристрій і провідник, що з'єднує заземлюючий пристрій із обладнанням, яке заземлюється – заземлюючий провідник.

Для заземлюючих провідників використовуються неізолювані мідні провідники поперечним перерізом не менше 4 мм² або сталеві струмоводи діаметром 5...10 мм. Заземлюючі провідники між собою і заземлювачами з'єднуються зварюванням, а з обладнанням, що заземлюється – зварюванням або за допомогою гвинтового з'єднання з застосуванням антикорозійних заходів. У виробничих приміщеннях заземлюючі провідники прокладаються відкрито, а обладнання приєднується до внутрішньої магістралі заземлення індивідуально шляхом паралельних з'єднань.

Заземлюючі пристрої можуть бути *природними* і *штучними*. Як природні заземлюючі пристрої використовуються прокладені в землі трубопроводи, оболонки кабелів, арматура будівельних конструкцій, що має контакт з землею тощо. Штучні заземлюючі пристрої – це спеціально закладені в землю металоконструкції, призначені для захисного заземлення. Штучними заземлювачами можуть бути металеві вертикально закладені в ґрунт електроди

(стержні, труби, кутова сталь тощо), з'єднані між собою за допомогою зварювання з'єднувальною смугою, смугова і листовая сталь і т. ін.

Закладені в ґрунт вертикальні електроди, з'єднані металевою смугою в загальну мережу, використовуються, переважно, для цехових заземлюючих пристроїв у випадку значної кількості електроустановок, що заземлюються, заземлюючих пристроїв відкритих трансформаторних підстанцій тощо. У цьому випадку заземлюючий пристрій виконується у вигляді контурного або виносного, рисунок 3.8.



1 – заземлюючий пристрій; 2 – заземлюючі провідники; 3 – обладнання, що заземлюється; 4 – внутрішня магістраль (контур) заземлення

Рисунок 3.8. Контурне (а) і виносне (б) заземлення

Смугова сталь використовується, переважно, для спорудження групових заземлювачів для заземлення будівельних мобільних приміщень та інших групових пересувних електроустановок, а листовая – як індивідуальні заземлюючі пристрої.

Від конструкції заземлювача залежить форма зони підвищених потенціалів на поверхні землі і розподіл потенціалів у цій зоні.

Контурна конструкція заземлювача забезпечує зменшення перепадів потенціалу на поверхні землі (підлоги) всередині контуру і, як наслідок, зменшення можливої напруги кроку. І тільки за межами контуру характер

кривої розподілу потенціалів подібний до кривої розподілу потенціалів для одиночного напівсферичного заземлювача.

У разі вибору типу заземлюючого пристрою (природний, штучний) і його конструкційних параметрів (розміри електродів, їх кількість, взаємне розміщення і т. ін.) необхідно дотримуватися вимог

$$R_{\text{н}} < R_0, \quad (3.17)$$

де $R_{\text{н}}$ і R_0 – відповідно фактичний і допустимий опір заземлюючого пристрою, Ом.

Штучні заземлюючі пристрої не споруджуються за можливості використання природних заземлювачів, якщо виконується умова

$$R_{\text{н}} < R_0, \quad (3.18)$$

де R_0 – опір природного заземлюючого пристрою, Ом.

На кожний діючий заземлюючий пристрій повинен бути паспорт, в якому наводиться його схема, дата про результати перевірок стану заземлюючого пристрою, проведені ремонтні роботи і конструкційні зміни.

Опір захисного заземлення струму розтікання контролюється в терміни, встановлені чинними нормативами, з веденням відповідної документації: на вугледобувних шахтах кожні 6 місяців; заземлюючі пристрої підстанцій – раз на 3 роки.

Розрахунок захисного заземлення полягає у визначенні кількості і розмірів заземлювачів, складанні плану розміщення електродів.

Для розрахунку електродів застосовується метод коефіцієнта використання (екранування) електродів.

Занулення в електроустановках

Занулення – це навмисне з'єднання металевих неструмоведучих частин обладнання, які можуть опинитися під напругою, з багаторазово заземленим нульовим проводом.

Занулення (рисунок 3.9) використовують в трьохфазних чотирипровідних електричних мережах напругою до 1000 В із глухозаземленою нейтраллю трансформатора.

В трифазній чотирипровідній мережі з глухозаземленою нейтраллю у випадку дотику людини до корпусу електрообладнання, який знаходиться під напругою в результаті замикання на корпус (рисунок 3.6 б), виникає, практично, така сама мережа струму замикання на землю, як і у випадку, наведеному на рисунку 3.5 а, за величини струму, що проходить через людину, відповідно до (3.15).

За наявності занулення і замикання на корпус утворюється мережа струму: “фазний провід 1 – корпус обладнання – нульовий з'єднувальний провідник – нульовий провід паралельно з землею, який через кожні 200 м повторно заземлюється для забезпечення цілісності мережі струму, – фаза 1”. У цій мережі замикання на корпус електрообладнання перетворюється в однофазне коротке замикання між фазою і нульовим проводами.

Нульовий провід забезпечує необхідну для вимкнення електроустановки величину струму короткого замикання шляхом створення для цього струму ланцюга із малим опором.

Струм великої сили, який виникає при короткому замиканні, забезпечує швидке вимкнення мережі від мережі пошкодженого обладнання за рахунок перегорання запобіжників (зпп – запобіжники плавкі на рисунку 3.6) або спрацювання автоматичного вимикача, що й потрібно з огляду на електробезпеку.

Схема занулення (рисунок 3.9) містить такі елементи: нульовий провід живлячої мережі, заземлення нейтралі джерела живлення (робоче заземлення R_p) і повторне заземлення нульового проводу R_n . Нульовий провід в схемі занулення служить для перетворення замикання на корпус в однофазне коротке замикання, яке призводить до спрацювання пристрою максимального струмового захисту. Робоче і повторне заземлення дозволяє зменшити напругу корпус обладнання – земля при замиканнях, інакше корпус обладнання, що захищається потрапить під повну фазову напругу. Однак повторне заземлення нульового проводу зменшує, але не знімає небезпеки, що виникає при обриві нульового проводу.

Основним недоліком системи занулення є сповільнена дія вимикальних апаратів.

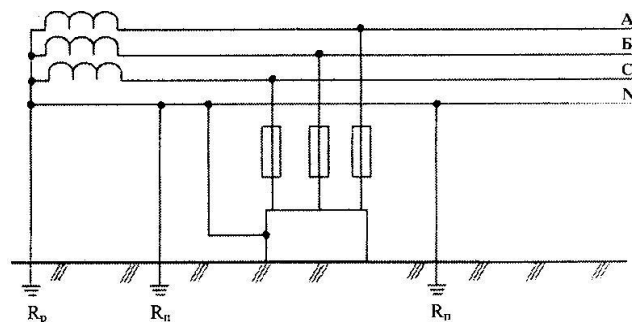


Рисунок 3.9 – Схема занулення електрообладнання

Переріз провідників занулення повинні вибиратися таким чином, щоб при замиканні на корпус виникав струм короткого замикання, що перевищує номінальний струм пристрою максимального струмового захисту:

$$I_{кз} = I_{ном} \cdot K, \quad (3.19)$$

де K – коефіцієнт надійності, $K = 3$ – у разі захисту плавкими запобіжниками; $K = 1,4$ для автоматів до 100 A і $K = 1,25$ – для інших автоматів; $K = 6$ – у випадку захисту автоматами у вибухонебезпечних установках.

Розрахунок занулення складається з трьох частин: розрахунку на вимикальну спроможність; визначення максимальної напруги корпусу обладнання відносно землі при замиканні на корпус; а також розрахунку заземлення нейтралі трансформатора і повторного заземлення нульового проводу.

Вимоги щодо застосування занулення залежно від величини напруги і категорії приміщень за небезпекою електротравм аналогічні вимогам до

застосування захисного заземлення. За величиною напруги мережі живлення застосування занулення обмежується напругою 1000 В.

Згідно з чинними нормативами можливі два варіанти реалізації занулення:
– заземлена через певні відстані (100...200 м) нейтраль мережі виконує функції нульового робочого і нульового захисного провідника одночасно;
– для занулення обладнання прокладається окремий провідник, який виконує функції тільки нульового захисного.

Другий варіант є обов'язковим для житлових, адміністративно-побутових приміщень, приміщень масового перебування людей та їм подібних, що будуються.

В цьому випадку в приміщеннях з однофазною мережею внутрішня мережа виконується 3-х провідною – фазовий провід, робочий нульовий і захисний нульовий проводи, а розетки для підключення переносних електроустановок – 3-х контактні. При відповідному виконанні штепсельних вилок і шнура живлення (трипровідний) контакт мережі нульового захисного провідника замикається з упередженням відносно контактів фази і нульового робочого провідника. Таким чином, електроустановка занулюється до подачі на неї напруги.

В приміщеннях з 3-х фазними споживачами електроенергії внутрішня мережа виконується 5-ти провідною – 3 фази, нуль робочий і нуль захисний.

Незалежно від розглянутих варіантів при застосуванні в приміщенні окремого нульового захисного провідника останній відгалужується від нейтралі мережі на щитку вводу в приміщення до роз'єднувальних контактів, а для забезпечення його цілісності і надійності захисту в мережі цього провідника не повинно бути будь-яких роз'єднувачів, запобіжників тощо.

Захисне вимкнення.

Призначення захисного вимкнення – вимкнення електроустановки у разі пошкодження ізоляції і переході напруги на неструмовідні її елементи. Застосовується в доповнення до захисного заземлення (занулення) для забезпечення надійного захисту, перш за все в умовах особливої небезпеки електротравм.

Ефективність захисного заземлення залежить від опору заземлюючого пристрою розтіканню струму замикання на землю. За наявності сухого чи скельного ґрунту опір заземлюючого пристрою розтіканню струму за певних умов може перевищувати допустимі значення з відповідною втратою захисних функцій. Тому в подібних випадках доцільно застосовувати захисне вимкнення.

Згідно з чинними нормативами захисне вимкнення є обов'язковим в гірничодобувній промисловості і на торфозробках.

Ефективність занулення залежить від опору мережі короткого замикання при переході напруги на неструмовідні частини. При значній протяжності мережі живлення її опір струму короткого замикання (КЗ) збільшується, а абсолютне значення струму короткого замикання може бути недостатнім для спрацювання захисту від КЗ.

Захисне 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.
- Цих недоліків позбавлений інший спосіб захисту – захисне вимкнення.

Захисне вимкнення – це система захисту, яка автоматично вимикає електрообладнання при виникненні небезпеки ураження людини електричним струмом

Така небезпека виникає:

- при переході напруги на корпус електроустановки;
- при переході вищої напруги в бік нижчої;
- при випадкових дотиках;
- при небезпечному наближенні електрика до струмопровідних частин.

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 приладу виконавчий механізм автоматично вимикає силове коло живлення електрообладнання. В мережах до 1000 В в якості автоматичного вимикача застосовують:

- контактори з електромагнітним управлінням у вигляді котушки, що тримає контакти ввімкненими;
- магнітні пускачі – трифазні контактори змінного струму;
- автоматичні повітряні і масляні вимикачі.

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.

Всього розрізняють 9 класів схем пристроїв захисного вимкнення в залежності від вхідної величини, на зміну якої реагують їх чутливі елементи. Найбільш прості схеми реагують на зміну напруги корпусу відносно землі і на зміну струму замикання на землю.

3.2.2. Система електрозахисних засобів

Для забезпечення безпеки під час роботи в електроустановках використовуються різноманітні засоби захисту.

Існують засоби, що забезпечують захист персоналу й інших працюючих, що не мають спеціальних знань з електротехніки, але в ході роботи або в побуті стикаються з електроустановками.

До електрозахисних засобів відносяться технічні вироби, що не є конструкційними елементами електроустановок і використовуються у разі виконання робіт в електроустановках з метою запобігання електротравм.

Електрозахисні засоби (ЕЗЗ) – це переносні або перевізні вироби, що служать для захисту людей, що працюють з електроустановками, від ураження електричним струмом, дії електричної дуги і електромагнітних полів.

Для персоналу, що працює в електроустановках застосовуються такі захисні засоби: ізолюючі штанги, кліщі, діелектричні рукавички і рукавиці, діелектричні боти і калоші; ізолюючі килимки і доріжки ізолюючі підставки, покажчики напруги, струмовимірювальні кліщі, переносні заземлення, окуляри, монтерський інструмент (рисунок 3.10 – 3.17).

НПАОП 40.1-1.07-01 “Правила експлуатації електрозахисних засобів” (в подальшому Правила) – чинний нормативний документ, в якому наведено перелік засобів захисту, вимоги до їх конструкції, обсяги і норми випробувань, порядку застосування і зберігання, комплектування засобами захисту електроустановок та виробничих бригад. Засоби захисту, що використовуються в електроустановках, повинні відповідати вимогам чинних державних стандартів, технічних умов щодо їх конструкції тощо.

Електрозахисні засоби поділяються на *ізолювальні* (ізолювальні штанги, кліщі, накладки, діелектричні рукавички тощо), *огороджувальні* (огородження, щитки, ширми, плакати) та *запобіжні* (окуляри, каски, запобіжні пояси, рукавиці для захисту рук).

Ізолювальні електрозахисні засоби поділяються на *основні* і *додаткові*.

Основні ізолювальні електрозахисні засоби розраховані на напругу установки і при дотриманні вимог безпеки щодо користування ними забезпечують захист працівників.

Додаткові електрозахисні засоби навіть при дотриманні функціонального їх призначення не забезпечують надійного захисту працюючих і застосовуються одночасно з основними для підвищення рівня безпеки. У разі застосування основних електрозахисних засобів достатньо використовувати один додатковий засіб. При захисті працівників від напруги кроку досить використовувати діелектричне взуття без застосування основних засобів.

В таблицях 3.6 і 3.7 наведено перелік деяких основних і додаткових електрозахисних засобів в залежності від величини напруги електроустановки.

Крім наведених в таблицях 3.6 і 3.7 засобів захисту, в електроустановках повинні застосовуватися такі засоби індивідуального захисту (ЗІЗ):

- захисні каски – для захисту голови;
- захисні окуляри і щитки – для захисту очей і обличчя;
- протигази і респіратори – для захисту органів дихання;
- рукавиці – для захисту рук;
- запобіжні пояси та канати для страхування.



Рисунок 3.10 – Ізолюючі штанги

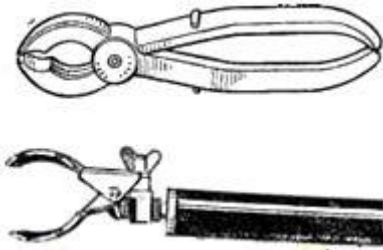


Рисунок 3.11 – Ізолюючі кліщі



Рисунок 3.12 – Вказівники напруги



Рисунок 3.13 – Діелектричні боти, калоші, рукавиці



Рисунок 3.14 – Килимки

Ізолюючі штанги (рисунок 3.10) використовуються в установках високої напруги для вмикання і вимикання роз'єднувачів, що не мають приводи або при виході з ладу для накладення заземлення.

Ізолюючі кліщі (рисунок 3.11) застосовують головною чином для захисту під напругою трубчастих запобіжників в електроустановках до 35 кВ включно.

Працювати з кліщами потрібно в діелектричних рукавичках і ботах, стоячи на ізолюючій основі, а також у захисних окулярах.

Переносні покажчики напруги (рисунок 3.12) використовуються для перевірки наявності напруги. Вони бувають високої і низької напруги. Користуватися покажчиками потрібно в діелектричних рукавичках. На відкритому повітрі ними можна користуватися лише в суху погоду.

Діелектричні рукавички (рисунок 3.13) і рукавиці застосовують в електроустановках напругою до 1000 В, є основними захисними засобами, а в установках вище 1000 В – додатковими.

Діелектричні боти і калоші (рисунок 3.13) є додатковими захисними засобами в електроустановках. Боти застосовуються при роботі в електроустановках високої та низької напруги, а калоші – в електроустановках до 1000 В. Діелектричні боти та калоші відрізняються від звичайних тим, що зовнішня поверхня їх не покрита лаком, а внутрішня – вкрита міцною підкладкою із матерії, що захищає їх від ушкодження взуттям. Боти і калоші повинні періодично випробовуватися підвищеною напругою.

Ізолюючі гумові килимки і доріжки (рисунок 3.14) служать додатковими захисними засобами при роботі в електроустановках будь-якої напруги. Вони виготовляються з гуми товщиною 5...7 мм із рифленою поверхнею. Розмір ковбика – не менше 75×75 см, ширина доріжки – не менше 75 см.

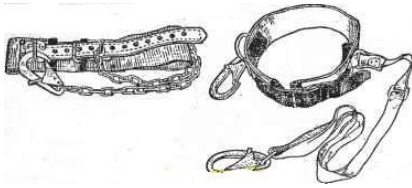
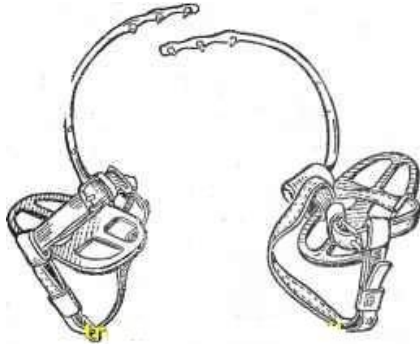
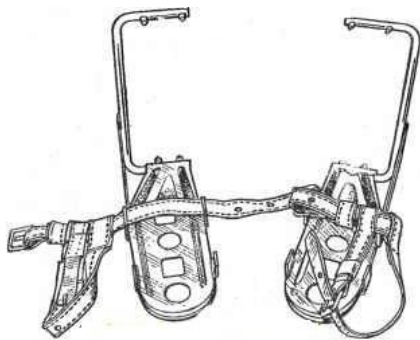


Рисунок 3.15 – Монтерські пояси



а



б

Рисунок 3.16 – Монтерські кігті (а) та монтерські лази (б)



Рисунок 3.17 – Монтерський інструмент

Ізолюючі підставки є додатковими захисними засобами для електроустановок усіх напруг. Вони виготовляються із сухих дощок на ізолюючих порцелянових ніжках. Розмір підставки – не менше 75×75 см і не більш 150×150 см.

При роботі на опорах застосовуються захисні пояси, монтерські кігті й окуляри.

Захисні пояси (рисунок 3.15) виготовляють із міцного матеріалу. Довжина паска 1100 мм, ширина не менше 1000 мм, довжина ланцюга з карабіном 1500 мм. Перед кожним застосуванням їх оглядають, через кожні 6 міс. , випробують під вантажем 225 кг протягом 5 хв.

Монтерські кігті (рисунок 3.16 а) застосовуються при підйманні на дерев'яні опори, підлягають іспиту через кожні 5 місяців під навантаженням у 135 кг.

Монтерський інструмент (рисунок 3.17) є основним захисним засобом в електроустановках до 1000 В. Ручки монтерського інструменту виготовляють довжиною не менше 10 см з ізолюючого матеріалу, стійкого проти дії бензину, газу, олій та кислот.

Працювати з інструментом під напругою необхідно в діелектричних рукавичках і калошах.

Для захисту працівників під час виконання робіт в умовах електричного поля, параметри якого перевищують допустимі, застосовуються індивідуальні екранувальні комплекти одягу та екранувальні пристрої.

Вимоги щодо комплектування електроустановок електрозахисними засобами регламентуються НПАОП 40.1-1.07-01, НПАОП 0.00-4.26-96 “Положенням про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту, галузевими чинними нормативами тощо.

Відповідальність за своєчасне забезпечення працівників і комплектування електроустановок засобами захисту згідно з нормами комплектування, за організацію належних умов зберігання, створення необхідного запасу, своєчасне проведення періодичних оглядів і випробувань, вилучення непридатних засобів та організацію обліку їх несе власник цих засобів.

Таблиця 3.6 – Основні електрозахисні засоби для роботи в електроустановках

До 1000 В включно	Понад 1000 В
Ізолювальні штанги	Ізолювальні штанги всіх видів
Ізолювальні кліщі	Ізолювальні кліщі
Електровимірювальні кліщі	Електровимірювальні кліщі
Показчики напруги	Показчики напруги
Діелектричні рукавички Інструмент з ізолювальним покриттям	Пристрої для створення безпечних умов праці під час проведення випробувань і вимірювань в електроустановках (показчики напруги для фазування, показчики пошкодження кабелів та ін.)

Таблиця 3.7 – Додаткові електрозахисні засоби для роботи в електроустановках

До 1000 В включно	Понад 1000 В
Діелектричне взуття	Діелектричні рукавички
Діелектричні килими	Діелектричне взуття
Ізолювальні підставки	Діелектричні килими
Ізолювальні накладки	Ізолювальні підставки
Ізолювальні ковпаки	Ізолювальні накладки
Сигналізатори напруги	Ізолювальні ковпаки
Захисні огороження (щити, ширми)	Штанги для перенесення і вирівнювання потенціалу
Переносні заземлення	Сигналізатори напруги
Плакати і знаки безпеки	Захисні огороження (щити, ширми)
Інші засоби захисту	Переносні заземлення, плакати і знаки безпеки, інші засоби захисту

Електрозахисні засоби повинні зберігатися у приміщеннях в спеціально відведених місцях сухими і чистими, в умовах, що виключають можливість їх механічних ушкоджень, шкідливої дії вологи, агресивного середовища, мастила тощо.

У встановлені нормативами терміни електрозахисні засоби повинні оглядатися з перевіркою їх наявності згідно з вимогами до комплектування, очищатися від пилу, забруднень тощо, періодично проходити спеціальні випробування на відповідність їх діелектричних, механічних і т. ін. показників чинним вимогам.

Крім того електрозахисні засоби повинні оглядатися перед кожним їх застосуванням. Під час таких оглядів увага звертається на справність засобів захисту, відсутність тріщин, подряпин та деформації ізолювальних елементів, терміни чергової перевірки. У разі виявлення перерахованих дефектів чи простроченого терміну чергового випробування, користування електрозахисними засобами забороняється. При оглядах діелектричних рукавичок і діелектричного взуття увагу слід звертати на наявність вологи, забруднень, поривів, інших механічних пошкоджень. Відсутність поривів і проколів рукавичок перевіряється скручуванням їх від нарукавника в бік пальців.

Вимоги до термінів випробування електрозахисних засобів, методики і параметрів цих випробувань регламентуються НПАОП 40.1-1.07-01 залежно від типу електрозахисних засобів.

Електричні випробування електрозахисних засобів проводяться спеціально підготовленими працівниками. Кожний засіб захисту перед випробуваннями необхідно оглянути з метою перевірки розмірів, справності, комплектності, стану ізоляційної поверхні, наявності номера. Випробування проводяться напругою змінного струму частотою 50 Гц за температури повітря $25 \pm 10^\circ\text{C}$ і регламентованій НПАОП 40.1-1.07-01 швидкості підвищення напруги. Результати випробувань оцінюються за величиною струму, що протікає через засоби захисту.

У разі позитивних результатів випробувань на засобах захисту проставляється штамп, що відповідає інвентарному номеру засобу захисту, даті наступного випробування та граничній напрузі застосування. Штамп на засобах захисту, застосування яких не залежить від напруги електроустановки (діелектричні рукавички, ізолювальний інструмент тощо), не містить величини напруги застосування. Результати випробувань засобів захисту оформлюються протоколом встановленої форми.

Електрозахисні засоби застосовуються в закритих електроустановках без будь-яких погодних обмежень, а у відкритих електроустановках і на повітряних лініях – тільки в суху погоду, за відсутності наморозі, мряки, опадів.

Ізолювальні електрозахисні засоби необхідно застосовувати за їх прямим призначенням згідно з вимогами НПАОП 40.1-1.07-01 і тільки за напруги, що не перевищує ту, на яку вони розраховані.

В електроустановках напругою від 1 до 35 кВ ізолювальні штанги (крім вимірювальних), переносні заземлення, штанги-пилососи, покажчики напруги, ізолювальні та вимірювальні кліщі застосовуються тільки в комплекті з додатковими засобами захисту – діелектричними рукавичками. При більших значеннях напруги застосування діелектричних рукавичок повинно регламентуватися інструкціями з експлуатації ізолювальних штанг.

При використанні ізолювальних електрозахисних засобів необхідно тримати їх за рукоятки до обмежувального кільця на них, на витягнутих руках, не допускати наближення ізолювальної частини цих засобів до струмовідних елементів інших фаз установки на небезпечну відстань, регламентовану “Правилами безпечної експлуатації електроустановок.

У разі заміни запобіжників за допомогою ізолювальних кліщів крім діелектричних рукавичок необхідно застосовувати захисні окуляри.

Перед кожним застосуванням в електроустановках показники напруги їх справність необхідно перевіряти на струмовідних частинах, які завідомо перебувають під напругою, користуючись при цьому діелектричними рукавичками. При перевірці справності однополюсних показників напруги забороняється застосовувати діелектричні рукавички, що обумовлюється конструкцією і принципом роботи цих показників.

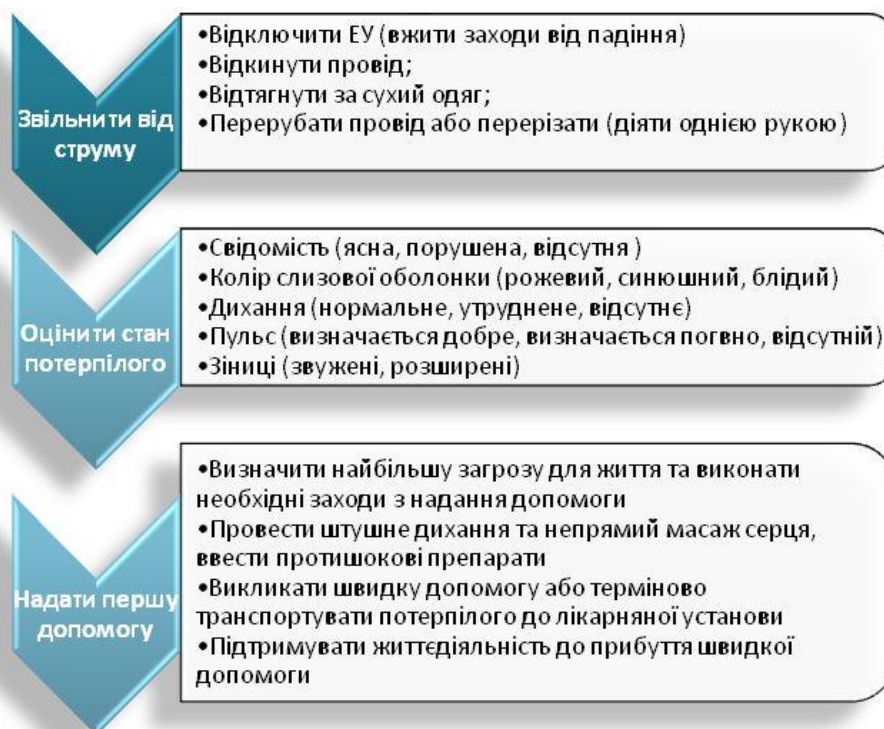
Виконувати роботи в електроустановках з використанням діелектричних штанг, кліщів і подібних їм інших засобів захисту необхідно з землі, підлоги або безпечних стійких інвентарних конструкцій – стаціонарних чи пересувних площадок, з драбин тощо, які за конструкцією мають відповідати чинним технічним умовам на їх виготовлення. Забороняється використовувати для таких цілей випадкові підручні засоби – ящики, бочки і та ін.

Надання першої допомоги у разі ураження електричним струмом.

Перша допомога при ураженні електричним струмом має два етапи:

- звільнення від дії електричного струму;
- надання першої долікарської допомоги.

Порядок надання первинної допомоги при ураженні електричним струмом



Звільнення від дії струму можливе багатьма способами, але головним є відключення електроустановки від мережі. За неможливості відключення струму від електромережі необхідно відділити потерпілого від струмоведучого елемента при низькій напрузі (менше 1000 В) будь-яким сухим предметом, що не проводить струм або відтягти потерпілого за одяг (одягнувши попередньо діелектричні рукавиці, або обмотавши руку сухою тканиною); в деяких випадках можна перерубати або перекусити провід, використовуючи електроізоляційний інструмент (рисунок 3.18 а). За високої (вище 1000В) напруги звільнити потерпілого від дії струму можна з використанням діелектричної штанги, рукавичок, ботів тощо (рисунок 3.18 б).



а



б

**Рисунок 3.18 – Звільнення потерпілого від дії електричного струму:
а – за малих наруг; б – за напруги більше 1000 В**

Перша долікарська допомога: потерпілого, незалежно від стану, слід покласти на підстилку і забезпечити повний спокій. При втраті свідомості, але нормальній функції серця і легенів, дати понюхати нашатирний спирт. Якщо функція дихання при роботі серця порушена необхідно проводити штучне дихання, бажано за допомогою апарата штучного дихання. При зупинці серця і відсутності дихання необхідно одночасно проводити штучне дихання і непрямий масаж серця.

Закритий масаж серця й штучна вентиляція легенів є основними складовими базової реанімації, особливо у випадках проведення її в екстремальній обстановці. Обидва заходи проводяться негайно й одночасно за констатації в постраждалого відсутності дихання, серцевої діяльності й

відсутності ознак біологічної смерті. Від правильності проведення початкових прийомів нерідко залежать результат реанімації й подальша доля потерпілого. Тому необхідність негайного прийняття рішення й надання самої елементарної екстреної допомоги в будь-якій надзвичайній ситуації, вимагає оволодіння навичками реанімаційної допомоги.

Закритий масаж серця.

На вулиці, у транспорті застосовується тільки непрямий, або закритий, масаж серця (тобто без розкриття грудної клітки). Ефективний масаж серця забезпечує достатнє кровопостачання життєво важливих органів і нерідко веде до відновлення самостійної роботи серця. Проведена одночасно штучна вентиляція легенів дає достатнє насичення крові киснем.

Різде натиснення долоні на грудину веде до здавлення серця між хребтом і грудиною, зменшенню його об'єму й викиду крові в судини. У момент припинення тиску грудна клітка розправляється, серце приймає початковий об'єм, і кров з вен надходить у серце. Ритмічне чергування стиснень і розслаблень у такий спосіб замінює роботу серця, тобто виконується один з видів штучного кровообігу.



При проведенні непрямого масажу серця потерпілий повинен лежати на твердій поверхні, якщо він перебуває на землі або на підлозі, переносити його не треба. Устаньте збоку від потерпілого, поклавши подушечку долоні, на нижню третину грудини постраждалого, друга кисть кладеться поверх першої, так, щоб прямі руки й плечі особи, що масажує перебували над його грудьми.

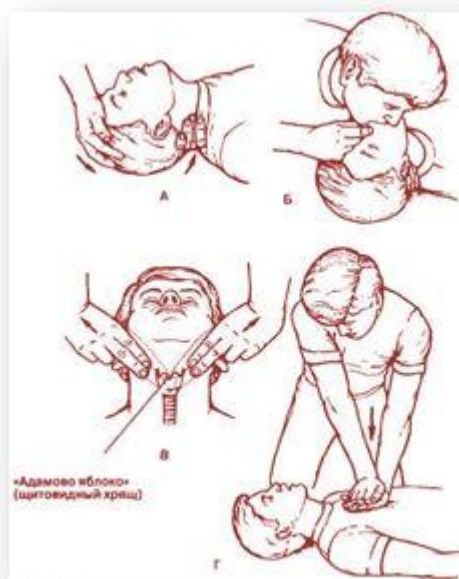
Різде натискання на грудину прямими руками з використанням маси тіла, що веде до стиснення грудної клітки на 3- 4 см і здавленню серця між грудиною й хребтом, повинен повторюватися 60-90 разів в 1 хв.

Ознаками ефективності проведеного масажу є зміна раніше розширених зіниць, зменшення ціанозу, пульсація великих артерій (насамперед сонної) відповідно частоті масажу, поява самостійних дихальних рухів. Продовжувати масаж треба до моменту відновлення самостійних серцевих скорочень. **Показником** буде поява пульсу на променевих артеріях. Відсутність самостійної діяльності серця при безсумнівних ознаках ефективності проведеного масажу є показанням до продовження реанімації. При проведенні зовнішнього масажу серця варто враховувати, що в осіб літнього віку еластичність грудної клітки знижена внаслідок вікового окостеніння реберних хрящів, тому при енергійному масажі й занадто сильному стисненні грудини може відбутися перелом ребер. Це ускладнення **не є протипоказанням** для продовження масажу серця, особливо при наявності ознак його ефективності.

Штучне дихання.

Показанням до штучної вентиляції легенів є різке ослаблення або відсутність самостійного дихання. Завданням штучної вентиляції є ритмічне нагнітання повітря в легені в достатньому об'ємі, видих при цьому здійснюється за рахунок еластичності легенів і грудної клітки, тобто пасивно. **Найбільш доступний простий спосіб штучного дихання "рот у рот" або "рот у ніс"**. При цьому в легені потерпілого можна вдмухувати подвійну "норму" повітря, що є цілком достатнім. Штучна вентиляція ефективна тільки у випадках відсутності механічних перешкод у верхніх дихальних шляхах і герметичності в надходженні повітря. При наявності сторонніх предметів (блювотних мас) у ковтку, гортані, необхідно їхнє видалення (пальцем) і відновлення прохідності дихальних шляхів.

При проведенні штучної вентиляції "рот у рот" або "рот у ніс" голову хворого варто закинути максимально назад. При цьому положенні голови за рахунок зсуву кореня мови й надгортанника вперед відкривається гортань і забезпечується вільний доступ повітря через неї в трахею. Устаньте збоку від потерпілого, однією рукою затисніть ніс, а іншою відкрийте рот, злегка надавлюючи на підборіддя потерпілого. Рот прикрийте носовою хусткою (тканиною), зробіть глибокий вдих, щільно притисніться губами до рота потерпілого, зробіть енергійний видих і відведіть свою голову убік. При ефективному штучному диханні добре видно, як під час "вдиху" розширюється грудна клітка. Ефективне штучне дихання, здійснюване в сполученні з непрямим масажем серця, вимагає ритмічного повторення енергійних вдмухувань із частотою 12-15 в 1 хв., тобто один "вдих" на 4-5 стиснень грудної клітки. При цьому треба в такий спосіб чергувати ці маніпуляції, щоб вдмухування не збігалося з моментом стиску грудної клітки при масажі серця. У випадках збереженої самостійної роботи серця частоту штучних вдихів варто збільшити до 20-25 в 1 хв.



Застосування S-подібного повітроводу, що відводить язик й надгортанник вперед, значно полегшує проведення штучної вентиляції методом "рот у рот". Аналогічно методу "рот у рот" проводиться дихання "рот у ніс", при цьому рот хворого закривають долонею або притискають нижню губу до верхнього пальцем. Проведення штучної вентиляції можливо за допомогою ручних портативних дихальних апаратів типу мішка Рубена ("Амбу", РДА-1), які представляють собою обладнаний спеціальним клапаном еластичний гумовий або пластмасовий мішок. Дихання при цьому здійснюється через маску, яку варто щільно притискати до обличчя постраждалого (можливо також приєднання цих апаратів до інтубаційної трубки, уведеної в трахею після прибуття бригади швидкої допомоги).

3.2.3. Система організаційно-технічних заходів і засобів електробезпеки

Основні організаційно-технічні заходи і засоби щодо попередження електротравм регламентуються НПАОП 40.1-1.21-98 "Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів", якими відповідальність за організацію безпечної експлуатації електроустановок покладається на роботодавця.

Згідно з чинними вимогами роботодавець повинен:

- призначити відповідального за справний стан і безпечну експлуатацію електроустановок;
- створити і укомплектувати відповідно до потреб електротехнічну службу;
- розробити і затвердити посадові інструкції працівників електротехнічної служби та інструкції з безпечного виконання робіт в електроустановках з урахуванням їх особливостей;
- створити на підприємстві такі умови, щоб працівники, на яких покладено обов'язки з обслуговування електроустановок, відповідно до чинних вимог своєчасно здійснювали їх огляд, профілактичні, антиаварійні та приймально-здавальні випробування;
- забезпечити своєчасне навчання і перевірку знань працівників з питань електробезпеки.

На малих підприємствах за неможливості чи недоцільності створення електротехнічної служби власник, на договірних засадах, доручає електротехнічним службам споріднених підприємств або фізичним особам, які мають відповідну підготовку, забезпечення справного стану і безпечної експлуатації електроустановок.

Фахівці служби охорони праці зобов'язані контролювати безпечну експлуатацію електроустановок і повинні мати групу IV з електробезпеки.

Працівники, що обслуговують електроустановки повинні мати відповідну професійну підготовку, групу з електробезпеки, підтверджену посвідченням встановленої форми (I..V), і не мати медичних протипоказань і вікових обмежень щодо можливості виконання роботи в електроустановках.

Під час виконання службових обов'язків працівник повинен мати при собі посвідчення. За відсутності посвідчення або за прострочених термінів чергової перевірки знань працівник до роботи не допускається. Чергові перевірки знань працівників, що обслуговують електроустановки, проводяться кожні 12 місяців.

За вимогами і заходами безпеки роботи в електроустановках поділяються на три категорії:

- зі зняттям напруги;
- без зняття напруги на струмовідних частинах або поблизу них;
- без зняття напруги на безпечній відстані від струмовідних частин, що перебувають під напругою.

До робіт, що виконуються зі зняттям напруги, відносяться роботи, що проводяться в електроустановці, в якій зі струмовідних частин знято напругу і доступ в електроустановки, що перебувають під напругою, унеможливлено.

До робіт, що виконуються без зняття напруги на струмовідних частинах та поблизу них, належать роботи, що проводяться безпосередньо на цих частинах або на відстанях від цих частин, менших безпечних.

До робіт без зняття напруги на безпечній відстані від струмовідних частин, що перебувають під напругою, належать роботи, при виконанні яких випадкове наближення людей, інструменту чи механізмів на меншу за безпечну відстань до цих частин є неможливим.

Безпечні відстані від струмовідних частин, що перебувають під напругою, відповідно до ДНАОП 40.1-1.21-98 наведені в таблиці 3.8.

Роботи в електроустановках за вимогами щодо організації їх безпечного виконання поділяються на таю, що виконуються:

- за нарядами-допусками;
- за розпорядженнями;
- в порядку поточної експлуатації.

Роботи, що виконуються за нарядами-допусками, оформлюються нарядом встановленої форми, в якому вказується місце роботи, їх обсяг, особи, відповідальні за безпечну організацію і виконання робіт, склад бригад та заходи безпеки.

Таблиця 3.8 – Безпечні відстані до струмовідних частин, що перебувають під напругою, м

Напруга, кВ	Відстань від людини, інструментів, огорожень, не менше	Відстань від механізмів, не менше
До 1:		
на повітряних лініях	0,6	1,0
в решті електроустановок	не нормується	1,0
6-35	0,6	1,0

110	1,0	1,5
150	1,5	2,0
220	2,0	2,5

Роботи, що виконуються за розпорядженнями, реєструються в спеціальному журналі. При цьому встановлюється час виконання робіт, їх характер і організаційно-технічні заходи безпеки відповідно до чинних вимог.

Роботи, що виконуються в порядку поточної експлуатації, реєструються в журналі реєстрації цих робіт.

На підприємствах наказом затверджується перелік робіт, які виконуються за нарядами, за розпорядженнями та в порядку поточної експлуатації і призначаються особи, відповідальні за безпечну організацію і безпечне виконання цих робіт.

Під час виконання робіт за нарядами-допусками і розпорядженнями такими особами є:

- працівник, який видає наряд чи розпорядження;
- працівник, який дає дозвіл на підготовку робочого місця;
- працівник, який готує робоче місце;
- працівник, який допускає до роботи;
- керівник робіт;
- працівник, який наглядає за безпечним виконанням робіт;
- члени бригади.

НПАОП 0.00-1.21-98 регламентує вимоги щодо обов'язків, рівня професійної підготовки зазначених вище працівників, їх групи з електробезпеки та заходи і засоби безпечного виконання робіт в електроустановках залежно від їх особливостей.

3.2.4. Вимоги до електробезпеки у офісних приміщеннях з комп'ютерною технікою

Приміщення із робочими місцями користувачів комп'ютерів для забезпечення електробезпеки обладнання, а також для захисту від ураження електричним струмом самих користувачів ПК повинні мати достатні технічні засоби захисту відповідно до ГОСТ 12.1.009-76, НПАОП 40.1-1.07-01 "Правила експлуатації електрозахисних засобів", НПАОП 40.1-1.21-98 "Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів", НПАОП 40.1-1.32-01 "Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок"

З метою запобігання ушкодженням, що можуть статися через ураження електричним струмом, загоряння, коротке замикання тощо, розроблено загальний стандарт безпеки ІЕС 950. Загальним стандартом електробезпечності для країн Європейської співдружності є Semark.

Під час проектування систем електропостачання, монтажу силового електрообладнання та електричного освітлення будівель та приміщень для ПЕОМ необхідно дотримуватись вимог вищеназваних нормативно-правових актів, а також СН 357-77 "Инструкция по проектированию силового

осветительного оборудования промышленных предприятий", затверджених Держбудом СРСР, ГОСТу 12.1.006, ГОСТу 12.1.030 "ССБТ. Електробезпеку. Захистне заземлення, занулення", ГОСТу 12.1.019 "ССБТ. Електробезпеку. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту", ГОСТу 12.1.045, ВСН 59-88 Держкомархітектури СРСР "Електрообладнання житлових та громадських будівель. Норми проектування", Правил пожежної безпеки в Україні, ДСанПіН 3.3.2.007-98, розділів СНиП, що стосуються штучного освітлення і електротехнічних пристроїв, та вимог нормативно-технічної і експлуатаційної документації заводу-виробника ПЕОМ.

ЕОМ, периферійні пристрої ЕОМ та устаткування для обслуговування, ремонту та налагодження ЕОМ, інше устаткування (апарати управління, контрольно-вимірювальні прилади, світильники тощо), електропроводи та кабелі за виконанням та ступенем захисту мають відповідати класу зони за ПУЕ, мати апаратуру захисту від струму короткого замикання та інших аварійних режимів.

Під час монтажу та експлуатації ліній електромережі необхідно повністю унеможливити виникнення електричного джерела загоряння внаслідок короткого замикання та перевантаження проводів, обмежувати застосування проводів з легкозаймистою ізоляцією і, за можливості, перейти на негорючу ізоляцію.

Лінія електромережі для живлення ЕОМ, периферійних пристроїв ЕОМ та устаткування для обслуговування, ремонту та налагодження ЕОМ виконується як окрема групова трипровідна мережа, шляхом прокладання фазового, нульового робочого та нульового захисного провідників. Нульовий захисний провідник використовується для заземлення (занулення) електроприймачів.

Використання нульового робочого провідника як нульового захисного провідника забороняється. Нульовий захисний провід прокладається від стійки групового розподільчого щита, розподільчого пункту до розеток живлення. Не допускається підключення на щиті до одного контактного затискача нульового робочого та нульового захисного провідників. Площа перерізу нульового робочого та нульового захисного провідника в груповій трипровідній мережі повинна бути не менше площі перерізу фазового провідника.

Усі провідники повинні відповідати номінальним параметрам мережі та навантаження, умовам навколишнього середовища, умовам розподілу провідників, температурному режиму та типам апаратури захисту, вимогам ПУЕ.

У приміщенні, де одночасно експлуатується або обслуговується більше п'яти персональних ЕОМ, на помітному та доступному місці встановлюється аварійний резервний вимикач, який може повністю вимкнути електричне живлення приміщення, крім освітлення.

ПЕОМ, периферійні пристрої ПЕОМ та устаткування для обслуговування, ремонту та налагодження ЕОМ повинні підключатися до електромережі тільки з допомогою справних штепсельних з'єднань і електророзеток заводського виготовлення. Штепсельні з'єднання та електророзетки крім контактів фазового

та нульового робочого провідників повинні мати спеціальні контакти для підключення нульового захисного провідника. Конструкція їх має бути такою, щоб приєднання нульового захисного провідника відбувалося раніше ніж приєднання фазового та нульового робочого провідників. Порядок роз'єднання при відключенні має бути зворотним. Необхідно унеможливити з'єднання контактів фазових провідників з контактами нульового захисного провідника.

Неприпустимим є підключення ПЕОМ та периферійних пристроїв ПЕОМ до звичайної двопровідної електромережі, в тому числі – з використанням перехідних пристроїв.

Електромережі штепсельних з'єднань та електророзеток для живлення ПЕОМ, периферійних пристроїв слід виконувати за магістральною схемою, по 3...6 з'єднань або електророзеток в одному колі. Штепсельні з'єднання та електророзетки для напруги 12 В та 36 В за своєю конструкцією повинні відрізнятися від штепсельних з'єднань для напруги 127 В та 220 В і мають бути пофарбовані в колір, який візуально значно відрізняється від кольору штепсельних з'єднань, розрахованих на напругу 127 В та 220 В.

Індивідуальні та групові штепсельні з'єднання та електророзетки необхідно монтувати на негорючих або важкогорючих пластинах з урахуванням вимог ПУЕ та Правил пожежної безпеки в Україні.

Електромережу штепсельних розеток для живлення ПЕОМ, периферійних пристроїв ПЕОМ при розташуванні їх уздовж стін приміщення прокладають по підлозі поряд зі стінами приміщення, як правило, в металевих трубах і гнучких металевих рукавах з відводами відповідно до затвердженого плану розміщення обладнання та технічних характеристик обладнання.

При розташуванні в приміщенні за його периметром до 5 ПЕОМ, використанні трипровідникового захищеного проводу або кабелю в оболонці з негорючого або важкогорючого матеріалу дозволяється прокладання їх без металевих труб та гнучких металевих рукавів.

Електромережу штепсельних розеток для живлення ПЕОМ при розташуванні їх у центрі приміщення, прокладають у каналах або під знімною підлогою в металевих трубах або гнучких металевих рукавах. При цьому не дозволяється застосовувати провід і кабель в ізоляції з вулканізованої гуми та інші матеріали, що містять сірку. Відкрита прокладка кабелів під підлогою забороняється. Металеві труби та гнучкі металеві рукави повинні бути заземлені. Заземлення повинно відповідати вимогам НПАОП 40.1-1.21-98.

Для підключення переносної електроапаратури застосовують гнучкі проводи в надійній ізоляції.

Тимчасова електропроводка від переносних приладів до джерел живлення виконується найкоротшим шляхом без заплутування проводів у конструкціях машин, приладів та меблях. Доточувати проводи можна тільки шляхом паяння з наступним старанним ізолюванням місць з'єднання.

Є неприпустимими:

– експлуатація кабелів та проводів з пошкодженою або такою, що втратила захисні властивості за час експлуатації, ізоляцією; залишення під напругою кабелів та проводів з неізолюваними провідниками;

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



Контрольні запитання та завдання

1. Які ви знаєте системи заходів і засобів забезпечення електробезпеки?
2. Яке значення для електробезпеки має стан ізоляції мережі?
3. Якими методами проводять проводиться контроль стану ізоляції та наявності замикань на землю?
4. Назвіть системи засобів і заходів електробезпеки, що використовуються в аварійних режимах роботи електроустановок.
5. Яке призначення захисного заземлення, його конструкційне виконання захисного заземлення?
6. Коли проводиться перевірка опору заземлювального пристрою, і з якою періодичністю?
7. Яке призначення занулення, його конструкційне виконання?
8. Що таке електричне вимкнення?
9. Які системи електрозахисних засобів вам відомі?
10. Назвіть основні вимоги до електробезпеки у приміщеннях з ПЕОМ.

РОЗДІЛ 4. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

4.1. Основні поняття пожежної безпеки

4.1.1. Загальні відомості про процес горіння. Пожеженобезпечні властивості матеріалів

Для оцінки та попередження вибухопожеженобезпеки, а також вибору ефективних заходів безпеки необхідно мати уявлення про природу процесу горіння, його форми та види.

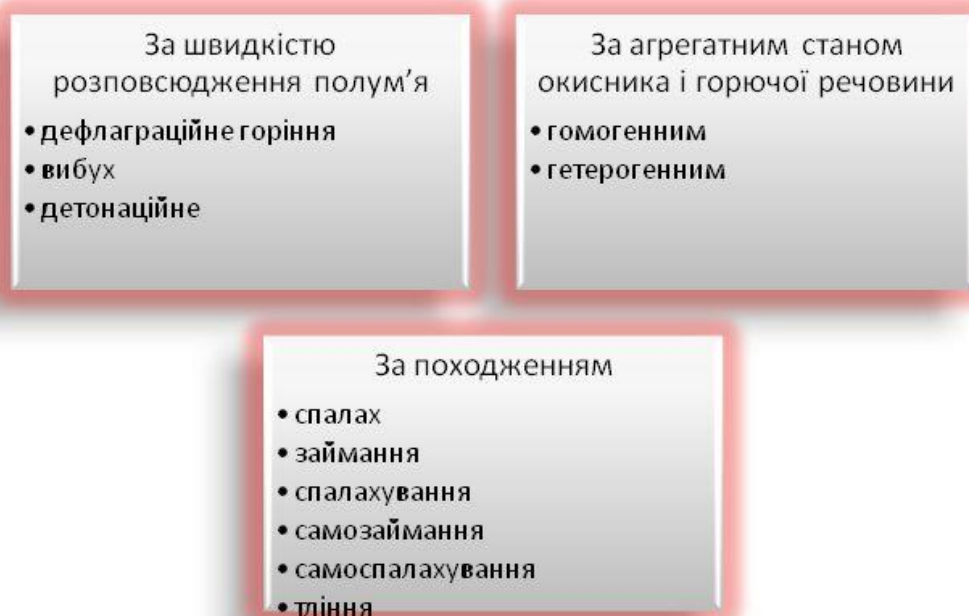
Згідно із “ДСТУ 2273–93 ССБП. Пожежна техніка. Терміни та визначення” *горіння* – це екзотермічна реакція окиснення речовини, яке супроводжується виділенням диму та (або) виникненням полум’я і (або) свічення.

Пожежа – це неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що розповсюджується в часі і просторі та створює загрозу життю і здоров’ю людей, навколишньому середовищу, призводить до матеріальних збитків.

Для виникнення горіння необхідна наявність горючої речовини, окисника та джерела запалювання. Окисником може бути O_2 , за недостатньої його кількості горіння буде неповним, утвориться багато диму, чадного газу та інших токсичних речовин. До окисників належать також фтор (F_2), хлор (Cl_2), бром (Br_2), йод (I_2), нітратна кислота (HNO_3), перманганат калію ($KMnO_4$) та інші.

Джерело запалювання – іскри або розжарене тіло. Іскри виникають у несправному електроустаткуванні, при зварюванні, ударі металевих частин, можуть бути іскрові розряди статичної електрики.

Існує декілька класифікацій процесу горіння:



За швидкістю розповсюдження полум’я розрізняють наступні різновидності горіння:

– дефлаграційне горіння (в межах 2...7 м/с);

– вибух (десятки, сотні м/с) – надзвичайно швидка хімічна реакція, яка супроводжується виділенням енергії і утворенням стиснених газів, здатних виконувати механічну роботу;

– детонаційне – це горіння, яке поширюється зі швидкістю кілька тисяч метрів за секунду. Необхідною умовою для виникнення детонації є наявність потужної ударної хвилі

Горіння може бути гомогенним (горючі речовини і окисник знаходяться в однаковому агрегатному стані) та гетерогенним (горіння твердих і рідких речовин).

За походженням розрізняють такі форми горіння:

– *спалах* – швидке згоряння горючої суміші від зовнішнього джерела запалювання без утворення стиснених газів, яке не переходить у стійке горіння;

– *займання* – початок горіння під впливом джерела запалювання;

– *спалахування* – займання, що супроводжується появою полум'я;

– *самозаймання* – горіння, яке починається без впливу джерела запалювання;

– *самоспалахування* – самозаймання, що супроводжується появою полум'я;

– *тління* – горіння без випромінювання світла, що, як правило, розпізнається за появою диму.

В залежності від внутрішнього імпульсу процеси самозаймання (самоспалахування) поділяються на:

– *телові* виникають при зовнішньому нагріванні речовини на певній відстані (наприклад, при температурі близько 100°C дерев'яна тирса та ДВП схильні до самозаймання);

– *мікробіологічні* – відбуваються в результаті самонагрівання, що спричинене життєдіяльністю мікроорганізмів в масі речовини (наприклад, не висушене сіно, зерно, тирса, торф);

– *хімічні* – виникають внаслідок дії на речовини повітря (наприклад, внаслідок окисдування масел киснем повітря відбувається самонагрівання, що може призвести до самозаймання промаслених матеріалів: ганчір'я, дерев'яна тирса, навіть металеві ошурки), води (лужні метали, карбід кальцію та ін.), а також при взаємодії речовин.

Залежно від агрегатного стану й особливостей горіння різних горючих речовин і матеріалів пожежі за ДСТУ 3855-99 “Пожежна безпека. Визначення пожежної небезпеки матеріалів та конструкцій. Терміни та визначення” поділяють на відповідні класи та підкласи:

– **клас А – горіння твердих речовини**, що супроводжується (підклас А1) або не супроводжується (підклас А2) тлінням;

– **клас В – горіння рідких речовин**, що не розчиняються у воді (підклас В2), або твердих речовини, які розплавляються при нагріванні (нафтопродукти, спирт, каучук, стеарин, деякі синтетичні матеріали);

– **клас С – горіння газів**;

– **клас Д – горіння металів та їх сплавів** (алюміній, магній, лужні метали);

– (E) – горіння електроустановок під напругою.
На рисунку 4.1 показані символи класів пожеж.



Рисунок 4.1. – Символи класів пожеж

4.1.2. Показники пожежевибухонебезпеки речовин матеріалів

Оцінка пожежевибухонебезпечності речовин та матеріалів полягає у визначенні ряду показників, характеристика яких залежить від їх агрегатного стану (відповідно до ГОСТ 12.1.044 – 89).

Показники пожежевибухонебезпеки речовин матеріалів
<ul style="list-style-type: none"> • Група горючості <ul style="list-style-type: none"> • негорючі • важкогорючі • горючі • Температура спалаху; <ul style="list-style-type: none"> • легкозаймисті рідини (ЛЗР) • I – особливо небезпечні ЛЗР • II – постійно небезпечні ЛЗР • III – ЛЗР небезпечні при підвищеній $T_{пов}$ • горючі рідини (ГР) • Концентраційні межі поширення полум'я; • Температурні межі поширення полум'я • Температура спалахування та самоспалахування.

За горючістю речовини та матеріали поділяються на:

- негорючі, які не здатні горіти на повітрі (неорганічні матеріали, метали, гіпсові конструкції, азбест);
- важкогорючі, які можуть займатися на повітрі від джерела запалювання, однак після його вилучення не здатні самостійно горіти (наприклад асфальтобетон, фіброліт, деякі види пластмас, слабкі розчини спиртів);

– *горючі*, які здатні самозайматись, а також займатись від джерела запалювання і самостійно горіти після його вилучення (органічні сполуки, наприклад, гази (метан, етилен, ацетилен), рідини (спирти, ефіри, ацетон, бензин, гас), тверді речовини (дерево, пластмаси, каучук)).

Температура спалаху $t_{\text{сп}}$ – найнижча температура горючої речовини, при якій над її поверхнею утворюються пари або гази, здатні спалахнути від джерела запалювання, але швидкість їх утворення ще не достатня для стійкого горіння.

За температурою спалаху розрізняють:

– легкозаймісті рідини (ЛЗР), рідини, $t_{\text{сп}} < 61\text{ }^{\circ}\text{C}$ у закритому тиглі або $t_{\text{сп}} < 66\text{ }^{\circ}\text{C}$ у відкритому тиглі (бензен, ацетон, етиловий спирт);

– горючі рідини (ГР) – рідини, $t_{\text{сп}} > 61\text{ }^{\circ}\text{C}$ у закритому тиглі або $t_{\text{сп}} > 66\text{ }^{\circ}\text{C}$ у відкритому тиглі (мінеральні мастила, мазут).

ЛЗР в свою чергу поділяються на три розряди:

I – особливо небезпечні ЛЗР з температурою спалаху $t_{\text{сп}} < -18\text{ }^{\circ}\text{C}$ в закритому тиглі; $t_{\text{сп}} < -13\text{ }^{\circ}\text{C}$ у відкритому тиглі;

II – постійно небезпечні ЛЗР: $-18\text{ }^{\circ}\text{C} < t_{\text{сп}} < +23\text{ }^{\circ}\text{C}$ в закритому тиглі, $-13\text{ }^{\circ}\text{C} < t_{\text{сп}} < +27\text{ }^{\circ}\text{C}$ у відкритому тиглі;

III – ЛЗР небезпечні при підвищеній температурі повітря: $23\text{ }^{\circ}\text{C} < t_{\text{сп}} < 61\text{ }^{\circ}\text{C}$ в закритому тиглі, $27\text{ }^{\circ}\text{C} < t_{\text{сп}} < 66\text{ }^{\circ}\text{C}$ у відкритому тиглі.

За відсутності даних про температуру спалаху її можна наближено розрахувати, користуючись правилом Орманді і Гревена:

$$T_{\text{сп}} = T_{\text{крит}} \cdot 0,736. \quad (4.1)$$

Температура спалахування (t_c) – найнижча температура речовини, при якій вона виділяє горючі гази і пари з такою швидкістю, що після їх запалювання виникає стійке горіння. Між температурою спалаху і температурою спалахування завжди зберігається співвідношення: $t_{\text{сп}} < t_c$.

Температура самозаймання ($t_{\text{са}}$) – найнижча температура речовини, при якій відбувається різке збільшення швидкості екзотермічних реакцій, що призводить до виникнення полум'янистого горіння. За температурою самоспалахування вибухонебезпечні суміші газів і пари рідини поділяються на шість температурних класів:

$$1 - t_{\text{са}} > 450\text{ }^{\circ}\text{C};$$

$$2 - t_{\text{са}} 300 \dots 450\text{ }^{\circ}\text{C};$$

$$3 - t_{\text{са}} 200 \dots 300\text{ }^{\circ}\text{C};$$

$$4 - t_{\text{са}} 135 \dots 200\text{ }^{\circ}\text{C};$$

$$5 - t_{\text{са}} 100 \dots 135\text{ }^{\circ}\text{C};$$

$$6 - t_{\text{са}} 80 \dots 100\text{ }^{\circ}\text{C}.$$

Температура самонагрівання ($t_{\text{са}}$) – найнижча температура речовини, при якій самочинний процес її нагрівання не призводить до тління або полум'янистого горіння.

Дані про $t_{\text{са}}$ використовують при виборі безпечних умов нагрівання речовини, розробці заходів щодо забезпечення пожежебезпеки технологічних процесів відповідно до вимог ГОСТ 12.1.004-91.

Безпечна температура довготривалого нагрівання речовини – температура, яка не перевищує 90% $t_{\text{са}}$.

Нижня (НКМ) та верхня (ВКМ) концентраційні межі поширення полум'я – це мінімальна та максимальна об'ємна (масова) частка горючої речовини у суміші з даним окислювачем (повітрям), при яких можливе спалахування суміші від джерела запалювання з наступним поширенням полум'я по суміші на будь-яку відстань від джерела запалювання.

НКМ і ВКМ виражаються в об'ємних відсотках (об.%) і є характеристиками газів і горючих рідин (таблиця 4.1).

Пожеже- та вибухонебезпечні властивості пилу характеризуються нижньою концентраційною межею займання (НКМЗ), вираженого у г/м³.

Залежно від НКМ аерозолі твердих речовин розподіляються так:

- особливо вибухонебезпечні – НКМ < 15 г/м³,
- вибухонебезпечні – НКМ = 15...65 г/м³,
- пожеженебезпечні – НКМ > 65 г/м³.

НКМ для пилу алюмінію дорівнює 10 г/м³, Mg – 25 г/м³, торф'яного пилу – 17,6 г/м³, залізного порошку – 100 г/м³, сірки – 2,3 г/м³.

Вибухонебезпека горючих газів, парів та пилу тим більша, чим меншою є НКМ і чим більший діапазон між НКМ та ВКМ, тобто чим більшою є область спалахування (вибуховості).

Нижня (НТМ) та верхня (ВТМ) температурні межі поширення полум'я – мінімальна та максимальна температури речовини, за яких її насичені пари утворюють у повітрі концентрації рівні відповідно НКМ та ВКМ (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1 – Концентраційні та температурні межі поширення полум'я деяких речовин

Речовина	НКМ, об%	ВКМ, об%	НТМ, °С	ВТМ, °С
Водень	4	75	–	–
Окис вуглецю	12,5	74	–	–
Ацетон	2	13	-20	0
Бензен	1,4	7,7	-14	13
Толуол	1,3	6,7	0	30

Існують і інші показники для оцінки пожежної та вибухової небезпеки речовин та матеріалів, які визначаються за стандартними методиками:

– максимальний тиск вибуху – це найбільший тиск, що виникає внаслідок вибуху найбільш пожежовибухонебезпечної газо-, паро- або пилоповітряної суміші в замкнутому об'ємі при початковому тиску 0,1 МПа. $P_{\max} = 0,66$ МПа для А1, $P_{\max} = 8,93$ МПа для ацетону;

– мінімальна енергія запалювання – це найменше значення енергії іскри електричного розряду в мДж, що здатна запалити найбільш вибухонебезпечну суміш газів, пари рідини або пилу з повітрям. Звичайно енергія іскри електричного розряду дорівнює 2,5...7,5 мДж. $W_{\min} = 0,25$ мДж для алюмінію (А1), $W_{\min} = 80$ мДж для стануму (Sn), $W_{\min} = 15$ мДж для пилу полістиролу.

4.1.3. Класифікація приміщень за вибухопожежною та пожежною безпекою

При проектуванні і будівництві виробничих будівель і споруд необхідно враховувати категорію приміщень за вибухопожежною та пожежною безпекою. Визначення категорії приміщення проводиться з урахуванням показників пожежевибухонебезпечності речовин та матеріалів, що там знаходяться, та їх кількості. Відповідно до НАПБ Б.03.002-2007 “Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою” приміщення за вибухопожежною та пожежною безпекою поділяються на п'ять категорій А, Б, В, Г, Д.

Категорія А – вибухопожеженебезпечна. Горючі гази, легкозаймисті рідини (ЛЗР) з температурою спалаху не більше 28°C в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, при спалахуванні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху $P > 5$ 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 $P > 5$ кПа.

До приміщень категорії А належать склади балонів з горючими газами, склади ЛЗР, склади карбиду кальцію, малярні цехи, де використовуються нітрофарби, лаки та нітроемалі.

Категорія Б – вибухопожеженебезпечна. Горючий пил або волокна, ЛЗР з температурою спалаху більше 28°C та горючі рідини в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при спалахуванні котрих розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху $P > 5$ кПа.

До категорії Б належать кисневі станції, малярні цехи, де використовують оліфу та олійні лаки, склади гасу, нафти, мазуту тощо.

Категорія В – пожеженебезпечна. Горючі та важкогорючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини і матеріали (у тому числі пил і волокна), здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним лише горіти за умови що приміщення, в яких вони знаходяться, не відносяться до категорій А і Б.

До категорії В належать паливно-мастильні склади, деревообробні цехи, склади вугілля, приміщення обчислювальних центрів, цехи складання печатних плат.

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

До категорії Г належать кузні, котельні, ливарні, зварювальні і термічні цехи.

Категорія Д. Негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

До категорії Д належать механічні майстерні, цехи холодної обробки металу, повітродувні станції, склади металу.

Класифікація вибухо- та пожежебезпечних зон відповідно до ПБЕ.

Головним заходом запобігання пожеж і вибухів від електрообладнання є правильний вибір і експлуатація обладнання у вибухо- і пожежебезпечних приміщеннях.

Класифікація пожежебезпечних та вибухонебезпечних зон визначається НПАОП 40.1-1.32-01 “Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок”.

Характеристика пожеже- та вибухонебезпеки може бути загальною для усього приміщення або різною в окремих його частинах. Це також стосується надвірних установок і ділянок територій. Приміщення, або їх окремі зони поділяються на пожежебезпечні та вибухонебезпечні. Залежно від класу зони здійснюється вибір виконання електроустановок таким чином, щоб під час їх експлуатації виключити можливість виникнення вибуху або пожежі від теплового прояву електроструму.

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

Класифікація пожежебезпечних зон

Пожежебезпечна зона класу П-I – простір у приміщенні, у якому знаходиться горюча рідина, яка має температуру спалаху більше +61°C.

Пожежебезпечна зона класу П-II – простір у приміщенні, у якому можуть накопичуватися і виділятися горючий пил або волокна.

Пожежебезпечна зона класу П-IIa – простір у приміщенні, у якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали.

Пожежебезпечна зона класу П-III – простір поза приміщенням, в якому знаходяться горюча рідина, яка має температуру спалахування понад +61°C або тверді горючі речовини.

Класифікація вибухонебезпечних зон

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

Вибухонебезпечна зона класу 0 – простір, у якому вибухонебезпечне середовище присутнє постійно або протягом тривалого часу. Вибухонебезпечні

зони класу 0 можуть мати місце переважно в межах корпусів технологічного обладнання і, у меншій мірі, в робочому просторі (вугільна, хімічна, нафтопереробна промисловість).

Вибухонебезпечна зона класу 1 – простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час нормальної роботи (нормальна робота – ситуація, коли установка працює відповідно до своїх розрахункових параметрів).

Вибухонебезпечна зона класу 2 – простір, у якому вибухонебезпечне середовище за нормальних умов експлуатації відсутнє, а якщо воно виникає, то рідко і триває недовго. У цих випадках можливі аварії катастрофічних розмірів (розрив трубопроводів високого тиску або резервуарів значної місткості) не повинні розглядатися під час проектування електроустановок.

Вибухонебезпечна зона класу 20 – простір, у якому під час нормальної експлуатації вибухонебезпечний пил у вигляді хмари присутній постійно або часто в кількості, достатній для утворення небезпечної концентрації суміші з повітрям, і (або) простір, де можуть утворюватися пилові шари непередбаченої або надмірної товщини. Звичайно це має місце всередині обладнання, де пил може формувати вибухонебезпечні суміші часто і на тривалий термін.

Вибухонебезпечна зона класу 21 – простір, у якому під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилу у вигляді хмари в кількості, достатній для утворення суміші з повітрям вибухонебезпечної концентрації. Ця зона може включати простір поблизу місця порошкового заповнення або осідання і простір, де під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилових шарів, які можуть утворювати небезпечну концентрацію вибухонебезпечної пилоповітряної суміші.

Вибухонебезпечна зона класу 22 – простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто й існувати недовго або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати й утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії. Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнитися шляхом витoku і формувати пилові утворення.

У вибухонебезпечних зонах та в зовнішніх установках слід використовувати вибухозахищене обладнання, виготовлене згідно з ГОСТом 12.2.020-76 “ССБТ. Электрооборудование взрывозащищённое. Классификация. Маркировка”.

Контрольні запитання та завдання

- 1. Дайте визначення поняттям "пожежа" та "пожежна безпека", небезпечні і шкідливі фактори, пов'язані з пожежами.*
- 2. Розкрийте суть процесу горіння та його види.*
- 3. Назвіть класи горіння речовин.*
- 4. Які ви знаєте показники вибухопожеженебезпеки речовин та матеріалів?*
- 5. Назвіть категорії приміщень за вибухопожеженебезпекою.*

4.2. Правові та організаційні аспекти пожежної безпеки. Пожежна безпека будівель та споруд

4.2.1. Законодавча і нормативно-правова база пожежної безпеки

Правовою основою діяльності в галузі пожежної безпеки є Конституція України, Закон України „Про пожежну безпеку” від 17.12.1993 р., а також низка нормативних актів, які внесені до Державного реєстру нормативних актів з питань пожежної безпеки. Цей реєстр включає близько 360 найменувань документів, які поділені на 8 груп різних видів та рівнів: загальнодержавні, міжгалузеві, галузеві нормативні акти, нормативні акти міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, міждержавні, державні стандарти з питань пожежної безпеки тощо. Окрім документів, які увійшли до реєстру, існують нормативні акти спеціального призначення, окремі розділи яких регламентують вимоги пожежної безпеки. Серед таких документів особливо слід відзначити НПАОП 40.1-1.32-01 „Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок.”, які визначають вимоги до типу електрообладнання, що має використовуватись у відповідних умовах, залежно від класу пожежонебезпечних і вибухонебезпечних зон.

Основним нормативним документом, що регламентує вимоги щодо пожежної безпеки є НАПБ.А.01.001-2004 „Правила пожежної безпеки в Україні”.

Інші нормативні документи:

– НАПБ Б.03.002-2007 Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою (назміну ОНТП 24-86 “Общесоюзные нормы технологического проектирования”);

– ДБН В.1.1-7-2002 “Захист від пожежі. Пожежна безпека об’єктів будівництва” (на зміну СНиП 2.09.02-85 “Производственные здания”);

– ДБН В.2.5-13-98 Інженерне обладнання будинків і споруд. Пожежна автоматика будинків і споруд

– НАПБ Б.02.005-94 Типове положення про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України;

– НАПБ Б.06.004-97 Перелік однотипних за призначенням об’єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації.

– ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.

– ДСТУ 2272-93 Пожежна безпека. Терміни та визначення;

– ДСТУ 2273-93 Пожежна техніка. Терміни та визначення;

– ДСТУ 3855-99 Пожежна безпека. Визначення пожежної небезпеки матеріалів та конструкцій. Терміни та визначення;

Згідно із Законом України „Про пожежну безпеку” забезпечення пожежної безпеки – невід’ємна частина державної діяльності щодо охорони життя та здоров’я людей, національного багатства та навколишнього середовища.

Державний пожежний нагляд (згідно з статтею 7 Закону України “Про пожежну безпеку”) на об’єктах незалежно від форм власності здійснюється державною пожежною охороною, що входить до системи Міністерства внутрішніх справ України.

Посадові особи органів державного пожежного нагляду є державними інспекторами з пожежного нагляду. Вони мають право:

- проводити в будь-який час в присутності власника чи його представника пожежно-технічні обстеження і перевірки підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності, одержувати необхідні матеріали та інформацію;

- давати обов’язкові для виконання розпорядження (приписи) про усунення порушень і недоліків з питань пожежної безпеки, як керівникам підприємств, місцевих органів державної виконавчої влади тощо, так і громадянам;

- припиняти чи забороняти роботу підприємств, окремих виробництв, цехів, дільниць, обладнання, якщо створюється загроза виникнення пожежі;

- здійснювати контроль за виконанням протипожежних вимог під час проектування, будівництва, реконструкції об’єктів;

- притягати до адміністративної відповідальності посадових осіб, інших працівників, винних у порушенні вимог пожежної безпеки;

- застосовувати штрафні санкції до підприємств та організацій за порушення встановлених законодавством вимог пожежної безпеки, невиконання приписів посадових осіб органів державного пожежного нагляду.

За шкоду, завдану юридичним та фізичним особам, громадянам при застосуванні санкцій органи та посадові особи державного пожежного нагляду відповідальності не несуть.

Вивчення правил пожежної безпеки здійснюється згідно із статтею 8. Усі працівники під час прийняття на роботу і щорічно за місцем роботи проходять інструктаж з питань пожежної безпеки. Особи, яких приймають на роботу, пов’язану з підвищеною пожежною небезпекою повинні попередньо пройти спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум). Крім того, такі особи один раз на рік проходять перевірку знань відповідних нормативних актів з пожежної безпеки. Посадові особи до початку виконання своїх обов’язків і періодично (один раз на три роки) проходять навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки.

Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з питань пожежної безпеки, забороняється.

Відповідно до статті 2 Закону України “Про пожежну безпеку” забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ та організацій покладається на їх керівників, уповноважених ними осіб.

Обов’язки підприємств, організацій, установ щодо забезпечення пожежної безпеки викладені у статті 5 Закону України “Про пожежну безпеку”. Власники підприємств або уповноважені ними органи, а також орендарі зобов’язані:

- відповідно до нормативних актів з пожежної безпеки розробляти і затверджувати положення, інструкції, що діють в межах підприємства;

- забезпечувати додержання протипожежних вимог правил, норм, а також вимог приписів органів державного пожежного нагляду;
- організувати навчання працівників правил пожежної безпеки;
- утримувати в справному стані засоби протипожежного захисту і зв'язку, пожежну техніку, не допускати їх використання не за призначенням;
- створювати у разі потреби підрозділи пожежної охорони та необхідну для їх функціонування матеріально-технічну базу;
- подавати на вимогу державної пожежної охорони відомості та документи про стан пожежної безпеки об'єктів;
- своєчасно інформувати пожежну охорону про несправність пожежної техніки.

На підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше чоловік рішенням трудового колективу може створюватися пожежно-технічна комісія. У виняткових випадках її функції може виконувати комісія з охорони праці.

Згідно із статтею 15 пожежна охорона поділяється на державну, відомчу, сільську та добровільну. Добровільна пожежна охорона (стаття 28) – це добровільні пожежні дружини (команди), що можуть створюватися на підприємствах, в установах та організаціях з числа робітників, службовців, інженерно-технічних працівників та інших громадян. Мета – профілактичні заходи і гасіння пожеж.

Оплата праці членів добровільних пожежних дружин (команд) за час їх участі в ліквідації пожежі, а також навчання провадиться з розрахунку середньомісячного заробітку за місцем роботи.

Членам добровільних пожежних дружин (команд) може надаватися додаткова відпустка із збереженням заробітної плати до 10 робочих днів на рік, а також грошові премії та цінні подарунки.

4.2.2. Системи забезпечення вибухопожежної безпеки об'єкта

Система протипожежного захисту – це сукупність організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання впливу на людей небезпечних факторів пожежі та обмеження матеріальних збитків від неї (ДСТУ 2272-93).

Попередження розповсюдження пожеж в основному визначається пожежною безпекою будівель та споруд, тобто їх *вогнестійкості*.

Ступінь вогнестійкості – це здатність будівлі чи споруди в цілому чинити опір руйнуванню при пожежі. ДБН В.1.1-7-2002 “Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва” встановлює 8 ступенів вогнестійкості будівель і споруд: I, II, III, IIIа, IIIб, IV, IVа, V. Ступінь вогнестійкості залежить від групи горючості будівельних матеріалів, межі вогнестійкості основних будівельних конструкцій та межі поширення вогню на цих конструкціях.

Межа вогнестійкості – це час (у хвиликах), після якого будівельна конструкція в результаті нагріву втрачає свою несучу або захисну здатність. Втрата несучої здатності - це обвалення, а втрата захисної здатності – прогрівання конструкції до температури на поверхні, що не обігривається, більш ніж на 140 °С.

Найменшу межу вогнестійкості мають незахищені метали, найбільшу – залізобетонні конструкції.

Підвищити межу вогнестійкості можна шляхом просочування деревини, тканин та інших горючих матеріалів антипіренами; застосуванням наповнювачів пластмас (крейда, каолін, графіт, вермикуліт, перліт); нанесення вогнезахисних покриттів (штукатурка, облицювання, обмазки).

Межа поширення вогню – це максимальний розмір пошкоджень, см, яким вважається обвуглювання або вигорання матеріалу.

В будівлях I-го ступеня вогнестійкості всі конструктивні елементи негорючі (неспалимі) з високою межею вогнестійкості 30...150 хвилин;

II ступеня вогнестійкості – теж неспалимі з меншою межею вогнестійкості 30...120 хвилин;

III ступеня – основні несучі конструкції неспалимі, а не несучі – важкоспалимі, межа вогнестійкості 15...120 хвилин.

IV ступеня – всі конструкції важкоспалимі, межа вогнестійкості 15...30 хвилин;

V ступеня – всі конструкції спалимі, межа вогнестійкості не нормується.

При проектуванні і будівництві промислових підприємств передбачаються заходи, які запобігають поширенню вогню:

- поділ будинків протипожежними перекриттями;
- поділ будинків протипожежними перегородками на секції;
- влаштування протипожежних перешкод для обмеження поширенню вогню по конструкціях (гребні, бортики, козирки, пояси, протипожежні двері, ворота);
- влаштування протипожежних розривів між будинками.

Протипожежні стіни (брандмауери) зводяться на всю висоту будівлі, виконуються з негорючих матеріалів з межею вогнестійкості 150 хвилин.

В будівлях і спорудах категорії А і Б передбачаються зовнішні огорожувальні конструкції, що легко скидаються під дією вибухової хвилі. Це віконне скло, розпашні ворота, zenітні ліхтарі, легкі конструкції.

Для евакуації людей із будівель і споруд при пожежі передбачаються евакуаційні виходи. Число евакуаційних виходів повинно бути не менше двох, що розташовані розосереджено.

Допустима відстань від найбільш віддаленого робочого місця до евакуаційного виходу і ширина виходу регламентується ДБН В.1.1-7-2002 в залежності від об'єму приміщення, його вогнестійкості, категорії приміщення і щільності людських потоків. Максимальна відстань не повинна перевищувати 100 м, мінімальна ширина шляхів евакуації – не менше 1 м, дверей – 0,8 м. Не допускається влаштовувати евакуаційні виходи через приміщення категорії А, Б та приміщення IV та V ступенів вогнестійкості.

4.2.3. Способи та засоби пожежегасіння

Виявлення та гасіння пожежі

В силу відомих причин повністю виключити виникнення пожежі неможливо. Якщо пожежа виникла, то її розвиток є нерівномірним. Спочатку інтенсивність горіння невелика, але потім вона зростає і настає лавиноподібний процес. Тому, чим раніше виявлена пожежа, тим менше збитки від неї. Протипожежний захист будинків, споруд, людей, які в них перебувають зокрема досягається застосуванням установок автоматичної пожежної сигналізації (ДСТУ 3960–2000 “Системи тривожної сигналізації. Системи охоронної та охоронно-пожежної сигналізації. Терміни та визначення”; НАПБ Б.06.004-97 “Перелік однотипних за призначенням об’єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежегасіння та пожежної сигналізації”).

Відповідно до ДСТУ 2273-93 “Пожежна техніка. Терміни та визначення” під “*установкою пожежної сигналізації*” розуміється сукупність технічних засобів, установлених на об’єкті, що захищається, для виявлення пожежі, оброблення, подавання в заданому вигляді повідомлення про пожежу на цьому об’єкті, спеціальної інформації та (чи) подавання команд на включення автоматичних установок пожежегасіння та технічних обладнань.

Запуск системам пожежної сигналізації може здійснюватись автоматично або вручну. Система пожежної сигналізації повинна швидко виявляти місця виникнення пожежі, надійно передавати сигнал на приймально-контрольний прилад і до пункту прийому сигналів про пожежу, перетворювати сигнал про пожежу у сприйнятливий для персоналу об’єкту, який захищають, форму, вмикати існуючі стаціонарні системи пожежегасіння, забезпечувати самоконтроль функціонування.

До складу будь-якої системи пожежної сигналізації входять пожежні сповіщувачі (рисунок 4.1), приймальний прилад та автономне джерело електроживлення.

Пожежний сповіщувач – це пристрій для формування сигналу про пожежу. В залежності від способу формування сигнали ПС бувають ручні та автоматичні.

Ручний сповіщувач представляє собою технічний пристрій (кнопка, тумблер тощо), за допомогою якого особа, яка виявила пожежу, може подати повідомлення на приймальний прилад або пульт пожежної сигналізації. Ручні сповіщувачі встановлюються всередині приміщень на відстані 50 м, а поза межами приміщень – на відстані 150 м один від одного.

Автоматичний пожежний сповіщувач системи пожежної сигналізації встановлюється в зоні, яка охороняється, та автоматично подає сигнал тривоги на приймальний прилад (пульт) при виникненні одного або кількох ознак пожежі: підвищенні температури, появи диму або полум’я, появи значних теплових випромінювань.

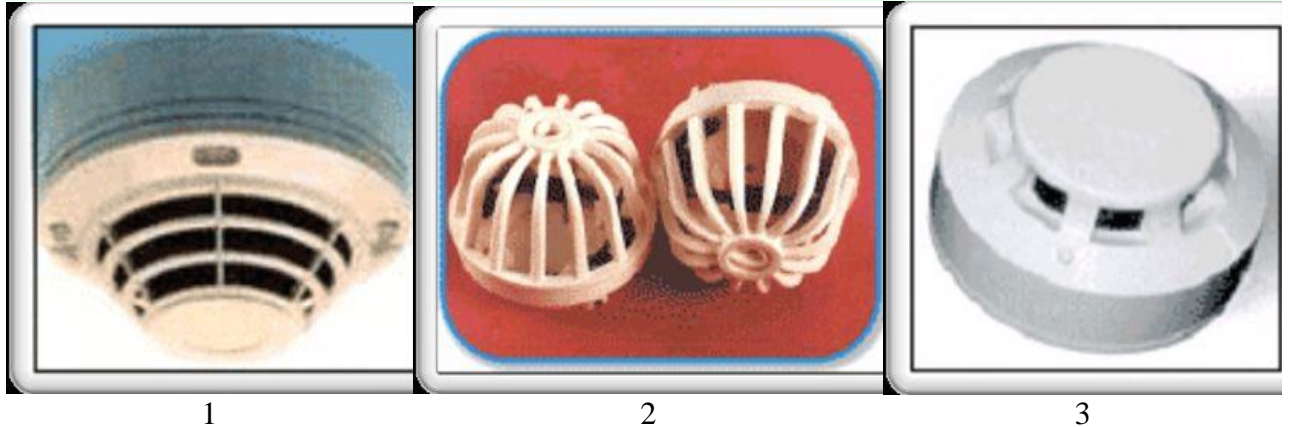
Сповіщувачі за видом контрольованого параметра поділяються на:

– теплові;

- димові;
- полум'яневі (світлові);
- комбіновані.

За видом зони, автоматичні сповіщувачі поділяються на точкові (найбільш чисельна група) та лінійні.

Точкові сповіщувачі контролюють ситуацію в місці розташування сповіщувача і, таким чином, сигнали від них є адресними, з точним визначенням місця пожежі.



1 – тепловий максимально-диференційований сповіщувач; 2 – сповіщувачі пожежні теплові магнітні; 3 – сповіщувач пожежний димовий оптико-електронний.

Рисунок 4.1 – Типи пожежних сповіщувачів

Лінійні ПС реагують на виникнення фактора пожежі впродовж певної безперервної лінії, при цьому спрацювання будь-якого ПС у шлейфі не дає інформацію про конкретне місце пожежі.

За видом вихідного сигналу сповіщувачі поділяються на дискретні та аналогові.

Дискретні ПС у більшості випадків можуть бути в одному з двох станів: у черговому режимі (нормальний режим) та в режимі “Тривога” (в деяких ПС є також стан “Несправність”, наприклад, в лінійних активних сповіщувачах). До такої групи належить більшість сповіщувачів.

Аналоговий ПС – це перетворювач, вихідний сигнал якого є безперервною монотонною функцією параметра, що контролюється. Такий сповіщувач у відповідності з визначенням ПС не є функціонально завершеним вузлом і може працювати тільки зі станцією пожежної сигналізації, яка приймає вихідний сигнал аналогового ПС і, після порівняння його з певним, програмно встановленим пороговим значенням, приймає рішення про визначення або не визначення фактора, що контролюється, пожежонебезпечним.

За кількістю можливих спрацювань ПС поділяють на одноразові та багаторазові більшість ПС, що випускається, є багаторазовим.

Одноразові ПС в наш час застосовуються у виключних випадках, наприклад, як запобіжники, що вимикають подачу живлення на певну установку у разі виникнення пожежі.

ПС за способом реагування на параметри, що контролюються, поділяються на максимальні та диференційні.

Сповіщувач *максимального типу* формує сповіщення про пожежу у разі перевищення за певний період часу встановленого значення контрольованого параметра.

Пожежний *сповіщувач диференційного типу* формує сповіщення про пожежу у разі перевищення за певний період часу встановленого значення швидкості зміни контрольованого параметра.

Приймально-контрольні прилади пожежної та охоронно-пожежної сигналізації – це складова частина засобів пожежної та охоронно-пожежної сигналізації, то призначена для прийому інформації та пожежних (охоронних) сповіщувачів, перетворення та оцінки цих сигналів, видачі повідомлень для безпосереднього сприймання людиною, подальшої передачі повідомлень на пульт централізованого спостереження (ПЦС), видані команд на включення сповіщувачів і приладів керування системи пожежегасіння і димовидалення, забезпечення перемикання на резервні джерела живлення у разі відмови основного джерела. Вибір типу окремих елементів, розробка алгоритмів і функції системи пожежної сигналізації виконується з урахуванням пожежної небезпеки та архітектурно-планувальних особливостей об'єкта.

Способи і засоби гасіння пожеж. Комплекс заходів, спрямованих на ліквідацію пожежі що виникла, називається *пожежегасінням*. Основою пожежегасіння є примусове припинення процесу горіння. На практиці використовують декілька способів припинення горіння:

- припинити доступ окисника (O_2 , F_2 , Cl_2) або його зниження до величин, при яких горіння неможливе;
- охолодження зони горіння нижче температури запалення;
- розведення горючих речовин негорючими (досягається введенням інертних газів та пари ззовні);
- інтенсивне гальмування швидкості хімічної реакції у полум'ї (вводяться галоїдно-похідні речовини, які припиняють екзотермічну реакцію, наприклад, бромистий етил, фреон та ін.);
- механічне відривання полум'я потужним струменем газу або води;
- створення вогнеперешкоди (створення умов, за яких полум'я не поширюється через вузькі канали, переріз яких менше критичного).

Реалізація способів припинення горіння досягається *використанням вогнегасних* речовин та технічних засобів. До вогнегасних належать речовини, що мають фізико-хімічні властивості, які дозволяють створювати умови для припинення горіння. Серед них найпоширенішими є вода, водяна пара, піна, газові вогнегасні суміші, порошки, пісок, пожежестійкі тканини, тощо. Кожному способу припинення горіння відповідає конкретний вид вогнегасних засобів. Наприклад, для охолодження використовують воду, водні розчини, снігоподібну вуглекислоту; для розбавлення горючого середовища – діоксид вуглецю, інертні гази, водяну пару; для ізоляції вогнища – піну, пісок; хімічне гальмування горіння здійснюється за допомогою брометилу, хладону, спеціальних порошків.



Вода є найбільш розповсюдженим засобом припинення горіння. Вона має порівняно малу в'язкість, легко просочується в щілини та шпарини горючої речовини. При цьому вода поглинає велику кількість тепла завдяки випаровуванню (для випаровування 1 кг води витрачається 2258,5 кДж тепла) і утворює парову хмару, що в свою чергу перешкоджає доступу кисню до речовини, що горить. Крім того, перетворюючись на пару, вода збільшується в об'ємі приблизно у 1700 разів. Змішуючись із горючими газами, що виділяються при горінні, пара розводить їх, утворюючи суміш, не здатну до горіння. У вигляді потужних струменів, воду можна також застосовувати для механічного збиття полум'я. Завдяки високій технологічній стійкості води (розкладання на кисень та водень відбувається за температури 1700°C) її можна використовувати для гасіння більшості горючих матеріалів та рідин. Застосування розчинів змочувачів, які зменшують поверхневий натяг води, дає можливість зменшити її витрати на гасіння деяких матеріалів на 30 – 50%. Воду для гасіння використовують як у компактному так і у розпиленому стані. Компактні струмені води звичайно застосовують у випадках, коли неможливо близько підійти до осередку горіння, наприклад, при пожежі на великій висоті, на складах лісових матеріалів і та ін. Дальність, на яку б'є компактний струмінь, досягає 70 – 80 м. Для отримання компактного струменю використовують ручні та лафетні стволи. Значно більший вогнегасний ефект спостерігається при застосуванні води у дрібно розпиленому стані. У такому вигляді її можна використовувати навіть для гасіння легкозаймистих та горючих рідин, оскільки туманоподібна хмара дрібно розпиленої води ізолює поверхні рідин від проникнення кисню. І хоча вода у компактному стані є добрим електропровідником, то створює певну небезпеку під час гасіння пожеж електроустаткування під напругою, в дрібно розпиленому Стані вода може

використовуватись для гасіння електроустановок, тому що в такому стані електричний опір води різко зростає.

Не рекомендується гасити водою цінні речі, обладнання, книги, документи та інші предмети, що приходить під виливом води до непридатного стану.

Інколи для гасіння вогню застосовують пару. Сутність гасіння пожежі полягає у зменшенні вмісту кисню у повітрі. Концентрація пари у повітрі 30 – 35 % за об'ємом призводить до припинення горіння. Крім того, пара частково охолоджує предмети, що погано вентилуються.

Піна – це колоїдна дисперсна система, яка складається із дрібних бульбашок, заповнених газом. Стійкі бульбашок утворюються із розчинів поверхнево-активних речовин і стабілізаторів, склад яких обумовлює стійкість піни.

За способом створення і складом газової фази піни поділяють на хімічні та повітряно-механічні.

Хімічна піну отримують в результаті взаємодії кислотного та лужного розчинів у ручних вогнегасниках або хімічних піногенераторах. *Повітряно-механічна піна* утворюється за допомогою спеціальних піногенераторів із водних розчинів піноутворювачів.

Піна має досить низьку теплопровідність. Вона здатна перешкоджати випаровуванню горючих речовин, а також проникненню парів, газів, теплового випромінювання. Оскільки основою піни є вода, вона також має охолоджувальні властивості. Важливими характеристиками піни є її *стійкість* і *кратність* – відношення об'єму піни до об'єму піноутворюючої рідини. Низьократними пінами вогонь гасять, головним чином, на поверхнях. Для гасіння рідин застосовують піни середньої кратності (до 100). Для об'ємного гасіння, витіснення диму, ізоляції технологічних установок від впливу теплових потоків використовують високократну піну (100-150 та більше).

Вуглекислий газ (CO_2) – безбарвний, не горить, в результаті стискання під тиском 3,5 МПа (35 кг/см²) перетворюється на рідну, що називається вуглекислою; яка зберігається і транспортується у сталених балонах під тиском. За нормальних умов вуглекислота випаровується, при цьому із 1 кг кислоти отримують 509 л газу.

Для гасіння пожеж вуглекислоту застосовують у двох станах: у газоподібному та у вигляді снігу. Сніжинки вуглекислоти мають температуру -79°C . При надходженні у зону горіння вуглекислота випаровується, сильно охолоджує зону горіння та предмет, що горить, і зменшує процентний вміст кисню. В результаті цього горіння припиняється.

Вуглекислота не є електропровідною. Застосовують її для гасіння електроустановок, що знаходяться під напругою, а також для гасіння цінних речей.

Інертні гази (азот, аргон, гелій) та димові гази мають здатність зменшувати концентрацію кисню в осередку горіння. Вогнегасна концентрація

цих газів при гасінні пожеж у закритих приміщеннях складає 30 – 36% за об'ємом.

Галогенпохідні вуглеводнів (хладон, чотирихлористий вуглець, бромистий етил та ін.) є високоефективними вогнегасними засобами. Їх вогнегасна та заснована на гальмуванні хімічних реакцій горіння. Галогенпохідні вуглеводнів застосовують для гасіння твердих та рідких горючих матеріалів, найчастіше при пожежах у замкнених об'ємах. Вогнегасна концентрація цих речовин значно нижча за вогнегасну концентрацію інертних газів, наприклад, для бромистого етилу вона складає 4,5 %, чотирихлористого вуглецю 10,5 % за об'ємом. У той же час слід зазначити, що більшість цих речовин є вкрай шкідливими, тому можуть застосовуватися за умови відсутності людей у приміщенні. Відносно помірну токсичність має хладон 114 В2, який забезпечує гасіння при концентраціях всього біля 2 %. Але за вимогами безпеки евакуація людей повинна бути завершена до його використання. Особи, що беруть участь у ліквідації пожежі, можуть заходити у приміщення, де використовують будь-які галогенпохідні вуглеводнів, тільки у спеціальних засобах захисту органів дихання.

Вогнегасні порошки використовують для ліквідації горіння твердих, рідких та газоподібних речовин. Вогнегасний ефект застосування порошків полягає у хімічному гальмуванні реакції горіння, утворення на поверхні речовини, що горить, ізолювальної плівки, утворення хмари порошку, яка має властивості екрану, механічного збивання полум'я твердими частинками порошку та виштовхування кисню із зони горіння за рахунок видалення CO₂. Найчастіше порошки застосовують під час горіння легкозаймистих і горючих рідин, електроустаткування, вуглецевих тліючих матеріалів, лужних та лужноземельних металів та інших речовин (калію, магнію, натрію), які не можна гасити водою та водними розчинами.

Стиснуте повітря використовують для гасіння горючих рідин з метою перемішування рідини, що горить. Стиснуте повітря, яке подається знизу, переміщує нижні, більш холодні шари рідини наверх, зменшуючи температуру верхнього шару. Коли температура верхнього шару стає меншою за температуру займання, горіння припиняється. Стиснуте повітря використовують при гасінні пожеж у резервуарах нафтопродуктів великої місткості.

Гасіння невеликих осередків пожежі може здійснюватись *піском, покривалом* з повстини, азбесту, брезенту та інших матеріалів. Метод полягає в ізолюванні зони горіння від повітря і механічному збиванні полум'я.

Вибір вогнегасної речовини залежить від характеру пожежі, властивостей і агрегатного стану речовин, що горять, параметрів пожежі (площі, інтенсивності, температури горіння тощо), виду пожежі (у закритому або відкритому повітрі), вогнегасної здатності щодо гасіння конкретних речовин та матеріалів, ефективності способу гасіння пожежі.

Оскільки вода є основною вогнегасною речовиною, необхідно приділити особливу увагу створенню та дієздатності надійних систем водопостачання.

Відповідно до протипожежних норм кожне промислове підприємство обладнують пожежним водопроводом. Він може бути об'єднаним господарсько-питним або водопроводом, який використовують у виробничому процесі. Воду також можна подавати до місця пожежі з водоймищ річок або підвозити в автоцистернах.

Нормами допускається обладнання окремого пожежного водопроводу високого або низького тиску. Під час гасіння пожеж напір води в водопроводах високого тиску створюється спеціальними стаціонарними пожежними насосами. Їх обладнують пусковими пристроями, які включають систему в роботу при одержанні сигналу про виникнення пожежі.

Водопровід високого тиску має забезпечити подачу компактного струменя води на висоту 10 м, коли пожежний ствол розміщено на висоті самого високого об'єкта, при максимальному споживанні води з внутрішніх пожежних кранів.

У водопроводах низького тиску напір води створюється за допомогою пересувних пожежних насосів (мотопомпи, автонасоси), які подають воду від гідрантів до місця пожежі. Напір в мережі пожежного водопроводу низького тиску повинен забезпечити висоту струменя не менше 10 м відносно землі.

Основними елементами устаткування водяного пожежегасіння на об'єктах є пожежні гідранти, пожежні крани, пожежні рукави, насоси та інше.

Пожежні гідранти використовують для відбору води із зовнішнього водопроводу. Біля місця їх розташування повинні бути встановлені покажчики з нанесеними на них: літерним індексом "ПГ", цифровими значеннями відстані в метрах від покажчика до гідранта, внутрішнього діаметра трубопроводу в міліметрах, зазначенням виду водопровідної мережі (тупикова чи кільцева).

Пожежний кран представляє собою комплект пристроїв, який складається із клапана (вентиля), що встановлюється на пожежному трубопроводі і обладнаного пожежною з'єднувальною головкою, а також пожежного рукава з ручним стволом. Пожежні крани повинні розміщуватись у вбудованих або навісних шафах, які мають отвори для провітрювання і пристосовані для опломбування та візуального огляду їх без розкривання.

Пожежні рукави необхідно утримувати сухими, складеними в "гармошку" або скатку, приєднаними до кранів та стволів. Не рідше одного разу на 6 місяців їх треба розгортати та згортати заново. На дверцятах пожежних шаф повинні бути вказані після літерного індексу "ПШ" порядковий номер крана та номер телефону для виклику пожежної охорони.

Для ліквідації невеликих осередків пожеж, а також для гасіння пожеж у початковій стадії їх розвитку силами персоналу об'єктів застосовуються первинні засоби пожежегасіння ("Типові норми належності вогнегасників" (затверджено наказом МНС України 02.04.2004 № 151, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 29 квітня 2004 р. за № 554/9153). До них відносяться: вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати), пожежний інструмент (гаки, ломы, сокири тощо). Їх застосовують для ліквідації невеликих загорянь до приведення в дію

стаціонарних та пересувних засобів гасіння пожежі або до прибуття пожежної команди. Кожне приміщення, відділення, цех, транспортні засоби повинні бути забезпечені такими засобами у відповідності з нормами. Фарбування первинних засобів гасіння пожежі та їх розташування виконуються згідно вимог ГОСТу 12.4.026-76. Як правило, первинні засоби пожежегасіння розміщуються на пожежних щитах або стендах, які встановлюються на території об'єкта з розрахунку один щит (стенд) на площу 5000 м².

Вогнегасник – технічний засіб, призначений для припинення горіння подаванням вогнегасної речовини, що міститься в його корпусі, під дією надлишкового тиску, за масою і конструктивним виконанням придатний для транспортування і застосування людиною.

Переносний вогнегасник – вогнегасник, за масою і конструктивним виконанням придатний для перенесення та застосування однією людиною.

Маса спорядженого переносного вогнегасника не перевищує 20 кг.

Залежно від вогнегасних речовин, що використовуються, *вогнегасники* поділяються на:

– *водяний вогнегасник (ВВ)* – вогнегасник із зарядом водної вогнегасної речовини;

– *водопінний вогнегасник (ВВП)* – вогнегасник із зарядом водопінної вогнегасної речовини;

– *аерозольний водопінний вогнегасник (ВВПА)* – водопінний вогнегасник одноразового використання, з якого вогнегасна речовина подається в розпиленому вигляді;

– *порошковий вогнегасник (ВП)* – вогнегасник із зарядом вогнегасного порошку;

– *вуглекислотний вогнегасник (ВВК)* – вогнегасник із зарядом діоксиду вуглецю.

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

Пінні вогнегасники застосовують у випадку пожеж класів А і В, для гасіння твердих та рідких горючих матеріалів, за виключенням речовин, які горять без доступу повітря або здатні горіти та вибухати при взаємодії з піною та електрообладнання, що знаходиться під напругою (рисунок 4.2).

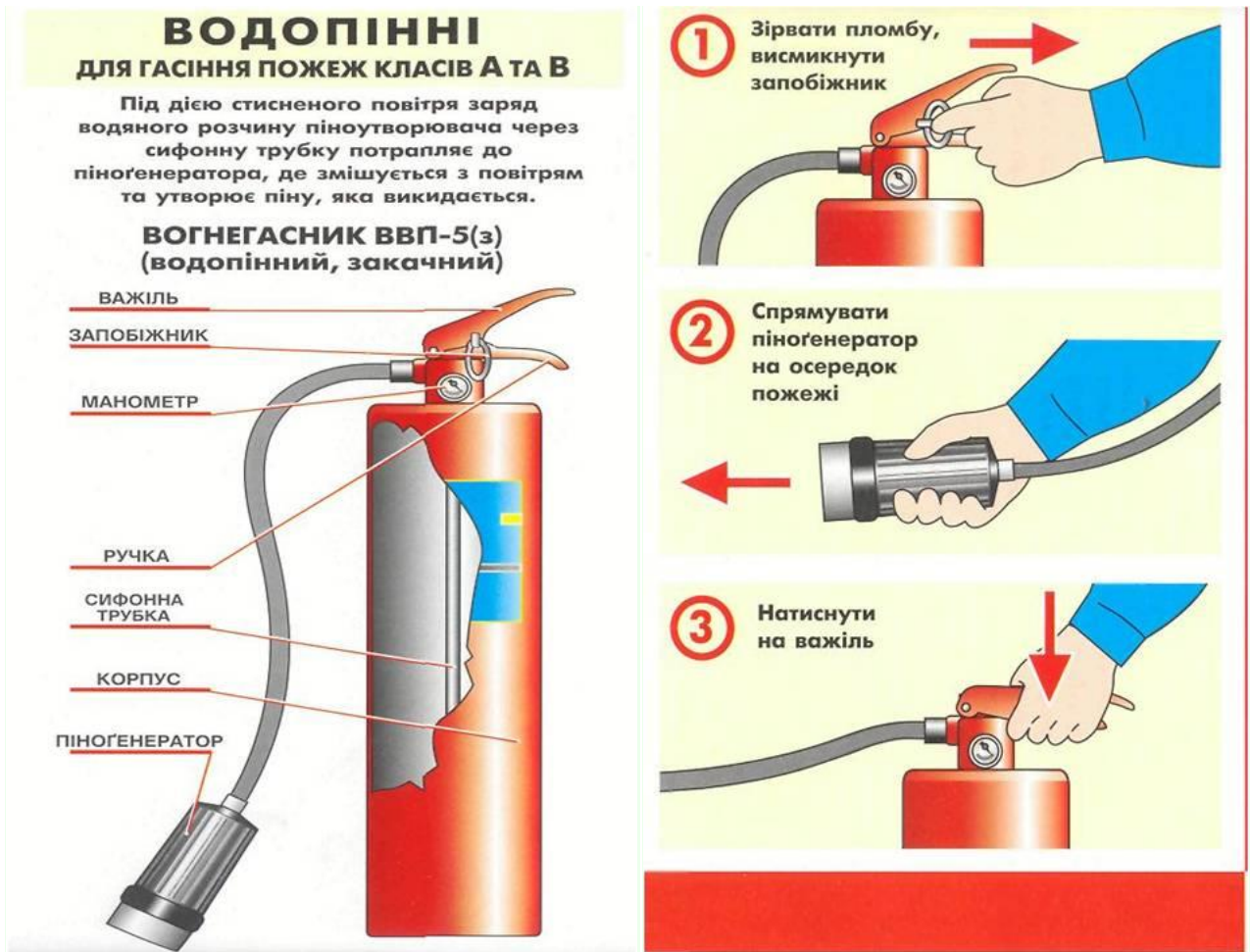


Рисунок 4.2 – Будова та спосіб приведення в дію водопінного вогнегасника

На даний час більш досконалішими і такими, що відповідають тенденціям у розвитку засобів пожежегасіння, є *порошкові* вогнегасники (рисунок 4.3). Вони можуть застосовуватись у випадку пожеж класів А, В, С, D і Е для гасіння загорань твердих речовин, рідин, газів та електрообладнання під напругою до 1000 В. Порошкові вогнегасники випускаються двох типів: з пусковим балоном і закачні.

У *вогнегасниках з пусковим балоном* (ВП-2, ВП-5Б, ВП-5М, ВП-9, ВП-50) корпус, в якому знаходиться пусковий балон з газом чи повітрям під тиском, заповнюється вогнегасним порошком.

У випадку приведення вогнегасника в дію відкривається пусковий балон і порошок витискується з корпуса вогнегасника через сифонну трубку. Враховуючи останнє, у разі використання цих вогнегасників їх необхідно тримати у вертикальному положенні горловиною догори.

У *закачних вогнегасників* (ВП-2(з), ВП-5(з)М, ВП-9(з), ВП-0(з)) відсутній пусковий балон, а тиск повітря чи газу підтримується безпосередньо у корпусі вогнегасника. Це дає можливість контролювати наявність тиску у вогнегаснику а також підтримувати його потрібні параметри.



Рисунок 4.3 – Будова та спосіб приведення в дію порошкового вогнегасника

Вуглекислотні вогнегасники випускають трьох типів: ВВК-2, ВВК-5 та ВВК-8. Їх застосовують у випадку пожеж класів А, В і Е для гасіння твердих та рідких речовин окрім тих, що можуть горіти без доступу повітря), а також електроустановок, що знаходяться під напругою до 1000 В за умови обмеження наближення до струмопровідних частин на відстань не ближче 1 м (рисунок 4.4).

Вуглекислота у вогнегаснику знаходиться у рідкому стані під тиском 6 – 7 МПа. У випадку відкритті вентилу балона вогнегасника, за рахунок швидкого адіабатичного розширення, вуглекислий газ миттєво перетворюється у снігоподібну масу, у вигляді якої він і викидається з дифузора вогнегасника. Час дії вогнегасників цього типу 25 – 40 с, довжина струменя 1,5 – 3 м.

Вуглекислотно-брометилові вогнегасники ВВБ-3 та ВВБ-7 за зовнішнім виглядом та побудовою мало відрізняються від вуглекислотних. Їх заряджають сумішшю, що складається із 97 % бромистого етилу та 3 % вуглекислого газу. Завдяки високій змочувальній здатності бромистого етилу продуктивність цих вогнегасників у 4 рази вища за продуктивність вуглекислотних. У зв'язку з високою токсичністю бромистого етилу вказані вогнегасники мають обмежене використання і застосовуються в основному у випадку пожеж класів В, С, Е. В даному випадку використання спеціальних засобів захисту органів дихання особами, що беруть участь у гасінні пожежі, є обов'язковим.

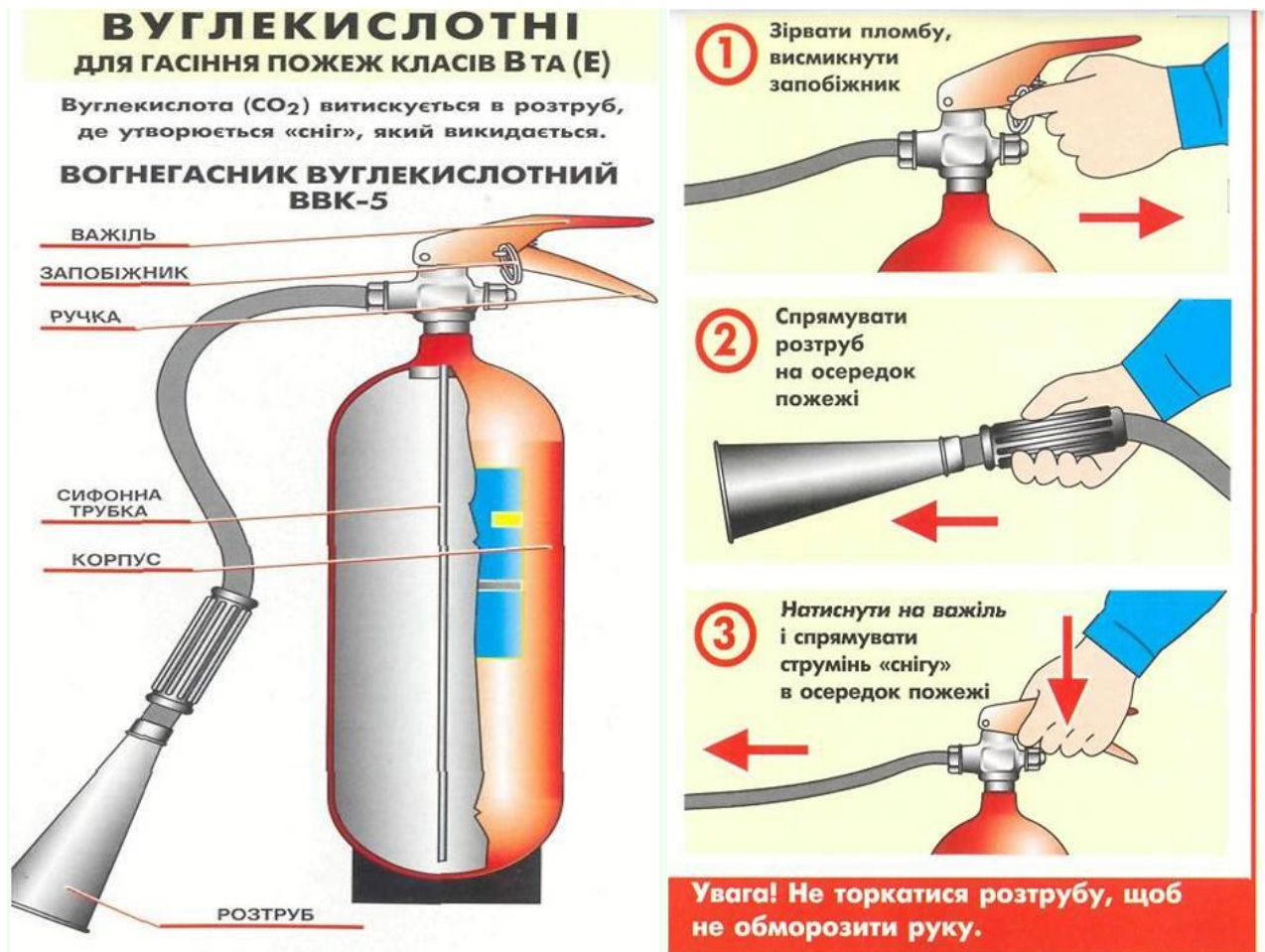


Рисунок 4.4 – Будова та спосіб приведення в дію вуглекислотного вогнегасника

Для гасіння великих загорянь у приміщеннях категорії А, Б, В застосовують *стаціонарні установки* водяного, газового, хімічного та повітряно-пінного гасіння.

До розповсюджених стаціонарних засобів гасіння пожежі відносять *спринклерні* та *дренчерні* установки. Вони представляють собою розгалужену мережу трубопроводів зі спринклерними або дренчерними головками і розташовуються під стелею приміщення, яке потрібно захистити, або в інших місцях – залежно від типу і властивостей вогнегасних речовин.

У *водяних спринклерних установках* водорозпилюючі головки одночасно є датчиками. Вони спрацьовують у разі підвищення температури у зоні дії спринклерної головки. Сплав, який з'єднує пластини замка, то закриває вихід води, плавиться, замок розпадається і розпилена завдяки спеціальній розетці вода починає падати на джерело займання. Кількість спринклерних головок визначають з розрахунку 12 м² підлоги на одну головку.

Дренчерна головка за зовнішнім виглядом мало відрізняється від спринклерної. Але вона відкрита – не має легкоплавкого замка. Вмикання дренчерної установки у випадку пожежі у приміщенні, що потребує захисту, здійснюється або за допомогою пускового вентиля, який відкривається вручну, або за допомогою спеціального клапана, обладнаного легкоплавким замком. В обох випадках вода надходить до всіх дренчерів і в розпиленому стані одночасно починає зрошувати всю площу, над якою розташовані дренчерні

головки. Таким чином можуть створюватися водяні завіси або здійснюватися гасіння пожеж на великій площі. Замки спринклерних головок та контрольні клапани дренчерних установок розраховані на температуру розкривання 72, 93, 141 та 182°C у залежності від можливої температури під час пожежі у приміщенні, що потребує захисту.

Спринклерні та дренчерні установки безперервно вдосконалюються. На даний час застосовують дренчерні установки для гасіння пожеж повітряно-механічною піною, у яких звичайні дренчери замінені пінними, а керування автоматизоване. Кран автоматичного пуску зв'язаний із температурним датчиком, що знаходиться безпосередньо у приміщенні. Є також автоматичні вуглекислотні установки гасіння пожежі.



SAM-3 SAM-6 SAM-9

Рисунок 4.5 – Загальний вигляд автоматичних модульних систем

Одним з варіантів стаціонарних установок пожежегасіння є системи автоматичні модульні САМ-3.САМ-6, САМ-9 (рисунок 4.5), у яких використовуються вогнегасні порошки. У цих системах принцип дії закачних порошкових вогнегасників суміщено з принципом дії теплового замка. За досягнення певної температури, що є свідченням виникнення у приміщенні

пожежі, спрацьовує тепловий замок і автоматично починається розпилення порошку. Це забезпечує ефективне застосування таких САМ для протипожежного захисту об'єктів без участі людини. Застосовуються САМ для гасіння пожеж класів А, В, С, а також Е.

4.2.4. Визначення видів та кількості первинних засобів пожежегасіння

Вибір типу і розрахунок необхідної кількості вогнегасників проводиться відповідно до чинних нормативів (НАПБ Б.03.002-2007 “Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою”).

Критеріями вибору типу і необхідної кількості вогнегасників для захисту об'єкта є:

- рівень пожежної небезпеки об'єкта (будинку, споруди, приміщення);
- клас пожежі горючих речовин та матеріалів, наявних у ньому;
- придатність вогнегасника для гасіння пожежі певного класу та відповідність умовам його експлуатації;
- вогнегасна здатність вогнегасника конкретного типу;
- категорія приміщення за вибухопожежною або пожежною небезпекою;
- наявність у приміщенні модульної установки автоматичного пожежегасіння;
- площа об'єкта.

Категорія будинків та приміщень виробничого і складського призначення за вибухопожежною або пожежною небезпекою визначається відповідно до

вимог НАПБ Б.03.002-2007 “Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою”.

Відповідно до НАПБ Б.03.002-2007 будинки та приміщення виробничого і складського призначення за вибухопожежною або пожежною небезпекою поділяються на категорії А, Б, В, Г та Д.

Визначення категорій приміщень слід здійснювати шляхом послідовної перевірки належності приміщення до категорій, від найвищої (категорія А) до найнижчої (категорія Д).

Класи пожеж та їх символи визначені в ГОСТ 27331-87. Крім визначених ГОСТ 27331-87 класів пожеж, існує клас пожежі (Е) – горіння електроустановок, що перебувають під напругою електричного струму.

Вибір типу та необхідної кількості вогнегасників проводиться згідно з нормами належності, наведеними в таблицях 4.2 – 4.4. У таблицях 4.2 – 4.4 нормування для захисту приміщення, залежно від його площі, передбачено для одного типу вогнегасника, а саме: порошкового, водяного, водопінного або вуглекислотного. Тип вогнегасника потрібно вибирати, виходячи з особливостей конкретного об'єкта.

Якщо на об'єкті можливі осередки пожеж різних класів, то слід вибирати вогнегасники окремо для кожного класу пожежі або віддавати перевагу більш універсальному вогнегаснику щодо області застосування. При виборі таких вогнегасників їх кількість повинна дорівнювати більшому значенню, що отримане для кожного класу пожежі окремо.

Вибираючи вогнегасники необхідно врахувати відповідність його температурних меж використання кліматичним умовам експлуатації приміщень, будівель та споруд (таблиця 4.5) та користуватися переліками, наведеними в таблиці 4.6.

Громадські та адміністративно-побутові будинки на кожному поверсі повинні мати не менше двох переносних (порошкових, водопінних або водяних) вогнегасників з масою заряду вогнегасної речовини 5 кг і більше. Крім того, слід передбачати по одному вуглекислотному вогнегаснику з величиною заряду вогнегасної речовини 3 кг і більше:

– на 20 м² площі підлоги в таких приміщеннях: офісні приміщення з ПЕОМ, комори, електрощитові, вентиляційні камери та інші технічні приміщення;

– на 50 м² площі підлоги приміщень архівів, машзалів, бібліотек, музеїв.

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

При захисті від пожежі *приміщення з наявністю ПЕОМ*, телефонних станцій тощо слід використовувати вуглекислотні вогнегасники або аерозольні водопінні вогнегасники. Такі приміщення слід оснащувати переносними вуглекислотними вогнегасниками з розрахунку один вогнегасник ВВК-1,4 (старі позначення - ОУ-2) чи ВВК-2 (старі позначення - ОУ-3) або один ВВПА-400 (вогнегасник водопінний аерозольний з масою заряду вогнегасної речовини 400 г) на три ПЕОМ, але не менше ніж один вогнегасник зазначених типів на

приміщення. Приміщення, обладнані модульними установками автоматичного пожежогасіння, якщо в них немає постійного перебування людей, можуть забезпечуватися вогнегасниками на 50 % від їх норм належності для цих приміщень.

Для захисту квартир житлових будинків і будинків індивідуальної забудови слід використовувати переносні вогнегасники з розрахунку один водяний (ВВ-5, ВВ-6) чи водопінний (ВВП-6) вогнегасник або один порошковий (ВП-2, ВП-3) вогнегасник на одну квартиру або на один будинок індивідуальної забудови. Кухні або кімнати для приготування їжі вищевказаних будинків додатково можуть оснащуватися одним аерозольним водопінним вогнегасником з масою заряду вогнегасної речовини 400 г і більше.

Приміщення, обладнані стаціонарними установками автоматичного пожежогасіння, комплектуються вогнегасниками на 50% їх розрахункової кількості.

Відстань між місцями розташування вогнегасників не повинна перевищувати: 15 м – для приміщень категорій А, Б, В (горючі гази та рідини); 20 м – для приміщень категорій В, Г, а також для громадських будівель та споруд.

Таблиця 4.2 – Норми належності порошкових вогнегасників для виробничих і складських будинків та приміщень промислових підприємств

Категорія приміщення	Гранична захищена площа, м²	Клас пожежі	Мінімальна кількість вогнегасників				
			Заряд вогнегасної реч., кг				
			6	8	9	12	20
А, Б, а також В з наявністю горючих газів і рідин	до 25 включно	А, В, С, (Е)	2	1	1	1	-
	більше 25 до 50 включно	А, В, С, (Е)	3	2	2	2	-
	більше 50 до 150 включно	А, В, С, (Е)	4	3	3	2	1
	більше 150 до 250 включно	А, В, С, (Е)	6	4	4	3	2
	більше 250 до 500 включно	А, В, С, (Е)	8	6	6	4	3
	більше 500 до 1000 включно	А, В, С, (Е)	16	12	12	8	4
В за відсутності горючих газів і рідин	до 50 включно	А, (Е)	2	1	1	1	-
	більше 50 до 100 включно	А, (Е)	3	2	2	2	-
	більше 100 до 300 включно	А, (Е)	4	3	3	2	1
	більше 300 до 500 включно	А, (Е)	6	4	4	3	2
	більше 500 до 1000 включно	А, (Е)	9	7	7	5	3

Г	до 50 включно	А, (Е)	2	1	1	1	-
	більше 50 до 150 включно	А, (Е)	3	2	2	2	-
	більше 150 до 500 включно	А, (Е)	4	3	3	2	1
	більше 500 до 1000 включно	А, (Е)	6	4	4	3	2

Примітки: 1. Знаком "-" позначені порошкові вогнегасники, які не допускаються для оснащення зазначених приміщень. 2. За наявності в приміщенні можливості виникнення пожеж різних класів кількість вогнегасників вибирається за одним із класів, для якого ця кількість більша.

Таблиця 4.3 – Норми належності водяних та водопінних вогнегасників для виробничих і складських будинків та приміщень промислових підприємств

Категорія приміщення	Гранична захищена площа, м ²	Клас пожежі	Мінімальна кількість вогнегасників					
			Зарядом вогнегасної речовини, кг					
			6	8	9	12	20	
А, Б, а також В з наявністю горючих газів і рідин	до 25 включно	А	4	4	2	2	-	
		В	3	3	2	1	-	
	більше 25 до 50 включно	А	8	8	4	3	1	
		В	5	5	3	2	1	
	більше 50 до 150 включно	А	12	12	6	4	2	
		В	8	8	5	3	2	
	більше 150 до 250 включно	А	-	-	8	6	3	
		В	-	-	7	4	3	
	більше 250 до 500 включно	А	-	-	12	8	4	
		В	-	-	10	6	4	
	більше 500 до 1000 включно	А	-	-	-	16	6	
		В	-	-	-	12	6	
		до 50 включно	А	4	4	2	2	-

В за відсутності горючих газів і рідин	більше 50 до 100 включно	A	8	8	4	3	1
	більше 100 до 300 включно	A	12	12	6	4	2
	більше 300 до 500 включно	A	-	-	8	6	3
	більше 500 до 1000 включно	A	-	-	14	10	4
Г	до 50 включно	B	3	3	2	1	-
	більше 50 до 100 включно	B	5	5	3	2	1
	більше 100 до 300 включно	B	8	8	5	3	2
	більше 300 до 500 включно	B	11	11	7	4	3
	більше 500 до 1000 включно	B	-	-	12	7	4
Г, Д	до 50 включно	A	4	4	2	2	-
	більше 50 до 150 включно	A	8	8	4	3	1
	більше 150 до 500 включно	A	12	12	6	4	2
	більше 500 до 1000 включно	A	16	16	8	6	3

Примітки: 1. Знаком "-" позначені водяні та водопінні вогнегасники, які не допускаються для оснащення зазначених приміщень. 2. За наявності в приміщенні можливості виникнення пожеж різних класів кількість вогнегасників вибирається за одним із класів, для якого ця кількість більша. 3. Для гасіння пожеж класу В слід застосовувати водяні вогнегасники із зарядом води з добавками, що забезпечують гасіння пожеж класу В.

Таблиця 4.4 – Норми належності вуглекислотних вогнегасників для виробничих і складських будинків та приміщень промислових підприємств

Категорія приміщення	Гранична захищена площа, м ²	Клас пожежі	Мінімальна кількість вогнегасників							
			Заряд вогнегасної речовини, кг							
			3,5	5	7	14	18			

А, Б, а також В з наявністю горючих газів і рідин	до 25 включно	В, (Е)	4	4	1	-	-
	більше 25 до 50 включно	В, (Е)	8	8	2	1	-
	більше 50 до 150 включно	В, (Е)	13	13	3	2	1
	більше 150 до 250 включно	В, (Е)	-	-	4	3	2
	більше 250 до 500 включно	В, (Е)	-	-	-	4	3
	більше 500 до 1000 включно	В, (Е)	-	-	-	-	4
Г	до 50 включно	В, (Е)	4	4	1	-	-
	більше 50 до 100 включно	В, (Е)	8	8	2	1	-
	більше 100 до 300 включно	В, (Е)	13	13	3	2	1
	більше 300 до 500 включно	В, (Е)	-	-	4	3	2
	більше 500 до 1000 включно	В, (Е)	-	-	-	4	3

Примітки: 1. Знаком "-" позначені вуглекислотні вогнегасники, які не допускаються для оснащення зазначених приміщень. 2. За наявності в приміщенні можливості виникнення пожеж різних класів кількість вогнегасників вибирається за одним із класів, для якого ця кількість більша

Таблиця 4.5 – Придатність вогнегасників до гасіння пожеж різних класів та діапазони температур їх експлуатації

Тип вогнегасника	Придатність до гасіння пожеж класів				Діапазон температур експлуатації, не менше
	А	В	С	(Е)	
Порошковий	+	+	+	+	від -20°C до +50°C, або від -30°C до +50°C, або від -40°C до +50°C, або -50°C до +50°C
Водопінний	+	+	-	-*	від +5°C до +50°C, або від 0°C до +50°C, або від -10°C до +50°C, або від -20°C до +50°C
Водопінний аерозольний	+	+	-	+	від 0°C до +50°C
Водяний	+	+**	-	-*	від +5°C до +50°C, або від 0°C до +50°C, або від -10°C до +50°C, або від -20°C до +50°C
Вуглекислотний	-	+	-	+	від -20°C до +50°C

Примітка. Знак "+" означає придатність вогнегасника для гасіння пожежі цього класу; знак "-" означає непридатність для гасіння пожежі цього класу. * Застосування небезпечно для життя людини. ** Для водяних вогнегасників із зарядом води з добавками, що забезпечують гасіння пожеж класу В

Таблиця 4.6 – Перелік об'єктів різного призначення, які повинні бути оснащені переносними вогнегасниками

Тип вогнегасника	Позначення	Найменування об'єктів, які рекомендується оснащувати переносними вогнегасниками
Водяний	ВВ-5, ВВ-6	Громадські будинки та споруди, квартири житлових будинків, приміщення гуртожитків, будинки індивідуальної забудови, кіоски
	ВВ-9, ВВ-12	Виробничі, сільськогосподарські, складські та лабораторні будинки і приміщення, адміністративні та побутові будинки і приміщення та споруди промислових підприємств, громадські будинки та споруди, гаражі та автомайстерні
Водопінний	ВВП-6	Громадські будинки та споруди, квартири житлових будинків, приміщення гуртожитків, будинки індивідуальної забудови, кіоски
	ВВП-9, ВВП-12	Виробничі, сільськогосподарські, складські та лабораторні будинки і приміщення, адміністративні та побутові будинки і приміщення та споруди промислових підприємств, громадські будинки та споруди, гаражі та автомайстерні
Водопінний аерозольний	ВВПА- 400	Громадські будинки та споруди, квартири житлових будинків, приміщення гуртожитків, будинки індивідуальної забудови, адміністративні та побутові будинки і приміщення та споруди промислових підприємств, лабораторні приміщення, гаражі та авто майстерні, кіоски та торговельні ятки
Вуглекислотний*	ВВК-1,4, ВВК-2	Громадські будинки та приміщення з наявністю ПЕОМ, приміщення обчислювальних центрів, споруди промислових підприємств
	ВВК-3,5, ВВК-5	Громадські будинки, споруди та приміщення з наявністю ПЕОМ, приміщення обчислювальних центрів, споруди промислових підприємств
Порошковий**	ВП-2, ВП-3, ВП-4	Квартири житлових будинків, приміщення гуртожитків, будинки індивідуальної забудови, приміщення для зберігання автотранспорту, що розташовані у підвальних та цокольних поверхах житлових будинків, пересувні ремонтні майстерні та лабораторії
	ВП-5, ВП-6, ВП-9, ВП-12	Виробничі, сільськогосподарські, складські та лабораторні будинки і приміщення, адміністративні та побутові будинки і приміщення та споруди промислових підприємств, громадські будинки та споруди, гаражі та автомайстерні

* Застереження щодо застосування вуглекислотних вогнегасників: при гасінні пожежі в приміщенні необхідно враховувати можливість зниження вмісту кисню в повітрі приміщення нижче граничнодопустимого значення.

** Порошкові вогнегасники слід застосовувати після евакуації людей з приміщення.

4.2.5. Вимоги до пожежної безпеки офісних приміщень з комп'ютерною технікою

Будівлі та приміщення, в яких експлуатуються ПЕОМ та виконуються їх обслуговування, налагодження і ремонт повинні відповідати вимогам з пожежної безпеки, зазначеними у наступних нормативно-правових документах:

- ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва (на зміну СНиП 2.01.02-85 "Противопожарные нормы");
- ГОСТ 12.1.004 "ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования безопасности";
- НАПБ.А.01.001-2004 Правила пожежної безпеки в Україні;
- ДСанПіН 3.3.2.-007-98 "Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин";
- НПАОП 0.00-1.31-99 "Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин";
- НПАОП 40.1-1.32-01 "Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок";
- Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів;
- вимогам нормативно-технічної та експлуатаційної документації заводу-виробника ПЕОМ;

Для всіх споруд і приміщень, в яких експлуатуються відеотермінали та ЕОМ, повинна бути визначена категорія з вибухопожежної і пожежної безпеки відповідно до НАПБ Б.03.002-2007 "Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою" (замість ОНТП 24-86), та клас зони згідно з ПУЕ. Відповідні позначення повинні бути нанесені на вхідні двері приміщення.

Будівлі і ті їх частини, в яких розташовуються ЕОМ, повинні мати не нижче II ступеня вогнестійкості. Приміщення для обслуговування, ремонту та налагодження ЕОМ повинні належати за пожежовибухобезпекою до категорії В відповідно до НАПБ Б.03.002-2007, а за класом приміщення – до П-Па за ПБЕ. Якщо відповідно до ДБН В.1.1-7-2002 ці приміщення повинні бути відокремленими від приміщень іншого призначення протипожежними стінами, то межа їх вогнестійкості визначається відповідно до ДБН В.1.1-7-2002.

Неприпустимим є розташування приміщень категорій А і Б (НАПБ Б.03.002-2007), а також виробництв з мокрими технологічними процесами поряд з приміщеннями, де розташовуються ЕОМ, виконується їх обслуговування, налагодження і ремонт, а також над такими приміщеннями або під ними.

Стіни кабін виготовляються з негорючих матеріалів. Дозволяється виготовляти їх зі скла та металевих конструкцій. У кабіні мусить бути оглядове вікно (вікна). Висота оглядового вікна має бути не менше 1,5 м, а відстань від підлоги не більше 0,8 м.

Приміщення з ЕОМ, крім приміщень, в яких розміщуються ЕОМ типу ЕС, СМ та інші великі ЕОМ загального призначення, повинні бути оснащені системою автоматичної пожежної сигналізації відповідно до вимог НАПБ

Б.06.004-97 “Перелік однотипних за призначенням об’єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації”, та ДБН В.2.5-13–98 “Інженерне обладнання будинків і споруд. Пожежна автоматика будинків і споруд” (назміну СНиП 2.04.09-84 "Пожарная автоматика зданий и сооружений") з димовими пожежними сповіщувачами та переносними вуглекислотними вогнегасниками з розрахунку відповідно до “Типових норм належності вогнегасників” (наказ МНС України 02.04.2004 № 151), з урахуванням граничнодопустимих концентрацій вогнегасної рідини відповідно до вимог Правил пожежної безпеки в Україні. В інших приміщеннях допускається встановлювати теплові пожежні сповіщувачі.

Приміщення, в яких розміщуються ЕОМ типу ЄС, СМ та інші великі ЕОМ загального призначення, обладнуються системою автоматичної пожежної сигналізації та засобами пожежегасіння відповідно до вимог Переліку однотипних за призначенням об’єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежегасіння та пожежної сигналізації, ДБН В.2.5-13–98, СН 512-78, Правил пожежної безпеки в Україні та вимог нормативно-технічної та експлуатаційної документації заводу-виробника. Підходи до засобів пожежегасіння повинні бути вільними.

Контрольні запитання та завдання

- 1. Які основні нормативні документи, що регламентують вимоги щодо пожежної безпеки вам відомі?*
- 2. Як здійснюється державний пожежний нагляд?*
- 3. Як організовується пожежна охорона на підприємствах, організаціях.*
- 4. Які існують системи попередження пожежі?*
- 5. Охарактеризуйте засоби виявлення пожежі та оповіщення про пожежу.*
- 6. Які ви знаєте способи і засоби гасіння пожежі?*
- 7. Охарактеризуйте порошкові та вуглекислотні вогнегасники за таким планом: принцип дії, особливості застосування.*
- 8. Які вогнегасники рекомендуються до застосування у приміщеннях з ЕОМ?*
- 9. Яких вимог слід дотримуватись для забезпечення пожежної безпеки приміщень з комп’ютерною технікою?*

Словник термінів

Аварійне освітлення – штучне освітлення приміщення для продовження роботи у разі аварійного вимкнення робочого освітлення.

Аерація – організована природна загальнообмінна вентиляція приміщень в результаті надходження і видалення повітря через фрамуги вікон, що відкриваються, і ліхтарів.

Акт про нещасний випадок на виробництві – офіційний документ, що його складає комісія з розслідування нещасного випадку, внаслідок якого працівник згідно з медичним висновком втратив працездатність на один день і більше, або виникла необхідність перевести його на іншу (легшу) роботу терміном не менш, ніж на один день, або в разі його смерті.

Акт про нещасний випадок, пов'язаний з виробництвом за формою Н-1 – документ, що складається комісією за результатами розслідування нещасного випадку, пов'язаного з виробництвом.

Акт (спеціального) розслідування нещасного випадку/аварії за формою Н-5 – документ, що складається комісією за результатами розслідування нещасного випадку, що стався з працівником або за результатами розслідування аварії.

Акт про нещасний випадок на підприємстві, не пов'язаний з виробництвом за формою Н-ПВ – документ, що складається комісією за результатами розслідування нещасного випадку, який визнано таким, що не пов'язаний з виробництвом.

Акт розслідування хронічного професійного захворювання за формою П-4 – документ, що складається комісією, призначеною для розслідування випадку професійного захворювання.

Акт розслідування нещасного випадку, що стався із учнями та студентами за формою Н-Н – документ, що складається комісією за результатами розслідування нещасного випадку, що стався на підприємстві, в установі, організації з учнями, студентами, курсантами, слухачами, аспірантами навчальних закладів, які проходять практику або виконують роботу під керівництвом учителя, викладача, майстра виробничого навчання на дільниці, виділеній підприємством для цієї мети.

Атестація робочих місць за умовами праці – це комплексна оцінка всіх факторів виробничого середовища і трудового процесу, супутніх соціально-економічних факторів, що впливають на здоров'я і працездатність працівників в процесі трудової діяльності.

Безпека – стан захищеності особи та суспільства від ризику зазнати шкоди.

Безпечна відстань – найменша відстань між людиною і джерелом небезпечного і (або) шкідливого фактора, на якій відсутня їх дія або вона не перевищує допустимого рівня.

Безпечні умови праці; безпека праці – стан умов праці, за яких вплив на працівника небезпечних і шкідливих виробничих факторів усунуто, або вплив шкідливих виробничих факторів не перевищує гранично допустимих значень.

Безпечність виробничого обладнання – властивість виробничого обладнання відповідати вимогам безпеки праці під час монтажу (демонтажу) і експлуатації в умовах, встановлених нормативною документацією.

Безпечність виробничого процесу – властивість виробничого процесу відповідати вимогам безпеки праці під час проведення його в умовах, встановлених нормативною документацією.

Важкі фізичні роботи – роботи, пов'язані з перенесенням вантажів, вагою понад 10 кг і систематичним напруженням; енерговитрати – понад 290 Дж/с.

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

Вентиляція – це організований і регульований повітрообмін, що забезпечує видалення із приміщення забрудненого повітря і подачу на його місце свіжого.

Вібрація – це коливальні процеси, що відбуваються в механічних системах.

Виконання трудових обов'язків – трудова діяльність за встановленими нормами, правилами та інструкціями.

Вимоги безпеки (праці) – вимоги, встановлені актами законодавства, нормативними і проектними документами, правилами та інструкціями, виконання яких забезпечує безпечні умови праці та регламентує поведінку працівника.

Виробнича безпека – це система організаційних заходів і технічних засобів, що запобігають дії на працюючих небезпечних виробничих факторів.

Виробниче приміщення – замкнутий простір в спеціально призначених будинках та спорудах, в яких постійно (по змінах) або періодично (протягом частини робочого дня) здійснюється трудова діяльність людей.

Виробничий ризик – імовірність ушкодження здоров'я працівника під час виконання ним трудових обов'язків, що обумовлена ступенем шкідливості та (або) небезпечності умов праці та науково-технічним станом виробництва.

Виробнича санітарія – це система організаційних, гігієнічних, санітарно-технічних та інших практичних заходів і засобів, яка спрямована на запобігання виробничій небезпеці, обумовленій шкідливими факторами.

Виробниче середовище – сукупність фізичних, хімічних, біологічних, соціальних та інших факторів, що діють на людину під час виконання нею трудових обов'язків.

Виробнича травма – травма що сталася внаслідок дії виробничих факторів.

Виробничий травматизм – явище, що характеризується сукупністю виробничих травм і нещасних випадків на виробництві.

Вогнегасні речовини – речовини, що мають фізико-хімічні властивості, які дозволяють створювати умови для припинення горіння.

Втома – сукупність тимчасових змін у фізіологічному та психічному стані людини, які з'являються внаслідок напруженої та тривалої діяльності.

Втомленість – це процес зменшення працездатності, тимчасове знесилення, що виникає під час виконання певної фізичної та розумової праці.

Гігієна праці – це комплекс заходів та засобів щодо збереження здоров'я працівників, профілактики несприятливого впливу виробничого середовища і трудового процесу.

Гігієна праці – галузь практичної і наукової діяльності, що вивчає стан здоров'я працівників в його обумовленості умовами праці і на цій основі обґрунтовує заходи і засоби щодо збереження і зміцнення здоров'я працівників, профілактики несприятливого впливу умов праці.

Гігієнічні вимоги – комплекс вимог до об'єкта дослідження, які виключають проявлення його шкідливого впливу на здоров'я людини та навколишнє середовище.

Гігієнічний норматив – кількісний показник, який характеризує оптимальний чи допустимий рівень факторів навколишнього і виробничого середовища.

Гігієнічна характеристика умов праці – визначення і оцінка стану умов праці (робочого місця, виробничого середовища, трудового процесу) щодо відповідності їх державним санітарним нормам, правилам, гігієнічним нормативам.

Глухозаземлена нейтраль – нейтраль трансформатора або генератора, що приєднується до заземлювача безпосередньо або через малий опір.

Горіння – це екзотермічна реакція окиснення речовини, яке супроводжується виділенням диму та (або) виникненням полум'я і (або) свічення.

Гранично допустиме значення шкідливого виробничого фактора – граничне значення величини шкідливого виробничого фактора, вплив якого на людину у разі його щоденної регламентованої тривалості не призводить до зниження працездатності і захворювання в період трудової діяльності та у наступний період життя, а також не справляє несприятливого впливу на здоров'я нащадків.

Державний нагляд за охороною праці – діяльність уповноважених державних органів і посадових осіб, що спрямована на забезпечення виконання органами виконавчої влади, суб'єктами господарювання і працівниками вимог актів законодавства та інших нормативно-правових актів про охорону праці.

Джерело йонізуючого випромінювання (джерело випромінювання) – об'єкт, що містить радіоактивну речовину, або технічний пристрій, який створює або в певних умовах здатний створювати йонізуюче випромінювання.

Допустимі мікрокліматичні умови – це такі показники мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко зникають і нормалізуються; вони супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації.

Електричні удари – це порушення діяльності життєво важливих органів або всього організму людини як наслідок збудження живих клітин організму електричним струмом, яке супроводжується судомним скороченням м'язів.

Електричний шок – особлива нервово-рефлекторна реакція організму у відповідь на сильне подразнення струмом, супроводжується небезпечним розладом обміну речовин, кровообігу тощо.

Електробезпека – система організаційних і технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від шкідливої та небезпечної дії електричного струму, електричної дуги, електричного поля і статичної електрики.

Електрозахисні засоби – це переносні або перевізні вироби, що служать для захисту людей, що працюють з електроустановками, від ураження електричним струмом, дії електричної дуги і електромагнітних полів.

Електроприміщення – приміщення або відгороджені, наприклад сітками, частини приміщень, доступні тільки для кваліфікованого обслуговуючого персоналу, в яких розміщені електроустановки.

Електротравма – травма, спричинена дією на організм людини електричного струму або електричної дуги.

Електротравматизм – явище, що характеризується сукупністю електротравм.

Електроустановки – машини, апарати, лінії електропередач і допоміжне обладнання (разом із спорудами, приміщеннями, в яких вони розташовані), призначенні для виробництва, перетворення, трансформації, передачі, розподілу електричної енергії та перетворення її в інші види енергії.

Емісії – забруднення техногенного походження.

Ергономіка – наукова дисципліна, яка досліджує знаряддя праці, розробляє та дає рекомендації щодо їх конструювання, виготовлення та експлуатації з метою забезпечення необхідної зручності, збереження сили, працездатності та здоров'я працюючих.

Занулення – це навмисне з'єднання металевих неструмоведучих частин обладнання, які можуть опинитися під напругою, з багаторазово заземленим нульовим проводом.

Засіб захисту (працівника) – засіб, призначений для запобігання або зменшення впливу на працівника небезпечних і (або) шкідливих виробничих факторів.

Засіб індивідуального захисту (працівника) – засіб захисту, що надягається на тіло працівника або його частину, або використовується працівником під час праці.

Засіб колективного захисту (працівників) – засіб захисту, конструктивно і (або) функціонально пов'язаний з виробничим обладнанням, виробничим процесом, виробничим приміщенням (будівлею) або виробничим майданчиком.

Захисне заземлення – це навмисне електричне з'єднання із землею або її еквівалентом металевих неструмоведучих частин електроустановок, які можуть опинитися під напругою внаслідок пошкодження ізоляції.

Захисне вимкнення – це система захисту, яка автоматично вимикає електрообладнання при виникненні небезпеки ураження людини електрострумом.

Здоров'я – стан фізичного та психічного благополуччя людини, в тому числі відсутність хвороб і фізичних вад.

Ізольована нейтраль – нейтраль трансформатора або генератора, що не приєднується до заземлювача, або приєднана через апарати, що мають великий опір (прилади сигналізації, вимірювання, захисту).

Інженерна психологія – наукова дисципліна, яка вивчає взаємодію людини з технікою і встановлює її функціональні можливості в трудових процесах.

Інфразвук – хвильові коливання пружного середовища з частотою менше 16...20 Гц.

Інфрачервоне випромінювання – електромагнітні випромінювання невидимої частини спектра, що знаходяться в діапазоні довжини хвилі л 780 нм...1000 нм.

Йонізуюче випромінювання – випромінювання (електромагнітне, корпускулярне), яке при взаємодії з речовиною безпосередньо або непрямо викликає йонізацію (виникнення йонів – позитивно або негативно заряджених частинок) та збудження її атомів і молекул.

Категорія робіт – розмежування робіт за тяжкістю праці, напруженістю, ступенем професійної небезпеки (шкідливості).

Коефіцієнт природної освітленості – це виражене в відсотках відношення освітленості в даній точці всередині приміщення до одночасної освітленості зовні приміщення у горизонтальній площині при відкритому небосхилі

Кондиціонування повітря – створення автоматичного підтримування в приміщенні, не залежно від зовнішніх умов (постійних, чи таких, що змінюються), за визначеною програмою температури, вологості, чистоти і швидкості руху повітря.

Легкі фізичні роботи – роботи, що виконуються сидячи (І а), стоячи, або пов'язані із ходьбою, але не потребують систематичного напруження або піднімання та перенесення вантажів (І б); енерговитрати за таких робіт відповідно складають 105...140 Дж/с (І а) та 138...174 Дж/с (І б).

Медичний огляд – огляд працівників спеціальною комісією лікарів з обов'язковими лабораторними, клінічними і функціональними дослідженнями з метою визначення можливості допущення до виконання конкретної роботи (професії) за станом здоров'я.

Медичні протипоказання – наявність в організмі працівника анатомо-фізіологічних відхилень або патологічних процесів, які перешкоджають виконанню певної роботи

Межа вогнестійкості – це час (у хвилинах), після якого будівельна конструкція в результаті нагріву втрачає свою несучу або захисну здатність.

Межа поширення вогню – це максимальний розмір пошкоджень, см, яким вважається обуглювання або вигорання матеріалу.

Мікроклімат виробничих приміщень – умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням шляхом конвекції, кондукції, теплового випромінювання та випаровування вологи.

Мобінг – вороже, неетичне ставлення однієї людини або групи людей, яке прямо спрямоване і систематично повторюється по відношенню головним чином до однієї особи, на якій дане переслідування або, інакше кажучи, психологічний терор, відбивається негативно.

Напруга дотику – це напруга між двома точками кола електричного струму, яких одночасно торкається людина, і дорівнює різниці потенціалів корпусу і точок поверхні ґрунту, де знаходяться ноги людини.

Напруга кроку – напруга між двома точками на поверхні землі, які знаходяться одна від одної на відстані кроку і на яких одночасно стоїть людина.

Напруженість праці – характеристика трудового процесу, що відображає переважне навантаження на центральну нервову систему.

Небезпечна зона – простір, у якому можлива дія на працівника небезпечного і (або) шкідливого виробничого фактору.

Небезпечний виробничий фактор – фактор, вплив якого на працюючого за певних умов призводить до травм або іншого раптового різкого погіршення здоров'я.

Непостійне робоче місце – місце, на якому працюючий знаходиться менше 50% робочого часу або менше 2-х годин безперервно.

Непрацездатність – повна або часткова втрата загальної або професійної працездатності внаслідок захворювання, нещасного випадку або вродженої фізичної вади.

Нерівномірність природного освітлення – відношення середнього значення КПО до його найменшого значення у межах даного приміщення.

Нещасний випадок – непередбачений збіг обставин і умов, за яких заподіяна шкода здоров'ю, або настала смерть людини.

Нещасний випадок на виробництві – раптове погіршення стану здоров'я чи настання смерті працівника внаслідок короткочасного тривалістю не довше однієї робочої зміни впливу небезпечного або шкідливого фактора під час виконання ним трудових обов'язків.

Нижня та верхня концентраційні межі поширення полум'я – це мінімальна та максимальна об'ємна (масова) частка горючої речовини у суміші з даним окислювачем (повітрям), при яких можливе спалахування суміші від джерела запалювання з наступним поширенням полум'я по суміші на будь-яку відстань від джерела запалювання.

Нижня та верхня температурні межі поширення полум'я – мінімальна та максимальна температури речовини, за яких її насичені пари утворюють у повітрі концентрації рівні відповідно нижній та верхній концентраційній межі.

Нормативно-правовий акт – це офіційний документ компетентного органу державної влади, яким встановлюються загальнообов'язкові правила (норми).

Об'єкт розрізнення – найменший розмір предмету, його частина або дефект, яку необхідно розрізнити в процесі роботи.

Оптимальні мікрокліматичні умови – це такі параметри мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму без активації терморегуляції.

Охорона здоров'я працівників – комплекс заходів спрямованих на збереження здоров'я працівників з урахуванням категорії виконуваних робіт та виробничого середовища.

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

Періодичний медичний огляд – медичний огляд працівників, який проводять з установленою періодичністю з метою виявлення ознак виробничо зумовлених захворювань, а також патологічних станів, що розвинулися протягом трудової діяльності та перешкоджають продовженню роботи за певним фахом.

Пожежа – це неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що розповсюджується в часі і просторі та створює загрозу життю і здоров'ю людей, навколишньому середовищу, призводить до матеріальних збитків.

Пожежегасіння – комплекс заходів, спрямованих на ліквідацію пожежі що виникла.

Пожежна безпека на виробництві – це комплекс заходів та засобів, спрямованих на запобігання пожеж та вибухів у виробничому середовищі, а також на зменшення негативної дії небезпечних та шкідливих факторів, які утворюються в разі їх виникнення.

Пожежний сповіщувач – це пристрій для формування сигналу про пожежу.

Попередній медичний огляд – медичний огляд, який проводиться під час влаштування на роботу для визначення початкового стану здоров'я претендента та його відповідності конкретно обраній професії.

Постійне робоче місце – робоче місце, на якому працівник перебуває половину або більшу частину свого робочого часу (більше двох годин безперервно). Якщо за таких обставин робота виконується на різних ділянках робочої зони, постійним робочим місцем вважається вся зона.

Працездатність – здатність людини виконувати певну роботу, яка визначається рівнем її фізичних і психофізіологічних можливостей, а також станом здоров'я і професійною підготовленістю.

Природне освітлення – це пряме або відбите сонячне світло, що освітлює приміщення через світлові прорізи в зовнішніх огорожувальних конструкціях.

Професійний відбір – сукупність заходів, метою яких є відбір осіб для виконання певного виду трудової діяльності за їх професійними знаннями, анатомо-фізіологічними і психологічними особливостями, станом здоров'я та віком.

Професійна захворюваність – явище, що характеризується сукупністю професійних захворювань.

Професійна небезпека; шкідливість – небезпека, яка може виникнути під час виконання роботи та призвести до травми, хвороби або смерті.

Професійна реабілітація – поновлення професійної працездатності.

Професійна хвороба; професійне захворювання – патологічний стан людини, обумовлений надмірним напруженням організму, або дією шкідливого виробничого фактора під час трудової діяльності.

Реєстр НПАОП – це банк даних, який складається і ведеться з метою забезпечення єдиного обліку та формування відповідного інформаційного фонду цих актів.

Рівень безпеки – оцінка безпеки посиленням на прийнятий ризик.

Ризик – імовірність нанесення шкоди з урахуванням її тяжкості.

Робоча зона – простір, в якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівників.

Робоче місце – місце постійного або тимчасового перебування працюючого в процесі трудової діяльності.

Робоча ізоляція електроустановок – електрична ізоляція струмоведучих частин електроустановки, що забезпечує її нормальну роботу і захист від ураження електричним струмом.

Роботи середньої важкості – роботи, що виконуються сидячи, стоячи, або пов'язані із ходьбою, але не потребують перенесення вантажів (II а) та роботи, пов'язані із ходьбою і перенесенням вантажів вагою до 10 кг (II б); енерговитрати відповідно складають 175...232 Дж/с (II а) та 232...290 Дж/с (II б).

Розмір об'єкта розрізнення – найменший розмір, який має чітко розрізняти око під час виконання конкретної роботи.

Світловий клімат – сукупність умов природного освітлення в тій чи іншій місцевості за період понад 10 років.

Система протипожежного захисту – це сукупність організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання впливу на людей небезпечних факторів пожежі та обмеження матеріальних збитків від неї.

Стрес – це реакція адаптації до надзвичайних, екстремальних умов, як фізіологічних, так і психічних.

Стробоскопічний ефект – явище спотворення зорового сприйняття об'єктів, які швидко рухаються, обертаються або змінюються у мерехтливому світлі, що виникає через збіг кратності частотних характеристик руху об'єктів і зміни світлового потоку в газорозрядних джерелах світла, які живляться змінним струмом.

Ступінь вогнестійкості – це здатність будівлі чи споруди в цілому чинити опір руйнуванню при пожежі.

Температура самонагрівання – найнижча температура речовини, при якій самочинний процес її нагрівання не призводить до тління або полум'янистого горіння.

Температура самоспалахування – найнижча температура речовини, при якій відбувається різке збільшення швидкості екзотермічних реакцій, що призводить до виникнення полум'янистого горіння.

Температура спалаху – найнижча температура горючої речовини, при якій над її поверхнею утворюються пари або гази, здатні спалахнути від джерела запалювання, але швидкість їх утворення ще не достатня для стійкого горіння.

Температура спалахування – найнижча температура речовини, при якій вона виділяє горючі гази і пари з такою швидкістю, що після їх запалювання виникає стійке горіння.

Теплий період року – період, коли середньодобова температура зовні приміщення становить +10 °С і вище.

Травма – порушення анатомічної цілісності організму людини, або його функцій внаслідок дії факторів зовнішнього середовища.

Трудова діяльність (людини) – реалізація цільової функції, сформованої потребами суспільства, здійснювана у певній організаційно-правовій формі господарювання.

Ультразвук – хвильові коливання пружного середовища з частотою понад 20кГц.

Ультрафіолетове випромінювання – електромагнітні випромінювання в оптичній ділянці з довжиною хвилі в діапазоні 200...380 нм.

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

Фон – це поверхня, яка прилягає до об'єкта розрізнення, на якій він розглядається.

Холодний період року – період, коли середньодобова температура зовні приміщення нижча за +10°С.

Шкідлива речовина – 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 та наступного покоління.

Шкідливий виробничий фактор – виробничий фактор, вплив якого на працюючого за певних умов призводить до захворювання або зниження працездатності. Залежно від рівня і часу впливу шкідливий виробничий фактор може стати небезпечним.

Штучне освітлення – освітлення, яке здійснюється штучними джерелами світла і призначене для освітлення приміщень у темні години доби, або таких приміщень, які не мають денного освітлення.

Шум – несприятливе поєднання звуків різної інтенсивності, частоти і тиску, які впливають на організм людини, заважають відпочивати і працювати.

I. ЗАКОНОДАВЧІ ТА ІНШІ НОРМАТИВНІ АКТИ ПРО ОХОРОНУ ПРАЦІ

1. **Закон України Про охорону праці** (нова редакція № 229-IV від 21.11.2002)
2. **Закон "Про внесення змін до статей 19 та 43 Закону України "Про охорону праці"**
3. **Кодекс Законів про працю (КЗпП) України**
4. Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" № 4004-XII. Постанова Верховної Ради від 24.02.1994 року.
5. Законодавство України про охорону праці. Збірник норм. док. в 3-х томах (станом на 01.01.07). – К.: Основа, 2007. – 1004 с.
6. Закон України "Про пожежну безпеку" (зі змінами та доповненнями станом на 01.01.07). – К.: Основа, 2007. – 56 с.
7. Закон "Про загальнообов'язкове соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності та витратами, зумовленими похованням" № 2240-III від 18.01.2001
8. Закон України Про збір та облік єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування від 8.7.2010 № 2464-VI
9. **Закон "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку"** (№ 39/95-ВР, 08.02.1995)
10. **Закон "Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання"** (№ 15/98-ВР, 14.01.1998)
11. **НПАОП 0.00-7.11-12** Загальні вимоги стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників
12. **НПАОП 0.00-4.09-07** Типове положення про комісію з питань охорони праці підприємства
13. **НПАОП 0.00-4.11-07** Типове положення про діяльність уповноважених найманими працівниками осіб з питань охорони праці
14. **НПАОП 0.00-4.12-05** Типове положення про порядок проведення навчання з питань охорони праці
15. **НПАОП 0.00-4.24-03** Положення про порядок трудового і професійного навчання неповнолітніх професіям, пов'язаним з роботами із шкідливими та важкими умовами праці, а також з роботами підвищеної небезпеки
16. **НПАОП 0.00-4.21-04** Типове положення про службу охорони праці
17. **НПАОП 0.00-4.15-98** Положення про розробку інструкцій з охорони праці
18. **НПАОП 0.00-6.03-93** Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві
19. **НПАОП 0.00-6.23-92** Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці

20. **Порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві** (постанова КМУ від 30 листопада 2011 р. № 1232)
21. **НПАОП 0.00-4.33-99** Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій
22. **НПАОП 0.00-1.55-77** Правила безплатної видачі лікувально-профілактичного харчування
23. **НПАОП 0.00-2.01-05** Перелік робіт з підвищеною небезпекою
24. **НПАОП 0.00-4.36-87** Про порядок безплатної видачі молока або інших рівноцінних харчових продуктів робітникам і службовцям, які зайняті на роботах з шкідливими умовами праці
25. **НПАОП 0.00-3.06-22** Про видачу мила на підприємствах
26. **НПАОП 0.00-3.07-09** Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам загальних професій різних галузей промисловості
27. **НПАОП 0.00-4.01-08** Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту
28. **НПАОП 0.00-4.03-04** Положення про Державний реєстр нормативно-правових актів з питань охорони праці
29. **НПАОП 0.00-7.06-94** Єдина державна система показників обліку умов та безпеки праці
30. **НПАОП 0.00-4.03-04** Положення про Державний реєстр нормативно-правових актів з питань охорони праці
31. **НПАОП 0.00-4.15-98** Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту
32. **НПАОП 0.00-4.08-94** Про порядок опрацювання, прийняття, перегляду та скасування державних міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці
33. **НПАОП 0.00-2.23-04** “Перелік заходів та засобів з охорони праці, витрати на здійснення та придбання яких включаються до валових витрат”.
34. **Державні санітарні норми: ДСН 3.3.6.042-99** Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
35. **Гігієнічна класифікація праці** за показниками шкідливості і небезпечності факторів виробничого середовища, важкості і напруженості трудового процесу, затверджена наказом Міністерства охорони здоров'я України від 27.12.2001 р. № 528
36. **Державні будівельні норми України: ДБН В.2.5-28-2006** Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення
37. **ДСН 3.3.6.037-99.** Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

38. **ДСН 3.3.6.039-99** Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації
39. **ДСанПіН 3.3.2.007-98** Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами (ВДТ) електронно-обчислювальних машин
40. **НПАОП 0.00-1.28-10** Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин
41. **ГОСТ 12.1.006 – 84** Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контролю
42. **ГОСТ 12.1.040-83** Лазерная безопасность. Общие положения; **ГОСТ 12.1.031-81** Лазеры. Методы дозиметрического контроля лазерного излучения.
43. СНиП “Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров” № 5804-91
44. **Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України**, затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 02.02.2005 N 54 зареєстровані у Міністерстві юстиції України 20.05.2005 за N 552/10832
45. **НПАОП 40.1-1.21-98** Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів”
46. **НПАОП 40.1-1.01-97** Правила безпечної експлуатації електроустановок
47. **НПАОП 40.1-1.32-01** Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок
48. **НАПБ Б.03.002-2007** Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою
49. **ДБН В.1.1-7-2002** Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва
50. **НАПБ Б.06.004-2005** Перелік однотипних за призначенням об'єктів які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації
51. **ДБН В.2.5-13- 98** Державних будівельних норм "Інженерне обладнання будинків і споруд. Пожежна автоматика будинків і споруд"
52. **НАПБ Б.03.001-2004** Типових норм належності вогнегасників
53. **НАПБ Б.03.002-2007** Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою
54. **НАПБ.А.01.001-2004** Правила пожежної безпеки в Україні
55. **НАПБ Б.02.005-94** Типове положення про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України.

56. **ГОСТ 12.1.006 – 84** «ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля»
57. **Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України**", затверджені наказом МОЗ України № 54 від 02.02.2005
58. **НРБУ-97** – Норми радіаційної безпеки України 1997 р., затверджені наказом МОЗ України № 62 від 01.12.1997
59. **НРБУ-97/Д-2000** – Норми радіаційної безпеки України, доповнення: радіаційний захист від джерел потенційного опромінення; 2000 р., затверджені наказом МОЗ України № 116 від 12.07.2000
60. **ОСП 72/87** “Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений”.
61. **ГОСТу 12.1.045** "ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля"
62. **НПАОП 0.03-3-05-77** “Санітарно-гігієнічні норми допустимої напруженості електростатичного поля
63. **НПАОП 40.1-1.07-01** Правила експлуатації електрозахисних засобів
64. **НПАОП 0.00-6.19-98** Порядок проведення опосвідчення електроустановок споживачів
65. **НПАОП 0.00-6.20-98** Порядок проведення експертизи електроустановок споживачів
66. **ГОСТ 12.2.032-78** "ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
67. **ДСТУ Б В.2.5-38:2008** Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд
68. **Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій** (наказ МОЗ від 21.05.2007 за № 246)
69. Перелік речовин, продуктів, виробничих процесів, побутових та природних факторів, канцерогенних для людини, затверджений наказом МОЗ № 7 від 13.01.2006
70. Положення про порядок розслідування нещасних випадків, що сталися під час навчально-виховного процесу в навчальних закладах”. – Х.: Форт, 2003. – 24 с.
71. Положенням про кабінет інформатики та інформаційних технологій навчання загальноосвітніх навчальних закладів, затверджені наказом МОЗ України від 20.05.2004 р. за № 407, зареєстровані в Міністерстві юстиції України 14.06.2004 р. за № 730/9329.
72. Система стандартів безпеки праці: ДСТУ 2272 – 93 Пожежна безпека. Терміни та визначення; ДСТУ 2273 – 93 Пожежна техніка. Терміни та визначення; ДСТУ 3855-99 Визначення пожежної небезпеки матеріалів та конструкцій. Терміни та визначення; ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять; ДСТУ 3960–2000 Системи тривожної сигналізації. Системи

охоронної та охоронно-пожежної сигналізації. Терміни та визначення; ДСТУ 3972–2000 Техніка пожежна. Установки порошкового пожежогасіння. Загальні технічні вимоги. Методи випробувань; ДСТУ 2273–93 ССБП. Пожежна техніка. Терміни та визначення; ДСТУ 3105–95 (ГОСТ 26952–97) Порошки вогнегасні. Загальні технічні вимоги і методи випробувань; ДСТУ 3675–98 Пожежна техніка. Вогнегасники переносні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань; ДСТУ 3734–98 (ГОСТ 30612-99) Пожежна техніка. Вогнегасники пересувні. Загальні технічні вимоги; ДСТУ 3810–98 Техніка пожежна. Рукава пожежні напірні. Загальні технічні умови; ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять. ГОСТ 12. 1. 029-80 Способы и методы защиты от шума. Классификация; ГОСТ 12. 1. 001-89 Ультразвук. Общие требования безопасности; ГОСТ 12. 2. 051-80 Оборудование технологическое ультразвуковое. Требования безопасности; ГОСТ 12. 1. 012-90 Вибрация. Общие требования безопасности; ГОСТ 12.2.020-76 Электрооборудование взрывозащищенное. Классификация. Маркировка; ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования; ГОСТ 12.1.044-89 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения; ГОСТ 12.3.002-75 Процессы производственные. Общие требования безопасности; ГОСТ 12.2.003-91 Оборудование производственное. Общие требования безопасности; ГОСТ 12.1.006 – 84 Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контролю; ГОСТ 12.1.040-83 Лазерная безопасность. Общие положения; ГОСТ 12.1.031-81 Лазеры. Методы дозиметрического контроля лазерного излучения.

73. СНиП “Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров” № 5804-91.

II. ДОВІДКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Апостолук О.О. Безпека праці: економічні та естетичні основи/ О.О. Апостолук, В.С. Джигирей та ін. – К.: Знання, 2006. – 218 с.
2. Афанасьев А.И. Обеспечение электромагнитной безопасности при эксплуатации компьютерной техники /А.И. Афанасьев, В.И. Долотко, В.В. Карнишин, И.И. Карников, А.А. Туркевич. – М.: Циклон-Тест. – 1999. – 119 с.
3. Бедрій Я.І. Основи охорони праці. – Львів, 2004. – 240 с
4. Вільсон О.Г. Загальні принципи підвищення електромагнітної безпеки користувачів персональних комп'ютерів / О.Г. Вільсон, В.А. Глива. // Вісник Національного технічного університету України „Київський політехнічний інститут”. Серія „Гірництво”: Збірник наукових праць. – К.: НТУУ „КПІ”, ЗАТ „Техновибух”. – 2003. – Вип.9. – С. 138 – 141.
5. Воробйов В.Д. Підвищення електромагнітної безпеки користувачів персональних комп'ютерів при груповому розміщенні відеомоніторів / В.Д. Воробйов, В.А. Глива, Л.О. Левченко // Проблеми охорони праці в Україні: Збірник наукових праць. – К.: ННДІОП. – 2004. – Вип. 8. – С. 44 – 49.
6. Гандзюк М.П. Основи охорони праці. – К.: Каравела, 2006. – 392 с.
7. Гандзюк М.П. Основи охорони праці / М.П. Гандзюк, Є.П. Желібо, М.О. Халімовський. – К.: Каравела, 2003. – 300 с.
8. Гогіташвілі Г.Г. Основи охорони праці. – Львів: Новий Світ-2000, 2004. – 232 с.
9. Гришук М.В. Основи охорони праці. – К.: Кондор, 2005. – 238 с.
10. Жидецький В.Ц. Засоби індивідуального захисту та електрозахисні засоби: запитання і відповіді. – К.: Основа, 2003. – 136 с.
11. Лисюк М.О. Каталог вітчизняних засобів захисту працівників. – Дніпропетровськ: Зоря, 2004. – 166 с.
12. Науково-практичний коментар до нової редакції Закону “Про охорону праці”. – Х.: Форт, 2003. – 72 с.
13. Сегета І.В. Гігієна та охорона праці користувача ЕОМ / І.В. Сегета, М.П. Олійник, В.Г. Бардов. – Вінниця: РВВ ВАТ „Віноблдрукарня”, 1998. – 112 с.
14. Ткачук К.Н. Основи охорони праці / Під ред. К.Н.Ткачука, М.А. Халімовського. – К.: Основа, 2006. – 444 с.
15. Охорона праці: навчальний посібник для студентів напряму підготовки “Комп'ютерна інженерія” / [К.Н. Ткачук, О.Л. Гуменюк, В.М. Челябієва та інші]; За редакцією К.Н. Ткачука і О.Л. Гуменюк – Чернігів: ЧДТУ, 2009. – 264 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Ткачук Костянтин Нифонтович
д.т.н., професор Національного технічного університету "Київський
політехнічний інститут"

Гуменюк Оксана Леонідівна
к.х.н., доцент Чернігівського державного технологічного університету

Бивойно Тарас Павлович
викладач Чернігівського державного технологічного університету

Денисова Наталія Миколаївна
к.т.н., доцент Чернігівського державного технологічного університету

Челябієва Вікторія Миколаївна
к.т.н., доцент Чернігівського державного технологічного університету

Ткачук Костянтин Костянтинович
д.т.н., професор Національного технічного університету "Київський
політехнічний інститут"

Буяльська Наталія Павлівна
к.т.н., доцент Чернігівського державного технологічного університету