

658.382.3(075)

К 55

О.В. Кобилянський

ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Ч. I

3992 - 52

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

О.В. Кобилянський

ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Ч.І

НТБ ВНТУ



3992-52

658.382.3(075 К 55 2007

Кобилянський О.В. Основи охорони праці

Рекомендовано Вченою радою Вінницького національного технічного університету як навчальний посібник для студентів електротехнічних спеціальностей. Протокол № 5 від 28 грудня 2006 р.



Вінниця ВНТУ 2007

Рецензенти:

В. Р. Сердюк, доктор технічних наук, професор

В. М. Кутін, доктор технічних наук, професор

М.І. Довбиш, начальник інспекції Держенергонагляду у Вінницькій області

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

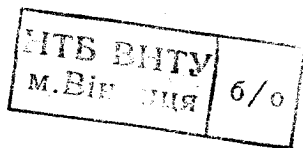
Кобилянський О.В.

К55 Основи охорони праці (в двох частинах). Ч.І: Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2007. – 183 с.

У посібнику викладені основні аспекти законодавства про охорону праці в Україні, основ фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії, основ техніки безпеки та пожежної безпеки.

Розрахований на студентів вищих навчальних закладів. Може бути рекомендований посадовим особам, відповідальним за організацію безпечних умов праці, працівникам і спеціалістам при проходженні курсів підвищення кваліфікації.

УДК 658.382.3



ЗМІСТ

Вступ	6
Структура, зміст та мета курсу «Основи охорони праці».....	6
Основні поняття в галузі охорони праці.....	7
Шкідливі та небезпечні виробничі чинники.....	9
Стан охорони праці в Україні та в інших країнах.....	12
Причини виробничого травматизму та професійних захворювань.....	15
І ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	17
1.1 Основні положення законодавства про працю та охорону праці.....	17
1.2 Основні принципи державної політики в галузі охорони праці.....	20
1.3 Право громадян на охорону праці.....	22
1.4 Соціальний захист потерпілих на виробництві.....	25
1.5 Пільги та компенсації за важкі та шкідливі умови праці.....	26
1.6 Відшкодування шкоди працівникам за ушкодження здоров'я.....	28
1.7 Навчання з питань охорони праці.....	30
1.7.1 Навчання з питань охорони праці при прийнятті на роботу і в процесі роботи.....	31
1.7.2 Інструктаж з питань охорони праці.....	32
1.7.3 Порядок проведення інструктажів для працівників.....	33
1.7.4 Стажування та допуск працівників до роботи.....	35
1.8 Тривалість робочого часу працівників.....	36
1.9 Обов'язки роботодавця щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці та обов'язки працівника щодо виконання нормативних актів.....	37
1.10 Охорона праці жінок.....	39
1.11 Неповнолітні та їх права в трудових правовідносинах.....	41
1.12 Медичні огляди певних категорій працівників.....	43
1.13 Державні нормативні акти про охорону праці.....	45
1.14 Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві.....	48
1.14.1 Розслідування та облік нещасних випадків.....	49
1.14.2 Спеціальне розслідування нещасних випадків.....	58
1.14.3 Звітність та інформація про нещасні випадки.....	61
1.14.4 Розслідування та облік випадків хронічних професійних захворювань і отруень.....	62
1.14.5 Рослідування та облік аварій.....	66
1.15 Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.....	67
1.15.1 Дисциплінарна відповідальність.....	67
1.15.2 Адміністративна відповідальність.....	69

1.15.3	Матеріальна відповідальність.....	72
1.15.4	Кримінальна відповідальність.....	74
2	ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ, ГІГІЄНИ ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧОЇ САНІТАРІЇ.....	77
2.1	Загальні положення.....	77
2.1.1	Загальні відомості про умови та фізіологію праці	77
2.1.2	Вплив характеру праці на функціонування організму.....	89
2.1.3	Оцінка умов праці.....	81
2.2	Повітря робочої зони.....	83
2.2.1	Метеорологічні чинники та їх вплив на організм.....	84
2.2.2	Вплив вологості, рухомості й тиску повітря на організм.....	86
2.2.3	Реакція організму на дію тепла та холоду.....	87
2.2.4	Нормування та контроль параметрів мікроклімату.....	89
2.2.5	Шляхи нормалізації параметрів мікроклімату.....	90
2.2.6	Забруднення повітряного середовища пиловими речовинами.....	93
2.2.7	Виробничі отрути та їх вплив на функціонування організму.....	96
2.2.8	Гігієнічне нормування і методи визначення концентрації шкідливих речовин у повітрі.....	99
2.3	Вентиляція виробничих приміщень.....	100
2.3.1	Системи вентиляції.....	100
2.3.2	Природна вентиляція.....	101
2.3.3	Механічна вентиляція.....	104
2.3.4	Загальнообмінна механічна вентиляція.....	106
2.3.5	Припливно-витяжна загальнообмінна вентиляція.....	107
2.3.6	Методи розрахунку систем механічної вентиляції.....	108
2.4	Освітлення виробничих приміщень.....	110
2.4.1	Вплив умов освітлення на зорову функцію.....	110
2.4.2	Основні світлотехнічні терміни.....	112
2.4.3	Вимоги до виробничого освітлення.....	113
2.4.4	Види й системи освітлення.....	113
2.4.5	Природне освітлення.....	115
2.4.6	Штучне освітлення.....	118
2.4.7	Характеристика джерел штучного освітлення.....	118
2.4.8	Освітлювальні установки.....	119
2.4.9	Методи розрахунку штучного освітлення.....	121
2.4.10	Прожекторне освітлення.....	123
2.5	Вібрація.....	124
2.5.1	Причини виробничих вібрацій.....	124
2.5.2	Характеристика основних параметрів вібрацій.....	124
2.5.3	Дія вібрації на організм.....	127
2.5.4	Гігієнічне нормування.....	129
2.5.5	Заходи та засоби захисту від вібрації.....	130

2.6 Шум, ультразвук та інфразвук.....	133
2.6.1 Виробничий шум.....	133
2.6.2 Фізичні та фізіологічні характеристики основних параметрів шуму.....	134
2.6.3 Дія шуму на організм людини.....	138
2.6.4 Гігієнічне нормування.....	140
2.6.5 Методи та засоби захисту.....	141
2.6.6 Ультразвук.....	143
2.6.7 Інфразвук.....	144
2.7 Іонізуюче випромінювання.....	146
2.7.1 Основні джерела і види іонізуючого випромінювання.....	146
2.7.2 Властивості іонізуючого випромінювання та одиниці його вимірювання.....	147
2.7.3 Біологічна дія іонізуючого випромінювання на організм.....	149
2.7.4 Гігієнічне нормування.....	151
2.7.5 Методи та засоби захисту.....	153
2.8 Електромагнітні поля та електромагнітні випромінювання радіочастотного діапазону.....	154
2.8.1 Джерела електромагнітних полів та їх класифікація.....	154
2.8.2 Дія електромагнітного випромінювання на організм людини.....	156
2.8.3 Гігієнічне нормування.....	159
2.8.4 Профілактичні заходи щодо захисту.....	160
2.9 Випромінювання оптичного діапазону.....	161
2.9.1 Особливості випромінювання оптичного діапазону.....	161
2.9.2 Інфрачервоне випромінювання та особливості його дії на організм.....	162
2.9.3 Гігієнічне нормування й профілактичні заходи.....	163
2.9.4 Ультрафіолетове випромінювання та особливості його дії на організм.....	164
2.9.5 Лазерне випромінювання.....	166
2.10 Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до розміщення підприємств, виробничих і допоміжних приміщень.....	172
2.10.1 Основні санітарно-гігієнічні вимоги до території підприємства і розташування будівель та споруд.....	172
2.10.2 Класифікація шкідливості підприємств.....	175
2.10.3 Вимоги до виробничих будівель.....	176
2.10.4 Вимоги до допоміжних та санітарно-гігієнічних приміщень.....	178
2.10.5 Системи водопостачання та каналізації.....	180
Література.....	182

ВСТУП

Структура, зміст та мета курсу «Основи охорони праці»

Термін «Основи охорони праці» як освітянський напрямок підготовки фахівців з'явився п'ять років тому – 31 липня 1997 р., коли була затверджена навчальна програма із цієї нормативної дисципліни.

Нормативна дисципліна «Основи охорони праці» вивчається з метою формування в майбутніх фахівців відповідного рівня знань та навичок основних правових та організаційних питань охорони праці, гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки та пожежної безпеки, а також активної позиції щодо практичної реалізації принципу пріоритетності охорони життя та здоров'я працівників відносно результатів виробничої діяльності, визначених державними стандартами освіти. Вона являє собою комплексну прикладну інженерно-технічну дисципліну, що базується на теоретичних розрахунках, конструктивних рішеннях, експериментах, дослідженнях і спостереженнях.

Таким чином, у структурному відношенні курс «Основи охорони праці» складається з 4 розділів:

- правові та організаційні питання охорони праці;
- основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії;
- основи техніки безпеки;
- пожежна безпека.

Програма дисципліни розроблена з урахуванням того, що вивчення питань охорони праці у закладах освіти здійснюється на трьох рівнях: при підготовці молодших спеціалістів, бакалаврів і спеціалістів.

Завдання дисципліни «Основи охорони праці» – навчити студентів:

а) розуміти природу впливу різноманітних шкідливих та небезпечних чинників виробничого середовища на організм людини, знати фізичну, хімічну й біологічну сутність їх шкідливої дії;

б) виявляти та аналізувати потенційні джерела небезпечних і шкідливих явищ, які можуть виникати й діяти на виробництві в різноманітних технологічних процесах;

в) виявляти й аналізувати причини виробничого травматизму, професійних захворювань, визначати шляхи запобігання цим явищам;

г) виявляти й аналізувати можливі причини загорянь, пожеж; розробляти інженерні рішення щодо боротьби з пожежами, за яких збитки були б мінімальними.

Поглиблене вивчення основ охорони праці дає також можливість майбутнім фахівцям в умовах виробництва приймати інженерні рішення, за яких обладнання та машини, які експлуатуються, а також ті, що будуть вводитися в експлуатацію, не повинні б стати джерелом виробничого травматизму та професійних захворювань.

Основні поняття в галузі охорони праці

Згідно з державним стандартом охорона праці – це система законодавчих актів і відповідних соціально-економічних, технічних, гігієнічних та організаційних заходів, що забезпечують безпеку людини, збереження її здоров'я і працездатності в процесі праці.

Виробнича діяльність передбачає взаємовідносини людини з предметами й знаряддями праці, іншими людьми. У процесі такої взаємодії людина залежно від характеру праці може зазнавати різноманітного зовнішнього впливу: механічного, теплового, хімічного, електричного, електромагнітного, радіаційного й т. ін. Усе це в сукупності характеризує стан безпеки праці, наявність засобів захисту та загальні умови праці.

Під безпекою праці розуміють такий стан виробничих обставин, за яких унеможлиблюється вплив шкідливих або небезпечних виробничих чинників на працюючих.

Під безпекою виробничого обладнання розуміють здатність обладнання зберігати безпечний стан при виконанні заданих функцій в умовах, регламентованих нормативною документацією.

Під засобами захисту працюючих розуміють колективні та індивідуальні засоби, використання яких запобігає дії небезпечних та шкідливих виробничих чинників на працюючих або зменшує цю дію.

У широкому розумінні умови праці включають в себе санітарно-гігієнічну обстановку, рівень технічної оснащеності, характер технологічних процесів, організацію виробничого процесу та робочих місць, режим праці й відпочинку, естетику виробництва та взаємовідносини людей у виробничому процесі.

Санітарно-гігієнічна обстановка визначає санітарний стан виробництва (від лат. *sanitas* – здоров'я) та можливість впливу на працюючих шкідливих виробничих чинників, що можуть призвести до професійних захворювань. Ці питання вивчає виробнича санітарія.

Виробнича санітарія – це система організаційних і технічних заходів, що запобігають дії шкідливих виробничих чинників на організм людини або зменшують цю дію.

Під організаційними заходами розуміють правильну організацію праці на робочих місцях, дотримання відповідного режиму праці, проведення навчання та інструктажів щодо правильного використання різних речовин, що можуть негативно впливати на стан здоров'я людини та забруднювати навколишнє середовище. Сюди слід віднести організацію постійного нагляду й контролю за дотриманням санітарних норм і правил при використанні речовин і матеріалів з токсичними властивостями, виконанням вимог спеціальних правил при зведенні виробничих споруд і будівель, а також у процесі їх експлуатації.

Під технічними засобами розуміють належне використання існуючих

спеціальних колективних та індивідуальних засобів захисту працюючих для боротьби із шкідливими чинниками, а також розробку більш досконалих методів на основі нових наукових досягнень. Рівень технічної оснащеності й характер технологічних процесів визначає стан забезпечення виробничих підприємств засобами механізації та автоматизації, відповідність їх світовим стандартам. Низку цих питань розглядає техніка безпеки, яка органічно пов'язана з питаннями виробництва й технологій.

Техніка безпеки – це система організаційних і технічних заходів і засобів, що запобігають впливу небезпечних виробничих чинників на працюючих. Техніка безпеки є розділом основ охорони праці. Предмет вивчення цього розділу – безпека праці в умовах виробництва при максимальній її продуктивності. Техніка безпеки ґрунтується на розрахунках і конструюванні запобіжних засобів, пристроїв та апаратів, на спостереженнях та експериментуванні; у полі зору її має бути все те, що необхідне для створення безпечних та нешкідливих умов праці.

Завдання техніки безпеки – вивчати й виявляти всі чинники, що прямо чи опосередковано впливають на виникнення небезпечних моментів, що призводять до нещасних випадків, гострих професійних захворювань та отруєнь, і розробляти запобіжні організаційні та технічні заходи.

До організаційних заходів належать такі: огороження території виробничого підприємства, будівельного майданчика й небезпечних зон; облаштування проходів і проїздів, що забезпечують вільний доступ до всіх об'єктів; забезпечення системи освітлення, водопостачання, енергопостачання; розміщення зон складування, постійних і тимчасових доріг і т. ін.

До технічних заходів належать такі: виконання відповідних інженерних розрахунків, що забезпечують безпеку робіт; розрахунки рихтувань; розробка монтажно-технічного устаткування; схеми кріплення будівельних конструкцій, траншей і котлованів; схеми стропування конструкцій, добір канатів, строп, траверс, якорів та інших вантажозахватних пристроїв; забезпечення електробезпеки та безпечної роботи ємностей, що працюють під тиском, та ін.

Для вирішення цих питань вивчаються виробничі процеси, виробниче обладнання, машини та інструменти, стан будівель, споруд, робочих місць, відповідність колективних та індивідуальних захисних засобів характеру праці та інші чинники, які певною мірою можуть спричинити виникнення небезпечної і шкідливої обстановки у виробничих умовах.

Щоб успішно розв'язати зазначені вище проблеми, необхідно:

- створювати безпечну техніку й запроваджувати безпечні технологічні процеси;
- впроваджувати в технологічні процеси автоматизацію, блокування й захисні засоби, що забезпечують безпеку праці;
- навчати персонал правилам та нормам безпеки праці й вимагати їх

дотримання;

- виявляти причини травматизму й потенційних небезпек в умовах виробництва;
- вдосконалювати існуючі методи та заходи захисту від шкідливих і небезпечних чинників.

За ознаками впливу шкідливих і небезпечних виробничих чинників на організм людини і засобів, які використовуються для захисту від них, курс «Основи охорони праці» має ще розділ «Пожежна безпека».

Пожежна безпека вивчає основні поняття та визначення в цій сфері, розробляє систему попередження пожеж та пожежний захист у разі пожежі.

Отже, у процесі праці організм людини сприймає залежно від виробничих обставин комплекс чинників, які можуть позитивно або негативно впливати на стан здоров'я та рівень працездатності. Позитивний або негативний вплив чинників виробничого середовища обумовлюється їх активністю.

Організм людини може пристосуватися до виконання робіт лише за умови, що шкідливі й небезпечні виробничі чинники не дуже активні й лежать у межах гранично допустимих рівнів, норм, доз або концентрацій (наприклад, допустимі норми шуму, вібрації та ін.). Якщо ж шкідливі й небезпечні чинники виробництва досить активні, тоді організм людини не в змозі пристосуватися до них і його нормальна життєдіяльність порушується, а стан здоров'я погіршується. У цих випадках, залежно від активності виробничих чинників і часу їх дії, виникають виробничі травми або професійні хвороби.

Дослідження причин виробничого травматизму і його профілактику здійснює техніка безпеки. Профілактика й дослідження причин професійних захворювань – завдання гігієни праці та виробничої санітарії. Профілактику пожеж, встановлення причини загорянь та ліквідацію їх наслідків вивчає пожежна безпека.

Шкідливі та небезпечні виробничі чинники

Виробнича діяльність людини відбувається в складних ергатичних системах: людина – технологічний процес та обладнання – трудовий процес – виробниче середовище. Ця система є об'єктом дослідження, мета якого – виявлення небезпечних і шкідливих виробничих чинників, притаманних даному технологічному процесу, визначення можливих ситуацій, за яких виникають нещасні випадки або професійні захворювання.

Такі дослідження дають можливість зрозуміти, у яких умовах відбувається виробничий процес: без впливу шкідливих і небезпечних чинників чи за наявності таких. Можливість впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників на працюючих визначає ступінь

виробничої небезпеки.

Небезпечним називається виробничий чинник, дія якого на працюючого у відповідних умовах призводить до травми або іншого раптового різкого погіршення здоров'я.

Шкідливим називається виробничий чинник, дія якого на працюючого призводить до захворювання чи зниження рівня працездатності.

Залежно від інтенсивності й часу дії виробничий чинник може бути небезпечним або шкідливим. У разі миттєвої дії він стає небезпечним, а при тривалому впливі – шкідливим чинником.

Згідно з державним стандартом шкідливі й небезпечні чинники за природою впливу та дії поділяються на фізичні, хімічні, біологічні й психофізіологічні.

Фізичні небезпечні й шкідливі виробничі чинники:

- рухомі машини та механізми; рухомі частини виробничого обладнання; рухомі вироби, заготовки, матеріали; конструкції, що руйнуються;
- підвищена запиленість й загазованість повітря робочої зони;
- підвищена або знижена температура поверхонь обладнання, матеріалів;
- підвищена або знижена температура повітря робочої зони;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень вібрації;
- підвищений рівень інфразвукових коливань;
- підвищений рівень ультразвуку;
- підвищена або знижена вологість повітря;
- підвищена або знижена рухливість повітря;
- підвищена або знижена іонізація повітря;
- підвищене значення напруги в електричному колі, замикання якого може відбутись через тіло людини;
- підвищений рівень електромагнітних випромінювань;
- відсутність або нестача природнього світла;
- недостатня освітленість робочої зони;
- підвищена яскравість світла;
- гострі краї, зазубреність і шерехуватість поверхонь заготовок, інструментів та обладнання;
- розташування робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі (підлоги);
- невагомість тощо.

Хімічні небезпечні й шкідливі виробничі чинники поділяються:

а) за характером впливу на організм людини на:

- загальнотоксичні;
- подразнювальні;
- сенсibiliзувальні;
- канцерогенні;
- мутагенні;

- такі, що впливають на репродуктивну функцію.

б) за шляхами проникнення в організм людини на такі, що діють через:

- органи дихання;
- шлунково-кишковий тракт;
- шкіру.

Біологічні небезпечні й шкідливі виробничі чинники включають біологічні об'єкти, вплив яких на працюючих викликає травми або захворювання: мікроорганізми (бактерії, віруси, спірохети, гриби, найпростіші та ін.); макроорганізми (рослини та тварини).

Психофізіологічні небезпечні й шкідливі виробничі чинники поділяються за характером дії на:

а) фізичні перенавантаження (статичні; динамічні; гіподинамія);

б) нервово-психічні перенавантаження – розумова перенапруга, перенапруга аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження.

Важко провести межу між виробничими небезпеками й професійними шкідливими чинниками. Один і той же небезпечний і шкідливий виробничий чинник за природою своєї дії може належати одночасно до різних груп. Наприклад, виробничий пил, який надходить в організм, може викликати професійну хворобу, а потрапивши в око – травму; іонізуюча радіація може викликати променеву хворобу, але може бути і причиною миттєвого променевого ураження («смерть під променем»); шум може бути причиною професійної хвороби й слухової травми.

Під час виробничого процесу на працівника може впливати комплекс небезпечних і шкідливих виробничих чинників: підвищений рівень шуму, вібрації, підвищена концентрація хімічних речовин, підвищена запиленість, високий рівень іонізуючого випромінювання й т. ін.

Відповідно до вищевказаного державного стандарту чинники виробничого середовища умовно можна поділити на дві взаємопов'язані групи:

- чинники першої групи – це санітарно-гігієнічні умови виробничого середовища: температура й чистота повітря, освітленість, звук і т. ін.;

- чинники другої групи – засоби праці (машини, механізми, інструменти, обладнання).

Відповідна форма організації праці усуває дію психофізіологічних виробничих чинників, знімає несприятливі навантаження як фізичного (піднімання вантажів), так і психічного характеру (підвищена напруженість уваги, органів слуху, зору й т. ін.) і створює умови для збереження здоров'я і високого рівня працездатності.

Збереження здоров'я і високого рівня працездатності в процесі трудової діяльності базується на високій санітарно-гігієнічній культурі працюючих, дотриманні ними технологічної і трудової дисципліни, а також на знанні норм, правил, інструкцій у галузі безпеки праці та безперечному їх виконанні.

Стан охорони праці в Україні та інших країнах

Технічний прогрес нерозривно пов'язаний з техногенними аваріями та нещасними випадками. За статистичними даними МОП кількість нещасних випадків на виробництві у світі неухильно зростає, і становить на теперішній час приблизно 125 млн. щорічно. Рівень травматизму і профзахворюваності значно вищий в країнах, що розвиваються, ніж у промислово розвинутих державах. Так, у країнах Європейського Союзу щорічно жертвами нещасних випадків і профзахворювань стають близько 10 млн. чол., з них майже 8 тис. гине. В Україні щоденно на виробництві травмуються в середньому 120 чоловік, з них 18 стають інвалідами, а 3–4 гинуть.

Статистичні дані свідчать, що:

- кожні 3 хвилини внаслідок виробничої травми чи професійного захворювання у світі помирає одна людина;
- в Україні внаслідок травм кожні 6 годин помирає одна людина;
- кожної секунди у світі на виробництві травмується 4 людини;
- в Україні кожні 10 хвилин травмується одна людина;
- кожного місяця у світі на виробництві травмується така кількість людей, яка дорівнює населенню Парижа.

Міжнародне бюро праці встановило, що в середньому в світі на 100 тис. працюючих щорічно припадає близько 6 нещасних випадків зі смертельними наслідками. В Україні цей показник майже вдвічі вищий.

Незважаючи на щорічне зменшення кількості нещасних випадків, травматизм в Україні залишається високим, а за окремими показниками навіть зростає.

У 2003 році на виробництві загинуло 1230 осіб, у 2004 – 1164 особи, із них за перше півріччя 2004 року – 520 осіб (у 2005 році відповідно – 460 осіб).

Аналіз стану промислової безпеки свідчить, що в Україні триває стійка тенденція до зниження рівня смертельного травматизму (у 2004 р. більше ніж 5% проти 2003 р.) на фоні зростання обсягів виробництва.

Продовжується зниження рівня смертельного травматизму у вугільній галузі, агропромислового комплексу та на транспорті, однак він тут залишається ще надто високим. У 2004 р. у названих галузях економіки на виробництві загинуло відповідно 200, 265 та 102 особи.

Аналіз нещасних випадків зі смертельними наслідками показує, що у 72% їх причини мають організаційний характер, 17% – технічний, 11% – психофізіологічний характер.

Основними причинами високого рівня травматизму є незадовільний рівень виробничої та трудової дисципліни працівників, відсутність належного контролю за виконанням робіт, низький рівень підготовки спеціалістів і керівників, висока плинність кадрів, низький рівень механізації допоміжних робіт тощо.

Найбільше нещасних випадків у минулому році зареєстровано в Донецькій, Луганській та Дніпропетровській областях, на які припадає 63 % випадків загального і понад 37 % смертельного травматизму.

Щорічно з одних і тих самих причин виникають аварії і повторюються нещасні випадки, що призводять до смертельних наслідків. На підприємствах велику небезпеку становить процес старіння основних виробничих фондів, на відновлення яких не вистачає коштів.

Через економічні труднощі, які переживає країна, механізовані роботи часто проводяться з використанням морально застарілих і технічно зношених машин та механізмів, які є джерелом небезпеки та шкідливих виробничих чинників. Ще й досі обсяг ручної праці залишається значним.

Сьогодні держава не є єдиним роботодавцем, як це було раніше. Динамічні перетворення в економічній сфері сприяли появі нових форм господарювання. Нині постійно зростає питома вага приватного сектора економіки (фермерство, орендний підряд), що призводить до інтенсифікації трудових навантажень. При цьому нагляд за дотриманням правил техніки безпеки, медичний контроль за станом здоров'я, санітарний нагляд за умовами праці не відповідає сучасним вимогам. На низькому рівні перебуває санітарно-побутове забезпечення працівників.

Динаміка загального й смертельного травматизму за формами власності має нерівномірний характер. Винятком є державна форма власності, де зменшення кількості випадків загального й смертельного травматизму відбувається пропорційно. При цьому відношення смертельних нещасних випадків до загальної їх кількості впродовж п'яти років практично не змінюється й становить у середньому 2 %, що майже вдвічі менше, ніж у колективній формі власності, та в 11 разів менше, ніж у приватному секторі.

На більшості промислових підприємств припинили діяльність медико-профілактичні заклади, діяльність яких була спрямована на запобігання випадкам профзахворювань і медичну реабілітацію працівників. Не витримуються норми щодо освітлення, температурного режиму, вентиляції та кондиціонування повітря. Засоби колективного та протиаварійного захисту в багатьох випадках відпрацювали встановлений ресурс і не відповідають сучасному рівню. Працівники не забезпечені згідно з діючими нормами засобами захисту в повному обсязі.

Низький рівень професійної підготовки та практична відсутність знань з питань організації та безпечного виконання робіт підвищеної небезпеки, застосування недосконалої технології щодо безпечного виконання робіт призводять до випадків аварійності зі смертельним травмуванням працівників на промислових підприємствах.

Негативно впливає на рівень промислового травматизму подрібнення підприємств під час перерозподілу власності та зміни власників. Внаслідок цього ліквідуються служби охорони праці й підготовки кадрів, які були залучені до управління промисловою безпекою.

За даними МОП, жодна галузь виробництва не може вважатися повністю безпечною, однак серед них є особливо небезпечні. До таких галузей МОП відносить три найбільш небезпечні для життя й здоров'я галузі праці як у промислово розвинутих країнах, так і у країнах, які розвиваються: сільське господарство, гірничодобувна і будівельна промисловість.

Крім того, у сільському господарстві нині зайнято 1,3 млрд осіб або майже половина чисельності всієї робочої сили на планеті. За оцінкою МОП у світі щорічно гине до 170 тис. сільськогосподарських робітників.

У гірничодобувній промисловості зайнято менше як 1 % робочої сили у світі, проте на частку цієї галузі припадає до 5 % нещасних випадків зі смертельними наслідками. Значна кількість працюючих у гірничодобувній галузі має захворювання професійного характеру (пневмоконіоз, втрата слуху, наслідки впливу вібрації), які призводять до ранньої інвалідності й навіть до смерті.

У будівництві близько 60 тис. осіб щорічно одержують смертельні травми, а кілька сотень тисяч працюючих – серйозні каліцтва й розлади здоров'я.

За даними статистики, ті, що працюють у неформальному секторі економіки як у містах, так і в сільській місцевості, стикаються із серйозними проблемами у сфері охорони та гігієни праці. До поняття цього сектора економіки включено велику кількість видів занять та робіт, під час виконання яких робітник не вступає в офіційно оформлені відносини з роботодавцем. Працівники в неформальному секторі економіки не мають узаконених умов праці й позбавлені соціального захисту.

За даними МОП, 4 % валового внутрішнього продукту (ВВП) втрачається з причини нещасних випадків і захворювань, пов'язаних з трудовою діяльністю. ВВП є найпоширенішим показником добробуту держав. У 2001р. 4% світового ВВП становило понад 1251 трлн доларів США.

Нині соціально-економічна політика держав визначається такими критеріями: прибуток, людина, планета. Праця в житті людини посідає центральне місце, бо визначає стабільність і добробут сім'ї та суспільства в цілому, тому людина має право на гідні умови праці.

Діяльність МОП у сфері охорони та гігієни праці спрямована на розробку двох видів норм: конвенцій (підлягають ратифікації та обов'язкові для виконання) та рекомендацій (мають більш детальний характер і в багатьох випадках доповнюють конвенції).

Нині прийнято понад 70 конвенцій МОП, які повністю або частково регламентують питання охорони та гігієни праці, торкаються питань, які тісно пов'язані з такою проблематикою, як інспектування праці, колективний договір, дитяча праця, перехід до профілактики замість звичайного припису заходів захисту.

В умовах глобального економічного процесу МОП враховує нові тенденції в трудовому вихованні, а також перехід від технічних рекомендацій до системного підходу, який передбачає наявність ефективної системи управління у сфері охорони праці. Усе це зводиться до одного завдання – зробити виробниче середовище більш здоровим та безпечним.

Система управління охороною праці повинна спрямовуватися на підвищення безпеки та культури виробництва, впровадження нових безпечних технологій, які мають започаткувати тривалий та складний процес зміни ставлення людини до особистої безпеки.

Причини виробничого травматизму та професійних захворювань

Теоретичні основи охорони праці базуються на вивченні та аналізі змін, які відбуваються в умовах виробничого середовища під час протікання технологічних процесів. Таке вивчення змін у методах та способах виконання робіт дає можливість з'ясувати причини нещасних випадків і професійних захворювань.

Різноманітність причин, що призводять до травматизму та uszkodження здоров'я працюючих, вимагає розробки заходів щодо їх усунення. Аналіз травматизму за видами робіт і його причини дає можливість виявити травмонезбезпечні ділянки робіт і розробити заходи щодо створення нормальних умов праці.

Щоб вивчити чинники, які впливають на виробничий травматизм і захворювання професійного характеру, необхідно розглянути взаємозв'язок людини та елементів виробничого середовища (рис.1).

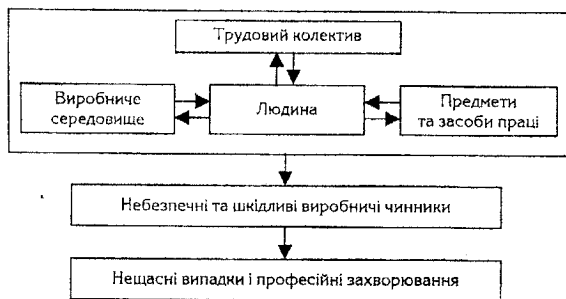


Рисунок 1 – Схема взаємодії людини з елементами виробничого середовища

З наведеної схеми зрозуміло, що всі елементи трудового процесу перебувають у тісному взаємозв'язку й утворюють єдину систему, у якій безпека й нешкідливість праці залежить як від параметрів виробничого

середовища (мікроклімату та ін.), рівня організації праці, так і від взаємовідносин між людиною та предметами й засобами праці.

Вивчення технологічних процесів, операцій, прийомів роботи, інструментів і виробничої обстановки дасть змогу визначити найбільш безпечні методи роботи, добре організувати працю, щоб запобігти нещасним випадкам.

Взаємозв'язок людини з елементами виробничого середовища обумовлюється комплексом чинників, які визначають умови праці на підприємствах. Причини виробничого травматизму в переважній більшості поділяються на три групи – організаційні, технічні і психофізичні:

- організаційні причини: відсутність інструктажу або неякісне його проведення, відсутність інструкцій з безпеки праці, неправильна організація праці, порушення технологічного режиму; використання нерациональних способів роботи, неузгодженість у діях, відсутність проекту робіт, а також нагляду й контролю за виконанням робіт; відсутність спецодягу; ЗІЗ та ін.;

- технічні причини: проектно-конструкторські, технологічні недоліки і причини, обумовлені технічним обслуговуванням (невідповідність обладнання, транспортних та енергетичних пристроїв вимогам безпеки, недосконалість конструкцій машин, відсутність огорожі, блокувальних систем, сигналізації, неправильний вибір обладнання та режимів технологічного процесу й недосконале його виконання; відсутність планового технічного догляду й ремонтів обладнання та ін.);

- психофізіологічні причини: невідповідність умов праці анатомо-фізіологічним і психологічним особливостям організму людини, незадоволення роботою, хворобливі стани, незадовільний психологічний клімат, втома, вживання алкоголю, високий ступінь ризику та ін.

У наведеній класифікації вказано три групи і пропущено так звані санітарно-технічні причини: ненормальні метеорологічні умови, забруднення повітря, нерациональне освітлення, шум, вібрацію, незадовільний стан побутових приміщень або їх відсутність. Безумовно, не можна виключати вплив цих причин на нещасні випадки. Однак зазначені причини зумовлені насамперед неправильною організацією праці й відсутністю турботи про людину з боку роботодавця. Отже, вони повністю пов'язані з організаційними причинами.

Статистика свідчить, що нині в Україні кожні три з чотирьох виробничих травм сталися через ігнорування та нехтування працюючими елементарних правил безпеки під час виконання робіт. Отже, переважна більшість нещасних випадків трапляється не з технічних чи технологічних причин, а внаслідок дії людського чинника й неправильної організації праці.

1 ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ

1.1 Законодавча та нормативна база у сфері охорони праці

Основними законами та підзаконними актами, які регулюють правові відносини у сфері охорони праці в умовах виробництва і загалом в суспільстві, є:

- 1) Конституція України;
- 2) Кодекс законів про працю (КЗпП);
- 3) Закони: «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про використання ядерної енергії та радіаційний захист», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення».

Коло питань щодо охорони праці розглядається в Цивільному, Кримінальному та Адміністративному кодексах України, в указах Верховної Ради, постановах Кабміну, постановах Президента. Правове поле в Україні ґрунтується на засадах, відповідно до яких нікого не можна примусити робити те, що не передбачено в законі.

У житті кожного народу є дати й події, які мають епохальне значення. Такою подією в нашій історії стало прийняття в червні 1996 р. Конституції, і від того, як вона буде реалізовуватися в житті, залежить майбутнє нашої держави. Тому основне завдання в підготовці фахівців на сучасному етапі полягає в тому, щоб сформувати в суспільній свідомості повагу до основного Закону, до конституційного права і в цілому до законодавства України.

Права й свободи людини згідно з Конституцією є невідчужуваними та непорушними. Усі люди є вільні й рівні у своїй гідності та правах, які гарантуються й закріплюються в Конституції і не можуть бути скасовані (ст. 21, 22).

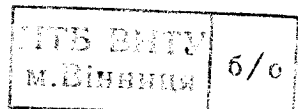
Згідно з Конституцією України кожна людина має право на вільний розвиток своєї особистості, якщо при цьому не порушуються права й свободи інших людей.

З іншого боку, кожна людина має обов'язки перед суспільством, у якому забезпечується вільний і всебічний розвиток її особистості (ст. 23).

Основний Закон держави забезпечує рівність прав жінки і чоловіка:

- наданням жінкам рівних з чоловіками можливостей у громадсько-політичній і культурній діяльності, у здобутті освіти, у праці та винагороді за неї;
- соціальними заходами щодо охорони праці й здоров'я жінок, встановлення пенсійних пільг, створення умов, які дають жінкам можливість поєднувати працю з материнством.

Згідно з основним Законом України людина, її життя й здоров'я, честь і гідність, недоторканість і безпека визнаються найвищою соціальною цінністю (ст. 3).



Основний Закон України гарантує право на працю, що дає можливість людині заробляти собі на життя працею, яку вона вільно обирає або на яку вільно погоджуються (ст. 43). Держава створює умови для повного здійснення громадянами права на працю, гарантує рівні можливості у виборі професії та роду трудової діяльності, реалізує програми професійного технічного навчання, підготовки та перепідготовки кадрів відповідно до суспільних потреб.

Кожній людині Конституція гарантує право на належні, безпечні й здорові умови праці, на заробітну плату, не нижчу від визначеної законом. Громадянам гарантується захист від незаконного звільнення.

Відповідно до статті 45 основного Закону кожен, хто працює, має право на відпочинок. Це право забезпечується наданням днів щотижневого відпочинку, а також оплачуваної щорічної відпустки, встановленням скороченого робочого дня для окремих професій і виробництв, скороченого часу роботи в нічні години. Максимальна тривалість робочого часу, мінімальна тривалість відпочинку та мінімальна сума оплачуваної щорічної відпустки, вихідні та святкові дні, а також інші умови здійснення цього права визначає закон.

Громадяни України мають право на соціальний захист: забезпечення пенсіями в разі часткової або тимчасової втрати працездатності, втрати годувальника, безробіття з незалежних від них обставин, а також за старістю та в інших випадках, передбачених законом (ст. 46).

Це право гарантується загальнообов'язковим державним соціальним страхуванням.

Пенсії, інші види соціальних виплат та допомоги, що є основним джерелом існування, мають забезпечувати рівень життя, не нижчий від прожиткового мінімуму, встановленого законом.

Кожна людина має право на достатній життєвий рівень, на охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування (ст. 49).

Охорона здоров'я забезпечується державним фінансуванням відповідних соціально-економічних, медико-санітарних та оздоровчих і профілактичних програм. Охорона здоров'я забезпечується розвитком і вдосконаленням техніки безпеки й виробничої санітарії; проведенням профілактичних заходів та розгортанням наукових досліджень щодо запобігання та зниження захворюваності.

Основний Закон держави має найвищу юридичну силу, на ньому ґрунтується вся національна система права. Закони та інші нормативно-правові акти приймаються на основі Конституції і повинні їй відповідати.

Основні питання трудового законодавства та охорони праці розглядаються в Кодексі законів про працю (КЗпП), який регулює трудові відносини всіх працівників, сприяє зростанню продуктивності праці, поліпшенню якості роботи, підвищенню ефективності суспільного виробництва, що має за мету поліпшення матеріального й культурного рівня життя людини.

У КЗпП зафіксовано питання трудового законодавства: право на працю, основні трудові права та обов'язки працівників, умови договорів про працю; тривалість робочого часу та його скорочення; робота в передсвяткові та вихідні дні; тривалість роботи в нічний час; неповний робочий час та обмеження понадурочних робіт та ін.

У Кодексі законів про працю в окремих статтях розглянуто шляхи створення здорових і безпечних умов праці, дотримання вимог охорони праці під час будівництва й експлуатації виробничих будівель, споруд та обладнання; заборона введення в експлуатацію підприємств, передавання в серійне виробництво зразків нових машин та іншого обладнання, які не відповідають вимогам охорони праці; обов'язки адміністрації щодо поліпшення та оздоровлення умов праці, розслідування та обліку нещасних випадків; контроль за дотриманням вимог інструкцій з охорони праці; медичні огляди; переведення на легшу роботу; матеріальна відповідальність за збитки, заподіяні робітникам і службовцям ушкодженням їх здоров'я та ін.

У КЗпП значну увагу приділено охороні праці жінок та молоді, встановлено пільги робітникам і службовцям, що поєднують роботу з навчанням. Розглянуто права професійних спілок, функції органів державного соціального страхування, нагляду й контролю за дотриманням законодавства про працю, відповідальність за порушення законодавства про працю та інші питання. Законодавство про працю встановлює високий рівень умов праці, всебічну охорону трудових прав і гарантій працівників. Держава дбає про забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя, про право населення на безпечне життя, здоров'я та довголіття.

Верховна Рада затвердила Закон «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» (1994 р.). Цей Закон регулює суспільні відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя, визначає відповідні права та обов'язки державних органів та громадян, встановлює порядок організації державної санітарно-епідеміологічної служби й здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду.

Санітарне та епідеміологічне обслуговування населення – це створення оптимальних умов життєдіяльності, що забезпечують низький рівень захворюваності, відсутність шкідливого впливу на здоров'я населення чинників навколишнього середовища, а також інфекційних захворювань.

Закон гарантує права громадян на своєчасну й достовірну інформацію про стан їхнього здоров'я, а також про наявні та можливі чинники ризику для здоров'я та їх ступінь. Гарантується право вільного доступу до інформації про стан довкілля, про якість харчових продуктів і предметів побуту, а також право на її поширення. Таку інформацію ніхто не може засекретити.

Згідно із Законом підприємства зобов'язані розробляти та здійснювати санітарні й протиепідеміологічні заходи та контроль за виконанням вимог

санітарних норм щодо безпеки використання шкідливих для здоров'я речовин і матеріалів, а також за скиданням відходів, викидами в навколишнє середовище та готовою продукцією.

Державній реєстрації та гігієнічній регламентації підлягають будь-які небезпечні чинники фізичної, хімічної, біологічної природи, наявні в середовищі життя й діяльності людини.

У вказаному законодавчому акті у вигляді окремих статей зафіксовано вимоги до проектування, будівництва, розробки, виготовлення й використання нових засобів виробництва та технологій (ст. 15); вимоги до водопостачання й місць водовикористання (ст. 18); вимоги до атмосферного повітря та необхідність вживання заходів щодо запобігання та усунення причин забруднення повітря (ст. 19); вимоги до жилих та виробничих приміщень, територій, засобів виробництва і технологій (ст. 22).

У Законі зафіксовано об'єкти санітарно-гігієнічної експертизи – проекти національних, регіональних, місцевих і галузевих програм соціально-економічного розвитку (ст. 10, 11).

Окремі статті розглядають питання радіаційної безпеки; захист населення від шкідливого впливу випромінювання та інших фізичних чинників; застосування та знешкодження хімічних речовин і матеріалів, біологічних засобів.

У четвертому розділі Закону визначено основні напрями діяльності Державної санітарно-епідеміологічної служби та її управління (ст. 31, 32, 33), її завдання; види відповідальності та фінансові санкції за порушення санітарного законодавства (ст. 45, 46, 48).

Кожен громадянин зобов'язаний дбати про збереження навколишнього середовища, відшкодовувати завдані ним збитки, не порушувати права й свободи, честь та гідність інших людей, неухильно дотримуватися законів і законодавчих актів України, оскільки незнання законів не звільняє людину від юридичної та іншої відповідальності.

1.2 Основні принципи державної політики в галузі охорони праці

Державна політика в галузі охорони праці базується на відповідних принципах, основні з яких наведено нижче:

- принцип пріоритету життя й здоров'я працівників та повна відповідальність роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці. Згідно із цим принципом підприємці зобов'язані дотримуватися вимог нормативних актів про охорону праці, щоб у працюючих не погіршувався стан здоров'я та не знижувався рівень працездатності. Виконання цих функцій на підприємствах здійснюють служби охорони праці, вони ж проводять атестацію робочих місць на відповідність їх нормативним актам;
- принцип підвищення рівня промислової безпеки забезпечується

шляхом введення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння у створенні на підприємствах безпечних та нешкідливих умов праці. Для виконання цього принципу роботодавець зобов'язаний правильно організувати роботу працівників, впроваджувати сучасні засоби безпеки, механізацію та автоматизацію виробничих процесів, контролювати трудову, виробничу дисципліну, дотримуватися законодавчих актів про працю й нести відповідальність за створення санітарно-гігієнічних умов праці;

- принцип комплексного розв'язання завдань охорони праці здійснюється на підставі загальнодержавних, галузевих, регіональних програм із цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики. Завдання щодо охорони праці на державному та інших рівнях має вирішуватися комплексно. При цьому слід враховувати напрями економічної та соціальної політики держави, а також найновіші досягнення науки й техніки. Для комплексного розв'язання завдань охорони праці розробляються та затверджуються національні програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на п'ять років та на кожний поточний рік.

Головною метою Національної програми є створення державної системи управління охороною праці, яка сприятиме вирішенню питань правового, організаційного, матеріально-технічного, наукового та економічного забезпечення робіт у галузі охорони праці. Національна програма передбачає нормативно-правове забезпечення охорони праці, навчання в цій сфері, інформаційне забезпечення та міжнародне співробітництво;

- принцип соціального захисту працівників передбачає створення нових технічних засобів з метою запобігання аваріям на об'єктах підвищеної небезпеки, повне відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві. При втраті працездатності за робітником зберігається місце роботи та середня заробітна плата на весь період відновлення працездатності або визнання його інвалідом.

Встановлюються єдині вимоги з охорони праці для всіх підприємств, незалежно від форми власності та виду діяльності. Цей принцип передбачає єдине правове поле й нормативну базу для підприємств усіх форм власності. Працюючі, незалежно від виду діяльності, мають однакові права на охорону праці.

Одним з принципів державної політики у сфері охорони праці є адаптація трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану.

У галузі охорони праці державою використовуються економічні методи управління й фінансування заходів. Для цього залучаються добровільні внески та інші надходження на інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки й підвищення класифікації. Економічні методи управління передбачають створення фондів охорони праці, які

повинні використовуватися тільки на виконання заходів з охорони праці.

Цей принцип передбачає сплату штрафу підприємствами за порушення нормативних актів у галузі охорони праці. Якщо власник спрямовує кошти на заходи з охорони праці, тоді держава встановлює йому пільгове оподаткування, а також виключає із списку оподаткованих суму на відшкодування шкоди та одноразової допомоги, які сплачуються потерпілому.

Держава фінансує заходи на підготовку фахівців у закладах Міносвіти та виділяє кошти на наукові дослідження з охорони праці, передбачені Національною програмою, утримує Національний науково-дослідний інститут охорони праці та мережу органів державного нагляду. Економічні методи управління сприяють більш відповідальному ставленню власників до вирішення проблем охорони праці на виробництві.

Для реалізації принципів державної політики в галузі охорони праці при Кабінеті Міністрів створено Національну раду з питань безпечної життєдіяльності, Фонд соціального страхування від нещасних випадків та інші структури. Міжнародне співробітництво передбачає вивчення та узагальнення зарубіжного досвіду щодо проблемних питань охорони праці, активну участь у діяльності Міжнародної організації праці (МОП), Міжнародної асоціації соціального забезпечення (МАСЗ), Європейського форуму організацій страхування від нещасних випадків на виробництві й професійних захворювань та ін.

1.3 Право громадян на охорону праці

Основні трудові права та обов'язки працівників щодо вільного вибору професії, роду занять і праці забезпечуються КЗпП при укладанні трудового договору.

При влаштуванні на роботу між працівником і роботодавцем укладається трудовий договір, на підставі якого працівник зобов'язується виконувати роботу, визначену договором, а власник – виплачувати йому заробітну плату та забезпечувати відповідні умови праці (ст. 21).

Працівник має право укласти трудовий договір на одному або одночасно на декількох підприємствах, якщо інше не передбачене законодавством або угодою сторін.

Умови праці можуть бути викладені в трудовому або колективному договорі, а також у договорі, складеному в усній формі. Вказані документи не можуть містити положень, які не відповідають статтям КЗпП, що регламентують питання, пов'язані з охороною праці (тривалість робочого дня, відпусток та ін.)

Укладання трудового договору оформляється наказом чи розпорядженням власника про зарахування працівника на роботу. Однак трудовий договір вважається укладеним навіть тоді, коли наказу не було, але працівник фактично був допущений до роботи.

Особливою формою трудового договору є контракт, у якому встановлюється термін його дії, права, обов'язки, умови матеріального забезпечення, а також умови розірвання договору.

Трудовий договір може бути:

- безстроковим, що укладається на невизначений термін;
- укладеним на певний термін, встановлений за погодженням сторін;
- таким, що укладається на час виконання певної роботи. Трудовий договір укладається, як правило, у письмовій формі.

Дотримання письмової форми є обов'язковим у разі організованого набору працівників, при укладанні контракту або коли працівник наполягає на письмовій формі укладання трудового договору. З метою перевірки ділових якостей людини в трудовому договорі може обумовлюватися термін випробування. Термін випробування встановлюється на термін від одного до трьох місяців, а в окремих випадках – до шести місяців. Коли термін випробування закінчився, а людина продовжує працювати, то вона вважається такою, що витримала випробування, і розірвання трудового договору допускається лише на загальних підставах.

Якщо протягом терміну випробування встановлено, що якості людини не відповідають посаді, власник може розірвати трудову угоду. Робітник має право оскаржити розірвання договору в комісії із трудових спорів.

Термін випробування при прийнятті на роботу не встановлюється для осіб, вік яких не досяг 18 років, а також для тих, хто щойно закінчив професійно-технічне училище, молодих спеціалістів після закінчення вищих і середніх навчальних закладів та звільнених у запас із армії.

До початку роботи, за укладеним договором, власник має ознайомити працівника з правилами внутрішнього розпорядку, колективним договором, визначити його робоче місце, провести інструктаж з техніки безпеки, виробничої санітарії, гігієни праці й пожежної безпеки.

Працівники, які приймаються на роботу, проходять навчання та інструктаж з питань охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, правил поведінки при можливій аварії. Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання з питань охорони праці, забороняється.

Власникам також забороняється укладати трудові угоди з працівниками, яким за медичним висновком протипоказана запропонована робота за станом здоров'я. Власник не має права вимагати від працівника виконання тих робіт, які не обумовлені трудовим договором.

Згідно із законодавством власник має право припинити дію трудового договору лише в таких випадках:

- при зміні або ліквідації виробництва, його перепрофілюванні, скороченні чисельності або штату працівників;
- при досягненні працівником пенсійного віку за наявності права на

повну пенсію за старістю;

- при виявленні невідповідності працівника займаній посаді або порушенні правил внутрішнього трудового розпорядку, якщо до нього раніше застосовувалися заходи дисциплінарного стягнення;

- прогулу протягом трьох годин без поважних причин;

- невідвідування роботи понад чотири місяці підряд унаслідок тимчасової непрацездатності;

- при поновленні на роботі працівника, який раніше виконував цю роботу;

- при появі на роботі в нетверезому стані, у стані наркотичного або токсичного сп'яніння;

- за розкрадання державного майна за вироком суду.

Крім цих випадків, договір може бути розірваний і тоді, коли керівник одноразово грубо порушив трудові обов'язки, втратив довір'я або скоїв аморальний вчинок, не сумісний з продовженням даної роботи. Розірвати трудовий договір можна лише за попередньою згодою профспілкового органу.

Основним документом про трудову діяльність людини є трудова книжка. У день звільнення власник має оформити працівникові трудову книжку і провести з ним повний розрахунок. Записи про причини звільнення повинні бути викладені відповідно до статті чинного законодавства.

Чинне законодавство гарантує права працівників на охорону праці під час роботи на підприємстві.

Якщо з'ясується, що на виробництві умови праці становлять небезпеку для здоров'я працівника, то він має право відмовитися від дорученої роботи. Підтвердження цього факту проводиться спеціалістами з охорони праці, представниками профспілки та уповноваженим трудового колективу. Підтвердження такої виробничої ситуації дає підставу робітнику розірвати трудовий договір та отримати вихідну допомогу, розмір якої не може бути нижчим від тримісячного середнього заробітку.

Якщо працівник за станом здоров'я не може виконувати роботу, на яку наймався, він має право на переведення за його згодою на легшу роботу відповідно до медичного висновку (ЛКК). При переведенні на нижчеоплачувану роботу за працівником зберігається його попередній середній заробіток протягом двох тижнів. Якщо працівник потребує тимчасового переведення на легшу нижчеоплачувану роботу внаслідок травми, власник, перевівши його, зберігає за ним середньомісячний заробіток на термін, визначений ЛКК. За відсутності такої роботи потерпілому виплачується середньомісячний заробіток.

У разі тимчасової непрацездатності внаслідок професійного захворювання робітник має таке саме право, як і при травмуванні, щодо переведення на іншу роботу. Коли нова робота оплачується нижче, ніж попередня, працівнику видається допомога за листком непрацездатності за

весь час переведення, але не більше двох місяців.

Згідно із Законом «Про охорону праці» на час простою підприємства за працівником зберігається місце роботи, а за період простою нараховується середній заробіток.

Важливим чинником правового захисту робітників є обов'язкове соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань.

1.4 Соціальний захист потерпілих на виробництві

Важливим чинником соціального захисту населення є соціальне страхування. Сьогодні майже всі країни світу соціальне страхування від нещасних випадків визнають першочерговим завданням, для чого розроблено спеціальне законодавство й створені відповідні виконавчі органи.

23 вересня 1999 року Верховна Рада прийняла Закон «Про загальнообов'язкове соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності». Для його реалізації створено відповідну матеріально-технічну базу, систему структурних органів, нормативні акти та ін. Закон набув чинності з 1 січня 2001 року.

Закон про соціальне страхування являє собою систему прав і гарантій, спрямованих на матеріальну підтримку працюючих у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності через незалежні від них обставини (захворювання, нещасний випадок, безробіття та ін.).

Відповідно до Закону страхування від нещасних випадків здійснює Фонд соціального страхування від нещасних випадків (ФСНВ) – некомерційна самоврядна організація. Управління Фондом здійснюють правління та виконавча дирекція на паритетних засадах (держава – власник – працівник).

Право на забезпечення за соціальним страхуванням від нещасних випадків настає з того дня, коли працівник почав працювати згідно з трудовим договором.

Кошти на соціальне страхування формуються без будь-яких відрахувань із заробітної плати працівників шляхом сплати власником страхових внесків, обчислених від витрат на оплату праці.

Допомога у зв'язку з тимчасовою непрацездатністю виплачується в разі хвороби, каліцтва, тимчасового переведення на іншу роботу у зв'язку із захворюванням, при догляді за хворим членом сім'ї, карантині, санаторно-курортному лікуванні – у розмірі повного заробітку.

У разі хвороби або каліцтва допомога виплачується до відновлення працездатності або встановлення інвалідності (ЛКК).

Кошти державного соціального страхування використовуються також на санаторно-курортне лікування, обслуговування профілакторіями та

будинками відпочинку, на лікувально-профілактичне харчування та інші заходи. Фонд соціального страхування від нещасних випадків може відмовити в страхових виплатах і наданні соціальних послуг застрахованому, якщо нещасний випадок згідно із законодавством не визнаний пов'язаним з виробництвом.

Закон передбачає диференціацію страхових внесків залежно від класу професійного ризику та розподілу галузей економіки за умовними класами професійного ризику виробництва. Чим вищий клас ризику, тим вищими повинні бути галузеві страхові тарифи. Диференціація передбачає також певні знижки або надбавки до галузевого страхового тарифу при відповідно низькому або високому рівні травматизму (до 50 % від страхового тарифу).

Фонд соціального страхування здійснює контроль за дотриманням страхового законодавства, а також відповідністю страхових виплат важливості страхової події, визначає економічну зацікавленість власників у зниженні страхових ризиків. Координує роботу Фонду Кабінет Міністрів, а державний нагляд за його діяльністю здійснюють спеціально уповноважені центральні органи виконавчої влади.

Прийняття Закону «Про страхування» та створення ФСНВ на паритетних засадах між роботодавцями, профспілковими об'єднаннями та Урядом є надійною підставою для поступового розв'язання проблеми, яка сьогодні існує в державі.

Нині складовою частиною цієї проблеми є свідоме ігнорування роботодавцями, службовцями й робітниками Правил безпечного ведення робіт, Закону «Про охорону праці», що призводить до 20 % травм унаслідок всіяких порушень.

Аналізуючи ситуацію з приводу цієї проблеми, було встановлено, що в інших країнах світу з 680 загальних нещасних випадків один смертельний, а в Україні цей показник становить 34 смертельних випадки на ту ж саму загальну кількість.

Створення Фонду соціального страхування від нещасних випадків є значним кроком для вирішення цієї проблеми. Фонд тільки почав свою діяльність, і, щоб піднятися у своїй роботі до загальноєвропейського рівня, він повинен використовувати міжнародний досвід і тісно співпрацювати з подібними структурами в інших країнах світу.

Сторічний світовий досвід соціального страхування від нещасних випадків свідчить про те, що така система надійно захищає працівників, надає широкий спектр послуг в оздоровленні, лікуванні та реабілітації потерпілих, а також найбільш ефективно впливає на роботодавця стосовно покращення ним умов праці і її безпеки.

1.5 Пільги та компенсації за важкі та шкідливі умови праці

Чинне законодавство гарантує права працівників на охорону праці. Ці

права охоплюють широке коло заходів, спрямованих на забезпечення здорових та безпечних умов праці на робочих місцях, збереження здоров'я і життя працівників у процесі трудової діяльності. Найважливішим є обов'язкова відповідність стану умов праці на робочих місцях вимогам актів законодавства та інших нормативних актів про охорону праці. В умовах активного розвитку підприємницької діяльності важливе значення має створення належних умов праці, які виключали б дію шкідливих і небезпечних чинників на організм людини.

Нині в деяких галузях виробництва працівники зазнають впливу небезпечних та шкідливих чинників, піддаються додатковим навантаженням, що призводить до серйозних порушень здоров'я. Тому чинне законодавство в таких умовах передбачає пільги й компенсації, що дають змогу зберегти здоров'я і продовжити професійне довголіття працюючих.

Серед цих пільг – скорочення тривалості робочого часу, додаткова оплачувана відпустка, пільгова пенсія, оплата праці в підвищеному розмірі та інші пільги й компенсації, що надаються в порядку, визначеному законодавством.

Законодавство передбачає лікувально-профілактичне харчування (ЛПХ). Це харчування надається лише тим працівникам, які зайняті на роботах з особливо шкідливими умовами праці з метою зміцнення їх здоров'я і попередження професійних захворювань. У разі роз'їзного характеру роботи працівникові виплачується грошова компенсація на придбання ЛПХ, молока або рівноцінних йому харчових продуктів.

Перелік виробництв, професій та посад, робота на яких дає право на безкоштовне одержання ЛПХ у зв'язку з особливо шкідливими умовами праці, затверджений Міністерством праці і соціального захисту.

Харчування надається в ті дні, коли працівник фактично виконував роботу на виробництві за фахом, передбаченим цим переліком.

Працівникам, зайнятим на роботах зі шкідливими умовами праці, передбачається видача молока або рівноцінних харчових продуктів. Згідно з медичними показниками молоко слід видавати робітникам, які працюють в умовах постійного контакту з фізичними виробничими чинниками й токсичними речовинами в процесі їх виробництва, переробки та застосування.

Молоко видається, щоб підвищити опір організму людини щодо несприятливих чинників виробничого середовища. Гігієністи не рекомендують споживати молоко під час деяких видів робіт, зокрема при роботі зі свинцем. На вказаних роботах замість 0,5 л молока слід видавати продукти, які містять пектин (киселі, мармелад, концентрат пектину з чаєм) із розрахунку 8-10 г пектину на одну робочу зміну. За відсутності пектину (як виняток) можна видавати працівникам фруктові соки, повидло, джеми.

При роботах в умовах високої температури (понад +30 °С) і інфрачервоного випромінювання відбувається сильне потовиділення. Для

збереження нормального теплового стану організму при роботі в таких умовах працюючі мають право на перерви, тривалість яких входить у робочий час, а також раціональний питний режим для відновлення водно-сольового балансу. Тому в гарячих цехах працівникам обов'язково має видаватися підсолена газувана вода.

Працюючим у холодну пору року на відкритому повітрі або в закритих приміщеннях, що не опалюються, надаються спеціальні перерви для обігрівання й відпочинку, які також включаються в робочий час. Для обігрівання та відпочинку працівників обладнуються спеціальні приміщення.

У кожній кліматичній зоні рішення про тривалість таких перерв та їх надання вирішують місцеві органи влади.

На роботах зі шкідливими й небезпечними умовами праці робітникам видається за встановленими нормами спеціальний одяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), а також миючі засоби.

Видача ЗІЗ, спецодягу й спецвзуття здійснюється відповідно до типових галузевих норм і є для власника підприємства обов'язковим мінімумом безкоштовного забезпечення працюючих.

Спеціальний одяг, взуття та інші ЗІЗ, які видаються працівникам, вважаються власністю підприємства і підлягають обов'язковому поверненню при звільненні.

Видача замість спецодягу та спецвзуття або інших ЗІЗ грошових сум забороняється. Якщо спецодяг раніше від встановленого терміну став непридатним для використання, підприємство зобов'язане його замінити чи відремонтувати.

Після закінчення роботи спецодяг, спецвзуття та ЗІЗ виносити за межі підприємства забороняється. Працівникам, які зайняті на роботах зі шкідливими умовами праці, роботодавець може додатково за власні кошти встановлювати за колективним договором пільги й компенсації, не передбачені законодавством.

Протягом терміну дії укладеного з працівником трудового договору роботодавець повинен не пізніше як за 2 місяці письмово інформувати працівника про зміни виробничих умов, розмірів пільг і компенсацій.

Вказані пільги та компенсації не звільняють роботодавця від обов'язку проводити запобіжні санітарно-гігієнічні заходи, які він має спланувати для усунення впливу шкідливих і небезпечних чинників на здоров'я працюючих.

1.6 Відшкодування шкоди працівникам за uszkodження здоров'я

Основним джерелом для існування людини й утримання сім'ї є заробітна плата. Якщо в процесі праці на виробництві людина отримує каліцтво або інше uszkodження здоров'я, то це призводить до втрати заробітної плати й позбавляє людину можливості нормально існувати.

Відшкодування шкоди, заподіяної працівникові внаслідок ушкодження його здоров'я, здійснює Фонд соціального страхування від нещасних випадків відповідно до відсотка втрати професійної працездатності потерпілого.

У разі тимчасової втрати працездатності середній заробіток обчислюється із заробітку за два останні повні календарні місяці.

Сім'ї особи, яка померла внаслідок нещасного випадку, одноразова допомога надається в розмірі п'ятирічного заробітку померлого й однорічного заробітку на кожного його утриманця.

У разі стійкої втрати працездатності допомога надається в розмірі, що дорівнює середньому заробітку потерпілого за кожен відсоток втраченої ним професійної працездатності.

Ступінь втрати працездатності (групу, причину, час інвалідності) під час виконання трудових обов'язків і потребу інвалідів у соціальній допомозі визначає ЛКК. Витрати на лікування, супровід потерпілого до санаторію, проїзд до місця лікування й назад компенсує роботодавець. Путівки видаються за рахунок власника підприємства не рідше одного разу на три роки, а інвалідам I групи – щорічно. Якщо потерпілий потребує кількох видів догляду, йому відшкодовується кожен вид окремо (забезпечення транспортом та ін.).

Потерпілий працівник (а у разі його смерті – члени сім'ї) повинен звернутися до роботодавця, з вини якого йому було заподіяно шкоду, з письмовою заявою про відшкодування матеріальних та моральних збитків. У поданій заяві слід навести обставини й докази вини власника, розмір заробітку за три чи дванадцять повних робочих календарних місяців, що передували травмі.

До заяви про відшкодування шкоди заявник повинен додати висновок ЛКК про ступінь втрати професійної працездатності та потребу в медичній та соціальній допомозі.

У разі втрати годувальника до заяви про відшкодування шкоди додаються: копія свідоцтва про смерть годувальника; довідка про склад утриманців; довідка навчального закладу на осіб віком до 23 років, які навчаються; довідка про осіб, які не працюють і доглядають дітей віком до 8 років; рахунок про суми, сплачені на похорон, та ін. Суми відшкодування виплачуються після того, як власник підприємства оголосить наказ. У разі незгоди з наказом зацікавлена сторона в десятиденний строк може подати скаргу до суду.

Час перебування на інвалідності у зв'язку з нещасним випадком на виробництві зараховується до стажу роботи для призначення пенсії за віком, а також до стажу роботи зі шкідливими умовами, який дає право на призначення пенсії на пільгових умовах.

Чинне законодавство передбачає відшкодування моральної шкоди, якщо небезпечні або шкідливі умови праці призвели до моральної втрати потерпілого.

1.7 Навчання з питань охорони праці

Навчання та систематичне підвищення рівня знань працівників, населення України з питань охорони праці – один з основних принципів державної політики в галузі охорони праці, фундаментальна основа безпеки праці та необхідна умова удосконалення управління охороною праці і забезпечення ефективної профілактичної роботи щодо запобігання аваріям і травматизму на виробництві.

Основним нормативним актом, що встановлює порядок та види навчання, а також форми перевірки знань з охорони праці є ДНАОП 0.00-4.12-99 «Типове положення про навчання з питань охорони праці». Даний нормативний документ спрямований на реалізацію в Україні системи безперервного навчання з питань охорони праці, яка проводиться з працівниками в процесі трудової діяльності, а також з учнями, вихованцями та студентами закладів освіти.

Вимоги Типового положення є обов'язковими для виконання усіма центральними і місцевими органами виконавчої влади, асоціаціями, концернами, корпораціями, іншими об'єднаннями, підприємствами, установами, організаціями незалежно від форм власності та видів діяльності.

На підприємствах на основі Типового положення з урахуванням специфіки виробництва та вимог державних міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці, розробляються і затверджуються наказом керівника відповідні положення підприємств та формується плани-графіки проведення навчання і перевірки знань працівників з охорони праці, з якими вони повинні бути ознайомлені. Відповідальність за організацію цієї роботи на підприємстві покладається на його керівника, а в структурних підрозділах – на керівників цих підрозділів. Контроль за її своєчасним проведенням здійснює служба охорони праці або працівники, на яких покладені ці обов'язки.

Працівники підприємств при прийнятті на роботу і періодично в процесі роботи, а вихованці, учні і студенти під час навчально-виховного процесу повинні проходити навчання і перевірку знань згідно з вимогами Типового положення. Допуск до роботи (виконання навчальних практичних завдань) без навчання і перевірки знань з питань охорони праці забороняється.

Контроль за дотриманням Типового положення про навчання з охорони праці здійснюють органи державного нагляду за охороною праці та служба охорони праці центральних та місцевих органів виконавчої влади.

1.7.1 Навчання з питань охорони праці при прийнятті на роботу і в процесі роботи

Організація навчання і перевірки знань з питань охорони праці

працівників при підготовці, перепідготовці, підвищенні кваліфікації на підприємстві здійснюють працівники служби кадрів або інші спеціалісти, яким, керівником підприємства, доручена організація цієї роботи. Підготовка працівників для виконання робіт з підвищеною небезпекою здійснюється тільки в закладах освіти, які одержали в установленому порядку ліцензію МОН України та дозвіл Держнаглядохоронпраці на проведення такого навчання. Для решти робіт підготовка, перепідготовка працівників за професіями можуть здійснюватися як в закладах освіти, так і на підприємстві. Навчальні плани та програми підготовки повинні передбачати теоретичне та практичне (виробниче) навчання з курсу «Охорона праці».

На підприємствах для перевірки знань працівників з питань охорони праці наказом керівника створюються постійно діючі комісії. Перед перевіркою знань на підприємстві організуються заняття: лекції, семінари та консультації. Перевірка знань працівників з питань охорони праці проводиться не рідше одного разу на рік за тими нормативними актами про охорону праці, додержання яких входить до їх службових обов'язків. Формою перевірки знань є іспит, який проводиться за екзаменаційними білетами у вигляді усного опитування або шляхом тестування на автоекзаменаторі з наступним усним опитуванням. Результати перевірки знань працівників з питань охорони праці оформляються відповідним протоколом. Працівникам, які при перевірці знань виявили задовільні результати, видаються посвідчення, а при незадовільних результатах – працівник повинен протягом одного місяця пройти повторне навчання та повторну перевірку знань. При незадовільних результатах повторної перевірки знань питання щодо працевлаштування працівника вирішується згідно з чинним законодавством.

Навчання і перевірка знань з питань охорони праці посадових осіб і спеціалістів відповідно до ДНАОП 0.00-8.01-93 проводиться до початку виконання ними своїх обов'язків, а також періодично, один раз на три роки. Тематичний план і програма навчання цієї категорії працівників складаються на основі типового тематичного плану і програми та з урахуванням вимог охорони праці для конкретних галузей і виробництв.

Посадові особи і спеціалісти, зазначені в Типовому положенні, проходять навчання з питань охорони праці в галузевих (відомчих) навчальних закладах, які в установленому порядку одержали дозвіл органів Держнаглядохоронпраці на проведення відповідного навчання. Інші посадові особи і спеціалісти проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці стосовно робіт, що входять до їх функціональних обов'язків, до початку роботи, а також періодично раз на три роки безпосередньо на підприємстві.

Посадові особи і спеціалісти невеликих підприємств, де немає можливості провести навчання безпосередньо на підприємстві та створити комісію з перевірки знань з питань охорони праці, а також приватні

підприємці, що використовують найману працю, проходять навчання та перевірку знань у навчальних закладах, які отримали відповідний дозвіл органів Держнаглядохоронпраці. Посадові особи і спеціалісти, які при перевірці знань виявили незадовільні знання, повинні протягом одного місяця пройти повторне навчання та повторну перевірку знань з питань охорони праці.

За певних обставин (введення в експлуатацію нового устаткування, призначення на іншу посаду, на вимогу працівника держнагляду за охороною праці) посадові особи і спеціалісти можуть проходити позачергове навчання та перевірку знань з питань охорони праці.

1.7.2 Інструктаж з питань охорони праці

Види інструктажів:

вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться:

- з усіма працівниками, яких приймають на постійну або тимчасову роботу, незалежно від освіти, стажу роботи та посади;
- з працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші роботи для підприємства;
- з учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження виробничої практики;
- у разі екскурсії на підприємство;
- з усіма вихованцями, учнями, студентами та іншими особами, які навчаються в середніх, позашкільних, професійно-технічних, вищих закладах освіти при оформленні або зарахуванні до закладу освіти.

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

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

Проводиться з вихованцями, учнями та студентами середніх, позашкільних, професійно-технічних, вищих закладів освіти:

- на початку занять у кожному кабінеті, лабораторії, де навчальний процес пов'язаний з небезпечними або шкідливими хімічними, фізичними, біологічними чинниками, у гуртках, перед уроками трудового навчання, фізкультури, перед спортивними змаганнями, вправами на спортивних снарядах, при проведенні заходів за межами території закладів освіти;
- перед виконанням кожного навчального завдання, пов'язаного з використанням різних механізмів, інструментів, матеріалів;
- на початку вивчення кожного нового предмета (розділу, теми)

навчального плану (програми) – із загальних вимог безпеки, пов'язаних з тематикою і особливостями проведення цих занять.

Повторний інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці в терміни, визначені відповідними чинними галузевими нормативними актами або керівником підприємства з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше:

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

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

- при введенні в дію нових або переглянутих нормативних актів про охорону праці, а також при внесенні змін та доповнень до них;
- при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших чинників, що впливають на стан охорони праці;
- при порушеннях працівниками вимог нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж;
- при виявленні особами, які здійснюють державний нагляд і контроль за охороною праці, незнання вимог безпеки стосовно робіт, що виконуються працівником;
- при перерві в роботі виконавця робіт більше ніж на 30 календарних днів – для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – понад 60 днів;
- з вихованцями, учнями, студентами – в кабінетах, лабораторіях, майстернях при порушеннях ними вимог нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

- при виконанні разових робіт, непередбачених трудовою угодою;
- при ліквідації аварії, стихійного лиха;
- при проведенні робіт, на які оформлюються наряд-допуск, розпорядження або інші документи.

Проводиться з вихованцями, учнями, студентами закладу освіти в разі організації масових заходів (екскурсії, походи, спортивні заходи).

1.7.3 Порядок проведення інструктажів для працівників

Усі працівники, яких приймають на постійну чи тимчасову роботу і при подальшій роботі, повинні проходити на підприємстві навчання в формі інструктажів з питань охорони праці, подання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих.

Вступний інструктаж проводиться спеціалістом служби охорони праці, а в разі відсутності на підприємстві такої служби – іншим фахівцем, на якого наказом по підприємству покладено ці обов'язки.

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 затверджуються керівником підприємства. Орієнтовний перелік питань для складання програми вступного інструктажу визначений Типовим положенням.

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 документі про прийняття працівника на роботу.

Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб одного фаху за діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт, а також з урахуванням вимог орієнтовного переліку питань первинного інструктажу визначених Типовим положенням.

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

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 індивідуально з окремим працівником або з групою працівників. Обсяг і зміст цільового інструктажу визначаються залежно від виду робіт, що виконуватимуться.

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередній керівник робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер) і 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 і повторної перевірки знань питання щодо працевлаштування працівника вирішується згідно з чинним законодавством.

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

Про проведення первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів та про допуск до роботи особою, якою проводився інструктаж, вноситься запис до журналу реєстрації інструктажів з питань

охорони праці. 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 керівником підприємства за погодженням з державним інспектором із нагляду за охороною праці. 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.

1.7.4 Стажування (дублювання) та допуск працівників до роботи

Новоприйняті на підприємство працівники після первинного інструктажу на робочому місці до початку самостійної роботи повинні під керівництвом досвідчених, кваліфікованих фахівців пройти стажування протягом 2–15 змін або дублювання протягом не менше ніж шести змін.

Допуск до стажування (дублювання) оформлюється наказом (розпорядженням) по підприємству (структурному підрозділу), в якому визначається тривалість стажування (дублювання) та вказується прізвище відповідального працівника. Перелік посад і професій працівників, які повинні проходити стажування (дублювання), а також його тривалість визначаються керівником підприємства. Тривалість стажування (дублювання) залежить від стажу і характеру роботи, а також від кваліфікації працівника. Керівнику підприємства надається право своїм наказом звільняти від проходження стажування (дублювання) працівника, який має стаж роботи за відповідною професією не менше ніж 3 роки або переводиться з одного цеху до іншого, де характер його роботи та тип обладнання, на якому він працюватиме, не змінюються.

Стажування (дублювання) проводиться на робочих місцях за програмами для конкретної професії, посади, робочого місця, які розробляються на підприємстві і затверджуються керівником підприємства (структурного підрозділу). У процесі стажування (дублювання) працівник повинен:

- поповнити знання щодо правил безпечної експлуатації технічного обладнання, технологічних і посадових інструкцій та інструкцій з охорони праці;
- оволодіти навичками орієнтування у виробничих ситуаціях у нормальних і аварійних умовах;
- засвоїти в конкретних умовах технологічні процеси і обладнання та методи безаварійного керування ними з метою забезпечення вимог охорони праці.

Запис про проведення стажування (дублювання) та допуск до самостійної роботи здійснюється безпосереднім керівником робіт (начальником виробництва, цеху) в журналі реєстрації інструктажів.

Якщо в процесі стажування (дублювання) працівник не оволодів необхідними виробничими навичками чи отримав незадовільну оцінку за результатами протипожежних та протиповітряних тренувань, то стажування (дублювання) новим наказом може бути продовжено на термін, що не перевищує двох змін. Після закінчення стажування (дублювання) наказом керівника підприємства (або його структурного підрозділу) працівник допускається до самостійної роботи.

1.8 Тривалість робочого часу працівників

Нормування тривалості робочого часу здійснює держава за участю професійних спілок.

Робочий час – це час, встановлений законом, протягом якого відповідно до правил внутрішнього розпорядку або іншого, прийнятого на підприємстві порядку, працівник зобов'язаний виконувати доручену йому роботу або службові обов'язки.

В Україні відповідно до КЗпП тривалість робочого часу для робітників і службовців не може перевищувати 40 годин на тиждень. Норми робочого часу не можуть змінюватися за згодою адміністрації з професійними спілками, якщо цього не передбачає законодавство про працю.

Для працівників встановлюється п'ятиденний робочий тиждень з двома вихідними днями. На тих підприємствах, де за характером виробничого процесу та умовами праці введення п'ятиденного робочого тижня є недоцільним, встановлюється шестиденний робочий тиждень з одним вихідним днем.

Скорочену тривалість робочого часу встановлено для неповнолітніх працівників: з 15 до 16 років – 24 години на тиждень, з 16 до 18 років – 36 годин на тиждень. Для осіб, які працюють у шкідливих умовах – не більше 36 годин. Перелік виробництв зі шкідливими умовами праці, робота на яких дає право на скорочену тривалість робочого часу, встановлюється в порядку, визначеному законодавством. Скорочений робочий день встановлюється лише тоді, коли працюючий виконує роботу в шкідливих умовах протягом не менше як половини робочого часу.

Чинне законодавство регламентує також тривалість робочого часу в нічну зміну. Нічним визнається час з 22 години до 6 годин ранку. Тривалість роботи в цей період скорочується на одну годину. В умовах безперервного виробництва тривалість нічної зміни зрівнюється з денною, а також на змінних роботах при шестиденному робочому тижні з одним вихідним днем. Скорочення нічної зміни не веде до зменшення загальної тривалості нормального робочого часу. Тому особи, які працюють у нічну зміну, удень повинні відпрацювати встановлену законом норму годин на

тиждень. Це враховується при складанні графіків змінності й компенсується роботою таким чином, щоб відпрацьований робочий тиждень становив 40 годин.

Діюче законодавство забороняє залучати до роботи в нічний час неповнолітніх осіб, яким не виповнилося 18 років, вагітних жінок і жінок, що мають дітей віком до трьох років, та деякі інші категорії працівників (хворих на туберкульоз).

В окремих випадках за угодою між роботодавцем і працівником може встановлюватися неповний робочий день або неповний робочий тиждень. Це стосується вагітних жінок або тих жінок, які мають дітей віком до чотирнадцяти років чи дитину-інваліда або здійснюють догляд за хворим членом сім'ї. Оплата праці в цих випадках здійснюється пропорційно відпрацьованому часу або залежно від виробітку.

Праця понад встановлену законом тривалість робочого дня вважається понадурочною. Понадурочні роботи, як правило, забороняються й можуть виконуватися лише у виняткових випадках з дозволу професійних спілок (КЗпП, ст. 62).

Для виконання понадурочних робіт адміністрація повинна звернутися до професійної спілки із заявою про необхідність виконання певного обсягу таких робіт. У заяві слід визначити чисельність працівників, які залучаються до виконання понадурочних робіт, та кількість необхідного часу. Професійні спілки вносять своє рішення після обговорення письмового подання адміністрації.

Понадурочні роботи роботодавець має право застосовувати тільки у виняткових випадках – у разі проведення робіт, необхідних для оборони країни, відвернення стихійного лиха, ліквідації наслідків аварії чи катастрофи, проведення робіт з водопостачання, газопостачання, опалення, освітлення та ін.

1.9 Обов'язки роботодавця щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці та обов'язки працівника щодо виконання нормативних актів

Обов'язки і повноваження роботодавця й працівників у сфері охорони праці визначає чинне законодавство. Згідно з КЗпП на всіх підприємствах повинні створюватися здорові й безпечні умови праці, забезпечення яких покладається на роботодавця.

Роботодавець несе персональну відповідальність за порушення вимог, визначених законодавством про охорону праці.

Виробничі будівлі, споруди, устаткування, технологічні процеси мають відповідати вимогам, які забезпечують здорові й безпечні умови праці. Ці вимоги зобов'язують роботодавця раціонально використовувати територію і виробничі приміщення, здійснювати захист працюючих від впливу шкідливих чинників, утримувати робочі місця у відповідності до

санітарно-гігієнічних норм.

Нині введено вимоги щодо проведення аудиту охорони праці. Процедура включає самостійне проведення роботодавцем внутрішнього аудиту. Якщо за результатами внутрішнього аудиту буде встановлено, що охорона праці та безпека виробництва не відповідають встановленим вимогам, роботодавцю буде запропоновано проведення зовнішньої перевірки. Така законодавча норма дає можливість поліпшити ситуацію з охороною праці на виробництві. Згідно з чинним законодавством роботодавець забезпечує належне технічне обладнання всіх робочих місць і створює на них умови праці, які повинні відповідати Правилам охорони праці. До таких Правил належать єдині для всіх галузей народного господарства міжгалузеві або галузеві правила й норми.

Виконуючи свої трудові обов'язки, працівники повинні дотримуватися вказаних правил і норм, а також інструкцій з охорони праці, які встановлюють правила виконання робіт і правила поведінки у виробничих приміщеннях. Постійний контроль за їх дотриманням покладається на роботодавця або уповноважений ним орган трудового колективу.

Трудовий колектив – це утворення громадян, які своєю працею беруть участь у діяльності підприємства на підставі трудового договору.

Відповідно до номенклатурних заходів стосовно охорони праці роботодавець зобов'язаний розробити план таких заходів, затвердити його за погодженням з професійними спілками й включити до колективного договору (КЗпП, ст. 161).

Взаємовідносини між роботодавцем і професійними спілками та працівниками підприємства визначаються у КЗпП. Професійні спілки захищають інтереси працівників у галузі виробництва, праці, побуту й культури. Роботодавець за погодженням з професійними спілками встановлює умови праці, заробітну плату та використання суспільних доходів споживання.

Кошти, що виділяються на охорону праці, витрачаються на покращення умов праці, на заходи колективного та індивідуального захисту, ЛПХ, медичні огляди працівників та на все те, що роботодавець зобов'язаний забезпечити задля створення безпечних і нешкідливих умов праці.

Обов'язки працівників полягають у сумлінному виконанні розпоряджень роботодавця, підтримці технологічної і трудової дисципліни, підвищенні продуктивності та якості праці, дотриманні вимог нормативно-правових актів з охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії.

Згідно із законодавчими вимогами працівник зобов'язаний:

- дбати про особисту безпеку й здоров'я;
- знати й виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці;
- проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди.

Працівник несе відповідальність за порушення зазначених вимог. За

такі порушення роботодавець може застосувати дисциплінарне стягнення у вигляді догани або звільнення з роботи. За кожне порушення може застосовуватися лише одне стягнення, яке оголошується в наказі і повідомляється працівникові.

Згідно із законодавством на роботодавця покладається зобов'язання щодо систематичного навчання працюючих, вдосконалення їхніх знань та навичок у сфері охорони праці шляхом проведення інструктажів, підвищення кваліфікації з техніки безпеки, виробничої санітарії, протипожежної безпеки та інших правил.

Після навчання (інструктажу) працівник повинен отримати інструкцію з охорони праці за своїм фахом.

1.10 Охорона праці жінок

Охорону здоров'я працюючих жінок гарантує державне законодавство, яке передбачає створення сприятливих умов для поєднання їх материнських функцій з активною трудовою та суспільною діяльністю.

Науково-технічний прогрес змінив характер і зміст праці, що сприяло перерозподілу зайнятості жінок у різних галузях народного господарства. Частка жінок у загальній кількості працюючих перевищує 50 відсотків.

У реальних умовах виробництва не завжди вдається створити допустимі умови праці для жіночого організму. Нині на переважній більшості підприємств, де використовується праця жінок, спостерігається дія несприятливих виробничих чинників. Наявність несприятливих умов праці у деяких випадках викликає у працівниць суто жіночі хвороби, які впливають на їх репродуктивну функцію.

У деяких галузях промисловості є ще значна кількість професій, які за гігієнічним класифікатором відносяться до категорії важких робіт. В умовах механізації важких категорій робіт праця стає легшою, але збільшується нервова напруженість або виникає монотонність, що також несприятливо впливає на здоров'я жінок.

Виробничо-професійні чинники з медико-біологічної точки зору впливають на жіночий організм більш згубно, ніж на чоловічий. У ряді сучасних суто жіночих професій, праця в яких здійснюється в позі стоячи або сидячи, виникають порушення кістково-м'язового апарату, кровообігу органів грудної і черевної порожнини, нижніх кінцівок і малого таза. Багато професій пов'язані з дією фізичних чинників середовища. До того ж жінкам важче виконувати роботу в позі стоячи, вони більш чутливі до зміни терморегуляції організму, до шкідливої дії пилу з вмістом оксиду кремнію, шуму, вібрації.

Виробнича вібрація при тривалій дії на жіночий організм може стати причиною завчасних родів, а також загибелі плоду внаслідок порушення кровообігу.

В умовах рівного професійного навантаження частота виникнення

вібраційної і шумової патології у жінок є значно вищою, ніж у чоловіків.

Іонізуюче випромінювання впливає на організм жінки і плода на всіх стадіях розвитку дитини в період вагітності, яка може перерватися або закінчитися народженням дитини з вадами розвитку.

Шкіра жінок більш чутлива до дії деяких хімічних речовин. За однакових умов в однакових за віком і стажем трудових групах професійні дерматити в жінок проявляються раніше і частіше, ніж у чоловіків. Промислові отрути в ряді випадків є причиною загрози переривання вагітності, спонтанних абортів, завчасних родів. Багато отрутохімікатів, які мають ембріотропну або тератогенну дію, надходять у грудне молоко. Тому період вагітності ставить працюючу жінку в особливо вразливе становище стосовно шкідливих виробничих чинників.

Враховуючи фізіологічні особливості жіночого організму, їх підвищену чутливість до деяких шкідливих фізичних і хімічних чинників виробничого середовища, а також додаткові навантаження, які виникають як під час вагітності, так і в період виховання дітей, охорона праці жінок вимагає певних спеціальних заходів.

Система чинних законодавчих актів охороняє працю й здоров'я жінок та забезпечує їм всі умови для плідного виробничого й суспільного життя.

Державні органи розробили та впровадили перелік робіт, машин і механізмів, на яких рекомендовано застосовувати переважно жіночу працю.

Жінки краще від чоловіків можуть виконувати роботи, пов'язані з точною координацією рук, дрібними рухами пальців, які часто повторюються.

З метою подальшого поліпшення умов праці та охорони здоров'я жінок встановлено обмежені розміри вантажів при їх підніманні та перенесенні (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Норми гранично допустимих навантажень для жінок при переміщенні вантажів вручну

Характер робіт	Гранично допустима маса вантажу, кг
Переміщення вантажів при чергуванні з іншою роботою (до 2 разів за годину)	10
Переміщення вантажів постійно впродовж робочої зміни	7
Сумарна маса вантажу, який переміщується протягом кожної години робочої зміни, не повинна перевищувати	
- з робочої поверхні	350
- з підлоги	175

Залучення жінок до робіт із перенесення й піднімання вантажів регламентується нормами гранично допустимих навантажень, затвердженими МОЗ від 10.12. 1993 р. № 241.

Жінки до вантажо-розвантажувальних робіт допускаються лише в таких випадках: навантаження й розвантаження навалочних вантажів (пісок, глина, овочі, зерно), вантажів малої маси, поштучних вантажів (цегла, макуха) та ін.

Закон «Про охорону праці» регламентує для працюючих жінок сприятливий режим праці й відпочинку, обмеження праці жінок у нічний час; використання праці жінок на роботах з неповним робочим днем або з неповним робочим тижнем.

Оскільки організм жінки особливо вразливий у період вагітності, чинне законодавство передбачає відповідні пільги.

З моменту встановлення вагітності жінки не повинні залучатися до робіт, які вимагають значного напруження, особливо пов'язаних з небезпекою вибуху, аварії, з ризиком для життя.

Закон забороняє залучати вагітних жінок або тих, які мають дітей віком до трьох років, до робіт у нічний час, до понадурочних робіт і робіт у вихідні дні, а також направляти їх у відрядження без їх згоди.

Для вагітних жінок згідно з медичним висновком знижуються норми виробітку, норми обслуговування або ж вони переводяться на іншу роботу, яка є легшою і виключає вплив негативних виробничих чинників, із збереженням середнього заробітку за попередньою роботою.

Законодавство забороняє відмовляти жінкам у прийнятті на роботу або знижувати їм заробітну плату через вагітність або наявність дітей віком до трьох років. Звільнення таких жінок з роботи не допускається, крім випадків повної ліквідації підприємства.

Крім вказаного вище, охорона праці жінок здійснюється шляхом розробки різних заходів: санітарно-гігієнічних, санітарно-технічних, лікувально-профілактичних та інших, спрямованих на забезпечення безпеки організму жінки та її материнських функцій. Поряд із цими заходами відповідне значення має дотримання роботодавцем гігієнічних нормативів щодо стану виробничого середовища й вимог щодо організації технологічних процесів, раціональної організації робочих місць, використання спецодягу, ЗІЗ, обладнання кімнат відпочинку, гігієни та ін.

Усі гарантії, передбачені чинним законодавством, поширюються на батьків, які виховують дітей без матері, а також на опікунів (піклувальників).

1.11 Неповнолітні та їх права в трудових правовідносинах

Неповнолітніми вважаються особи обох статей, які не досягли вісімнадцяти років. У трудових правовідносинах вони прирівнюються до

повнолітніх, але, що стосується охорони праці, робочого часу, відпусток та інших умов праці, неповнолітні користуються відповідними пільгами, встановленими чинним законодавством.

Правовою основою охорони праці неповнолітніх є відповідні статті КЗпП, Закон «Про охорону праці», Список виробництв, професій, спеціальностей і робіт, на яких забороняється використання праці осіб, що не досягли 18-річного віку, перелік медичних протипоказань до роботи в різних галузях, затверджений МОЗ та ін.

Створення законодавчої і нормативн-правової бази основ охорони праці неповнолітніх пов'язане з тією особливістю, що в підлітків віком до 18 років фізичний розвиток ще не завершений, тому організм має підвищену чутливість до несприятливих виробничих чинників. Цей вік є перехідним періодом до статевої зрілості, періодом формування організму, коли відбувається цілий ряд анатомічних та психофізіологічних змін, які необхідно враховувати при встановленні гігієнічних режимів праці та відпочинку.

Особливостями підліткового віку є швидке зростання всіх життєвих функцій, фізичного розвитку тіла, перебудови всієї ендокринно-вегетативної системи та нервово-психічної сфери. У цьому віці прискорюється ріст кісток скелета та мускулатури (особливо кінцівок), спостерігається слабкість зв'язок, швидка втомлюваність м'язів, деякі відхилення в розвитку органів кровообігу, особливо серця, яке відстає у своєму рості від росту організму. У цей період спостерігається нестійкість вегетативної нервової системи, відхилення в діяльності шлунково-кишкового тракту й значні зміни в системі дихання.

Описані вище фізичні особливості підліткового віку лягли в основу комплексу гігієнічних, правових і технічних заходів, що запобігають несприятливому впливу на організм неповнолітніх шкідливих виробничих чинників.

Чинне законодавство встановлює пільгові умови та обмеження, спрямовані на поліпшення умов й охорону праці підлітків.

Осіб молодше 18 років приймають на роботу лише після попереднього медичного огляду з подальшим щорічним проходженням такого медичного огляду до досягнення 21 року.

Законодавство передбачає два види медичних оглядів неповнолітніх: попередній і періодичний.

Попередній медогляд має на меті виявити придатність неповнолітнього за станом здоров'я до виконання його майбутньої роботи. Періодичні медичні огляди здійснюються з метою постійного медичного контролю за станом здоров'я неповнолітнього, з'ясування впливу виробничого середовища на його організм. За результатами таких оглядів вживаються заходи попередження та лікування початкових форм захворювань. Якщо під час чергового медичного огляду буде встановлено, що ця робота негативно впливає на здоров'я неповнолітнього, медична установа дає

висновок про неможливість використання його на такій роботі та необхідність переведення на іншу роботу.

Відповідальність за проходження неповнолітніми обов'язкових медичних оглядів покладено на власників підприємства.

Неповнолітні приймаються на роботу, як правило, після досягнення ними 16 років. КЗпП (ст. 188) забороняє приймати на роботу осіб молодших 16 років. Однак, у виняткових випадках за згодою одного з батьків та при наявності медичного дозволу й певного навчання з охорони праці можуть прийматися на роботу особи, яким виповнилося п'ятнадцять років.

На кожному підприємстві має вестися спеціальний облік працівників, які не досягли вісімнадцяти років, із зазначенням дати їх народження.

Забороняється використовувати працю осіб молодше 18 років на важких роботах та на роботах зі шкідливими або небезпечними умовами праці, на підземних роботах, залучати їх до нічних та понадурочних робіт, до робіт у вихідні дні.

Підлітки у віці до 18 років не допускаються до робіт на більше ніж 200 виробництвах за майже 3000 спеціальностями й професіями. Перелік таких робіт за № 46 затверджений МОЗ 31 березня 1994 р.

Обмежується використання праці підлітків на роботах із перенесення вантажів, маса яких перевищує встановлені для підлітків граничні норми. Також заборонено призначати неповнолітніх на роботи, які полягають виключно в перенесенні важких речей, якщо їх вага перевищує 4,1 кг. Перенесення й пересування важких речей неповнолітніми чоловічої і жіночої статі в межах зазначених норм допускається лише в тих випадках, коли це пов'язано з виконанням ними постійної роботи й займає не більш як 1/3 їх робочого часу. Неповнолітні віком до 16 років взагалі не допускаються до робіт із перенесення й пересування вантажів.

Заробітна плата неповнолітнім при скороченій тривалості щоденної роботи виплачується в такому ж розмірі, як працівникам відповідних категорій при повній тривалості щоденної роботи. Щорічні відпустки працівникам молодше 18 років надаються тривалістю в один календарний місяць у літній період або, за їх бажанням, у будь-яку іншу пору року.

Для неповнолітніх встановлено додаткові гарантії від незаконного звільнення з роботи. Звільнення з ініціативи власника допускається лише у крайніх випадках за згодою комісії у справах неповнолітніх.

Батьки або органи, які піклуються про неповнолітніх, мають право розірвати навіть строкову трудову угоду, якщо продовження її загрожує їх здоров'ю або з боку виробництва порушуються їхні законні інтереси.

1.12 Медичні огляди певних категорій працівників

Порядок проведення медичних оглядів визначає спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади в галузі охорони

здоров'я.

Наказ Міністерства охорони здоров'я за № 45 від 31 березня 1994 року затвердив Положення про медичний огляд працівників певних категорій, у якому визначається порядок проведення попередніх і періодичних медичних оглядів. Цей документ має додатки переліку виробництв і професій, для яких обов'язкові медичні огляди.

Роботодавець зобов'язаний за свої кошти забезпечити фінансування та організацію проведення попереднього й періодичних медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба в професійному доборі.

Попередньому й періодичному медичному огляду можуть підлягати працівники, яких немає в переліку, але характер їх майбутньої праці цього вимагає. Це питання вирішується на рівні територіальної санітарно-епідеміологічної станції.

Роботодавцям забороняється укладати трудові договори з працівниками, яким за медичним висновком, після проведення попереднього медичного огляду протипоказана за станом здоров'я запропонована робота.

Попередні медичні огляди встановлюють фізичну й психологічну придатність працівників до роботи за конкретно визначеним фахом, що дає можливість запобігти захворюванням і нещасним випадкам.

Періодичні медичні огляди допомагають виявити на ранніх стадіях ознаки впливу виробничих умов і шкідливих чинників на організм і симптоми захворювань, які не дають змогу продовжувати роботу за даною професією, а також запобігають нещасним випадкам і поширенню інфекційних та паразитарних захворювань.

Періодичні медичні огляди сприяють виявленню первинних ознак хронічного професійного захворювання в осіб, що мають контакт з різними несприятливими чинниками виробничого середовища. Це дає змогу своєчасно вжити заходи, щоб запобігти впливу шкідливих виробничих чинників.

Попередні й періодичні медичні огляди проводять відповідні заклади охорони здоров'я. Працівники цих закладів несуть відповідальність згідно з положенням законодавства про відповідність медичного висновку фактичному стану здоров'я працівника.

Роботодавець складає поіменний список осіб, що мають контакт з окремими несприятливими чинниками.

Після проведення оглядів складається акт, у якому узагальнюються результати роботи, намічаються технологічні, санітарно-технічні, лікувально-профілактичні заходи.

За результатами періодичних медичних оглядів на підставі акта комісії роботодавець зобов'язаний забезпечити проведення відповідних оздоровчих заходів.

Окрім вказаних медичних оглядів, законодавство передбачає

позачерговий медичний огляд, який роботодавець також повинен забезпечити за власний рахунок.

Протягом часу проходження медичного огляду за працівником зберігається місце роботи (посада) й середній заробіток.

Обов'язкові попередні та періодичні медичні огляди проводяться залежно від характеру й конкретних умов виконання робіт чи на певний термін (один раз на рік, один раз на два роки).

Працівники, що припинили роботу у виробництвах зі шкідливими та небезпечними умовами, вплив яких може обумовлювати розвиток професійного захворювання, медичний огляд також проходять один раз на рік.

Роботодавець має право в установленому законом порядку притягнути працівника, який ухиляється від проходження обов'язкового медичного огляду, до дисциплінарної відповідальності; він також має право усунути його від роботи без збереження заробітної плати.

1.13 Державні нормативні акти про охорону праці

У період впровадження ринкових відносин і перебудови всього суспільства охорона праці в Україні одержала необхідну нормативну базу.

Верховна Рада 14 жовтня 1992 року прийняла Закон «Про охорону праці». Закон поширюється на всі підприємства незалежно від форм власності та видів діяльності й визначає основні принципи державної політики в галузі охорони праці.

З метою вдосконалення профілактичної роботи й встановлення єдиного порядку організації охорони праці Верховна Рада 21.11.2002 р. затвердила Закон «Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці».

У Законі розроблено принципи єдиної системи соціального страхування від нещасних випадків на виробництві, забезпечення реалізації державної політики щодо соціального захисту працюючих.

У новій редакції Закону «Про охорону праці» враховано динамічні перетворення в економічній сфері в умовах ринкових взаємовідносин, що сформувалися в державі протягом останніх десяти років.

Загальними законами, що визначають основні положення у сфері охорони праці, є Конституція України і Кодекс законів про працю. Законодавчими актами, що визначають основні положення з охорони праці, є державні нормативні акти про охорону праці (ДНАОП).

Державні нормативні акти про охорону праці (ДНАОП) – це правила, стандарти, норми, положення, інструкції та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання. Законодавством передбачено, що залежно від сфери дії ДНАОП можуть бути міжгалузевими та галузевими.

Державний міжгалузевий нормативний акт про охорону праці – це ДНАОП загальнодержавного користування, дія якого поширюється на всі

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

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

З метою машинної обробки державні нормативні акти про охорону праці повинні кодуватися відповідно до структурних схем, наведених на рис. 2 і 3.

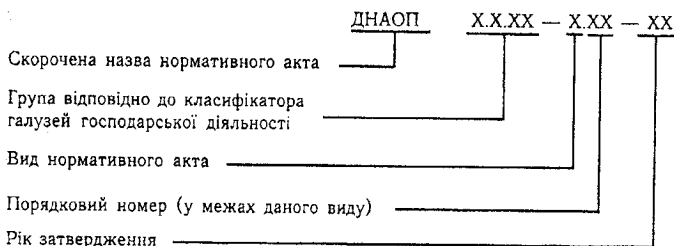


Рисунок 2 – Схема кодування для міжгалузевих нормативних актів

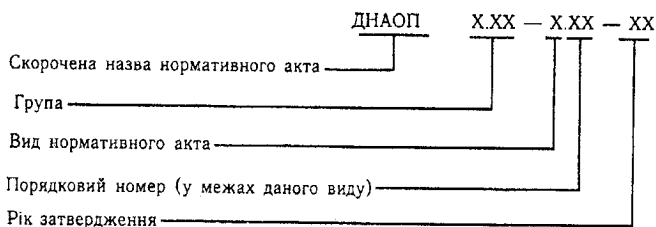


Рисунок 3 – Схема кодування для галузевих нормативних актів

Група міжгалузевих нормативних актів має цифрове позначення в залежності від державних органів, які їх затвердили. Наприклад, 0.00 – Держнагляд охорони праці, 0.03 – Міністерство охорони здоров'я, 0.06 – Держстандарт. Група для галузевих нормативних актів має цифрове позначення відповідно до класифікатора, складеного на основі «Загального класифікатора галузей народного господарства» Мінстату України. Наприклад, 1.1.10 – електроенергетика, 1.3.10 – хімічна промисловість, 2.1.20 – харчування і т.д.

Державні нормативні акти (ДНАОП) необхідно відрізнити від відомчих документів про охорону праці (ВДОП), які можуть розроблятися на їх основі і затверджуватися міністерствами, відомствами України або

асоціаціями, концернами та іншими об'єднаннями підприємств з метою конкретизації вимог ДНАОП залежно від специфіки галузі.

Види державних нормативних актів про охорону праці (в уніфікованій формі для однакового застосування) мають таке цифрове позначення:

Правила	– 1
ОСТи	– 2
Норми	– 3
Положення, статuti	– 4
Інструкції, керівництва, вказівки	– 5
Рекомендації, вимоги	– 6
Технічні умови безпеки	– 7
Переліки, інші	– 8

Вимоги щодо охорони праці регламентуються також Державними стандартами України з питань безпеки праці, Будівельними нормами і правилами, Санітарними нормами, Правилами улаштування електроустановок (ПУЕ), нормами технічного проектування та іншими нормативними актами, виходячи із сфери їх дії. Перелік основних нормативних актів з охорони праці, рекомендованих при вивченні курсу наведено в списку літератури.

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

1) Положення про порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництвах (21 серпня 2001 р. № 1094);

2) Правила відшкодування власником підприємства шкоди, заподіяної працівникові ушкодженням здоров'я, пов'язаним з виконанням ним трудових обов'язків (№ 838 від 23.07.1993 р.);

3) Положення про порядок накладання штрафів на підприємства за порушення нормативних актів про охорону праці (№ 754 від 17.09.1993);

4) Список важких робіт та робіт зі шкідливими та небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок, затверджений МОЗ за № 256 від 29.12.1993 р.;

5) Граничні норми піднімання важких речей жінками, затверджені МОЗ за №241 від 10.12.1993 р.;

6) Список виробництв, професій і робіт з важкими та шкідливими умовами праці, на яких забороняється застосування праці осіб молодше 18 років, затверджений Держкомпраці СРСР від 10.09.1980 р.;

7) Перелік робіт підвищеної небезпеки, затверджений наказом Держнаглядохоронпраці, за № 123 від 3.11.1993 р.;

8) Типове положення про навчання з питань охорони праці (ДНАОП 0.00-4.12-99) та інші;

9) Положення про державний комітет України з нагляду за охороною праці, затверджене Указом Президента від 16.01.2003 р. № 29/2003.

Опрацювання та прийняття нових, перегляд і скасування чинних нормативно-правових актів з охорони праці здійснює спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці за участю професійних спілок і Фонду соціального страхування від нещасних випадків та за погодженням з органами державного нагляду з охорони праці.

Нормативно-правові акти з охорони праці переглядаються із впровадженням досягнень науки і техніки, що сприяють поліпшенню безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, але не рідше одного разу на десять років.

Опрацювання державних міжгалузевих нормативних актів про охорону праці фінансується з Державного фонду охорони праці та інших джерел. Опрацювання державних галузевих нормативних актів фінансують міністерства, відомства, створені за галузевим принципом.

Нормативно-правові акти з охорони праці є обов'язковими до виконання в умовах виробництва, навчання чи облаштування будь-яких робочих місць будь-яким суб'єктом господарювання.

1.14 Розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві

Здійснюється згідно з Порядком про розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві, який затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 25 серпня 2004 року №1112.

Цей Порядок визначає процедуру проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, що сталися на підприємствах, в установах та організаціях залежно від форми власності, виду економічної діяльності або в їх філіях, представництвах, інших відокремлених підрозділах чи у фізичних осіб - підприємців, які відповідно до законодавства використовують найману працю (далі – підприємство), а також тих, що сталися з особами, які забезпечують себе роботою самостійно, за умови добровільної сплати ними внесків на державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання (далі – особи, які забезпечують себе роботою самостійно).

Дія цього Порядку поширюється на:

власників підприємств або уповноважені ними органи (далі – роботодавці);

осіб, у тому числі іноземців та осіб без громадянства, які відповідно до законодавства уклали з роботодавцем трудовий договір (контракт) або фактично були допущені до роботи в інтересах підприємства (далі – працівники), а також на осіб, які забезпечують себе роботою самостійно.

Згідно з цим Порядком проводиться розслідування та ведеться облік

нещасних випадків, професійних захворювань, що сталися з особами, які відповідно до законодавства про працю працюють за трудовим договором (контрактом) у військових частинах (підрозділах) або на підприємствах, в установах та організаціях, що належать до сфери управління Міністерства Оборони, МВС, СБУ, Адміністрації Держприкордонслужби, Державного департаменту з питань виконання покарань, МНС.

Дія цього Порядку не поширюється на військовослужбовців та інших осіб, які проходять військову службу в зазначених частинах чи на підприємствах згідно із статутами військової служби.

Порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, що сталися з вихованцями, учнями, студентами, курсантами, слухачами, стажистами, клінічними ординаторами, аспірантами, докторантами під час навчально-виховного процесу, у тому числі під час виробничого навчання, практики на виділеній дільниці підприємства під керівництвом уповноважених представників навчального закладу, визначається МОН за погодженням з Держнаглядом охорони праці, відповідним профспілковим органом і виконавчою дирекцією Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань (далі – Фонд).

Проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, що сталися з працівниками під час прямування на роботу чи з роботи пішки, на громадському, або іншому транспортному засобі, що не належить підприємству і не використовувався в інтересах підприємства, здійснюється згідно з Порядком розслідування та обліку нещасних випадків невиробничого характеру, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 22 березня 2001 р. №270.

1.14.1 Розслідування та облік нещасних випадків

Розслідування проводиться у разі раптового погіршення стану здоров'я працівника або особи, яка забезпечує себе роботою самостійно, одержання ними поранення, травми, у тому числі внаслідок тілесних ушкоджень, заподіяних іншою особою, гострого професійного захворювання і гострого професійного та інших отруєнь, одержання теплового удару, опіку, обмороження, у разі утоплення, ураження електричним струмом, блискавкою та іонізуючим випромінюванням, одержання інших ушкоджень внаслідок аварії, пожежі, стихійного лиха (землетруси, зсуви, повені, урагани тощо), контакту з представниками тваринного і рослинного світу, що 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, у разі зникнення працівника під час виконання ним трудових обов'язків, а також у разі смерті працівника на підприємстві (далі - нещасні випадки).

До гострих професійних захворювань і гострих професійних отруєнь

належать захворювання та отруєння, спричинені впливом небезпечних факторів, шкідливих речовин не більше ніж протягом однієї робочої зміни.

Гострі професійні захворювання спричиняються впливом хімічних речовин, іонізуючого та неіонізуючого випромінювання, значним фізичним навантаженням та перенапруженням окремих органів і систем людини. До них належать також інфекційні, паразитарні, алергійні захворювання.

Гострі професійні отруєння спричиняються в основному шкідливими речовинами гостроспрямованої дії.

Про кожний нещасний випадок потерпілий або працівник, який його виявив, чи інша особа - свідок нещасного випадку, повинні негайно повідомити безпосереднього керівника робіт чи іншу уповноважену особу підприємства і вжити заходів щодо подання необхідної допомоги потерпілому.

У разі настання нещасного випадку безпосередній керівник робіт (уповноважена особа підприємства) зобов'язаний:

- терміново організувати подання першої медичної допомоги потерпілому, забезпечити у разі необхідності його доставку до лікувально-профілактичного закладу;
- повідомити про те, що сталося, роботодавця, керівника первинної організації профспілки, членом якої є потерпілий, або уповноважену найманими працівниками особу з питань охорони праці, якщо потерпілий не є членом профспілки;
- зберегти до прибуття комісії із розслідування (комісії із спеціального розслідування) нещасного випадку обстановку на робочому місці та устаткування у такому стані, в якому вони були на момент нещасного випадку (якщо це не загрожує життю чи здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків), а також вжити заходів щодо недопущення подібних випадків.

Лікувально-профілактичний заклад повинен про кожне звернення потерпілого з посиланням на нещасний випадок на виробництві без направлення підприємства передати протягом доби з використанням засобів зв'язку екстрене повідомлення за формою згідно з додатком І:

- підприємству, де працює потерпілий;
- робочому органу виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства, де працює потерпілий, або за місцем настання нещасного випадку з особою, яка забезпечує себе роботою самостійно;
- установі (закладу) державної санітарно-епідеміологічної служби (далі - установа державної санітарно-епідеміологічної служби), які обслуговують підприємство, де працює потерпілий, або такій установі за місцем настання нещасного випадку з особою, яка забезпечує себе роботою самостійно, - у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння).

Роботодавець, одержавши повідомлення про нещасний випадок,

зобов'язаний негайно:

а) повідомити з використанням засобів зв'язку про нещасний випадок:

- робочий орган виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства за встановленою Фондом формою;
- підприємство, де працює потерпілий, - якщо потерпілий є працівником іншого підприємства;
- органи державної пожежної охорони за місцезнаходженням підприємства - у разі нещасного випадку, що стався внаслідок пожежі;
- установу державної санітарно-епідеміологічної служби, яка обслуговує підприємство, - у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння);

б) утворити наказом комісію із розслідування нещасного випадку (далі - комісія) у складі не менше ніж три особи та організувати розслідування.

До складу комісії включаються керівник (спеціаліст) служби охорони праці або посадова особа, на яку роботодавцем покладено виконання функцій спеціаліста з питань охорони праці (голова комісії)/ керівник структурного підрозділу підприємства, на якому стався нещасний випадок, представник робочого органу виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства (за згодою), представник первинної організації профспілки, членом якої є потерпілий, або уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці, якщо потерпілий не є членом профспілки, інші особи.

У разі настання нещасного випадку з тяжкими наслідками, у тому числі з можливою інвалідністю потерпілого, до складу комісії обов'язково включається представник робочого органу Фонду за місцезнаходженням підприємства.

До складу комісії не може включатися керівник робіт, який безпосередньо відповідає за стан охорони праці на робочому місці, де стався нещасний випадок.

У разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) до складу комісії включається також представник установи державної санітарно-епідеміологічної служби, яка обслуговує підприємство, та робочого органу виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства.

На підприємствах, де немає структурних підрозділів, до складу комісії включається представник роботодавця.

Потерпілий або особа, яка представляє його інтереси, не включається до складу комісії, але має право брати участь у її засіданнях, висловлювати свої пропозиції, додавати до матеріалів розслідування документи, що стосуються нещасного випадку, давати відповідні пояснення, в тому числі викладати в усній і письмовій формі особисту думку щодо обставин і причин нещасного випадку та одержувати від голови комісії інформацію про хід проведення розслідування.

Члени комісії мають право одержувати письмові та усні пояснення від

роботодавця, посадових осіб та інших працівників підприємства, а також проводити опитування потерпілих та свідків нещасного випадку.

У разі коли нещасний випадок стався з особою, яка забезпечує себе роботою самостійно, розслідування організовує робочий орган виконавчої дирекції Фонду за місцем настання нещасного випадку, для чого утворює наказом комісію у складі не менше ніж три особи.

Комісія зобов'язана протягом трьох діб:

- обстежити місце нещасного випадку, одержати пояснення потерпілого, якщо це можливо, опитати 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 нещасного випадку;

- визначити, чи пов'язаний цей випадок з виробництвом;

- установити осіб, які допустили порушення вимог законодавства про охорону праці, розробити заходи щодо запобігання подібним нещасним випадкам;

- скласти акт розслідування нещасного випадку за формою Н-5 у трьох примірниках (далі - акт форми Н-5), а також акт про нещасний випадок, пов'язаний з виробництвом, за формою Н-1 у шести примірниках (далі - акт форми Н-1), якщо цей нещасний випадок визнано таким, що пов'язаний з виробництвом, або акт про нещасний випадок, не пов'язаний з виробництвом, за формою НПВ, якщо цей нещасний випадок визнано таким, що не пов'язаний з виробництвом (далі - акт форми НПВ), і передати їх на затвердження роботодавцю;

- у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння), пов'язаного з виробництвом, крім акта форми Н-1 скласти також у чотирьох примірниках карту обліку професійного захворювання (отруєння) за формою П-5 (далі - карта форми П-5).

Акти форми Н-5 і форми Н-1 (або форми НПВ) підписуються головою і всіма членами комісії. У разі незгоди із змістом зазначених актів член комісії письмово викладає свою окрему думку, яка додається до акта форми Н-5 і є його невід'ємною частиною, про що робиться запис в акті форми Н-5.

У разі виникнення потреби у проведенні лабораторних досліджень, експертизи, випробувань для встановлення обставин і причин нещасного випадку строк розслідування може бути продовжено за погодженням з територіальним органом Держнаглядохоронпраці за місцезнаходженням підприємства, але не більше ніж на місяць, про що роботодавець видає наказ.

Визнаються пов'язаними з виробництвом нещасні випадки, що сталися з працівниками під час виконання трудових обов'язків, у тому числі у відрядженні, а також ті, що сталися у період:

- перебування на робочому місці, на території підприємства або в

іншому місці, пов'язаному з виконанням роботи, починаючи з моменту прибуття працівника на підприємство до його відбуття, який повинен фіксуватися відповідно до вимог правил внутрішнього трудового розпорядку підприємства, у тому числі протягом робочого та надурочного часу, або виконання завдань роботодавця в неробочий час, під час відпустки, у вихідні, святкові та неробочі дні;

- підготовки до роботи та приведення в порядок після закінчення роботи знарядь виробництва, засобів захисту, одягу, а також виконання заходів особистої гігієни, пересування по території підприємства перед початком роботи і після її закінчення;

- проїзду на роботу чи з роботи на транспортному засобі, що належить підприємству, або на іншому транспортному засобі, наданому роботодавцем;

- використання власного транспортного засобу в інтересах підприємства з дозволу або за дорученням роботодавця в установленому роботодавцем порядку;

- виконання дій в інтересах підприємства, на якому працює потерпілий, тобто дій, які не належать до трудових обов'язків працівника (подання необхідної допомоги іншому працівникові, дій щодо запобігання аваріям або рятування людей та майна підприємства, інших дій за розпорядженням або дорученням роботодавця);

- ліквідації аварії, наслідків надзвичайної ситуації техногенного і природного характеру на виробничих об'єктах і транспортних засобах, що використовуються підприємством;

- подання необхідної допомоги або рятування людей, виконання дій, пов'язаних із запобіганням нещасних випадків з іншими особами у процесі виконання трудових обов'язків;

- надання підприємством шефської допомоги;

- перебування 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 обов'язків або з впливом на нього небезпечних чи шкідливих виробничих факторів або середовища;

- прямування працівника до об'єкта (між об'єктами) обслуговування за затвердженими маршрутами або до будь-якого об'єкта за дорученням роботодавця;

- прямування до/чи з місця відрядження згідно з установленим завданням.

Визнаються пов'язаними з виробництвом також випадки раптового погіршення стану здоров'я працівника або його смерті 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,

геологорозвідувальні роботи, які проводяться під землею) чи після виведення працівника на поверхню з ознаками гострої серцево-судинної недостатності, що підтверджено медичним висновком.

Нещасні випадки, пов'язані із заподіянням тілесних ушкоджень іншою особою, або вбивство працівника під час виконання чи у зв'язку з виконанням ним трудових (посадових) обов'язків, чи дій в інтересах підприємства незалежно від порушення кримінальної справи розслідуються відповідно до цього Порядку. Такі випадки визнаються пов'язаними з виробництвом (крім випадків, що сталися з особистих мотивів).

Нещасні випадки, що сталися внаслідок раптового погіршення стану здоров'я працівника під час виконання ним трудових (посадових) обов'язків, визнаються пов'язаними з виробництвом за умови, при якій погіршення стану здоров'я працівника сталося внаслідок впливу небезпечних чи шкідливих виробничих факторів, що підтверджено медичним висновком, або якщо потерпілий не проходив медичного огляду, передбаченого законодавством, а робота, яка виконувалася, протипоказана потерпілому відповідно до медичного висновку про стан його здоров'я.

Медичний висновок щодо зв'язку погіршення стану здоров'я працівника з впливом на нього небезпечних чи шкідливих виробничих факторів або щодо протипоказання за станом здоров'я працівника виконувати зазначену роботу видається лікувально-профілактичним закладом за місцем лікування потерпілого на запит роботодавця та/або голови комісії.

Не визнаються пов'язаними з виробництвом нещасні випадки, що сталися з працівниками:

- за місцем постійного проживання на території польових і вахтових селищ;
- під час використання ними в особистих цілях транспортних засобів, машин, механізмів, устаткування, інструментів, що належать або використовуються підприємством (крім випадків, що сталися внаслідок їх несправності);
- унаслідок отруєння алкоголем, наркотичними засобами, токсичними чи отруйними речовинами, а також унаслідок їх дії (асфіксія, інсульт, зупинка серця тощо), за наявності відповідного медичного висновку, якщо це не пов'язане із застосуванням таких речовин у виробничих процесах чи порушенням вимог безпеки щодо їх зберігання і транспортування або якщо потерпілий, який перебував у стані алкогольного, токсичного чи наркотичного сп'яніння, до нещасного випадку був відсторонений від роботи відповідно до вимог правил внутрішнього трудового розпорядку підприємства або колективного договору;
- у разі підтвердженого відповідним медичним висновком алкогольного, токсичного чи наркотичного сп'яніння, не зумовленого виробничим процесом, яке стало основною причиною нещасного випадку

за відсутності технічних та організаційних причин його настання;

- під час скоєння ними злочину, що встановлено обвинувальним вироком суду;

- у разі смерті або самогубства крім зазначених вище випадків.

Роботодавець, а у разі нещасного випадку, що стався з особою, яка забезпечує себе роботою самостійно, - керівник робочого органу виконавчої дирекції Фонду, який призначив комісію, повинен розглянути і затвердити примірники актів форми Н-5 і форми Н-1 (або форми НПВ) протягом доби після одержання матеріалів, підготовлених комісією за підсумками її роботи (далі - матеріали розслідування).

Нещасні випадки реєструються у журналі роботодавцем, а у разі нещасного випадку, що стався з особою, яка забезпечує себе роботою самостійно, - робочим органом виконавчої дирекції Фонду, в якому зареєстровано цю особу.

Примірник затвердженого акта форми Н-5 разом з примірником затвердженого акта форми Н-1 (або форми НПВ) і примірником матеріалів розслідування карти форми П-5 - у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння), протягом трьох діб надсилаються роботодавцем керівникові (спеціалістові) служби охорони праці або посадовій особі (спеціалісту), на яку роботодавцем покладено виконання функцій з питань охорони праці, підприємства, працівником якого є потерпілий.

Примірник затвердженого акта форми Н-5 разом з примірником затвердженого акта форми Н-1 (або форми НПВ), примірник карти форми П-5 - у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) протягом трьох діб надсилаються роботодавцем:

- потерпілому або особі, яка представляє його інтереси;
- робочому органу виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства.

Примірник затвердженого акта форми Н-1 (або форми НПВ) протягом трьох діб надсилається роботодавцем:

- керівникові структурного підрозділу підприємства, де стався нещасний випадок, для здійснення заходів щодо запобігання подібним випадкам;

- територіальному органу Держнаглядохоронпраці за місцезнаходженням підприємства;

- первинній організації профспілки, представник якої брав участь у роботі комісії, або уповноваженій найманими працівниками особі з питань охорони праці, якщо потерпілий не є членом профспілки.

Копія акта форми Н-1 надсилається органу, до сфери управління якого належить підприємство, а у разі відсутності такого органу - місцевій держадміністрації.

У разі гострого професійного захворювання (отруєння) копія акта форми Н-1 надсилається разом з примірником карти форми П-5 до

установи державної санітарно-епідеміологічної служби, яка обслуговує підприємство, працівником якого є потерпілий, і веде облік випадків гострих професійних захворювань (отруєнь).

Примірник акта форми Н-5 разом з примірником акта форми Н-1 (або форми НПВ), карти форми П-5 - у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння), матеріалами розслідування підлягає зберіганню на підприємстві протягом 45 років, у разі реорганізації підприємства - передаються правонаступникові, який бере на облік цей нещасний випадок, а у разі ліквідації підприємства - до державного архіву.

У робочому органі виконавчої дирекції Фонду примірник акта форми Н-5 разом з примірником акта форми Н-1 (або форми НПВ), карти форми П-5 - у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) підлягає зберіганню протягом 45 років.

Після закінчення періоду тимчасової непрацездатності або у разі смерті потерпілого внаслідок травми, одержаної під час нещасного випадку, роботодавець, який бере на облік нещасний випадок, складає повідомлення про наслідки нещасного випадку за формою Н-2 і в десятиденний строк надсилає його організаціям і особам, яким надсилався акт форми Н-1 (або форми НПВ).

Повідомлення про наслідки нещасного випадку обов'язково додається до акта форми Н-1 або форми НПВ і зберігається разом з ним відповідно до цього Порядку.

Нещасний випадок, про який своєчасно не було повідомлено безпосереднього керівника 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 особи, яка представляє його інтереси (незалежно від строку, коли він стався).

У разі реорганізації підприємства, на якому стався такий випадок, розслідування проводиться його правонаступником, а у разі ліквідації підприємства встановлення факту нещасного випадку розглядається у судовому порядку.

Нещасний випадок, що стався з працівником на території підприємства або в іншому місці роботи під час перерви, що надається згідно з правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства, а також під час перебування працівника на території підприємства у зв'язку з проведенням виробничої наради, одержанням заробітної плати, проходженням обов'язкового медичного огляду або проведенням з дозволу чи з ініціативи роботодавця професійних та кваліфікаційних конкурсів і тренувальних занять, розслідується та береться на облік згідно з вимогами цього Порядку.

Нещасний випадок, що стався на певному підприємстві з працівником іншого підприємства під час виконання ним завдання в інтересах свого підприємства, розслідується комісією підприємства, на якому стався

нещасний випадок, за участю представників підприємства, працівником якого є потерпілий. Такий випадок береться на облік підприємством, працівником якого є потерпілий.

Підприємство, на якому стався нещасний випадок, зберігає примірник акта форми Н-1 протягом періоду, необхідного для виконання передбачених актом профілактичних заходів щодо запобігання подібним випадкам, але не менше ніж один рік.

Нещасний випадок, що стався з працівником, який тимчасово був переведений в установленому порядку на інше підприємство або виконував роботи за сумісництвом, розслідується і береться на облік підприємством, на яке його було переведено або на якому він працював за сумісництвом.

Нещасний випадок, що стався з працівником під час виконання роботи під керівництвом посадових осіб підприємства, на якому він працює, на виділеній території, об'єкті, ділянці іншого підприємства, розслідується і береться на облік підприємством, працівником якого є потерпілий. У розслідуванні такого випадку бере участь представник підприємства, на якому стався нещасний випадок.

Нещасні випадки, що сталися з вихованцями, учнями, студентами, курсантами, слухачами, стажистами, клінічними ординаторами, аспірантами, докторантами під час проходження ними виробничого навчання, практики або виконання робіт на підприємстві під керівництвом його посадових осіб, розслідуються і беруться на облік цим підприємством. У розслідуванні бере участь представник навчального закладу.

Нещасні випадки, що сталися з громадянами України, іноземцями та особами без громадянства, які входять до складу екіпажів (бригад) транспортних засобів (автомобілів, поїздів, літаків, морських та річкових суден тощо), під час перебування за кордоном (в портах, аеропортах, доках, станціях, судноремонтних заводах, майстернях тощо), розслідуються відповідно до цього Порядку, якщо інше не передбачено міжнародними договорами України.

Контроль за своєчасністю і об'єктивністю розслідування нещасних випадків, їх документальним оформленням та обліком, виконанням заходів щодо усунення причин нещасних випадків здійснюють органи державного управління, органи державного нагляду за охороною праці, виконавча дирекція Фонду та її робочі органи відповідно до компетенції.

Громадський контроль здійснюють профспілки через свої виборні органи і представників, а також уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці.

Зазначені у цьому пункті органи та особи мають право вимагати у межах своєї компетенції від роботодавця проведення повторного (додаткового) розслідування нещасного випадку, затвердження чи перегляду затвердженого акта форми Н-5, акта форми Н-1 (або форми

НПВ), визнання нещасного випадку пов'язаним з виробництвом і складення акта форми Н-1, якщо ними виявлено порушення вимог цього Порядку чи інших нормативно-правових актів з охорони праці.

Посадова особа органу Держнаглядохоронпраці має право у разі відмови роботодавця скласти або затвердити акт форми Н-5, акт форми Н-1 (або форми НПВ); чи незгоди потерпілого або особи, яка представляє його інтереси, із змістом акта форми Н-5, акта форми Н-1 (або форми НПВ); надходження скарги або незгоди з висновками розслідування про обставини та причини нещасного випадку чи приховання нещасного випадку видавати обов'язкові для виконання роботодавцем або робочим органом виконавчої дирекції Фонду - у разі нещасного випадку з особою, яка забезпечує себе роботою самостійно, приписи за формою Н-9 щодо необхідності проведення розслідування (повторного розслідування) нещасного випадку, затвердження чи перегляду затвердженого акта форми Н-5, акта форми Н-1 (або форми НПВ), визнання чи невизнання нещасного випадку пов'язаним з виробництвом і складення акта форми Н-1 (або форми НПВ).

Рішення посадової особи органу Держнаглядохоронпраці може бути оскаржено у судовому порядку. На час розгляду справи у суді дія припису припиняється.

Роботодавець зобов'язаний у п'ятиденний строк після одержання припису за формою Н-9 видати наказ про виконання запропонованих у приписі заходів, а також притягнути до відповідальності працівників, які допустили порушення законодавства про охорону праці. Про виконання цих заходів роботодавець повідомляє письмово орган Держнаглядохоронпраці, посадова особа якого видала припис, в установленний ним строк.

1.14.2 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 ушкодження їх здоров'я;
- випадки смерті працівників на підприємстві; випадки зникнення працівників під час виконання трудових (посадових) обов'язків;
- нещасні випадки з тяжкими наслідками, у тому числі з можливою інвалідністю потерпілого (за рішенням органів Держнаглядохоронпраці).

Віднесення нещасних випадків до таких, що спричинили тяжкі наслідки, у тому числі до нещасних випадків з можливою інвалідністю потерпілого, здійснюється відповідно до Класифікатора розподілу травм за ступенем тяжкості, що затверджується МОЗ.

Про груповий нещасний випадок, нещасний випадок із смертельним наслідком, нещасний випадок з тяжким наслідком, випадок смерті працівника на підприємстві, а також випадок зникнення працівника під

час виконання ним трудових (посадових) обов'язків роботодавець зобов'язаний негайно передати з використанням засобів зв'язку повідомлення за формою:

- територіальному органу Держнаглядохоронпраці за місцезнаходженням підприємства;
- органу прокуратури за місцем, де стався нещасний випадок;
- робочому органу виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства;
- органу, до сфери управління якого належить підприємство (у разі його відсутності – місцевій держадміністрації);
- установі державної санітарно-епідеміологічної служби, яка обслуговує підприємство, – у разі гострих професійних захворювань (отруень);
- первинній організації профспілки, членом якої є потерпілий;
- органу з питань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій за місцем, де стався нещасний випадок, та іншим органам (у разі потреби).

Про груповий нещасний випадок, нещасний випадок із смертельним наслідком, нещасний випадок, що спричинив тяжкі наслідки, а також про випадок смерті або зникнення під час виконання робіт особи, яка забезпечує себе роботою самостійно, робочий орган виконавчої дирекції Фонду зобов'язаний негайно передати з використанням засобів зв'язку повідомлення:

- територіальному органу Держнаглядохоронпраці за місцем, де стався нещасний випадок;
- органу прокуратури за місцем, де стався нещасний випадок;
- місцевій держадміністрації;
- установі державної санітарно-епідеміологічної служби за місцем настання нещасного випадку – у разі гострих професійних захворювань (отруень);
- органу з питань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій та іншим органам (у разі потреби).

Зазначені у цьому пункті органи (організації) повідомляють про нещасний випадок органи (організації) вищого рівня.

Повідомлення надсилається також у разі, коли смерть потерпілого настала внаслідок нещасного випадку, що стався раніше. Спеціальне розслідування такого випадку здійснюється в установленому порядку з використанням матеріалів раніше проведеного розслідування.

Спеціальне розслідування нещасного випадку проводиться комісією із спеціального розслідування нещасного випадку (далі – спеціальна комісія), що призначається наказом керівника територіального органу Держнаглядохоронпраці за місцезнаходженням підприємства або за місцем настання нещасного випадку, якщо він стався з особою, яка забезпечує себе роботою самостійно, чи внаслідок дорожньо-транспортної пригоди, за

погодженням з органами, представники яких входять до її складу.

До складу спеціальної комісії включаються:

- посадова особа територіального органу Держнаглядохоронпраці (голова комісії);
- представник робочого органу виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства або за місцем настання нещасного випадку, якщо він стався з особою, яка забезпечує себе роботою самостійно, чи внаслідок дорожньо-транспортної пригоди;
- представник органу, до сфери управління якого належить підприємство, а у разі його відсутності – місцевій держадміністрації, якщо нещасний випадок стався з особою, яка забезпечує себе роботою самостійно, чи внаслідок дорожньо-транспортної пригоди;
- керівник (спеціаліст) служби охорони праці підприємства або інший представник роботодавця;
- представник первинної організації профспілки підприємства, членом якої є потерпілий, або уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці, якщо потерпілий не є членом профспілки;
- представник профспілкового органу вищого рівня;
- представник установи державної санітарно-епідеміологічної служби, яка обслуговує підприємство, або такої установи за місцем настання нещасного випадку, якщо він стався з особою, яка забезпечує себе роботою самостійно, – у разі представник інспекції державного технічного нагляду Мінагрополітики якщо нещасний випадок стався під час експлуатації зареєстрованих в інспекції сільськогосподарських машин (трактори, самохідні шасі, самохідні сільськогосподарські, дорожньо-будівельні і меліоративні машини, тракторні причепа, обладнання тваринницьких ферм, посівні та збиральні машини).

Залежно від кількості загиблих, характеру і можливих наслідків аварії до складу спеціальної комісії можуть бути включені спеціалісти органу з питань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, представники органів охорони здоров'я та інших органів.

Потерпілий або особа, яка представляє його інтереси, не включається до складу спеціальної комісії, але має право брати участь у засіданнях 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 комісії інформацію про хід проведення розслідування.

Члени спеціальної комісії мають право одержувати письмові та усні пояснення від роботодавця, посадових осіб, працівників підприємства, а також проводити опитування потерпілих та інших осіб – свідків нещасного випадку.

Спеціальне розслідування нещасного випадку проводиться протягом 10 робочих днів. У разі необхідності строк спеціального розслідування може бути продовжений органом, який призначив спеціальну комісію.

Спеціальна комісія зобов'язана:

- 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 інших осіб-свідків нещасного випадку та осіб, причетних до нього; визначити відповідність умов праці та її безпеки вимогам законодавства про охорону праці;

- з'ясувати обставини і причини нещасного випадку;
- визначити, чи пов'язаний цей випадок з виробництвом;
- установити осіб, які допустили порушення вимог законодавства про охорону праці, а також розробити заходи щодо запобігання подібним нещасним випадкам;

- зустрітися з потерпілими або членами їх сімей чи особами, які представляють їх інтереси, з метою розгляду питань щодо розв'язання соціальних проблем, які виникли внаслідок нещасного випадку, внесення пропозицій щодо їх розв'язання відповідним органам, а також дати потерпілим (членам їх сімей, особам, які представляють інтереси потерпілих) роз'яснення щодо їх прав у зв'язку з настанням нещасного випадку.

У разі потреби у проведенні лабораторних досліджень, випробувань, технічних розрахунків, експертизи для встановлення причини нещасного випадку і розроблення заходів щодо запобігання подібним випадкам роботодавець зобов'язаний за рішенням спеціальної комісії утворити експертну комісію із залученням до її роботи за рахунок коштів підприємства експертів-спеціалістів науково-дослідних, проектно-конструкторських, експертних та інших організацій, органів виконавчої влади та державного нагляду за охороною праці.

Після ознайомлення з необхідними матеріалами, обстеження місця події та проведення лабораторних досліджень, випробувань, технічних розрахунків, експертизи експертна комісія складає висновок, у якому стисло викладаються обставини, визначаються причини нещасного випадку, гострого професійного захворювання (отруєння), зазначаються допущені порушення вимог нормативно-правових актів з охорони праці, а також заходи щодо запобігання подібним нещасним випадкам.

1.14.3 Звітність та інформація про нещасні випадки, аналіз їх причин

Роботодавець на підставі актів форми Н-1 та форми НПВ подає відповідним організаціям державну статистичну звітність про потерпілих за формою, затвердженою Держкомстатом, та несе відповідальність за її достовірність.

Роботодавець зобов'язаний проводити аналіз причин нещасних випадків за підсумками кварталу, півріччя і року та розробляти і виконувати заходи щодо запобігання подібним випадкам.

Органи, до сфери управління яких належать підприємства, місцеві держадміністрації зобов'язані на підставі актів форми Н-1 проводити аналіз обставин і причин нещасних випадків за підсумками кожного півріччя і року в цілому, доводити його результати до відома підприємств, що належать до сфери їх управління, а також розробляти і виконувати заходи щодо запобігання подібним випадкам.

Органи державного управління охороною праці, органи державного нагляду за охороною праці, виконавча дирекція Фонду та її робочі органи, профспілки перевіряють в межах своєї компетенції ефективність роботи з профілактики нещасних випадків.

Підприємства та органи, до сфери управління яких вони належать, а також робочі органи виконавчої дирекції Фонду ведуть облік усіх нещасних випадків.

Держнаглядохоронпраці, інші центральні органи виконавчої влади, місцеві держадміністрації ведуть оперативний облік нещасних випадків, які підлягають спеціальному розслідуванню.

Органи державної пожежної охорони ведуть облік осіб, які постраждали під час пожеж, а установи державної санітарно-епідеміологічної служби та робочі органи виконавчої дирекції Фонду – облік осіб, які постраждали від гострих професійних захворювань (отруєнь).

Збирання статистичних даних та розроблення форм державної статистичної звітності про осіб, які постраждали від нещасних випадків на підприємствах, здійснюють органи державної статистики.

1.14.4 Розслідування та облік випадків хронічних професійних захворювань і отруєнь

Усі виявлені випадки хронічних професійних захворювань і отруєнь (далі – професійні захворювання) підлягають розслідуванню.

Професійний характер захворювання визначається експертною комісією у складі спеціалістів спеціалізованого лікувально-профілактичного закладу згідно з переліком, що затверджується МОЗ.

У разі необхідності до роботи експертної комісії залучаються спеціалісти (представники) підприємства, робочого органу виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства, первинної організації профспілки, членом якої є потерпілий, або уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці, якщо хворий не є членом профспілки.

Віднесення захворювання до професійного проводиться відповідно до процедури встановлення зв'язку захворювання з умовами праці.

Зв'язок професійного захворювання з умовами праці працівника визначається на підставі клінічних даних і санітарно-гігієнічної характеристики умов праці, що складається установою державної санітарно-епідеміологічної служби, яка обслуговує підприємство, де

працює хворий, за участю спеціалістів (представників) підприємства, первинної організації профспілки, членом якої є хворий, або уповноваженої найманими працівниками особи з питань охорони праці, якщо хворий не є членом профспілки, та робочого органу виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства. Санітарно-гігієнічна характеристика видається на запит керівника лікувально-профілактичного закладу, що обслуговує підприємство, або спеціаліста з професійної патології міста (області, Автономної Республіки Крим), завідуючого відділенням професійної патології міської (обласної, Автономної Республіки Крим) лікарні.

Порядок складення та вимоги до санітарно-гігієнічної характеристики умов праці затверджується МОЗ.

У разі підозри на професійне захворювання лікувально-профілактичний заклад направляє працівника з відповідними документами, перелік яких визначено процедурою встановлення зв'язку захворювання з умовами праці, на консультацію до головного спеціаліста з професійної патології міста, області, Автономної Республіки Крим.

Для встановлення діагнозу і зв'язку захворювання з впливом шкідливих виробничих факторів і трудового процесу головний спеціаліст з професійної патології міста, області, Автономної Республіки Крим (штатний або позаштатний) направляє хворого до спеціалізованого лікувально-профілактичного закладу.

До такого закладу направляється для встановлення діагнозу також хворий, який проходив обстеження в іншому науково-дослідному інституті медичного профілю.

Спеціалізовані лікувально-профілактичні заклади проводять амбулаторне та стаціонарне обстеження працівників за відповідним направленням. Відповідальність за встановлення діагнозу щодо хронічних професійних захворювань, перелік яких визначено Кабінетом Міністрів України, покладається на керівників цих закладів.

Спеціалізованими лікувально-профілактичними закладами стосовно кожного хворого складається повідомлення за формою П-3. Протягом трьох діб після встановлення діагнозу це повідомлення надсилається роботодавцю та керівнику підприємства, шкідливі виробничі фактори на якому призвели до виникнення професійного захворювання, установі державної санітарно-епідеміологічної служби, яка обслуговує це підприємство, робочому органу виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства.

У разі реорганізації підприємства, шкідливі виробничі фактори на якому призвели до настання професійного захворювання, зазначене повідомлення надсилається правонаступнику.

Роботодавець організовує розслідування причин виникнення професійного захворювання та наказом призначає комісію із розслідування причин виникнення професійного захворювання (далі – комісія з

розслідування), до складу якої входять представник установи державної санітарно-епідеміологічної служби, яка обслуговує підприємство (голова комісії), представники лікувально-профілактичного закладу, що обслуговує підприємство, підприємства, працівником якого є потерпілий, первинної організації профспілки, членом якої є потерпілий, або уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці, якщо потерпілий не є членом профспілки, робочого органу виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства. До розслідування в разі потреби можуть залучатися представники інших органів.

Розслідування випадку професійного захворювання проводиться протягом десяти робочих днів після надходження повідомлення за формою П-3.

У розслідуванні причин професійного захворювання інфекційної та паразитарної етіології обов'язково беруть участь фахівці з епідеміології та паразитології установи державної санітарно-епідеміологічної служби, яка обслуговує підприємство.

У разі потреби роботодавець продовжує за поданням голови комісії з розслідування строк розслідування, але не більше ніж на один місяць. Копія наказу надсилається всім членам комісії.

Розслідування причин двох та більше професійних захворювань, на які страждає одна особа, проводиться із встановленням професійного характеру цих захворювань за наявності повідомлення. В акті розслідування зазначається, чи раніше у цієї особи було виявлено професійне захворювання, діагноз, рік його виявлення.

Роботодавець зобов'язаний подати комісії з розслідування дані санітарно-гігієнічних досліджень факторів виробничого середовища і трудового процесу, важкості та напруженості праці на робочому місці, нормативні документи (ДСТУ, ГОСТ тощо), технологічні регламенти виробництва, відомості про професійні обов'язки працівника, забезпечити комісію приміщенням, транспортними засобами і засобами зв'язку, організувати друкування, розмноження і оформлення в необхідній кількості матеріалів розслідування.

У разі відсутності даних санітарно-гігієнічних досліджень факторів виробничого середовища і трудового процесу, важкості та напруженості праці на робочому місці, шкідливі виробничі фактори на якому призвели до настання професійного захворювання, роботодавець за власні кошти негайно організовує дослідження умов праці. Якщо робоче місце потерпілого не збереглося, використовуються результати дослідження факторів виробничого середовища і трудового процесу та санітарно-гігієнічна характеристика аналогічного робочого місця.

Комісія з розслідування зобов'язана:

- розробити програму розслідування причин виникнення професійного захворювання;
- розглянути питання про необхідність залучення до її роботи

експертів;

- провести розслідування обставин та причин виникнення професійного захворювання;
- скласти акт розслідування хронічного професійного захворювання за формою П-4 (далі - акт форми П-4), у якому відобразити заходи щодо запобігання розвитку професійного захворювання та забезпечення нормалізації умов праці, а також установити осіб, які не виконали відповідні вимоги законодавства про охорону праці і про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення.

У разі, коли роботодавець або інші члени комісії відмовляються підписати акт форми П-4, складається відповідний акт, який є невід'ємною частиною акта форми П-4.

Акт форми П-4 затверджує головний державний санітарний лікар області (міста, району), на водному, повітряному, залізничному транспорті, Міноборони, МВС, СБУ, Адміністрації Держприкордонслужби, Державного департаменту з питань виконання покарань, Державного лікувально-оздоровчого управління, якому підпорядкована установа державної санітарно-епідеміологічної служби, яка обслуговує підприємство.

Комісія із розслідування проводить гігієнічне оцінювання умов праці працівника за матеріалами раніше проведених атестацій робочих місць, результатів обстежень і досліджень, проведених відповідними установами державної санітарно-епідеміологічної служби або санітарними лабораторіями, атестованими в установленому порядку МОЗ, вивчає приписи органів державного нагляду за охороною праці, подання посадових осіб робочих органів виконавчої дирекції Фонду, інструкції з охорони праці працівника, акти проходження планових періодичних медичних оглядів, накази та розпорядження адміністрації підприємства про порушення працівником вимог правил та інструкцій з охорони праці, строків проходження періодичних медичних оглядів, картки обліку індивідуальних доз опромінення на робочих місцях джерелами радіаційного випромінювання, одержує письмові пояснення посадових осіб, інших працівників з питань, пов'язаних з розслідуванням причин професійного захворювання.

Акт форми П-4 складається комісією із розслідування у шести примірниках протягом трьох діб після закінчення розслідування та надсилається роботодавцем потерпілому, лікувально-профілактичному закладу, що обслуговує це підприємство, робочому органу виконавчої дирекції Фонду та первинній організації профспілки, членом якої є потерпілий або уповноважений найманими працівниками особи з питань охорони праці, якщо потерпілий не є членом профспілки. Примірник акта надсилається установі державної санітарно-епідеміологічної служби, яка обслуговує підприємство, для аналізу і контролю за виконанням заходів.

Примірник акта форми П-4 залишається на підприємстві та зберігається

відповідно до вимог цього Порядку.

Роботодавець зобов'язаний у п'ятиденний строк після закінчення розслідування причин професійного захворювання розглянути його матеріали та видати наказ про заходи щодо запобігання професійним захворюванням, а також про притягнення до відповідальності осіб, з вини яких допущено порушення санітарних норм і правил, що призвели до виникнення професійного захворювання. Про виконання запропонованих комісією із розслідування заходів щодо запобігання професійним захворюванням роботодавець письмово інформує установу державної санітарно-епідеміологічної служби, яка обслуговує підприємство, протягом зазначеного в акті форми П-4 строку.

У разі втрати працівником працездатності внаслідок професійного захворювання лікувально-профілактичний заклад, що обслуговує підприємство, працівником якого є потерпілий, направляє потерпілого на медико-соціальну експертну комісію для встановлення ступеня втрати ним професійної працездатності.

1.14.5 Розслідування та облік аварій

Розслідування проводиться у тому разі, коли сталася:

а) аварія першої категорії, внаслідок якої: загинуло 5 чи травмовано 10 і більше осіб:

- спричинено викид отруйних, радіоактивних, та небезпечних речовин за межі санітарно-захисної зони підприємства;
- збільшилася концентрація забруднювальних речовин у навколишньому природному середовищі більше як у 10 разів;
- зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що створило загрозу для життя і здоров'я працівників підприємства чи населення;

б) аварії другої категорії, внаслідок якої:

- загинуло до 5 чи травмовано від 4 до 10 осіб;
- зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що створило загрозу для життя і здоров'я працівників цеху, дільниці підприємства з чисельністю працюючих 100 чоловік і більше.

Випадки порушення технологічних процесів, роботи устаткування, тимчасової зупинки виробництва внаслідок спрацювання автоматичних захисних блокувань та інші локальні порушення у роботі цехів, дільниць і окремих об'єктів, падіння опор та обрив проводів ліній електропередачі тощо не належать до аварій першої чи другої категорії і розслідуються відповідно до законодавства.

З метою врахування специфіки галузей, визначення переліку аварій першої чи другої категорії центральними органами виконавчої влади у разі потреби затверджуються власні документи про розслідування аварій за погодженням з Держнаглядом праці.

Особа-свідок аварії повинна негайно повідомити про аварію

безпосереднього керівника робіт або іншу посадову особу підприємства, які зобов'язані поінформувати роботодавця.

Роботодавець або особа, яка керує виробництвом під час зміни, зобов'язані діяти згідно з планом ліквідації аварії, вжити першочергових заходів для рятування потерпілих і надання їм медичної допомоги, запобігання подальшому розвитку аварії, встановлення меж небезпечної зони та обмеження доступу до неї людей.

Роботодавець зобов'язаний негайно повідомити про аварію територіальний орган Держнаглядохоронпраці, орган, до сфери управління якого належить підприємство, відповідну місцеву держадміністрацію, штаб цивільної оборони та з надзвичайних ситуацій, прокуратуру за місцем виникнення аварії і відповідний профспілковий орган, а в разі травмування або загибелі працівників також відповідний робочий орган виконавчої дирекції Фонду.

Розслідування аварії, що спричинила нещасні випадки, проводиться згідно з цим Порядком.

1.15 Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці

Робота в галузі охорони праці – особливий вид діяльності. Кожен працюючий, від першого керівника і закінчуючи майстром і рядовим робітником, повинен досконало знати свої посадові обов'язки у справі охорони праці й орієнтуватися на дотримання заходів безпеки та законодавчих нормативних актів.

Охорона праці як правовий інститут включає норми, що регулюють відповідальність посадових осіб за порушення законодавства про працю і правил та нормативних актів про охорону праці.

За недотримання або порушення вимог законодавства, створення перешкод для діяльності посадових осіб, органів державного нагляду за охороною праці винні працівники притягуються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної та кримінальної відповідальності згідно з чинним законодавством.

Відповідальність щодо охорони праці несуть працівники, на яких покладено обов'язки виконувати вимоги з охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, передбачені КЗпП (ст. 139, 159), Законом «Про охорону праці» (гл. VIII, ст. 43, 44), Правилами внутрішнього трудового розпорядку, що діють на підприємствах, та іншими нормативними актами про працю.

1.15.1 Дисциплінарна відповідальність

Підставою для притягнення до дисциплінарної відповідальності працівників є порушення законодавчих та інших нормативних актів про

охорону праці та дії, спрямовані на створення перешкод для виконання посадовими особами органів державного нагляду за охороною праці їх повноважень.

КЗпП встановлює такі дисциплінарні стягнення, як догану й звільнення з роботи (ст. 147). Право накладати на винних осіб дисциплінарні стягнення має орган, який користується правом приймати на роботу працівників, або вищий за рангом орган.

Дисциплінарне стягнення за порушення законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці та створення перешкод для органів державного нагляду може накладатися з ініціативи тих органів, які здійснюють державний і громадський контроль за охороною праці. Посадові особи цих органів мають право надсилати власникам подання про невідповідність окремих посадових осіб займаній посаді для вжиття заходів.

Спеціалісти служби охорони праці мають також право вимагати від посадових осіб підприємства відсторонення від роботи або накладання дисциплінарних стягнень на працівників, які не пройшли медичний огляд, навчання, перевірку знань з охорони праці, не мають допуску до відповідних робіт або порушують нормативні акти про охорону праці.

Питання про притягнення до дисциплінарної відповідальності працівників, винних у порушенні законодавства про охорону праці, можуть порушувати також органи прокуратури, зокрема у формі подання.

Для застосування дисциплінарного стягнення роботодавець повинен отримати від порушника письмове пояснення. Закон не встановлює строку, протягом якого працівник повинен подати пояснення. Конкретні строки, залежно від обставин вчинення правопорушення, встановлює службова особа, що має законодавче право накладання дисциплінарних стягнень.

У тому випадку, коли працівник відмовляється дати пояснення, про це необхідно скласти акт за підписом службової особи й працівників підприємства, які були свідками цієї відмови. У цьому випадку стягнення може накладатися на підставі тих матеріалів, які є на підприємстві.

Дисциплінарну відповідальність (стягнення) роботодавець застосовує не пізніше, ніж через один місяць з дня виявлення правопорушення. Згідно із законом дисциплінарне стягнення не може бути накладене пізніше шести місяців з дня вчинення правопорушення (КЗпП, ст. 148).

За кожне порушення трудової або технологічної дисципліни може застосовуватися лише одне дисциплінарне стягнення, яке оголошується в наказі й повідомляється працівникові під розписку.

При обранні виду стягнення необхідно враховувати ступінь провини, заподіяну шкоду та обставини, що призвели до наявних правопорушень. Якщо протягом року працівник не порушував законодавства, то він вважається таким, що не має дисциплінарного стягнення. Якщо працівник сумлінно проявляє себе, то стягнення може бути зняте до закінчення одного року. Роботодавець має право замість накладання дисциплінарного

стягнення передати питання на розгляд трудової комісії.

1.15.2 Адміністративна відповідальність

Завдання законодавства про адміністративне правопорушення – охорона соціально-економічних, особистих прав і законних інтересів підприємств, зміцнення законності, запобігання правопорушенням та виховання в душі поваги до законів.

Законодавство про адміністративні правопорушення складається з Кодексу про адміністративні правопорушення (КАП), Закону «Про охорону праці», постанов Кабінету Міністрів та інших законодавчих актів.

Відповідно до чинного законодавства адміністративна відповідальність встановлюється за порушення:

- правил охорони праці в будівництві;
- санітарно-гігієнічних умов праці;
- правил пожежної безпеки;
- правил охорони атмосферного повітря, ґрунтів, надр, лісів, водних ресурсів, рибних багатств;
- правил безпечної експлуатації та використання транспортних засобів; дорожнього руху та ін.

Правопорушенням визнається протиправна дія чи бездіяльність, за яку законодавство передбачає адміністративну відповідальність.

Адміністративна відповідальність за правопорушення настає тоді, коли порушення за своїм характером не тягнуть за собою відповідно до чинного законодавства кримінальної відповідальності.

Згідно з КАП за вчинення адміністративних правопорушень можуть застосовуватися такі адміністративні стягнення (ст. 24):

- попередження або штраф;
- оплачуване вилучення предмета, який став знаряддям правопорушення або конфіскація всього того, що було об'єктом або наслідком правопорушення;
- позбавлення спеціального права (керування транспортом);
- виправні роботи або адміністративний арешт. Попередження як спосіб адміністративного стягнення виносяться в письмовій формі.

Юридичні та фізичні особи, які відповідно до законодавства використовують найману працю, притягуються до сплати штрафу за порушення законодавства про охорону праці та невиконання розпоряджень посадових осіб органів державного нагляду.

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

Особи, на яких накладено штраф, вносять його в касу підприємства за місцем роботи. Несплата штрафу тягне за собою нарахування на суму штрафу пені в розмірі двох відсотків за кожний день прострочення.

Рішення про стягнення штрафу може бути оскаржене протягом місяця в судовому порядку.

Згідно з КАП позбавлення спеціального права застосовується на строк до трьох років за грубе або систематичне порушення порядку користування цим правом.

Виправні роботи застосовуються на строк до двох місяців з відбуванням їх за місцем постійної роботи особи, яка вчинила адміністративне правопорушення, і з відрахуванням до двадцяти відсотків її заробітку в дохід держави. Виправні роботи призначає народний суд.

Народним судом також призначається, у виняткових випадках, адміністративний арешт на строк до п'ятнадцяти діб. Адміністративний арешт не може застосовуватися до вагітних жінок; жінок, які мають дітей віком до 12 років; до осіб, які не досягли 18 років; до інвалідів першої і другої груп (КАП, ст. 32).

Адміністративне стягнення накладається в межах, установлених нормативним актом, який передбачає відповідальність за вчинене правопорушення. При накладанні стягнення враховується характер правопорушення, особа, яка його вчинила, ступінь її вини, обставини, що пом'якшують або обтяжують відповідальність.

Якщо одна особа вчинила два або більше адміністративних правопорушень, стягнення накладається за кожне правопорушення окремо. Якщо справа про адміністративні правопорушення одночасно розглядається одним і тим самим органом (посадовою особою), стягнення накладається в межах санкції, встановленої за більш серйозне правопорушення з числа вчинених.

Адміністративне стягнення може накладатися не пізніше як через два місяці з дня вчинення правопорушення, а в разі тривалого правопорушення – два місяці з дня його виявлення (КАП, ст. 38).

Згідно з КАП адміністративне стягнення за порушення санітарно-гігієнічних і санітарно-протиепідемічних правил і норм, вчинене громадянами або посадовими особами, полягає в накладанні штрафу від одного до десяти і від трьох до двадцяти неоподаткованих мінімумів доходів громадян, відповідно (ст. 42).

Порушення вимог законодавчих та інших нормативних актів щодо безпечного виконання робіт на об'єктах, підконтрольних органам Держкомнаглядохоронпраці, призводить до адміністративної відповідальності за КАП ст. 93-103. Ці статті визначають відповідальність за:

- порушення вимог про зберігання, використання та облік вибухових матеріалів;
- порушення правил і норм радіаційної безпеки;
- недотримання державних стандартів, норм і правил під час проектування, будівництва і реконструкції, а також прийняття в експлуатацію об'єктів, зведених з порушенням законодавства;
- порушення Правил охорони електричних мереж (ст. 100);

• пошкодження газопроводів (крім магістральних) та їх обладнання при виконанні будівельних робіт (ст. 103).

За вказані адміністративні правопорушення стягуються штрафні санкції з робітників від двох до шести, а з посадових осіб – від п'яти до двадцяти неоподаткованих мінімумів доходів громадян.

Кодекс про адміністративні правопорушення передбачає штрафні санкції за випуск на лінію транспортних засобів, технічний стан яких не відповідає вимогам стандартів, Правилам дорожнього руху, за допущення до управління транспортними засобами водіїв, що перебувають у стані сп'яніння, за порушення правил перевезення небезпечних великогабаритних та інших вантажів; за невиконання Правил пожежної безпеки (ст. 128, 130, 133).

Адміністративна відповідальність передбачена за невиконання законних вимог посадових осіб Держнаглядохоронпраці з усунення порушень щодо охорони праці або створення перешкод для діяльності цих органів.

Справи про адміністративні правопорушення розглядають: адміністративні комісії при міських, районних і селищних радах народних депутатів, органи державних інспекцій та органи державного нагляду за охороною праці, пожежного і санітарного нагляду.

При скоєнні адміністративного правопорушення складається протокол. Протокол не складається, якщо відповідно до законодавства штраф призначається й береться на місці скоєння правопорушення. Протокол не складається і тоді, коли розмір штрафу не перевищує трьох неоподаткованих мінімумів доходів громадян або особа, що допустила правопорушення, не оскаржує адміністративне стягнення (ст. 258).

Якщо особа оскаржує стягнення штрафних санкцій, передбачених за скоєння адміністративних правопорушень, тоді складається протокол.

Протокол підписує особа, яка його складала, і особа, що скоїла правопорушення, а також свідки, якщо вони є. Якщо особа, що скоїла правопорушення, відмовляється підписати протокол, про це робиться відповідний запис. Протокол направляється органу, уповноваженому розглядати справу про адміністративне правопорушення (КАП, ст. 257).

Справа про адміністративне правопорушення розглядається в 15-денний термін від дня отримання відповідним органом протоколу та інших матеріалів справи.

Орган, що розглядає справу, встановивши причини та умови, які сприяли скоєнню адміністративного правопорушення, вносить у відповідний орган пропозицію про прийняття заходів щодо усунення цих причин і умов.

По справі про адміністративне правопорушення виноситься постанова: про накладання адміністративного стягнення; про закриття справи або прийняття заходів впливу (пробачення, догана, нагляд колективу).

Копія постанови протягом трьох днів видається під розписку особі,

стосовно якої вона виносилася. Постанова доводиться до відома адміністрації за місцем роботи або навчання правопорушника.

Постанова може бути оскаржена протягом десяти днів з дня її винесення особою, стосовно якої вона винесена. Рішення народного суду про накладання адміністративного стягнення є остаточним й оскарженню не підлягає.

Постанова про адміністративне стягнення є обов'язковою для виконання як державними чи іншою власністю установами, так і посадовими особами чи громадянами. Вона підлягає виконанню з моменту її винесення.

Якщо з дня винесення постанови про адміністративне стягнення минуло три місяці і вона не була виконана, то вже не підлягає виконанню за давністю строку.

Контроль за правильним і своєчасним виконанням постанови про адміністративне стягнення здійснюють органи, які винесли цю постанову.

Штраф має бути сплачений не пізніше п'ятнадцяти днів з дня вручення постанови про стягнення штрафу. У разі несвоечасної сплати штрафу постанова надсилається для утримання суми штрафу в примусовому порядку.

При стягненні штрафу на місці скоєння адміністративного правопорушення порушникові видається квитанція встановленого зразка, яка є документом фінансової звітності.

Державні органи, громадські організації, судові колективи мають розробляти й здійснювати заходи, спрямовані на запобігання адміністративним правопорушенням, виявляти та усувати причини й умови, які сприяли їх вчиненню.

Ради народних депутатів на своїй території координують роботу всіх державних і громадських органів із запобігання адміністративним правопорушенням, керують діяльністю органів внутрішніх справ, адміністративних комісій та інших органів, покликаних вести боротьбу з адміністративними правопорушеннями.

1.15.3 Матеріальна відповідальність

Кодекс законів про працю та інші нормативні акти регламентують матеріальну відповідальність роботодавців і працівників у трудових відносинах (КЗпП гл. IX ст. 130-138).

Роботодавець несе матеріальну відповідальність перед працівниками, здоров'ю яких завдано шкоди внаслідок недотримання відповідних умов праці та нормативних актів. Таку ж відповідальність несуть працівники перед роботодавцем за шкоду, заподіяну підприємству внаслідок невиконання покладених на них трудових обов'язків.

У разі нещасних випадках матеріальна відповідальність роботодавця встановлюється на підставі акта форми Н-1, постанови слідчих органів і

звинувачувального вироку суду. Суми, призначені для сплати потерпілим працівникам, надходять до бюджету соціального страхування. Роботодавець відшкодовує працівникові шкоду, заподіяну здоров'ю, у розмірі втраченого середньомісячного заробітку, одноразової допомоги й витрат, пов'язаних з відновленням його здоров'я.

Законодавство передбачає матеріальну відповідальність незалежно від того, чи притягувався працівник до дисциплінарної, адміністративної чи кримінальної відповідальності. Шкоду, заподіяну підприємству, працівник може добровільно покрити повністю або частково, відшкодувавши рівноцінним майном або полагодивши пошкоджене.

Законодавство передбачає різні види матеріальної відповідальності залежно від того, який характер мало порушення правил охорони праці.

Матеріальна відповідальність буває повна й часткова, індивідуальна та колективна.

Письмові договори про повну матеріальну відповідальність укладаються з працівниками, які досягли 18-річного віку й займають посади або виконують роботи, що безпосередньо пов'язані із зберіганням, обробкою, перевезенням або застосуванням у процесі виробництва передбачених ним цінностей.

Перелік посад і робіт, а також типовий договір про повну індивідуальну матеріальну відповідальність затверджуються в порядку, який визначається Кабінетом Міністрів.

При виконанні окремих видів робіт бригадним методом, коли неможливо розмежувати матеріальну відповідальність кожного працівника, застосовується колективна (бригадна) матеріальна відповідальність. Колективна матеріальна відповідальність встановлює роботодавець за погодженням з професійними спілками підприємства. У цьому випадку письмовий договір укладається з усіма членами колективу бригади.

Типовий договір та перелік робіт, де може застосовуватися колективна матеріальна відповідальність, затверджує Міністерство праці і соціального захисту.

Повна матеріальна відповідальність встановлюється у випадках:

- коли між роботодавцем і працівником укладено письмовий договір про повну матеріальну відповідальність за збереження майна та цінностей;
- коли працівник за разовим дорученням отримав майно та інші цінності.

Якщо порушення правил охорони праці мали кримінальні ознаки, на працівника покладається повна матеріальна відповідальність, при їх відсутності – обмежена відповідальність у межах його середньомісячного заробітку.

Повну матеріальну відповідальність закон передбачає також у тих випадках, коли працівник заподіяв шкоду в нетверезому стані, при умисному знищенні, псуванні матеріалів, інструментів, які були надані

йому в користування.

Випадки повної матеріальної відповідальності бувають як при виконанні трудових обов'язків, так і поза виконанням трудових обов'язків. Про повну матеріальну відповідальність ідеться тоді, коли службова особа незаконно звільнила або перевела працівника на іншу роботу.

Розмір заподіяної шкоди визначається за фактичними витратами, виходячи з балансової вартості матеріальних цінностей.

Особа, яка завдала шкоди роботодавцю під час виконання трудових обов'язків, може добровільно відшкодувати заподіяну шкоду. У тому разі, коли працівник добровільно не відшкодує збитки, а вони не перевищують його середньомісячного заробітку, роботодавець відраховує їх із заробітної плати не раніше семи днів з дня повідомлення про це працівника.

У разі незгоди працівника з розмірами відрахувань покриття шкоди здійснюється шляхом подання роботодавцем позову до суду протягом року з дня її виявлення, або це питання розглядає комісія з трудових спорів.

Часткову (обмежену) матеріальну відповідальність несуть:

- працівники, які зіпсували через недбалість інструменти, сировину, спеціальні засоби захисту, надані їм у користування;
- керівники підприємств, якщо шкода заподіяна надмірними грошовими витратами, неправильним обліком матеріальних цінностей, коли вони не вживали заходів щодо їх зберігання або допустили їх розкрадання.

Обмежена матеріальна відповідальність встановлюється, виходячи з розмірів заподіяної шкоди, але не повинна перевищувати середньомісячного заробітку.

1.15.4 Кримінальна відповідальність

Кримінальній відповідальності підлягають особи, яким до вчинення злочину минуло шістнадцять років.

Злочин – це конкретне суспільно небезпечне діяння людини, яке проявляється у формі дії або бездіяльності.

Злочинна дія – це активна форма поведінки людини, злочинна бездіяльність – це форма поведінки, пов'язана з невчиненням дій, які особа повинна була й могла вчинити. Вчиненим вважається злочин, коли особа, яка його скоїла, усвідомлювала небезпечний характер своєї дії або бездіяльності, передбачала небезпечні наслідки й свідомо допустила їх настання (КК, ст. 113).

Деякі злочини можуть бути зчинені як шляхом дії, так і шляхом бездіяльності (наприклад, порушення вимог законодавства про охорону праці, пожежну безпеку, безпеку дорожнього руху й т. ін.).

Кримінальне право визнає вчинення злочину з необережності (КК, ст. 9).

Таким, що скоєний з необережності, визнається злочин, коли особа, яка його вчинила, передбачала можливість настання небезпечних наслідків

свої дії або бездіяльності, але легковажно розраховувала на їх відвернення. При цьому винна особа усвідомлювала, що порушує закон, службові, професійні або загальноприйняті правила та ін.

При таких діях особа розраховувала на свої фізичні сили, знання, вміння, досвід або надійність технічних засобів, навичок, які дозволять їй уникнути небезпечних наслідків.

У цьому випадку, коли сталася небажана подія, розрахунки особи були легковажними, бо, з одного боку, вона знала ризик обставин, які могли призвести до шкідливих наслідків, а з другого – переоцінила свої можливості, які могли б відвернути такі наслідки. І впершому, і в другому випадках особа була самовпевненою і легковажною. Так, наприклад, водій автомобіля, який перевищує гранично допустиму швидкість, легковажно розраховує, що він завдяки своєму досвіду та вмінню не вчинить наїзду і не скоїть аварії, але такий наїзд стався і аварія скоїлася.

Винна особа в цьому випадку мала передбачити такі наслідки – це її обов'язок і можливість передбачати небезпечні наслідки свого діяння.

Обов'язок бути передбачливим і розсудливим при певних діях та розуміти настання їх шкідливих наслідків покладається на людину законом, підзаконними актами, нормами та правилами, які регулюють службу або професійну діяльність.

Однак наявність лише одного обов'язку передбачати небезпечні наслідки своєї діяльності не є достатньою підставою для визначення особи винною. Суттєве значення мають фактичні можливості особи в конкретних умовах, рівень її спеціальних знань у конкретній галузі, рівень практичного досвіду й психологічне ставлення особи до своїх дій та вчинків.

Відповідно до Кримінального кодексу до винних осіб можуть застосовуватися такі основні покарання:

- позбавлення волі;
- виправні роботи без позбавлення волі;
- позбавлення права займати певні посади або займатися певною діяльністю;
- штраф.

Кримінальний кодекс передбачає відповідальність за порушення законодавства про працю, зокрема:

- незаконне звільнення людини з роботи;
- невиконання рішення суду про поновлення на роботі та ін.

До інших порушень законодавства про працю відносяться випадки самовільного встановлення понадурочних робіт; запровадження подовженого робочого дня; залучення до важких робіт і робіт зі шкідливими або небезпечними умовами праці осіб до 18 років, а також вагітних жінок чи матерів, які мають грудних дітей.

Вищезгадані порушення законодавства про працю, вчинені посадовою особою, караються виправними роботами на строк до одного року або

позбавленням права займати певні посади на строк до трьох років (КК, ст. 133).

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, стан машин, механізмів, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці.

Кримінальний кодекс передбачає відповідальність за порушення законодавчих актів про охорону праці. У даному випадку це порушення Закону «Про охорону праці», а також загальних правил, прийнятих з метою охорони людини від виробничих травм і професійних захворювань у процесі її виробничої діяльності. Це, зокрема, правила техніки безпеки, виробничої санітарії, правила зберігання й використання легкозаймистих або їдких речовин та ін.

Способи порушення вимог законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці різноманітні. Це порушення може виявитися в непроведенні відповідного інструктажу або у відсутності чи несправності спеціальних пристроїв для безпечної роботи механізмів, верстатів, електромереж, засобів індивідуального захисту; неналежній перевірці знання робітниками техніки безпеки; відсутності нагляду та контролю та ін.

У Кримінальному кодексі встановлено відповідальність за незаконні дії щодо вибухових речовин і матеріалів, які є джерелом підвищеної небезпеки. Загальною властивістю, що об'єднує ці матеріали, є їх здатність при порушенні правил заподіяти шкоду людині. Порушення правил щодо вибухових речовин карається позбавленням волі на строк до одного року або виправними роботами на строк до двох років, а якщо порушення спричинили тяжкі наслідки або людські жертви, то позбавленням волі на строк від трьох до дванадцяти років (ст. 221).

За порушення правил пожежної безпеки до кримінальної відповідальності можуть притягатися як посадові особи, так і громадяни, що порушили правила пожежної безпеки.

Кримінальне право ґрунтується на принципі, що незнання закону не звільняє людину від кримінальної відповідальності.

2 ОСНОВИ ФІЗИОЛОГІЇ, ГІГІЄНИ ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧОЇ САНІТАРІЇ

2.1 Загальні положення

2.1.1 Загальні відомості про умови та фізіологію праці

Масштаби діяльності держави щодо умов праці визначаються рівнем розвитку продуктивних сил і домінуючими в суспільстві виробничими відносинами.

Умови праці – це сукупність чинників виробничого середовища, що впливають на здоров'я та працездатність людини в процесі праці.

За більш повним визначенням умови праці – це складне суспільне явище, яке формується під впливом соціально-економічних, технічних, організаційних і природних чинників, які впливають на здоров'я, працездатність людини, її ставлення до праці та якість життя.

Чинники, що формують умови праці будь-якого виробництва, умовно можна поділити на чотири групи:

- санітарно-гігієнічні елементи зовнішнього середовища: мікроклімат, шум, механічні коливання, випромінювання, освітлення й т. ін. Усі ці чинники мають конкретні, точно фіксовані рівні та значення;
- психофізіологічні елементи: робоча поза, фізичні та нервово-психологічні навантаження. Для більшості їх ще не існує загальних стандартних одиниць вимірювання;
- естетичні елементи: естетичне оформлення робочого місця, знарядь та засобів праці й т. ін. Показники рівня цих чинників оцінюються за допомогою різних експертних оцінок; соціально-психологічні елементи визначають характер умов праці – тривалість робочого часу, режим праці та відпочинку, пільги та компенсації за роботу, пов'язану з дією шкідливих чинників, і все те, що створює певний психологічний клімат, у якому відбувається трудовий процес. Ці елементи оцінюються за допомогою соціальних досліджень.

Оцінка умов праці повинна включати сукупну дію всіх елементів виробничого середовища на організм та інтегрувати в єдиному показнику весь характер їх впливу, який може відчувати людина в процесі, предметної діяльності. Із цією метою необхідно зробити аналіз умов праці в рамках кожного структурного розподілу підприємства, щоб вивчити вплив конкретного трудового процесу на стан здоров'я і працездатність робітників і розробити систему профілактичних заходів щодо створення здорових і безпечних умов праці.

В умовах праці існує суттєва різниця в межах навіть одного промислового підприємства, коли поряд з роботами, які здійснюються в сприятливих умовах, є дільниці, де виконується важка фізична праця під дією шкідливих для здоров'я чинників виробничого середовища.

В історичному аспекті розвитку предметної діяльності людини можна виділити ручну, механізовану та автоматизовану стадії праці. З кінця XIX століття, коли людина ще користувалася переважно тільки м'язовою силою, учені намагалися створити основи класифікації умов праці й знайти єдиний критерій оцінки робіт залежно від їх тяжкості.

Головна увага при цьому приділялася енергетичним компонентам трудового процесу, і єдиним виміром тяжкості праці була кількість витраченої енергії, що вимірювалася калоріями. Такий підхід був доречним при оцінці робіт, що виконувалися вручну зі значними м'язовими зусиллями. Але він є недостатнім в умовах механізованого та автоматизованого виробництва або при конвесрній організації праці.

На початку XX століття з появою нових видів техніки виникла потреба враховувати психологічні можливості людини, зокрема швидкість реакції, особливості пам'яті та уваги, емоційний та стресовий стан і т. ін.

У процесі впровадження автоматизованих систем управління, комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів, пов'язаних з комп'ютеризацією, роботизацією та операторською діяльністю, з одного боку, розширилися можливості людини, а з іншого, значно змінилися вимоги до її діяльності.

В умовах сучасного виробництва значно змінилася кількість фізичних операцій, пов'язаних з ручною працею, і збільшилася потреба у висококваліфікованій розумовій праці. При цьому значно ускладнилася проблема узгодження умов праці, конструктивних особливостей машини та обладнання із психологічними та фізіологічними можливостями людини.

Отже, ручні, механізовані та автоматизовані види предметної діяльності відрізняються між собою як величиною фізичних навантажень, так і нервово-емоційним напруженням, що безпосередньо впливає на фізичні та психічні можливості організму людини.

Нині виробнича діяльність людини відбувається в складних ергатичних системах, в нових виробничих умовах, тому вона має стати об'єктом дослідження з метою виявлення шкідливих чинників, характерних для конкретного виробничого процесу.

Якщо виробничі процеси відбуваються без впливу шкідливих чинників, такі умови праці вважаються комфортними. За таких умов усі елементи виробничого середовища перебувають у певній гармонії з фізіологією людини.

Якщо вплив виробничих чинників відбувається в межах норм або ж один із елементів трохи перевищує встановлені норми, – умови вважаються допустимими; якщо вплив вищий за норму – умови несприятливі.

Розрізняють ще нестерпні умови, за яких людський організм існувати не може, тому для праці в таких умовах людину потрібно ізолювати від небезпечного середовища. Цього можна досягти за допомогою різних

технічних засобів шляхом автоматизації, роботизації, дистанційного управління, герметизації й т. ін.

2.1.2 Вплив характеру праці на функціонування організму

З фізіологічної точки зору праця є функцією організму людини, що здійснює трудову діяльність, завдяки витраті енергії мозку, нервів та м'язів.

З точки зору фізіології праці важливе значення має вивчення протікання психічних та фізіологічних процесів під час трудової діяльності, яка умовно поділяється на фізичну та розумову.

Фізична діяльність пов'язана в основному з роботою м'язів до яких посилено припливає кров, що забезпечує надходження кисню та вилучення продуктів окислення. Цьому сприяє активна робота серця та органів дихання. При цьому відбувається витрата енергії. За величиною загальних енерговитрат організму фізична робота поділяється на три категорії:

легка - під час виконання такої роботи людина витрачає до 150 ккал/год (професії сфери управління, зв'язку, контролери, майстри та ін.);

середньої тяжкості - під час виконання такої роботи людина постійно рухається, пересуває вантажі масою до 10 кг та має помірне фізичне напруження, витрачаючи 151-250 ккал/год (машинобудування, металозбірні цехи, ткацькі виробництва та ін.);

важка - під час виконання такої роботи людина витрачає 251-300 ккал/год. Сюди належать роботи, пов'язані з постійним переміщенням вантажів вагою понад 10 кг (гірничодобувні підприємства, металургійні, будівництво, а також робота водіїв та ін.)

Фізична праця має статичний та динамічний характер. Перенесення фізичних навантажень під час статичної роботи залежить від функціонального стану тих чи інших задіяних у праці м'язових груп, а під час динамічної – ще й від ефективного функціонування серцево-судинної і дихальної систем та їх взаємодії з іншими органами.

Під час статичної роботи підвищується обмін речовин, збільшуються енергетичні витрати, однак меншою мірою, ніж під час динамічної роботи. Унаслідок довготривалого статичного напруження м'язів та відсутності умов для кровообігу статична робота стає причиною вираженої втоми. Тому довготривала наявність певного вогнища збудження в корі головного мозку від статично напруженої групи м'язів швидко призводить до розвитку втоми.

Динамічна робота пов'язана з переміщенням тіла людини чи окремих її органів у просторі. Енергія, яка витрачається під час динамічної роботи, перетворюється на механічну та теплову. Динамічні зусилля мають циклічний характер, унаслідок чого скорочення м'язів через деякий відрізок часу чергуються з їх відпочинком. Такий ритмічний характер

роботи м'язів сприяє повноцінному кровопостачанню, унаслідок чого вони менше втомлюються, ніж при статичній роботі.

Розумова діяльність людини визначається в основному участю у трудовому процесі центральної нервової системи та органів чуття. Фізіологічні особливості розумової праці полягають у тому, що при роботі мозок виконує не тільки координаційні функції, а є основним працюючим органом. Під час розумової праці ускладнюється сприймання інформації, виникають нові функціональні зв'язки, нові умовні рефлекси, зростає роль уваги, пам'яті, напруження зорового та слухового аналізаторів. Порівняно з фізичною працею при окремих видах розумової діяльності напруженість органів чуття зростає в 5-10 разів (викладачі, конструктори, оператори та ін.) та зумовлює більш жорсткі вимоги щодо рівнів шуму, вібрації, освітленості і т. ін.

Для розумової праці характерна мала рухливість, вимушена одноманітна поза, що послаблює обмінні процеси й зумовлює застійні явища в м'язах ніг та окремих органах й погане постачання мозку киснем. Мозок становить лише 1,2-1,5% маси тіла, але споживає понад 20 % його енергетичних ресурсів. Приплив крові до працюючого мозку збільшується в 10 разів порівняно зі станом спокою.

При розумовій праці погіршується гострота зору, стійкість ясного бачення, збільшується час зорової моторної реакції та ступінь напруження уваги. Формальне завершення робочого дня не призводить до припинення професійно спрямованої розумової діяльності, що викликає стан втоми, а при її накопиченні – перевтоми.

Втома – це сукупність тимчасових змін у фізіологічному та психологічному стані людини внаслідок реакції центральної нервової системи людини на фізичну або розумову працю.

Втома призводить до зниження працездатності, рівня захисних реакцій організму та погіршення кількісних і якісних показників діяльності. Втома є захисною реакцією організму, спрямованою проти виснаження функціонального потенціалу людини.

Втома створює гострий конфлікт між вимогами до роботи та зменшеними можливостями людини. Щоб вирішити цей конфлікт людина змушена мобілізувати внутрішні ресурси та перейти на більш високий енергетичний рівень функціонування. Залежно від характеру предметної діяльності втома буває фізичною, розумовою та емоційною.

У етапі втоми знижується ступінь автоматизму напрацьованих навичок, порушується точність та координація рухів, послаблюється воля, рішучість, контроль за діями, що може призвести до помилок. Поява незначних помилок та мимовільних думок, не пов'язаних з виконанням роботи, сонливість удень і безсоння вночі є основними ознаками втоми. Після відпочинку втома зникає, а працездатність поновлюється. Якщо відчуття втоми після відпочинку не минає, то це свідчить про початок перевтоми.

2.1.3 Оцінка умов праці

Загальна оцінка умов праці базується на аналізі чинників виробничого середовища для конкретного трудового процесу.

Трудовий процес визначається показниками важкості та напруженості праці. Під терміном «важкість праці» розуміють ступінь залучення до роботи м'язів та фізіологічні витрати внаслідок фізичних навантажень.

Напруженість праці відображає навантаження на центральну нервову систему та оцінюється за показниками, що характеризують інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, монотонність, динамічність та інші режими праці.

Організм людини неоднаково реагує на вплив різноманітних умов та режимів праці. Однакові за тяжкістю порушення в організмі можуть бути обумовлені різними причинами. В одних випадках причиною зрушень можуть бути будь-які шкідливі чинники виробничого середовища, в інших – надмірне фізичне чи розумове навантаження або дефіцит рухів при підвищеному нервово-емоційному напруженні й т. ін. Однак усіх їх об'єднує один і той же наслідок – безпосередня, поточна або віддалена в часі зміна функціонального стану організму людини як реакція на дію сукупних елементів праці. Отже, важкість та напруженість праці – це ступінь сукупної дії всіх елементів (санітарно-гігієнічних, психофізіологічних, естетичних, соціально-психологічних), що становлять умови праці й впливають на працездатність людини, її здоров'я, життєдіяльність та відновлення сил.

Поняття «важкість праці» однаково може застосовуватися як щодо фізичної, так і щодо розумової праці, а також до тих видів робіт, що виконуються в шкідливих або небезпечних умовах. Отже, важкість праці – це функціональне напруження організму та його окремих систем під дією фізичних або психічних (нервово-емоційних) навантажень чи інших елементів умов праці.

Функціональні зміни в організмі та його окремих системах можуть формуватися безпосередньо протягом однієї зміни, тижня або більш віддаленого періоду праці. Ступінь цих змін залежить від умов праці.

При сприятливих, здорових та безпечних умовах праці, в результаті тренуваності поліпшуються функціональні можливості організму, підвищується працездатність та продуктивність праці, зберігається та поліпшується здоров'я і функціональні здібності людини.

При несприятливих умовах праці підвищується виробнича втома або перевтома, що призводить до зниження продуктивності праці, а також до виникнення захворювання або виробничого травматизму. Як наслідок несприятливих умов праці, з часом розвиваються професійні або виробничо-обумовлені хронічні захворювання.

Якісно відмінних функціональних станів організму і його систем під час трудових процесів відомо три:

- нормальний;
- граничний (між нормою та патологією);
- патологічний.

Якісна і кількісна характеристика результатів предметної діяльності та фізіологічні показники здоров'я залежать від функціонального стану людини на даний момент.

Суттєвою особливістю вищезгаданих функціональних станів організму є те, що вони можуть проявлятися при різних видах як фізичної, так і розумової праці в несприятливих умовах. Під впливом різноманітних виробничих чинників у людини може сформуватися лише один із трьох вказаних функціональних станів. Тому до них звертаються, щоб встановити категорії важкості праці.

Медико-фізіологічними дослідженнями обґрунтовано шість категорій важкості (тяжкості) праці.

До I категорії важкості праці відносяться роботи, що виконуються в оптимальних умовах виробничого середовища при сприятливій величині фізичного, розумового й нервово-емоційного навантаження. Такі умови підвищують тренованість організму, і людина зберігає здоров'я і високу працездатність.

До II категорії важкості праці відносяться роботи, що виконуються при умовах, які відповідають гігієнічним нормативам. У практично здорових людей не виникає значної втоми або відхилень у стані здоров'я, пов'язаних з професійною діяльністю.

До III категорії виносяться роботи, під час яких підвищені м'язові, психічні та нервово-емоційні навантаження в практично здорових людей формують реакції, характерні для пограничного стану організмів коли погіршуються як фізіологічні, так і техніко-економічні показники.

До IV категорії важкості праці відносяться роботи, які за несприятливих умов призводять до реакцій, характерних для більш глибокого пограничного стану в практично здорових людей. Більшість фізіологічних показників погіршується вже в момент трудової діяльності, можуть виникати професійні хвороби. Підтримка працездатності відбувається за рахунок перенапруги, що веде до порушення функціонування організму та його окремих систем.

До V категорії важкості праці відносяться роботи, під час яких у кінці зміни (тижня) формуються реакції, характерні для патологічного функціонування організму. У практично здорових людей спостерігаються реакції з боку вищої нервової діяльності. Для цієї категорії важкості праці характерна наявність виробничо-обумовленого та професійного захворювання.

До VI категорії важкості праці відносяться роботи, під час яких унаслідок надмірних перевантажень, стресових психічних ситуацій виникають гострі патологічні реакції, що нерідко призводять до тяжких порушень функціонування організму або життєво важливих органів та

його систем.

У більшості працюючих патологічні реакції зникають після повноцінного відпочинку. Однак у деяких людей з різних причин патологічні реакції з часом можуть стабілізуватися й перейти у професійне захворювання.

2.2 Повітря робочої зони

Найважливішу роль серед параметрів навколишнього середовища, що постійно й безперервно діють на організм людини, відіграє повітря робочої зони. Повітря – це основний чинник, що забезпечує життєдіяльність людини в усіх сферах її перебування.

Залежно від хімічного складу повітря, його фізичних та інших властивостей, а також наявності патогенних мікроорганізмів повітряне середовище може бути сприятливим, несприятливим або навіть небезпечним.

Одиниця об'єму чистого атмосферного повітря містить у собі такі компоненти: азот (78,08 %), кисень (20,94 %), вуглекислий газ (0,04 %), аргон та інші інертні гази (0,94 %), водяну пару. При такому складі повітря організм людини перебуває в нормальному фізіологічному стані.

Доросла людина протягом доби вдихає 15-20 м³ повітря. Вдихання чистого атмосферного повітря супроводжується поглинанням кисню й виділенням вуглекислого газу. Дорослій людині, яка перебуває в стані спокою, потрібно близько 350 мл кисню на хвилину. Під час виконання певної роботи, коли зростає м'язова діяльність, потреба організму в кисні значно зростає.

У виробничому середовищі робочої зони, де перебувають люди, вміст кисню повинен становити не менше як 20 % за об'ємом. Зниження вмісту кисню до 16-18 %, особливо під час фізичної праці, викликає серцебиття, задишку; продуктивність праці різко падає. При вмісті кисню 12-15 % уже неможливо виконувати фізичну працю, дуже скоро настає явище ядухи, а при 9 % настає запаморочення й смерть від кисневого голодування (аноксемія).

Гігієнічний стан виробничих приміщень оцінюють за вмістом вуглекислого газу в повітрі.

Встановлено, що доросла людина протягом 1 години виділяє близько 22-23 л вуглекислого газу. Вуглекислий газ, що знаходиться в повітрі в незначних кількостях, відіграє роль фізіологічного стимулятора дихання, але в значних кількостях може викликати навіть смерть. Вміст вуглекислого газу в робочій зоні не повинен перевищувати 0,5 % за об'ємом. Токсичну дію на організм людини вуглекислий газ чинить лише у великих концентраціях. При вмісті вуглекислого газу 10 % і вище людина може знепритомніти, а при концентрації його 20 % і вище людині загрожує смерть від ядухи внаслідок порушення окислювально-відновлювальних

процесів і накопичення вуглекислоти в крові.

На пожежах, під час проведення вибухових робіт, при роботі двигунів внутрішнього згоряння в атмосферне повітря надходить оксид вуглецю, дуже небезпечний для людини. В організмі людини оксид вуглецю поглинається гемоглобіном крові в 250-300 разів сильніше, ніж кисень. При цьому в крові утворюється стійка сполука – карбоксигемоглобін, унаслідок чого деяка частина крові перестає виконувати свої функції, що призводить до різкого кисневого голодування, а при сильному насиченні крові оксидами вуглецю настає смерть людини. Допустимий вміст оксиду вуглецю в повітрі – 20 мг/м², або 0,0016% від об'єму повітря. Довгочасне перебування людини в атмосфері, що вміщує 0,01 % оксиду вуглецю, призводить до хронічного отруєння, а при 0,12 % – до втрати свідомості, паралічу дихання й смерті. При вмісті 1 % оксидів вуглецю людині досить кілька разів вдихнути повітря, щоб втратити свідомість.

Основною складовою частиною атмосферного повітря є азот. Він розчиняє кисень в атмосферному повітрі, знижує його токсичну дію на організм людини при надмірному парціальному тиску кисню. Азот належить до інертних газів, не підтримує дихання й горіння. В атмосфері азоту життя неможливе. При нормальному тиску призначення азоту, як і інших інертних газів, зводиться до розбавлення кисню, бо дихання чистим киснем призводить до незворотних змін в організмі.

В умовах підвищеного тиску азот поводить, як наркотична отрута. Наркотична дія азоту проявляється збудженням, сплутаністю думок, а іноді галюцинаціями і втратою свідомості.

Азот за звичайних температур малоактивний, а за високих має властивість частково окислюватись. Під час вибухових робіт в атмосферне повітря надходить оксид азоту. Його отруйна дія на організм людини проявляється в набуханні легенів унаслідок опіку легеневої тканини. Хронічне отруєння оксидами азоту спостерігається у вигляді подразнення слизової оболонки носоглотки й бронхів. Гранично допустимі концентрації діоксидів азоту дуже малі і становлять 0,0001 %, або 5 мг/м³.

Крім основних складових частин, атмосферне повітря містить інші гази, що є результатом природних процесів, які відбуваються на поверхні Землі і в атмосфері.

2.2.1 Метеорологічні чинники та їх вплив на організм

Робочою зоною вважається простір, обмежений захисними конструкціями виробничих приміщень, які мають висоту 2 м над поверхнею підлоги або майданчика, на яких знаходяться місця постійного або непостійного перебування працюючих.

Повітря робочої зони (мікроклімат) виробничих приміщень визначають такі параметри: температура повітря у приміщенні, °С; відносна вологість повітря, %; швидкість руху повітря, м/с; інтенсивність теплового

випромінювання, Вт/м². Ці параметри окремо та в комплексі впливають на організм людини, визначаючи його самопочуття.

Якщо робота виконується на відкритому повітрі, метеорологічні умови визначаються кліматичним поясом і порою року, однак і в цих випадках у робочій зоні також створюється відповідний мікроклімат.

В умовах виробництва переважають окремі елементи мікроклімату: висока або низька температура чи вологість повітря, швидкий або повільний його рух, інтенсивна інфрачервона радіація або різноманітне їх поєднання.

Температура повітря є одним з провідних чинників, що визначають мікроклімат виробничого середовища. Людина має здатність регулювати процеси теплоутворення й тепловитрат організму. Теплообмінні процеси організму регулюються терморегуляційними центрами й корою головного мозку.

Тепло чи холод людина спочатку сприймає нервовими закінченнями – терморецепторами, розташованими в шкірі (250 000 холодних і 30 000 теплових). Від терморецепторів сигнали йдуть до центрів терморегуляції, що призводить до зміни тепловіддачі організму, яка або збільшується (при жаркому мікрокліматі), або зменшується при холодному. Отже, мікроклімат значною мірою впливає на важливу фізіологічну функцію організму – терморегуляцію.

Терморегуляція – це сукупність процесів, які забезпечують термообмін між організмом і навколишнім середовищем та зберігають температуру тіла майже на постійному рівні, незалежно від температури зовнішнього повітря. Завдяки терморегуляції в організмі підтримується постійна температура. Стійкість температури тіла зберігається в тих випадках, коли кількість тепла, яка утворюється в організмі й надходить до нього ззовні, відповідає кількості тепла, що віддається людиною в навколишнє середовище.

Звичайна температура тіла буває в межах 36,4-37,0°C – саме при такій температурі найефективніше протікають усі життєво необхідні процеси. Отже, організм людини як теплокровної істоти підтримує постійну температуру навіть тоді, коли значно змінюється температура навколишнього середовища.

Тепловідчуття людини є суб'єктивно вираженою реакцією організму на термічні подразники й підтримується шляхом зрівноваження процесів хімічної та фізичної терморегуляції.

Хімічна терморегуляція визначається здатністю організму змінювати інтенсивність обмінних процесів при вживанні їжі, підвищеному обміні речовин і надходженні теплоти ззовні за рахунок променевої енергії Сонця, нагрітих предметів та ін.

Зберігати постійну температуру тіла людині допомагає фізична терморегуляція. Вона відбувається за рахунок конвекції, радіації (випромінювання) та випаровування поту. За нормальних умов 30 % тепла

організм віддає шляхом конвекції, 45 % – через радіацію і 25 % – завдяки випаровуванню поту.

Втрата теплоти внаслідок потовиділення відбувається при переході води з рідкого в пароподібний стан. Найбільшу кількість теплоти організм втрачає з повітрям, яке людина видихає, та фізіологічними відправленнями. Така тепловіддача здійснюється з поверхні шкіри, слизових оболонок, дихальних шляхів тощо.

Тепловіддача шляхом потовиділення є величиною, що завжди має знак мінус, тобто людина віддає теплову енергію на випаровування поту.

Випаровування поту гальмує або зовсім припиняє подальше нагрівання тіла. І чим вища температура навколишнього повітря, тим інтенсивніше відбувається віддача тепла потом. Під час виконання важкої фізичної праці буває таке потіння, що піт не встигає випаровуватися і стікає краплинами. Така втрата вологи шкідлива для організму, бо порушуються його функції внаслідок збіднення клітин водою і втрати солей натрію, калію, кальцію, фосфору й цілого ряду важливих для життя мікроелементів.

За високих температур повітря організм віддає теплоту за допомогою потовиділення, а за низьких тепловіддача здійснюється в основному шляхом конвекції і радіації.

Однак зусиллями самого організму не завжди можна утримувати рівновагу між температурою зовнішнього середовища й температурою тіла. Здатність організму зберігати рівновагу при перепадах температури навколишнього середовища має свою межу і визначає стан теплового балансу.

Тепловий баланс – це кількісне співвідношення виробленої людиною теплоти завдяки хімічній терморегуляції і загубленої теплоти внаслідок фізичної терморегуляції.

Тепловий баланс організму може бути позитивним (перегрівання організму), негативним (охолодження) і нульовим, якщо надходження і втрата тепла збалансовані і воно не накопичується.

2.2.2 Вплив вологості, рухомості й тиску повітря на організм

У процесах теплообміну організму з навколишнім середовищем істотну роль відіграє вологість повітря. Вологість повітря характеризує ступінь його насичення водяною парою. Одну і ту саму температуру повітря залежно від ступеня його вологості людина відчуває по-різному.

Інтенсивність випаровування поту зі шкіри людини залежить від відносної вологості повітря. Відносна вологість – це процент насичення повітря водяними парами в момент спостереження, який визначається відношенням абсолютної вологості до максимальної.

Відносна вологість має велике значення як у гігієнічному, так і в технічному відношенні; вона характеризує процеси сорбції, тобто поглинання вологи пористими, гігроскопічними матеріалами, які

перебувають у контакті з повітряним середовищем, а також визначає конденсацію вологи як у повітрі, так і на захисних конструкціях.

Чим більший дефіцит вологості, тим сухіше повітря, тим більшу кількість водяної пари воно може поглинути і тим інтенсивнішою буде віддача теплоти шляхом випаровування поту. Тому високу й низьку температуру середовища людина переносить легше, коли повітря сухе, а не вологе.

Сухе повітря за всіх обставин переноситься краще, ніж вологе. Несприятливий вплив сухого повітря проявляється тільки в разі крайнього ступеня сухості (менше 20 %). На слизових оболонках виникають тріщини, які легко інфікуються, що призводить до запальних процесів. Негативна дія сухого повітря посилюється при його великій рухомості. Тому залежно від температурного режиму рух повітряних мас має свої позитивні та негативні сторони. Велика рухомість повітря при низьких температурах викликає неприємне відчуття холоду. Недостатній рух повітря за високої температури створює тяжке відчуття жару. Отже, залежно від температури повітря швидкість його руху по-різному впливає на тепловий стан організму.

У жаркий період року рухомість повітря полегшує процес терморегуляції, сприяє звільненню організму від надлишків теплоти, а при низьких температурах призводить до холодого дискомфорту й переохолодження.

До метеорологічних параметрів відноситься барометричний тиск, який у професійній діяльності фігурує у вигляді двох основних форм: зниженого й підвищеного.

Виконання робіт на висоті 2500-3000 м без кисневого приладу може призвести до виникнення гірської (висотної) хвороби, яка проявляється у вигляді запаморочення, нудоти, носової кровотечі, що є наслідком кисневої нестачі та розвитку явища гіпоксії. При кисневому голодуванні найчутливішими є мозкові клітини, оскільки кора головного мозку потребує кисню на одиницю маси в 30 разів більше, ніж усі інші тканини. Мозкові клітини гинуть раніше, ніж падає тонус грудних м'язів, коли ще можливі дихальні рухи. На висоті 7000 м без кисневого приладу явище гіпоксії розвивається протягом 20 хв. Усі симптоми зникають, якщо людину опустити на меншу висоту чи дати їй подихати чистим киснем.

Отже, здатність організму пристосовуватися до метеорологічних умов хоч і висока, але не безмежна. Тому для нормального самопочуття важливо, щоб параметри мікроклімату в робочій зоні були оптимальними для організму людини.

2.2.3 Реакція організму на дію тепла та холоду

Коли людина виконує роботу в умовах теплового мікроклімату, а тепловіддача в навколишнє середовище незадовільна, може настати

перегрівання організму.

Різке перегрівання організму може призвести до розвитку теплового, а при роботі на відкритому повітрі – сонячного удару. При цьому спостерігається слабкість, головний біль, неправильне кольорове сприйняття (усе виглядає червоним або зеленим), нудота, блювання, підвищена температура тіла. Дихання й пульс частішають, артеріальний тиск спочатку збільшується, а потім зменшується.

Вплив високої температури повітря негативно відбивається на функціональному стані центральної нервової системи, при цьому прискорюються процеси гальмування, послаблюється увага, порушується точність і координація рухів, уповільнюються відповідні реакції, що може призвести до травматизму або зниження якості роботи.

Робітники, що працюють в умовах підвищеної температури й вологості повітря, втрачають удвічі більше часу на виконання основних трудових операцій, ніж за нормальних умов. Доведено, що при 5-годинній роботі в зоні з температурою повітря 31°C і вологістю 80-90 % працездатність зменшується на 60 %, м'язова сила рук – на 30-50 %, витривалість до статичних зусиль зменшується майже у 2 рази.

Усі ці явища пояснюються тим, що висока температура повітря знесилює організм та послаблює його захисні сили внаслідок порушення водно-солевого балансу. При тяжкій формі теплового удару температура тіла підвищується до 40 °C, спостерігається біль у м'язах, сухість у роті та нервово-психічне збудження. При підвищенні температури тіла до 42 °C може настати смерть.

Усі фізіологічні реакції, що виникають під впливом високої температури повітря, спрямовуються на підтримання в організмі теплової рівноваги.

У деяких виробничих умовах людина підпадає під дію низьких температур повітря. Тривала дія холоду на організм викликає патологічні зміни, що веде до переохолодження та виникнення хвороб простудного характеру.

Коли настає дискомфорт від холоду, під дією низьких температур повітря в організмі за рахунок процесів терморегуляції тимчасово збільшується теплоутворення й зменшується тепловитрата. Зменшення тепловитрат відбувається за рахунок звуження судин у периферичних тканинах. При дуже різкому охолодженні організму спостерігається стійкий судинний спазм, який призводить до сильного охолодження. У початковий період температура тіла навіть трохи підвищується (на 0,6 °C), а потім починає знижуватися тим більше, чим сильніше охолодження. При температурі тіла 24 °C настає смерть.

В умовах низьких температур може спостерігатися загальне або місцеве охолодження. При загальному охолодженні змінюється функціональний стан центральної нервової системи, що пояснюється наркотичною дією холоду.

З медичної практики відомо, що місцеве переохолодження, особливо кінцівок, сприяє розвитку простудних захворювань. Відомі випадки відмороження кінцівок за температури повітря, близької до нуля. Переохолодження кінцівок посилюється при зволоженні одягу та шкіри. Крім кінцівок уражаються кінчики вух і носа, можуть розвиватися захворювання лицьового і трійчастого нерва.

При переохолодженні підвищується артеріальний тиск, знижується чутливість шкіри, вона стає припухлою із синюшним відтінком. Можуть розвиватися захворювання периферійної нервової і м'язової системи, а також сутлобів, що призводить до захворювань на радикуліт, неврит, міозит і виникнення респіраторної вірусної інфекції.

Отже, незважаючи на наявність адаптаційно-приспосувальних процесів, тривала та інтенсивна дія тепла чи холоду може призводити до розвитку патологічного стану, погіршення функціонування організму та його окремих систем.

2.2.4 Нормування та контроль параметрів мікроклімату

Основними нормативними документами, що регламентують параметри мікроклімату виробничих приміщень, є ДСМ 3.3.6.042-99.

В основі принципів нормування параметрів мікроклімату – диференційна оцінка оптимальних та допустимих метеорологічних умов у робочій зоні залежно від категорії робіт, пори року (холодна та тепла) і виду приміщень – із незначними чи значними надлишками теплоти. Період року визначається за середньодобовою температурою зовнішнього середовища (холодний період року – $+10$ °C; теплий період – $+10$ °C).

Оптимальними мікрокліматичними умовами є такі, які при тривалому впливі на людину забезпечують збереження нормального теплового стану організму без напруги терморегуляції. Такі умови забезпечують відчуття теплового комфорту та створюють передумови для високого рівня працездатності.

Допустимими мікрокліматичними умовами є такі параметри мікроклімату, які при тривалій та систематичній дії на людину можуть викликати зміну теплового стану організму, що супроводжується напруженням терморегуляції в межах фізіологічної адаптації, що скоро минає та нормалізується.

Допустимі параметри мікрокліматичних умов встановлюються в тих випадках, коли в робочій зоні неможливо забезпечити оптимальні умови мікроклімату за технологічними вимогами виробництва або з інших міркувань.

Доведено, що фізіологічно оптимальна відносна вологість повітря становить 40-60 %. Прийнятні мікрокліматичні умови допускають значення відносної вологості до 75 %.

2.2.5 Шляхи нормалізації параметрів мікроклімату

Дослідження параметрів мікроклімату стало основою для розробки основних шляхів його нормалізації. Нормалізація мікроклімату здійснюється за допомогою комплексу заходів та засобів, що включають санітарно-гігієнічні, організаційно-технологічні та інші види захисту працівників від несприятливого впливу мікрокліматичних чинників.

Важливим напрямком оздоровлення мікроклімату є обмеження його несприятливої дії гігієнічно обґрунтованими нормативами та вимогами щодо температури, відповідної вологості та швидкості руху повітря. Параметри мікроклімату нормуються окремо для теплого і холодного періоду року, враховують категорію робіт та характер виробничих приміщень.

Для різних за категорією робіт встановлено оптимальні та допустимі норми мікроклімату. Чим вища категорія робіт, а значить, і вищі енерговитрати, тим нижчі параметри температури повітря нормуються для підтримування теплового балансу організму. Нормування параметрів мікроклімату враховує характер виробничих приміщень за тепловиділенням. Залежно від надміру явного тепла виділяються такі приміщення або ділянки:

- зі значним надлишком явного тепла – понад 20 ккал/м³/г;
- з незначним надлишком явного тепла, що не перевищує 20 ккал/м³/г.

У нормативних документах ДСН 3.3.6.042-99 та ГОСТ12.1.005-88 ССБТ «Повітря робочої зони» наведено конкретні величини параметрів мікроклімату, керуючись якими можна оцінити умови виробничих приміщень та розробити відповідні заходи для їх нормалізації.

Заходи щодо нормалізації мікроклімату в боротьбі з перегріванням організму можна об'єднати в три групи:

- запобігання виділенню в приміщення надмірної кількості тепла й вологи або забезпечення перебування робітників поза зоною несприятливого мікроклімату;
- зниження температури повітря та інтенсивності інфрачервоного випромінювання в гарячих цехах;
- нормалізація теплового балансу організму шляхом швидкого відновлення порушених процесів життєдіяльності.

Важливим профілактичним заходом в умовах мікроклімату із надлишками тепла є механізація важких робіт, дистанційне управління, віддалення робітників від потужного джерела тепла та впровадження автоматичних систем керування технологічними процесами.

З гігієнічної точки зору – найважливішими щодо поліпшення метеорологічних умов є технологічні заходи. Вони передбачають укриття й видалення з виробничих приміщень гарячих матеріалів, сприяють впровадженню нових технологій, які скорочують час проведення робіт в

умовах інтенсивного нагрівання. Щоб зменшити виділення тепла у виробничі приміщення, вдаються до радикального заходу локалізації та ізоляції тепловиділень шляхом вловлювання або відведення його з місць утворення. Залежно від принципу вловлювання й відведення тепла застосовують тепловбирні, тепловидільні й тепловідбивні екрани.

Найпоширенішим способом локалізації тепловиділення та зменшення надходження його до робочих приміщень є теплоізоляційне обладнання, нагрітих поверхонь, які є джерелом променевого та конвекційного тепла.

Зниженню температури виробничих поверхонь сприяє поєднання різних видів ізоляційних матеріалів і герметичність обладнання. Щільне обладнання, закриття технологічних отворів значно знижують виділення тепла із джерел їх утворення.

Найефективнішим засобом захисту від променевої енергії є водяні завіси. Шар води в 1 мм є достатнім, щоб поглинути всю теплову радіацію від відкритих джерел тепла.

За наявності потужних джерел конвекційного й променевого тепла важливим заходом нормалізації мікрокліматичних умов є аерація. Протягом однієї години вона забезпечує заміну повітря до 6 разів. Аерація відбувається шляхом виходу нагрітого повітря через шахти й вікна у верхній зоні приміщення або через аераційні фрамуги в стінах будівель. Однак аерація не спроможна забезпечити сприятливі мікрокліматичні умови на всіх робочих місцях, тому на деяких виробництвах влаштовують механічну вентиляцію і кондиціювання повітря.

Серед заходів, що сприяють зменшенню шкідливого впливу високої температури повітря, є повітряний душ. Повітряний душ створює зону рухомого повітря потрібної температури й вологості, а також збільшує віддачу тепла через конвекцію і випаровування внаслідок чого фізіологічний стан організму наближається до норми.

Окрім повітряних застосовують також водяні напівдуші, оази, які сприяють нормалізації температури тіла під час короткочасних перерв та відпочинку.

В умовах охолоджувального мікроклімату, щоб стримати потік холодного повітря, облаштовують шлюзи, тамбури, перегородки, які не допускають проникнення повітряних потоків у робочі приміщення. Із цією ж метою в зимовий період року використовують повітряні завіси. Це потік теплого повітря, спрямований на всю ширину воріт або дверей.

Для захисту від холоду вікна у виробничих приміщеннях встановлюють із подвійними рамами. Тоді повітряний прошарок між шибками перешкоджає руху холодного повітря, що захищає працюючих біля вікна від радіаційного охолодження. Для захисту ніг від переохолодження підлоги у виробничих приміщеннях покривають дерев'яними настилами, ґратами та іншими теплоізоляційними матеріалами.

Швидкому відновленню фізіологічного стану робітників як в теплий, так і у холодний період року сприяє раціональний режим праці та

відпочинку. Для тих, хто працює на відкритому повітрі в південних областях, рекомендується влаштовувати відпочинок у середині дня і знову продовжувати роботу, коли спаде спека. У холодний період року роботи на відкритому повітрі регламентуються спеціальними постановами місцевих адміністративних органів, які передбачають припинення робіт за відповідних температур.

З організаційних заходів суттєве значення має раціональний питний режим, який допомагає швидко відновити нормальне самопочуття. При значних волого- втратах і значному часі опромінення інфрачервоною радіацією споживають охолоджену до 15-20⁰С підсолену (0,5 % NaCl) газовану воду. Вживання підсоленої води запобігає згущенню крові, сприяє утриманню її в організмі, покращує самопочуття й підвищує працездатність. Із заходів особистої профілактики після теплових навантажень рекомендуються гідропроцедури.

Значною мірою захищає від перегрівання раціональний спецодяг, який повинен бути проникним для повітря та вологи, мати відповідні теплозахисні властивості та відбивати інфрачервону радіацію. Згідно з вказівками МОЗ усі працівники, які постійно працюють в умовах впливу високих температур, повинні проходити періодичні медичні огляди не менше одного разу на два роки.

При роботі на холоді адміністрація повинна розробити заходи, з одного боку, щоб запобігти надмірному переохолодженню працівників, з іншого – щоб забезпечити їх швидке зігрівання для нормалізації фізіологічних змін. На робочих місцях, де при виконанні робіт необхідно торкатися до мокрих і холодних предметів, передбачають пристрої для зігрівання рук.

Робітників, які працюють на холоді, забезпечують відповідним взуттям та спецодягом. Теплий спецодяг запобігає надмірному охолодженню організму. Для роботи в екстремальних умовах (пожежі) застосовують спеціальні костюми з металізованої тканини. На робочих місцях біля джерел інфрачервоного та ультрафіолетового випромінювання використовують захисні окуляри, голову покривають сукняним капелюхом з широкими полями, а найкращим взуттям є валянки або чоботи з товстим прошарком, що захищають ноги від інтенсивного нагрівання і не заважають обміну повітря. Брезентові рукавиці, підшиті сукном, надійно захищають руки.

Санітарне законодавство передбачає відповідні протипоказання для роботи в умовах незадовільного мікроклімату. Протипоказання для роботи в умовах перегрівання є захворювання серцево-судинної системи, туберкульоз легенів, різко виражені форми органічних захворювань нервової системи та ін.

Щоб визначити, чи відповідає повітряне середовище виробничого приміщення встановленим нормам, стежать за параметрами мікроклімату, використовуючи спеціальні прилади.

Температуру повітря вимірюють ртутними або спиртовими тер-

мометрами не менше як у п'яти точках робочої зони на рівні 1,3-1,5 м від підлоги. Там, де температура повітря біля підлоги помітно відрізняється від температури повітря верхньої зони приміщення, вона вимірюється на рівні ніг. Для постійного контролю температури застосовують самозаписувальні прилади – термографи.

Відносну вологість повітря визначають за допомогою психрометрів Августа, аспіраційних психрометрів Асмана, гігрометрів та гігрографів.

Для вимірювання швидкості руху повітря в приміщеннях застосовують кататермометри (при швидкостях повітря до 0,5 м/с), а при більших швидкостях – крильчасті та чашкові анеометри.

Температуру нагрітих поверхонь вимірюють за допомогою електротермометрів, термопар та інших контактних приладів.

2.2.6 Забруднення повітряного середовища пиловими речовинами

До складу атмосферного повітря завжди входить певна кількість пилу та інших шкідливих речовин. Катастрофічне зростання забруднення повітряного середовища пилом обумовлюється різкою невідповідністю між розвитком промислового виробництва та технічними засобами очистки його відходів.

Виробничий пил є дуже поширеним чинником під час протікання виробничих процесів. Пил виділяється під час буріння, сортування, транспортування, подрібнення, шліфування, полірування та інших видів робіт.

Пил – це поняття, яке визначає фізичний стан речовини, подрібненої на маленькі частинки.

За походженням пил поділяється на два класи:

- органічний: рослинний (дерев'яний, бавовняний), тваринний (вовняний, кістковий), штучний (пластмасовий);
- неорганічний: мінеральний (кварцовий силікатний), металевий (залізний, алюмінієвий).

Пил відносять до аеродисперсних систем, у яких частинки пилу набувають здатності перебувати в завислому стані. Ступінь дисперсності пилових частинок має велике гігієнічне значення, тому що визначає тривалість їх перебування їх у повітрі та глибину проникнення в дихальні шляхи людини..

За дисперсністю пил буває:

- видимим (пилові частки розміром більше ніж 10 мкм);
- мікроскопічним (пилові частки розміром 10-0,25 мкм);
- ультрамікроскопічним (пилові частки менші за 0,25 мкм).

Виробничий пил належить переважно до високодисперсних систем.

Існує також класифікація пилу за способом утворення, згідно з якою розрізняють аерозолі дезінтеграції і конденсації. Аерозолі дезінтеграції утворюються під час подрібнення твердих речовин і складаються

переважно з пилинок великих розмірів. Аерозолі конденсації утворюються з пари металів та їх сполук, які під час охолодження перетворюються на тверді частинки (наприклад, конденсат пари металів під час електрозварювання). Розміри цих пилинок значно менші, ніж аерозолів дезінтеграції.

Шкода, якої може заподіяти людині виробничий пил, залежить від його фізико-хімічних властивостей, тривалості впливу та кількості. Дані про кількість або концентрацію пилу в повітрі дають уявлення про ступінь забруднення повітря і про ймовірність фіброгенної, подразнювальної і токсичної дії пилу на організм людини.

Найбільшу фіброгенну активність мають аерозолі дезінтеграції з розміром частинок до 5 мкм та аерозолі конденсації з частинками меншими за 0,3-0,4 мкм. Вони найглибше проникають і затримуються в альвеолах легенів.

Пил що проникає крізь верхні дихальні шляхи, не завжди досягає легенів – як правило, частина його затримується в порожнині носа. Значна частина пилу виділяється назад під час чхання й кашлю або разом з мокротинням.

Залежно від агресивності пилу можуть розвиватися специфічні (фібрози) і неспецифічні (туберкульоз, рак легенів) патологічні процеси.

Розвиток професійного захворювання починається з накопичення пилу в альвеолах, в міжальвеолярних перегородках, дрібних лімфатичних вузлах і по ходу лімфатичних судин. Там, де накопичується пил, відбувається розростання сполучної тканини, що поступово веде до порушення функції легенів і серця. Сполучна тканина зморщується, утворює рубці, стискує судини. Усе це порушує функції дихання, кровообігу, сприяє виникненню застійних явищ. Так розвивається картина легеневого фіброзу, відомого як пневмоконіоз (від грецьк. *pneumon* – легені та *coni* – пил). Під цим терміном розуміють численні види пилових легеневих фіброзів.

Класифікація пневмоконіозів, яку затверджено МОЗ, ґрунтується на етіології, що залежить від виду виробничого пилу. За цією класифікацією пневмоконіози поділяють на шість груп: силікоз, силікатоз, металоконіоз, карбоконіоз, пневмоконіоз від змішаного пилу і пневмоконіоз від органічного пилу.

Найпоширенішим серед всіх пневмоконіозів є силікоз. Цей легеневий фіброз розвивається тоді, коли людина вдихає пил кварцу, що містить кремній у вільному стані. При цьому захворюванні вражається весь організм, пригнічується функція нервової системи, відчуття смакового, слухового та шкіряного аналізаторів і т. ін.

Силікоз трапляється серед працівників гірничодобувної промисловості (бурильники, забійники, прохідники та ін.), при виробництві вогнетривких матеріалів, у робітників, які займаються розмолотом піску, працюють декілька років на будівництві в умовах значного забруднення повітря пилом, що містить кремній.

Окрім вищеописаних наслідків, пил може призводити до розвитку професійних бронхітів, пневмоній, асмаптичних ринітів і бронхіальної астми. Під впливом виробничого пилу розвивається кон'юктивіт, ураження шкіри (дерматити). Закупорка пилом потових залоз несприятливо впливає на потовидільні функції шкіри.

Пил також може виявляти чисто механічну дію – подразнювати слизову оболонку верхніх дихальних шляхів та очей, порушувати цілісність слизової оболонки й створювати вхідні ворота для інфекційних збудників. Фільтрувальна функція носа й бактерицидна дія слизової оболонки з часом погіршується, унаслідок чого значно більша кількість пилу потрапляє в організм людини.

Усі заходи, спрямовані на запобігання пиловим захворюванням, можна поділити на три групи:

- технологічні й технічні;
- санітарно-технічні;
- медико-профілактичні.

Технічні заходи спрямовані на ліквідацію причин надходження пилу в повітря шляхом раціоналізації технологічних процесів (застосування вологого способу подрібнення, розмолу та ін.). Ефективним заходом боротьби з пилом є дистанційне управління технологічними процесами або винесення пультів управління в окремі ізольовані приміщення. Механізація праці, особливо процесів завантаження, дозування, розвантаження, значно зменшує відкладання пилу в легенях, що залобігає розвитку пилової патології. Надійно вирішує питання боротьби з пилом герметизація обладнання. Особливо вона ефективна при транспортуванні пиловидних матеріалів – цементу, формувальної землі, хімічних сполук та ін.

Санітарно-технічні заходи ґрунтуються на правильній експлуатації устаткування й систематичному контролі за вмістом пилу в повітрі. До колективних засобів захисту належить система вентиляції, що забезпечує розбавлення пилового аерозолу й видалення його за межі робочої зони.

Щоб запобігти забрудненню атмосферного повітря пилом, використовуються спеціальні фільтри: тканинні фільтрувальні пристрої, електрофільтри, рукавні фільтри, циклони та ін.

Вентиляція як оздоровчий захід використовується в поєднанні з іншими технологічними заходами.

Для профілактики шкідливого впливу пилу застосовуються індивідуальні засоби захисту – респиратори, спеціальні шлеми й скафандри з подачею до них чистого повітря, а також окуляри та спецодяг.

Медико-профілактичні заходи (попередні й періодичні медичні огляди працівників) мають велике значення в боротьбі з пиловою патологією. Добрий ефект дають біологічні методи профілактики, які збільшують опір організму пиловому подразнику. Сюди належить застосування ультрафіолетового опромінення, інгаляцій і спеціального харчування. Із

цією ж метою влаштовують фотарії, де працівників опромінюють ультрафіолетовим промінням.

Медико-профілактичні заходи не тільки гальмують утворення легеневих фіброзів, але й посилюють виведення пилу з організму людини.

Для санітарної оцінки повітряного середовища важливе значення має періодичний контроль за наявністю пилу в повітрі.

Аналіз повітряного середовища на запиленість проводять переважно ваговим або лічильним методом. Відбір проб проводять у динаміці робочого дня 2-3 рази на одному місці на рівні 1,5 м від підлоги. Для визначення ступеня забруднення атмосферного повітря використовується седиментаційний метод природного осідання пилу на відповідну площину. Це дає можливість охарактеризувати санітарний стан повітряного середовища й накреслити шляхи його нормалізації.

2.2.7 Виробничі отрути та їх вплив на функціонування організму

Шкідливі хімічні речовини у виробничих умовах можуть застосовуватись як сировина, допоміжні матеріали або утворюватися як побічні продукти й відходи виробництва. Шкідливі речовини включають у себе органічні сполуки (вуглеводи, спирти, ефіри, жирні кислоти та ін.) і неорганічні речовини, у тому числі різні метали (марганець, свинець, ртуть), їх оксиди, кислоти та основи.

У виробничих умовах шкідливі речовини перебувають у різному агрегатному стані у вигляді газів, пари, туману, диму. За класифікацією М. О. Фукса до диму належать аерозолі конденсації з твердою дисперсною фазою, до туману – всі аерозолі, що мають рідку дисперсну фазу (водяний, природний і штучний туман).

Сполуки, які мають хорошу летючість, здатні створювати в повітрі виробничих приміщень високі концентрації. Речовини з низькою летючістю майже рівномірно поширюються по всьому об'єму виробничого приміщення.

Надходження шкідливих речовин у повітря виробничих приміщень може бути періодичним чи постійним. Зміна рівня концентрації в повітрі може спостерігатися як протягом робочого дня, так і в різні періоди місяця чи року.

За ступенем дії на організм людини шкідливі речовини поділяють на чотири класи небезпеки:

- надзвичайнонебезпечні (ГДК у повітрі становить до $0,1 \text{ мг/м}^3$);
- сильнонебезпечні (ГДК у повітрі від $0,1$ до $1,0 \text{ мг/м}^3$);
- помірнонебезпечні (ГДК у повітрі від $1,1$ до $10,0 \text{ мг/м}^3$);
- малонебезпечні (ГДК у повітрі більше $10,0 \text{ мг/м}^3$).

Шкідливі речовини можуть потрапляти в організм людини різним шляхами: через легені, травний канал і шкіру. Однак головним шляхом надходження шкідливих речовин в організм людини є дихальні органи.

Цей шлях найнебезпечніший тому, що отруйні речовини надходять у кров, минаючи печінковий бар'єр.

Органи дихання з їх великою поверхнею (90 м²) і незначною товщиною альвеолярних мембран мають виключно сприятливі умови для проникнення газо- і пароподібних речовин у кров. Добре розчинні гази й пари затримуються й всмоктуються верхніми дихальними шляхами, погано розчинні проникають з повітрям у легені.

Токсичність шкідливих речовин зумовлена насамперед їх дисперсією. Тому найбільшу небезпеку являють собою речовини, що перебувають у парогазотуманоподібному стані. Збільшення подрібненості речовини збільшує її питому поверхню, що прискорює розчинення й всмоктування в органах дихання. Так, металева ртуть у вигляді рідини нетоксична, але дуже небезпечна у вигляді пари.

Токсичні шкідливі речовини можуть надходити до організму через непошкоджену шкіру, потові й сальні залози та епідерміс. При цьому мають значення і фізичні властивості речовини. Тривалість контакту зі шкірою значно більша у в'язких рідин, ніж у твердих речовин, що прилипають до шкіри.

Залежно від хімічної будови шкідлива речовина, що потрапила до організму, може швидко виводитися або довго затримуватися в ньому. Неорганічні речовини частково затримуються в легенях, але більша частина їх виділяється через шлунково-кишковий тракт і нирки, а частина може довго циркулювати в організмі й відкладатися в різних тканинах (печінці, кістках). Більшість органічних сполук (особливо летючі) виділяються через органи дихання.

Ще одним чинником є розчинність токсичних речовин у рідинних середовищах організму. Чим більша розчинність токсичної речовини, тим вища її токсичність.

Дуже важливою є комбінована дія шкідливих речовин. Комбінація отруйних речовин і їх сумарна дія на організм людини дуже різноманітні. В одних випадках посилюється отруйний вплив кожного з токсичних компонентів, взятих окремо (отруйна дія суміші оксидів азоту й чадного газу більша за просту сумарну дію окремо взятих цих речовин). В інших випадках сумарний вплив отрути може послаблювати дію однієї речовини іншою. І нарешті, сумарна дія отруйних речовин може бути простою сумою їх дії, що найчастіше зустрічається у виробничих умовах.

Токсичний ефект хімічних речовин залежить від індивідуальних властивостей організму, що визначається станом здоров'я людини. Тому особи, які мають певні захворювання, не допускаються до роботи, під час якого можливий контакт з токсичними речовинами.

Шкідлива речовина чинить як місцеву, так і загальну дію на організм людини. Загальна кількість шкідливих речовин, які призводять до виникнення професійних інтоксикацій, порівняно невелика – усього до 100 сполук.

Основні причини, що зумовлюють виникнення професійних інтоксикацій, – це перевищення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони; застосування недосконалого устаткування: неефективної вентиляції; неправильна організація праці; відсутність індивідуальних засобів захисту та заходів профілактики.

Унаслідок вказаних причин можуть виникати гострі й хронічні професійні отруєння.

Гострі професійні отруєння виникають за короткий проміжок часу (не більше доби). Причиною хронічних отруєнь є поступове накопичення токсичної речовини в організмі. Деякі хімічні речовини можуть зумовлювати як гострі, так і хронічні отруєння (бензин, чадний газ, бензол), інші – тільки гострі (синильна кислота) або тільки хронічні (свинець, марганець).

Засоби захисту як при теплових забрудненнях.

Подальше підвищення ефективності санітарно-технічних заходів пов'язується з впровадженням систем кондиціонування повітря з використанням автоматичної і контрольної-вимірювальної апаратури, яка сигналізує про забруднення повітряного середовища шкідливими речовинами.

Якщо вищенаведеними технічними й санітарно-технічними заходами повністю не ліквідовано вплив токсичних речовин на організм, тоді застосовують засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). Їх поділяють на ізолюючі протигази, засоби захисту органів дихання, спеціальний одяг, спеціальне взуття, засоби захисту рук, обличчя, очей.

Засоби індивідуального захисту органів дихання призначені для захисту від дії шкідливих газів, пари, диму, туману й пилу, а також для забезпечення киснем при нестачі його в отруєній атмосфері. Це протигази, респіратори, пневмошлеми, пневмомаски. За принципом дії вони бувають фільтрувальні та ізолювальні. Фільтрувальні ЗІЗ забороняється використовувати тоді, коли в повітрі містяться невідомі речовини або вміст шкідливих речовин перевищує 0,5 % за об'ємом, а вміст кисню становить менш як 18 %. У вказаних умовах належить використовувати ізолювальні ЗІЗ.

Найчастіше використовують фільтрувальний респіратор одно- і багаторазового використання «Пеллостка», який має три модифікації: «Пеллостка» відповідно 200, 40, 5. Числа 200, 40, 5 означають, що респіратори відповідної модифікації призначені для захисту від дрібно- і середньодисперсних аерозолів, коли їх концентрації в повітрі відповідно перевищують ГДК у 200, 40 і 5 разів.

Для захисту очей від бризок кислот, лугів та інших шкідливих речовин використовують окуляри відкритого або закритого типу.

До засобів захисту обличчя належать ручні, головні та універсальні щитки, що захищають обличчя й прилеглі ділянки тіла людини.

Важливими профілактичними заходами щодо попередження випадків

професійних отруень є медико-санітарні заходи. Це насамперед обов'язкова реєстрація всіх випадків професійних отруень з метою виявлення та усунення їх причин. З метою запобігання порушенню стану здоров'я працівників передбачаються обов'язкові попередні й наступні медичні огляди. Результати періодичних медичних оглядів використовуються для проведення необхідних профілактичних заходів і дають змогу визначити необхідність переведення працівника на іншу роботу або спеціального лікування.

На тих виробництвах, де можливий вплив токсичних речовин на працюючих, передбачаються скорочений робочий день, додаткова відпустка, безкоштовне спеціальне й лікувально-профілактичне харчування. Профілактичне харчування у вигляді 0,5 л молока сприяє підвищенню загальної опірності організму. Під спеціальним харчуванням розуміють спеціальні раціони харчування, складені з врахуванням механізму дії токсичної речовини, з якою стикаються робітники.

До роботи зі шкідливими речовинами не допускаються підлітки віком до 18 років, чоловіки старше 55 років, жінки старше 50 років, вагітні і матері, що годують дітей, а також особи, що перенесли інфекційні захворювання, зокрема туберкульоз, захворювання периферійної і центральної нервової системи.

У профілактиці гострих і хронічних професійних отруень важливе значення має систематичний контроль за станом повітряного середовища й дотримання гігієнічних нормативів щодо токсичних речовин у повітрі робочих приміщень.

2.2.8 Гігієнічне нормування і методи визначення концентрації шкідливих речовин у повітрі

Концентрацію шкідливих речовин у повітрі виробничих приміщень регламентують норми санітарного законодавства.

Шкідливі речовини, що потрапили в організм, можуть спричинити порушення здоров'я людини лише тоді, коли їх кількість у повітрі перевищує відповідне для кожної речовини значення. Тому для профілактики професійних захворювань при роботі зі шкідливими речовинами велике значення має встановлення гранично допустимих концентрацій (ГДК).

У повітрі робочої зони виробничих приміщень встановлюються ГДК шкідливих речовин відповідно до ГОСТ 12.1.007-76, у якому визначаються класи їх небезпеки. Наведені в стандарті ГДК розповсюджуються на повітря робочої зони всіх робочих місць.

Шкідливі речовини можуть мати односпрямовану дію. Це такі речовини, які мають близькі хімічні властивості й характер біологічної дії на організм людини. До шкідливих речовин односпрямованої дії можна віднести сірчистий і сірчаний ангідрид, бензол і толуол, сірководень і

сірковуглець та ін.

За наявності в повітрі робочої зони кількох шкідливих речовин односпрямованої дії одночасно сума відношень фактичних концентрацій мг/м^3 кожної з них ($C_1, C_2 \dots C_n$) у повітрі приміщень до їх ГДК ($\text{ГДК}_1, \text{ГДК}_2 \dots \text{ГДК}_n$) не повинна перевищувати одиниці:

$$\frac{C_1}{\text{ГДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ГДК}_2} + \frac{C_3}{\text{ГДК}_3} + \dots + \frac{C_n}{\text{ГДК}_n} \leq 1. \quad (2.1)$$

При одночасному вмісті в повітрі кількох шкідливих речовин, що не мають односпрямованої дії, ГДК залишаються такими самими, як і при їх ізольованій дії.

Для визначення вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони існують різні методи: колориметричні, фотоколориметричні, спектрофотоколориметричні, хроматографічні та ін.

Для оперативного санітарного нагляду використовують експрес-методи, які дають змогу порівняно швидко провести хімічний аналіз безпосередньо в робочій зоні. Для цього застосовують переносні універсальні газоаналізатори (УГ-1, УГ-2, ГХ-4, СТХ-17, ФОН-1 та ін.).

У виробничих умовах для безперервної автоматичної реєстрації наявних шкідливих речовин у повітрі використовують газоаналізатори й газосигналізатори. Обов'язковим є безперервний контроль із сигналізацією за умови, що в повітря виробничих приміщень можуть потрапляти шкідливі речовини гостроспрямованої дії. Періодичність контролю за станом повітряного середовища визначається класом небезпеки шкідливих речовин, їх кількістю, ступенем небезпеки й т. ін. Контроль може проводитися безперервно, періодично протягом зміни, щоденно, щомісяця й т. ін. Проби повітря для хімічного аналізу відбирають у різних точках робочої зони виробничих приміщень.

2.3. Вентиляція виробничих приміщень

2.3.1 Системи вентиляції

Вентиляцією називається регульований повітрообмін, що забезпечує видалення з приміщення забрудненого повітря й подачу на місце видаленого свіжого повітря. Основне завдання вентиляції – вилучити з приміщення забруднене, вологе або нагріте повітря та подати чисте повітря, що відповідає гігієнічним вимогам.

За способом переміщення повітряна вентиляція буває природна, штучна (механічна) та суміщена (природна та штучна одночасно).

Залежно від призначення – для подачі чи видалення повітря, або для того й іншого одночасно – вентиляція може бути припливною, витяжною або припливно-витяжною.

За місцем дії вентиляція буває загальнообмінною і місцевою.

Дія загальнообмінної вентиляції ґрунтується на розбавленні шкідливих речовин, що виділяються в робочу зону, свіжим повітрям до гранично

допустимих концентрацій. Цю систему вентиляції найбільш часто застосовують тоді, коли шкідливі речовини виділяються рівномірно по всьому приміщенні, що забезпечує необхідні параметри повітряного середовища по всьому об'єму. За допомогою місцевої вентиляції шкідливі речовини вилучаються або розбавляються шляхом припливу чистого повітря безпосередньо в місцях їх утворення. У виробничих приміщеннях, де можливе раптове виділення великої кількості парів і газів, облаштовують аварійну вентиляцію. Аварійна вентиляція, як правило, проектується витяжною.

На виробництвах часто влаштовують комбіновані системи вентиляції (загальнообмінну з місцевою і т. ін.).

Щоб робота систем вентиляції була успішною, важливо ще на стадії проектування врахувати всі технічні й санітарно-гігієнічні вимоги.

За можливості одночасного виділення шкідливих речовин різноспрямованої дії повітрообмін розраховують для кожної з них і враховують при облаштуванні вентиляції найбільші їх значення.

Облаштовуючи вентиляцію, необхідно подбати про те, щоб вона не призводила до переохолодження працівників і не створювала надмірного шуму.

Система вентиляції повинна бути пожежо- й вибухобезпечною, простою в облаштуванні, надійною в експлуатації та економічною.

Забороняється розміщувати вентилятори (крім віконних) у виробничих приміщеннях. Вентиляційні установки встановлюють у спеціальних приміщеннях і на кожному з них складають інструкцію із техніки безпеки.

Кожна вентиляційна установка повинна мати паспорт, до якого заносяться всі зміни в установках, а також результати технічних випробувань. Крім паспорта, на кожному вентиляційну установку заводять журнал експлуатації.

2.3.2 Природна вентиляція

Природна вентиляція відбувається внаслідок різниці температури повітря в приміщенні і ззовні, а також у результаті дії вітру. Різниця температур обумовлює надходження холодного повітря в приміщення й видалення з нього теплого повітря. Під дією вітру з навітряного боку будівлі виникає підвищений тиск, а з підвітряного боку – розріджений. Розрідження зумовлює витяжку теплого забрудненого повітря з приміщення, а на заміну надлишок тиску зумовлює надходження свіжого повітря.

Природна вентиляція виробничих приміщень може бути неорганізованою і організованою. При неорганізованій вентиляції об'єми повітря, що надходять та вилучаються з приміщення, невідомі, а сам повітрообмін залежить від температури та сили вітру. Провітрювання приміщень здійснюється через вікна та квартирки і за рахунок інфільтрації –

просочування повітря через нещільності вікон, дверей, будівельних матеріалів. Загальна площа перерізу вікон, кватирок і фрамуг, що забезпечують природну вентиляцію, повинна становити 2-4 % площі підлоги.

Організована природна вентиляція називається аерацією. Для аерації в стінах будівлі роблять отвори для надходження зовнішнього повітря, а у верхній частині – спеціальні ліхтарі для видалення відпрацьованого повітря. Температура виробничих приміщень унаслідок надходження тепла від технологічного обладнання, людей завжди вища за температуру зовнішнього повітря. Середній тиск повітря в приміщенні, як правило, дорівнює тиску зовнішнього повітря, однак рівність тисків спостерігається в певній горизонтальній площині, що знаходиться приблизно посередині висоти приміщення й називається площиною рівних тисків (рис. 4).

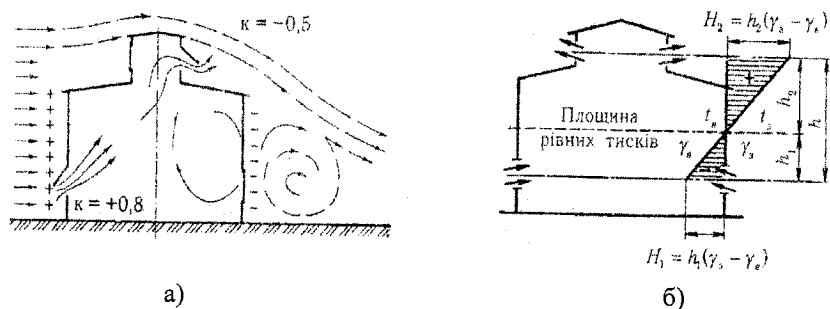


Рисунок 4 – Аерація будівель: а – відкриті пройоми при бічному вітрі в теплий період року; б - розподіл тиску в будівлі в безвітряну погоду в теплий період року; h - відстань між центрами вентиляційних отворів; h_1 , h_2 - висота, від нижніх верхніх (відповідно) викритих отворів до площини рівних тисків; H_1, H_2 - тиск на рівні центрів нижніх та верхніх отворів; $\gamma_3, \gamma_в$ - щільність зовнішнього та внутрішнього повітря; $t_3, t_в$ - температура зовнішнього та внутрішнього повітря

Припустимо, що тиск на рівні цієї площини дорівнює нулю. Тоді тиск, що створюється стовпами повітря висотою h_1 від центра нижніх відкритих отворів до площини рівних тисків, становить усередині приміщення $h_1 \gamma_в$, зовні $h_1 \gamma_3$. Тож на рівні центра нижніх отворів виникає розрідження $H_1 = h_1 (\gamma_3 - \gamma_в)$, завдяки якому повітря надходить через нижні отвори в приміщення. На рівні центра верхніх отворів виникає тиск $H_2 = h_2 (\gamma_3 - \gamma_в)$, що спричинює рух повітря з приміщення назовні. Отже, завдяки різниці тисків у приміщенні відбувається повітрообмін.

Тиск теплового напору НТ дорівнює:

$$HT = H_1 + H_2 = h(\gamma_3 - \gamma_B), \quad (2.2)$$

де γ_3, γ_B – щільність зовнішнього та внутрішнього повітря, кг/м^3 ;

h – відстань між центрами вентиляційних отворів, м.

Швидкість руху повітря у вентиляційному отворі V розраховується за формулою:

$$V = \sqrt{\frac{2g\Delta H}{\gamma}}, \quad (2.3)$$

де g – прискорення вільного падіння, $9,8 \text{ м/с}^2$;

γ – щільність повітря, кг/м^3 ;

ΔH – різниця тисків усередині будівлі та зовні, кг/м^2 .

Об'єм повітря L , що надходить чи виходить через вентиляційний отвір, становить:

$$L = \mu \cdot F \cdot \gamma \cdot 3600, \quad (2.4)$$

де F – площа вентиляційного отвору, м^2 ;

μ – коефіцієнт втрат, який залежить від конструкції ($\mu = 0,5 - 0,6$).

Наведені формули використовують для будівель, добре захищених від вітру або у випадку безвітряної погоди. Якщо будівля обдувається вітром, то підвищений тиск (навітряна сторона будівлі) чи розрідження (підвітряна сторона) визначається за формулою:

$$H_B = K \cdot V^2 \cdot \gamma / 2g, \quad (2.5)$$

де H_B – тиск вітру, чи розрідження, кг/м^2 ;

K – аеродинамічний коефіцієнт, що залежить від форми будівлі ($K = 0,7 - 0,85$ з навітряного боку, $K = 0,3 - 0,5$ з підвітряного).

Щоб посилити природну вентиляцію, у виробничих приміщеннях встановлюють витяжні труби з дефлекторами на $1,5 - 2,0$ м вище гребня даху в зоні ефективної дії вітру (рис. 5).

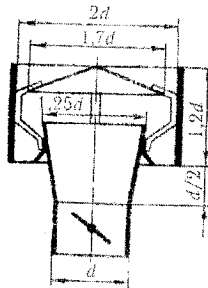


Рисунок 5 – Дефлектор ЦАГИ

Вітер, що обтікає дефлектор, створює знижений порівняно з атмосферним тиск, унаслідок чого по витяжній трубі вгору рухається повітря з приміщення й видаляється в навколишнє середовище.

Продуктивність Q ($\text{м}^3/\text{год}$) дефлектора визначають за формулою:

$$Q = K_d \cdot V \cdot \pi \cdot d^2 \cdot 3600/4, \quad (2.6)$$

де K_d – коефіцієнт ефективності дефлектора, 0,42;
 V – швидкість повітря у витяжній трубі, 1-2 м/с;
 d – діаметр витяжної труби, м.

Діаметр горловини дефлектора (патрубка) наближено визначають за формулою:

$$d = 0,0188 \sqrt{\frac{Q}{0,4V}}, \quad (2.7)$$

де Q – продуктивність дефлектора, м³/год;
 V – швидкість вітру, м/с ($V = 1,5-2$ м/с при швидкості вітру 3-4 м/с, тобто половина швидкості вітру).

Перевага аерації полягає в тому, що величезні об'єми повітря (декілька мільйонів м³/г) подаються й видаляються без вентиляторів і повітроводів. Аерація дешевша й простіша в експлуатації, ніж механічні системи вентиляції. Тому вона є добрим засобом для боротьби з тепловими надлишками.

Недоліком природньої вентиляції є те, що влітку ефективність аерації падає внаслідок підвищення температури зовнішнього повітря, особливо в безвітряну погоду. Крім цього, повітря, що надходить у приміщення, не очищується й не охолоджується.

2.3.3 Механічна вентиляція

У системах механічної вентиляції рух повітря здійснюється за допомогою вентиляторів. Ця система, на відміну від природньої, очищає повітря перед його викиданням в атмосферу, вловлює шкідливі речовини біля місць їх утворення, очищає або підігріває припливне повітря й цілеспрямовано подає його в робочу зону.

Механічна вентиляція проектується в тих випадках, коли тепловиділення у виробничому приміщенні недостатнє для постійного використання аерації або коли токсичні речовини виділяються в такій кількості, що виникає необхідність постійного повітрообміну незалежно від метеорологічних умов навколишнього середовища.

Механічна вентиляція може бути робочою або аварійною. Аварійну вентиляцію проектують на тих виробництвах, де можливе надходження в повітря значної кількості шкідливих чи вибухонебезпечних речовин. Вона вмикається автоматично при досягненні граничної концентрації небезпечних речовин у повітрі, що забезпечує швидке їх вилучення з приміщення. Аварійна вентиляція повинна забезпечувати 8-12-кратний повітрообмін за годину.

Механічна робоча вентиляція може бути загальнообмінною, місцевою

чи комбінованою.

Щоб забезпечити нормальні умови праці в робочій зоні, необхідну кількість повітря визначають відповідно до наявних шкідливих чинників, характерних для кожного приміщення:

а) у приміщеннях з тепловиділенням – за наявної теплоти;

б) у приміщеннях з тепло- та вологовиділенням – за надмірністю наявних та прихованих теплоти й вологи;

в) у приміщеннях з газовиділенням – за кількістю шкідливих речовин, які надходять у робочу зону, за умови розбавлення їх до допустимих концентрацій.

Необхідний повітрообмін ($\text{м}^3/\text{год}$) обумовлює потужність вентиляційної системи приміщення і є основою величиною для визначення параметрів вентиляційної системи й вибору необхідного вентиляційного обладнання.

Вентиляційне обладнання – це повітрорудні машини, що здійснюють переміщення повітря при втратах тиску у вентиляційній мережі не більше $1500 \text{ кгс}/\text{м}^2$.

За принципом роботи вентилятори бувають осьові та відцентрові (рис. 6).

Осьовий вентилятор являє собою розташоване в циліндричному кожусі лопаткове колесо, при обертанні якого повітря, що надходить у вентилятор, під дією лопаток переміщується в осьовому напрямку. Перевагою осьового вентилятора є простота конструкції, велика продуктивність і можливість її регулювання. Серед недоліків – незначна величина тиску й підвищений шум.

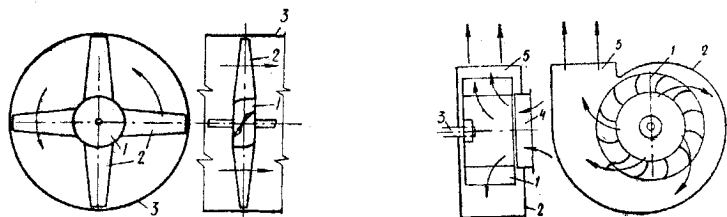


Рисунок 6 – Вентилятори: а – осьовий: 1 – колесо, 2 – лопатки, 3 – корпус; б – відцентровий: 1 – лопаткове колесо, 2 – корпус, 3 – привод, 4 – вхідний отвір, 5 – випускний отвір.

Відцентрові вентилятори залежно від тиску поділяються на три групи: низького, середнього та високого тиску. Вентилятори низького та середнього тиску використовуються в установках загальнообмінної і місцевої вентиляції, а високого тиску – в основному для технологічного обладнання та ін.

За типом приводу вентилятори бувають різні: з безпосереднім з'єднанням з електродвигуном і з клинопасовою передачею.

Вентилятори виготовляються різних розмірів, і кожному з них

відповідає номер, який показує величину діаметра робочого колеса в дециметрах. Наприклад, вентилятор ЦЧ-70 № 6 має діаметр колеса 6 дм, або 600 мм.

Розрахувавши показники повітрообміну, знаючи, яку продуктивність і повний тиск має розвивати вентилятор, роблять вибір вентилятора за його аеродинамічними характеристиками.

2.3.4 Загальнообмінна механічна вентиляція

Загальнообмінна вентиляція забезпечує створення відповідного мікроклімату у всьому об'ємі приміщення її значним надходженням шкідливої пари, вологи, газу та пилу. Загальнообмінна вентиляція має дві системи – припливну й витяжну, які одночасно подають у приміщення чисте повітря в нижній частині, а з верхньої частини видаляють забруднене.

Якщо питома маса шкідливих речовин більша за питому масу повітря і вони накопичуються знизу, тоді і витяжні пристрої розміщують у нижній частині приміщення.

При загальнообмінній вентиляції може бути чотири основні схеми організації повітрообміну: зверху вниз, зверху вгору, знизу вгору, знизу вниз (рис. 7).

Схеми зверху вниз (7, а) та зверху вгору (рис. 7, б) застосовують у випадку, коли припливне повітря в холодний період року має температуру, нижчу за температуру в приміщенні. Припливне повітря, перш ніж досягти робочої зони, нагрівається за рахунок повітря приміщення.

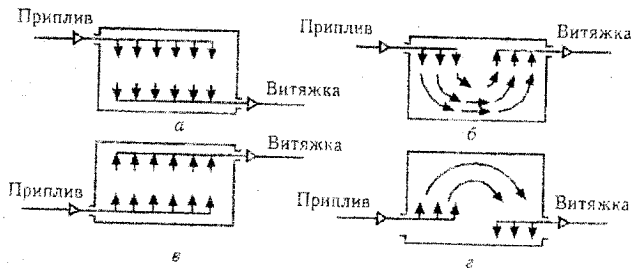


Рисунок 7 – Схема організації повітрообміну при загальнообмінній вентиляції

Інші дві схеми використовують тоді, коли припливне повітря в холодний період року підігрівається і його температура вища за температуру внутрішнього повітря.

Приймальні пристрої для забору зовнішнього повітря розміщують над покрівлею будівель, якщо відсутні викиди повітря забрудненого шкідливими речовинами з місцевих відсмоктувальних систем, або якщо ці

викиди відведені за межі аеродинамічної тіні, яку створює вітер, що навігає на будівлю, або якщо повітря, відсмоктане із зашкідлених приміщень, очищене від пилу до допустимих концентрацій. Крім того, приймальні пристрої дозволяється розміщувати на одному рівні з отворами для видалення повітря, якщо відстань між ними не менше ніж 20 м.

Якщо у виробничих приміщеннях виділяються гази та пари із щільністю, що перевищує щільність повітря (пари кислот, бензину, гасу та ін.), то загальнообмінна вентиляція повинна забезпечувати видалення 60 % повітря з нижньої зони приміщення та 40 % – з верхньої. Якщо щільність менша за щільність повітря, то видалення забрудненого повітря здійснюється у верхній зоні.

2.3.5 Припливно-витяжна загальнообмінна вентиляція

Даний вид вентиляції застосовується в приміщеннях, у яких необхідно забезпечити підвищений та надійний повітрообмін. Цей вид вентиляції облаштовується в приміщеннях, де виділяється значна кількість шкідливих речовин і де витяжка повинна бути на 10 % більшою, ніж приплив, щоб шкідливі речовини не витіснялися в суміжні приміщення.

У системі припливно-витяжної вентиляції використовують не лише зовнішнє повітря, а й повітря приміщень після його очищення. Повторне використання повітря приміщень називається рециркуляцією і здійснюється в холодний період року для економії тепла, що витрачається на підігрівання припливного повітря. Для рециркуляції використовують лише повітря тих приміщень, де відсутні виділення шкідливих речовин.

Припливна механічна вентиляція проектується в приміщеннях зі значним тепловиділенням і низькою концентрацією шкідливих речовин (рис. 8). Припливна вентиляція забезпечує подачу чистого зовнішнього повітря в приміщення, а видалення забрудненого повітря здійснюється через вентиляційні отвори, фрамуги, дефлектори. Повітро-забірні пристрої розташовують у місцях, де повітря не забруднене. Вони повинні знаходитися не нижче 2 м від рівня землі, викидних каналів витяжної вентиляції по вертикалі – нижче 6 м і по горизонталі – не ближче 25 м.

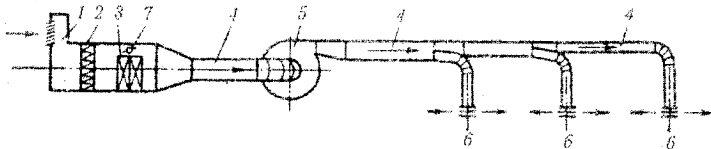


Рисунок 8 – Схема припливної вентиляції: 1 – повітрозабірний пристрій, 2 – фільтр, 3 – повітонагрівач (калорифер), 4 – мережа повітроводів, 5 – вентилятор, 6 – патрубки з насадками, 7 – обвідний канал

Витяжна загальнообмінна вентиляція застосовується там, де відсутні шкідливі речовини, кратність повітрообміну є невеликою, а також у допоміжних, побутових та складських приміщеннях (рис. 9).

Повітря, до складу якого входять вибухонебезпечні речовини або речовини, що неприємно пахнуть, видаляють в атмосферу вище рівня аеродинамічної тіні, яку створює будівля. Цього досягають за допомогою високих труб («факельні» викиди).

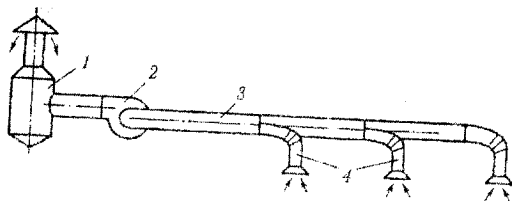


Рисунок 9 – Схема витяжної вентиляції: 1 – очисний пристрій, 2 – вентилятор, 3 – центральний та 4 – відсмоктувальний повітроводи

Повітря, що видаляється з приміщень витяжною загальнообмінною системою вентиляції, повинно викидатися в атмосферу на висоті, що перевищує найвищу точку покрівлі будови не менше як на 1 м.

2.3.6 Методи розрахунку систем механічної вентиляції

Вентиляцію виробничих приміщень проектують, виходячи з умов забезпечення в робочій зоні метеорологічних умов, а також із вмісту шкідливих речовин у повітрі відповідно до вимог СН 245-71.

Проектування будівель без природної вентиляції з подачею в них повітря тільки засобами механічної вентиляції передбачає, що об'єм зовнішнього повітря має становити не менше як $60 \text{ м}^3/\text{год}$ на одного працюючого, але не менше однократного повітрообміну за годину.

Загальнообмінну припливно-витяжну вентиляцію приміщень без природного провітрювання слід проектувати так, щоб забезпечити не менше двох припливних і двох витяжних вентиляційних установок, із продуктивністю кожної не менше 50 % потрібного повітрообміну. Дозволяється проектувати по одній припливній і одній витяжній установці тільки тоді, коли вони забезпечені вентилятором, який автоматично включається при зупиненні робочого.

Порядок розрахунку вентиляційної мережі такий:

1. Вибирають конфігурацію мережі залежно від розміщення обладнання, яке обслуговує вентиляційну систему.

2. Знаючи необхідну витрату повітря на окремих ділянках визначають поперечні розміри повітроводів, виходячи з допустимих швидкостей повітря (6-10 м/с).

3. Розраховують опір мережі, приймаючи за розрахункову найбільш протяжну магістраль.

4. За каталогами підбирають вентилятор та електродвигун.

Основне завдання розрахунку загальнообмінних систем штучної вентиляції – визначити кількість повітря L ($\text{м}^3/\text{год}$), яку необхідно подати або вилучити з приміщення. При розрахунку вентиляції в цехах, повітрообмін, як правило, визначають розрахунковим шляхом за конкретними даними про кількість шкідливих виділень (теплоти, вологи, парів, газів, пилу).

• Для цехів, де виділяються шкідливі речовини, повітрообмін визначають за кількістю шкідливих газів, парів, пилу, що надходить у робочу зону, з метою розбавлення їх припливним повітрям до гранично допустимих концентрацій:

$$L = \frac{U}{k_1 - k_2}, \quad (2.8)$$

де U – кількість речовин, що надходять до повітря цеху, $\text{мг}/\text{год}$;

k_1 – гранично допустима концентрація шкідливих речовин, що надходять у повітря цеху, $\text{мг}/\text{м}^3$;

k_2 – концентрація тих же речовин у припливному повітрі, $\text{мг}/\text{м}^3$;

• Для цехів з виділенням надлишкового тепла кількість припливного повітря визначається із умови асиміляції цього тепла:

$$L = \frac{Q_{\text{НАД}}}{C\gamma(t_s - t_n)}, \quad (2.9)$$

де $Q_{\text{НАД}}$ – надлишкове тепло в цеху, $\text{кДж}/\text{год}$;

C – питома теплоємність повітря при постійному тиску, що дорівнює $1 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$;

γ – густина припливного повітря, $\text{кг}/\text{м}^3$;

t_s – температура повітря, що виходить з цеху, $^\circ\text{C}$;

t_n – температура припливного повітря, $^\circ\text{C}$.

• Для цехів зі значним виділенням водяної пари необхідний повітрообмін визначається за надлишком вологи:

$$L = \frac{G}{(d_B - d_{\text{П}})\gamma}, \quad (2.10)$$

де G – маса водяних парів, що виділяються різними джерелами в приміщення, $\text{г}/\text{год}$;

d_B – вологість повітря, що виходить з цеху, $\text{г}/\text{кг}$;

$d_{\text{П}}$ – вологість повітря, що надходить у цех (припливного), $\text{г}/\text{кг}$;

γ – густина припливного повітря, $\text{кг}/\text{м}^3$.

• Для приміщень, де немає шкідливих виділень (або кількість їх незначна), приплив (витяжку) повітря можна визначити за кратністю повітрообміну (k) – відношення об'єму повітря, що подається

(вилучається) за одиницю часу L ($\text{м}^3/\text{год}$), до об'єму приміщення V_n (м^3):

$$k = \frac{L}{V_n}, \quad (2.11)$$

Кратність повітрообміну показує стільки разів протягом години необхідно замінити весь об'єм повітря в даному приміщенні для створення нормальних умов повітряного середовища. Визначивши за довідником кратність повітрообміну і знаючи об'єм приміщення можна порахувати кількість припливного чи витяжного повітря.

• Для приміщень, де не утворюються шкідливі виділення та надлишкове тепло і немає необхідності у створенні метеорологічного комфорту можна використати формулу:

$$L = l \cdot n, \quad (2.12)$$

де l – мінімальна подача повітря на одного працівника відповідно до санітарних норм (при об'ємі приміщення, що припадає на одного працівника, до $20 \text{ м}^3 - l=30 \text{ м}^3/\text{год}$, а при об'ємі більше $20 \text{ м}^3 - l=20 \text{ м}^3/\text{год}$);

n – кількість працівників у приміщенні.

При розрахунку місцевої витяжної вентиляції кількість повітря, що вилучається місцевою витяжкою (зонт, панель, шафа) можна порахувати за формулою:

$$L = F \cdot v \cdot 3600, \quad (2.13)$$

де F – площа поперечного перерізу отвору місцевої витяжки, м^2 ;

v – швидкість руху вилученого повітря в цьому отворі (приймається від $0,5$ до $1,7 \text{ м/с}$ в залежності від токсичності та леткості газів та парів).

Розрахунки повітрообміну для проектування вентиляції ставлять собі за мету забезпечення належного санітарного стану у виробничих приміщеннях під час даного робочого процесу.

2.4 Освітлення виробничих приміщень

2.4.1 Вплив умов освітлення на зорову функцію

Основним елементом життєвого середовища є світло. Створення задовільних умов бачення сприяє не тільки підвищенню продуктивності праці, а й запобігає виникненню виробничого травматизму. Практичне значення освітлення полягає в тому, що воно дозволяє людині виконувати зорову роботу, бачити предмети, встановлювати їх розміри, форму, колір та ін. Сітківка ока, за влучним висловом, є «винесеною назовні частиною мозку». Тому зір і мислення пов'язані воедино і біологічна дія світла на людину супроводжується психофізіологічним та естетичним впливом.

Око людини надзвичайно чутливе до умов освітлення й має здатність пристосовуватися до різноманітних умов яскравості. Здатність ока

реагувати як на дуже слабку, так і на дуже інтенсивну яскравість пояснюється властивостями сітківки, яка сприймає світлові подразники. Око може сприймати як мале, так і дуже інтенсивне світло, але перехід з одного режиму бачення в інший відбувається поступово.

Здатність ока пристосовуватися до зміни яскравості навколишнього фону називається адаптацією. Адаптація буває темнова – при переході від більшої яскравості до меншої, і світлова – при зворотному переході. Дані про темнову і світлову адаптацію свідчать про необхідність уникати під час технологічних процесів різких переходів від однієї яскравості до іншої.

Регулятором кількості світла, що надходить в око, є зіниця. Вона відіграє таку саму роль, як і діафрагма у фотоапараті, від розкриття якої залежить яскравість відображення на півці. Коли інтенсивність світла висока, зіниця рефлекторно звужується, якщо низька – розширюється; при цьому діаметр її може змінюватися приблизно від 2 до 8 мм.

Порушення зорової функції організму пов'язані із цілим рядом професій і є наслідком особливостей трудової діяльності або нерационального освітлення робочих місць. Нерациональне освітлення є причиною функціональних зрушень з боку зорового аналізатора, що призводить до погіршення таких функцій зору:

- а) гостроти зору, тобто здатності розпізнавати дрібні предмети;
- б) контрастної чутливості, тобто здатності розпізнавати яскравість;
- в) швидкості зорового сприйняття, тобто мінімального проміжку часу, необхідного для розпізнавання об'єкта;
- г) стійкості ясного бачення, тобто здатності тривалий час розпізнавати контури дрібних предметів;
- д) видимості об'єкта, тобто здатності ока чітко розпізнавати предмети, що розглядаються;
- е) пропускну здатність зорового аналізатора.

Фізіологічний рівень вказаних вище функцій у різних людей суто індивідуальний, але він завжди знижується після напруженої зорової роботи, за умов недостатнього або нерационально влаштованого освітлення, а також у разі загальної втоми.

Світло впливає не лише на зорову функцію людини. При поганому освітленні людина швидко втомлюється, працює менш продуктивно, зростає потенційна небезпека нещасних випадків. За статистичними даними, до 20 % нещасних випадків здійснюється внаслідок недостатнього й нерационального освітлення.

При належному освітленні не буває захворювань на професійну хворобу - ністагм, ознаками якого є судорожний рух яблука ока, трясіння головою, послаблення зору й різке зниження видимості при заході сонця. Хворому на ністагм світло нерухомої лампи вважається мерехтливим. Вважається, що причиною ністагму є часта зміна світла і тіней при слабкому штучному освітленні.

При зниженні зорової функції виникають такі захворювання, як

близорукість, катаракта та ін. Однак не тільки недостатнє освітлення, а й надмірно яскраве освітлення погано позначається на зоровій функції організму. При надмірній яскравості джерел світла може відбутися засліплення працівника. Надмірна освітленість та неоднакова яскравість навколишніх предметів призводить до частоті переадаптації очей під час виконання роботи і, як наслідок цього, до швидкого втомлювання органів зору.

2.4.2 Основні світлотехнічні терміни

У світлотехніці прийнято систему величин, в основі якої лежить світлове відчуття. Світлове відчуття оцінюється оком людини залежно від потужності світлового потоку.

Одиницею світлового потоку є люмен (лм).

Люмен – це світловий потік від еталонного точкового джерела в одну канделу (кд – міжнародна свічка), що його випромінює абсолютно чорне тіло за температури 2042 К площею $5305 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2$. Про величину люмена можна судити з таких даних: влітку при суцільній хмарності на 1 см² поверхні землі падає світловий потік, що дорівнює 1 лм, а при сонячному освітленні – 10 лм.

Щоб оцінити якість освітлення, використовують показники, які є похідними від основної величини світлового потоку.

Сила світла I – це величина, що визначається відношенням світлового потоку Φ до тілесного кута ω , у якому цей потік рівномірно розповсюджується:

$$I = \Phi / \omega \quad (2.14)$$

За одиницю сили світла прийнята кандела (кд) – сила світла точкового джерела, що випромінює світловий потік усередині тілесного кута величиною в 1 стерадіан.

Поверхнева щільність світлового потоку, що падає на одиницю площі, називається освітленістю. Одиниця освітленості E – люкс (лк).

Освітленість E – це відношення світлового потоку Φ величиною 1 лм, що падає на поверхню площею 1 м² і рівномірно на ній розподіляється:

$$E = \Phi / S \quad (2.15)$$

Око людини здатне бачити об'єкти при їх освітленості 0,1 лк. Щоб уявити величину освітленості, можна навести такий приклад: при повному місяці освітленість становить 0,2 лк, а в білі ночі – 2-3 лк.

Величина, яку безпосередньо фіксує око людини, називається яскравістю. Вона характеризує відношення сили світла, що випромінюється від тіла в певному напрямку, до площі, що світиться. Одиниця яскравості – нт (нт). Уявлення про величину яскравості можна отримати з таких даних: яскравість неба при середній хмарності 1600 нт; хмар, освітлених сонцем, – 3200 нт; снігової вершини – 27 000 нт.

Видимість будь-якого предмета залежить від якісних і кількісних

характеристик освітлення. Видимість характеризує здатність ока сприймати й розпізнавати об'єкт. Вона залежить від освітленості, розмірів об'єкта розпізнавання, його яскравості, контрасту між об'єктом і фоном, тривалості експозиції.

Фон – поверхня, що прилягає безпосередньо до об'єкта розпізнавання. Фон характеризується коефіцієнтом відбиття поверхні p , який являє собою відношення світлового потоку, що падає на неї. Фон вважається світлим при $p > 0,4$, середнім - при $p = 0,2 - 0,4$ і темним, якщо $p < 0,2$.

Контраст між об'єктом і фоном – це співвідношення яскравостей об'єкта розпізнавання та фону (крапка, лінія).

Контраст об'єкта вважається малим, якщо яскравість об'єкта відносно фону відрізняється незначною мірою, середнім – коли вони помітно відрізняються, великим – коли вони різко відрізняються.

Для вимірювання світлотехнічних величин застосовують люксметри, фотометри та ін.

2.4.3 Вимоги до виробничого освітлення

Необхідно створювати такі умови для зорової роботи, щоб не стомлювалися очі, не виникали професійні захворювання, не траплялися нещасні випадки, а освітленість щоб сприяла підвищенню продуктивності праці. Для цього необхідно, щоб освітлення відповідало таким вимогам:

- створювало на робочій поверхні рівень освітленості, що відповідає встановленим нормам і характеру даної роботи;
- забезпечувало достатню рівномірність та постійність освітленості, що зменшило б необхідність переадаптації органів зору;
- не створювало сліпучої дії як від джерел світла, так і від предметів, що знаходяться в полі зору;
- не створювало на робочих поверхнях різких та глибоких тіней;
- було достатнім для розрізнення деталей, що освітлюються;
- було надійним та простим в експлуатації, економічним та естетичним.

2.4.4 Види й системи освітлення

Залежно від джерела світла освітлення виробничих приміщень може бути природним, штучними та інтегральним, коли недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

Природне освітлення поділяється на одно- або двостороннє бічне, що здійснюється через вікна в зовнішніх стінах, верхнє (через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях) та комбіноване, тобто при поєднанні верхнього та бічного освітлення.

Штучне освітлення буває загальним, місцевим і комбінованим. Загальне штучне освітлення проектується так, щоб світло розподілялося по

всьому освітлюваному просторі. Його проектують на всю площу приміщення для виконання робіт невисокої точності. Місцеве освітлення проектується для створення відповідного освітлення тільки в зоні виконання робіт. Використання лише місцевого освітлення не допускається, оскільки це може призвести до контрасту між яскраво освітленою поверхнею та недостатньо освітленими предметами, що шкідливо позначається на зоровій функції людини й може бути причиною нещасного випадку. Тому використовують поєднання загального й місцевого освітлення. Таке комбіноване освітлення створюється там, де проводяться роботи високої точності, де потрібно спрямовувати світловий потік на робочу поверхню, коли характер робіт вимагає напруження органу зору.

Розміщення світильників загального освітлення повинно бути рівномірним і симетричним. Висота підвішування світильників залежить від їх конструкції і потужності ламп (2-4 м).

За функціональним призначенням штучне освітлення буває робочим, аварійним, евакуаційним, охоронним та черговим.

Робоче освітлення служить для забезпечення нормальної світлової обстановки на робочих місцях.

Аварійне освітлення проектується на випадок виходу з ладу робочого освітлення. Розрізняють два різновиди аварійного освітлення: аварійне освітлення для продовження роботи та аварійне освітлення для безпечної евакуації людей.

Аварійне освітлення для продовження роботи передбачається в тому випадку, коли вихід з ладу робочого може спричинити вибух, пожежу, отруєння людей або призведе до порушення технологічного процесу, нормальної роботи життєво важливих об'єктів - електростанцій, диспетчерських пунктів, вузлів зв'язку, насосних установок та ін.

На згаданих та аналогічних за характером об'єктах одночасно з робочим проектують аварійне освітлення, яке має незалежне джерело струму, що гарантує не менше 10 % робочого освітлення, але не менше як 2 лк всередині приміщення і не нижче за 1 лк на виробничих площах.

Евакуаційне освітлення призначене для забезпечення евакуації людей з приміщень при аварійному вимкненні робочого освітлення і світильники евакуаційного освітлення необхідно влаштовувати в місцях, безпечних для проходження людей, у допоміжних приміщеннях, де можуть одночасно знаходитися понад 100 осіб, у виробничих приміщеннях, де працює понад 50 робітників. Ці світильники за типом, розміром і кольором повинні відрізнятися від світильників робочого освітлення. Мінімальна освітленість при евакуаційному освітленні повинна бути не менше 0,5 лк, а на відкритих майданчиках – не менше 0,2 лк.

Охоронне освітлення облаштовується по периметру території, а охороняється в нічний час спеціальним персоналом. Найменша освітленість на рівні землі має бути не нижчою за 0,5 лк.

Чергове освітлення передбачається в неробочий час. Для цього виду освітлення використовують частину світильників інших видів штучного освітлення.

2.4.5 Природне освітлення

Упродовж еволюції намагання вижити було домінуючим мотивом існування всіх живих організмів. Життя обривалося тоді, коли жертва не могла вчасно помітити небезпеку. Органи зору мали діяти в сутінках і навіть при світлі зірок, коли енергія світла надходила лише порціями. Щоб вижити, щоб краще побачити небезпеку, яка насувалася, необхідно було зібрати й використати кожен фотон світла.

Природне, або денне, світло – це поєднання сонячного світла й дифузійного світла небосхилу. Сонце посилає у світовий простір велику кількість променевої енергії, якої на поверхню Землі потрапляє лише 10^9 частин. Сонячне світло має величезне біологічне й гігієнічне значення, бактерицидні та оздоровчі властивості.

Природне світло дає змогу мати в приміщенні зоровий контакт з навколишнім світом, а його зміна залежно від часу, хмарності усуває монотонність у роботі. Людина без природного світла почуває себе ізольованою від зовнішнього світу, втрачає почуття часу, болісно сприймає одноманітність і статистичність світлового середовища.

Для зорової роботи при штучному освітленні можна створити умови праці навіть кращі, ніж при природному, але світловий режим за своїми світлотехнічними, біологічними й психологічними показниками не буде еквівалентним природному світлу.

Проектування природного освітлення зводиться до того, щоб раціонально використати природний ресурс світлової енергії в даній місцевості. Створення оптимального світлового режиму, світлового комфорту пов'язане не тільки з організацією нормальних умов праці, але і з психофізичним значенням його для органів зору й сприятливою дією на самопочуття людини.

Було б несправедливо вважати, що природне світло не потребує значних витрат при будівництві та експлуатації будівель. Витрати, пов'язані з експлуатацією світлоотворів досить великі й залежать від їх конструкції, а також від кліматичних особливостей місцевості та призначення будівлі.

Великі віконні отвори мають значно більшу тепловіддачу, ніж стіни. Улітку в таких будівлях погіршується стан повітряного середовища внаслідок їх перегрівання сонячним світлом, а в зимовий час виникає холодова радіація.

Паралельно з вищевикладеним при проектуванні природного освітлення будівель потрібно враховувати світлокліматичні особливості району будівництва, призначення приміщень, вимоги залежно від

характеру зорової роботи.

Проектування природного освітлення ведеться на підставі обчислень, які мають на меті сортувати тип, форму й розміри світлоотворів і відповідність їх нормативним вимогам.

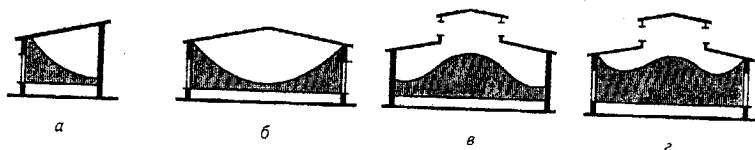


Рисунок 10 – Схема природного розподілу освітлення

Схема природного розподілу освітлення: а – одностороннє бічне; б – двостороннє бічне; в – верхнє; г – комбіноване

Світлові отвори є основним елементом, від розмірів і форми яких залежить оптимальний природний світловий режим у будівлях. У промислових приміщеннях їх поділяють на вікна й ліхтарі (рис. 10).

Природному освітленню властиві такі недоліки: воно не постійне в часі, динамічно змінюється протягом року, дня, досягаючи максимуму в липні і в полудень і мінімуму в кінці дня і в грудні. Яскравість точок небосхилу змінюється в значних межах залежно від положення Сонця на небосхилі, ступеня й характеру хмарності, прозорості атмосфери та інших причин.

Визначити значення природного освітлення в приміщенні в абсолютних величинах неможливо, тому виникла необхідність ввести поняття коефіцієнта природного освітлення (КПО). Це відношення освітлення в даній точці приміщення E_0 до одночасного зовнішнього освітлення горизонтальної площини, що знаходиться на відкритому місці E_3 , й освітлюється всім небосхилом при дифузному світлі небосхилу, %:

$$КПО = \left(\frac{E_0}{E_3} \cdot 100\% \right) \quad (2.16)$$

В основі визначення КПО – розмір об'єкта, що розпізнається в даний момент. Нормування природного освітлення здійснюється через КПО залежно від світлового поясу й призначення приміщення відповідно до СНіП II-4-79 «Природне і штучне освітлення».

Природна освітленість у приміщенні залежить від надходження прямих сонячних променів, кількості, величини й конструкції вікон, орієнтації їх за сторонами горизонту, а також від світла, що відбивається від земної поверхні, суміжних будівель та захисних поверхонь будівлі. Розрахунок КПО в будь-якій точці приміщення здійснюється за формулою:

$$E = E_n + E_0 + E_0 + E_3, \quad (2.17)$$

де E_n – КПО за таблицями з урахуванням коефіцієнта світлопропускання τ ;

E_0 – КПО, що створюється світлом, відбитим від стелі, стін і підлоги;

E_6 – КПО, що створюється світлом, відбитим від протилежних і суміжних будівель;

E_3 – КПО, що створюється світлом, відбитим від земної поверхні, якщо поряд немає будівель.

Середній коефіцієнт відбиття внутрішніх поверхонь визначається за формулою:

$$\rho_{сер} = \frac{\rho_1 \cdot S_1 + \rho_2 \cdot S_2 + \rho_3 \cdot S_3}{S_1 + S_2 + S_3}, \quad (2.18)$$

де ρ_1, ρ_2, ρ_3 - коефіцієнти відбиття світла від стін, стелі і підлоги;

S_1, S_2, S_3 - відповідні площі стін і підлоги.

Геометричні розміри вікон визначають за формулою:

$$S_a = \frac{e_{сер} \cdot \eta_n \cdot S_n}{100 \cdot r_{sb} \cdot r_2}, \quad (2.19)$$

де S_a – площа вікон, m^2 ;

S_n – площа підлоги, m^2 ;

$e_{сер}$ – нормативне значення КПО для даного приміщення;

r_{sb} – загальний коефіцієнт світлопропускання;

r_2 – коефіцієнт, що враховує вплив відбитого світла;

η_n – світлова характеристика ліхтарів.

Щоб визначити розміри вікон при бічному розміщенні використовують формулу:

$$S_{oa} = \frac{e_{min} \cdot \eta_n \cdot S_n \cdot K}{r_3 \cdot r_1}, \quad (2.20)$$

де e_{min} – нормативне мінімальне значення КПО;

η_n – світлова характеристика вікна;

S_n – площа підлоги, m^2 ;

r_3 – загальний коефіцієнт світлопропускання;

r_1 – коефіцієнт впливу відбитого світла;

K – коефіцієнт затінення від протилежних будівель.

При визначенні розмірів світлових отворів допускається відхилення розрахункової величини на $\pm 10\%$.

Якщо в розрахунках дійсна величина КПО вища за нормативне значення, вікна запроектовано правильно. Якщо ж дійсна величина КПО в розрахунках дещо нижча або дорівнює нормативному значенню, то слід змінити їх розміри.

Порівняння нормативного значення КПО проводять за кривою освітленості, яку будують на робочій площині характерного розрізу будівлі за графіками Данилюка.

2.4.6. Штучне освітлення

При штучному освітленні можна створити умови зорової праці навіть кращі, ніж при природному, але світловий режим за своїми світлотехнічними, біологічними та психологічними показниками не буде еквівалентним природному світлу.

У більшості працівників, що працюють у приміщеннях з винятково штучним освітленням, спостерігаються неприємні відчуття при виході з приміщення й особливо при вході в нього. Неприємні відчуття пояснюються великою різницею в рівнях яскравості всередині й ззовні приміщення, а також унаслідок одноманітності й статичності світлової обстановки.

Щоб усунути негативний вплив, гігієністи рекомендують таке:

змінювати рівень штучного освітлення в часі аналогічно природному освітленню (вищі рівні в денні часи);

змінювати спектральний склад протягом доби (удень використовувати холодні люмінесцентні лампи, увечері – теплі, що будуть імітувати природний світловий режим);

обміркувати кольорове оформлення виробничих приміщень (відчуття світлового комфорту створюється тоді, коли у виробничих приміщеннях переважають теплі тони).

У житті сучасної людини штучне освітлення відіграє колосальну роль. Воно дозволяє використовувати нічні години для продовження праці. Тому протягом усієї історії людства відбувався й відбувається безперервний прогрес в галузі вдосконалення штучних джерел світла. Джерела світла вдосконалювалися дуже повільно. Ще всередині позаминулого століття джерелом світла були лише свічки, масляні лампи, у деяких випадках газові ліхтарі, а в селах – лучина.

Революційний стрибок у техніці штучного освітлення був здійснений у кінці XIX ст., коли на площах Мадрида, Парижа, а пізніше й Петербурга з'явилися електричні лампи. Спочатку це були дугові лампи «свічка Яблочкова». Подальший розвиток техніки освітлення пішов по шляху застосування більш зручних в експлуатації ламп розжарювання О.М. Лодигіна (1873 р.).

Однак невисока світлова віддача цих ламп змусила вдатися до послуг нових, більш досконалих, економічних, потужних та з більшим терміном служби ламп, унаслідок чого з'явилися нові джерела світла.

2.4.7 Характеристика джерел штучного освітлення

До найбільш розповсюджених джерел світла належать лампи розжарювання – нормальні, дзеркальні та прожекторні. Джерелом світла в них є спіральна вольфрамова нитка, а основним параметром – температура її розжарювання. Найважливішою характеристикою лампи є світлова

віддача – відношення світлового потоку лампи до потужності, яку вона споживає. З метою підвищення світлової віддачі лампи випускають з подвійною спіраллю вольфрамової нитки (біспіральні). Недоліками ламп розжарювання є велика яскравість і блиск, які спричинюють сліпучу дію на очі, що може призвести до травм та аварій.

У спектрі випромінювання ламп розжарювання домінують жовто-червоні промені з недостатньою кількістю синіх та фіолетових порівняно з природним світлом. Тому склад випромінювання цих ламп змінює кольорову передачу, яка не дозволяє ефективно використовувати їх для освітлення при роботах, пов'язаних з необхідністю точного розпізнавання кольорів. Суттєвим недоліком цих ламп є висока температура нагрівання (140 °C), що робить їх пожежонебезпечними.

Недоліки ламп розжарювання зумовили пошук нових джерел світла. Цю проблему вдалося вирішити завдяки використанню явища люмінесценції. Відкриття й використання люмінесцентних ламп розширило можливості використання світла в житті людини.

Конструктивно люмінесцентна лампа являє собою циліндричну скляну трубку, внутрішня поверхня якої вкрита тонким шаром люмінофорів. Залежно від люмінофору, що впливає на колір випромінювання, лампи мають різний спектральний склад і служать джерелом денного, білого, м'якого й кольорового освітлення. Перевагою цих ламп є те, що поверхня трубки нагрівається лише до 40-50 °C, що має неабияке значення, особливо за умов жаркого мікроклімату.

Люмінесцентні лампи мають незначний ступінь яскравості, не чинять сліпучої дії, дають м'яке розсіяне світло з майже повною відсутністю тіней і блисків. Термін експлуатації лампи становить до 10 тис. годин, а світлова віддача в 3-5 разів перевищує світлову віддачу ламп розжарювання.

Основним недоліком світильників старого типу з люмінесцентними лампами є пульсація світлового потоку, що може зумовити виникнення стробоскопічного ефекту.

Стробоскопічний ефект – це явище спотворення зорового сприйняття об'єктів, що рухаються чи обертаються. Воно виникає тоді, коли збігається кратність змін частотних характеристик об'єктів і світлового потоку. Це може стати причиною аварій і травм, оскільки об'єкт, що рухається чи обертається, може здатися нерухомим. Тому ці лампи не використовуються для місцевого освітлення.

Серед інших джерел освітлення велика роль належить дуговим ртутно-люмінесцентним лампам високого тиску (ДРЛ), які використовуються для освітлення вулиць, площ, архітектурних, промислових комплексів. Лампи дають біле світло, яке забезпечує точне витворення природних кольорів.

2.4.8 Освітлювальні установки

Освітлювальною установкою називають сукупність освітлювальної

арматури з лампою їх поділяють на дві групи: установки для освітлення близько розміщених предметів називають світильниками, а для освітлення віддалених предметів – прожекторами. Основне призначення світильників зводиться до того, щоб:

- створити з найменшими витратами відповідний рівень освітленості;
- захистити очі людини від сліпучої яскравої дії джерела світла й створити сприятливі умови для здорової праці;
- перерозподілити світловий потік у потрібному напрямку;
- захистити джерело світла від механічних пошкоджень.

Основними світлотехнічними характеристиками світильників є такі: світлорозподілення, крива сили світла, коефіцієнт корисної дії та захисний кут.

Джерело світла саме по собі випромінює світловий потік у всіх напрямках, завдання ж полягає в тому, щоб забезпечити необхідну освітленість робочих поверхонь. Перерозподіл світлового потоку досягається тим, що використовуються різні розсіювачі й відбивачі. За характером розподілу світлового потоку світильники поділяють на п'ять груп: прямого, переважно прямого, розсіяного, переважно відбитого та відбитого світла. Найпоширенішими є світильники прямого світла, у них не менше 90 % світлового потоку випромінюється в нижню півсферу.

Другою функцією арматури є захист очей від надмірної яскравості джерела світла. Захист очей від сліпучої дії лампи здійснює так званим захисним кутом світильника.

Захисний кут світильника γ – це кут між горизонтальною лінією, яка проходить через нитку розжарювання лампи та лінією, що з'єднує нитку розжарювання з протилежним краєм освітлювальної арматури (рис. 11). Світильники, що мають захисний кут менше 30° , не забезпечують повного захисту очей. Освітлювальна арматура захищає джерело світла від механічних пошкоджень, а також від пилу, який, осідаючи на колбу, поглинає значну частину світлового потоку. Залежно від конструктивного виконання, що визначає ступінь захисту джерела світла від механічних пошкоджень та впливів зовнішнього середовища, освітлювальні установки поділяють на шість груп: відкриті (захист відсутній), захищені, пилозахищені, вологозахищені (захищені від потрапляння води, пилу), вибухозахищені (підвищеної надійності проти вибуху) і спеціального призначення.

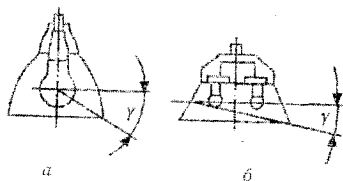


Рисунок 11 – Захисний кут світильників: а – з лампою розжарювання, б – з люмінесцентними лампами

У світильників, які призначені для освітлення пожежонебезпечних приміщень, конструкція освітлювальної арматури повинна бути такою, щоб повністю виключити потрапляння легкозаймистого пилю всередину світильника.

Висота розміщення світильника залежить від його конструкції та потужності ламп. Найвигідніша висота підвішування світильників — 2-4 м.

Невідповідність світлотехнічних характеристик світильника розмірам та призначенню приміщення знижує якість та безпечність освітлювальної установки, а в окремих випадках може спричинити пожежу чи вибух. Тому обраний тип світильника повинен мати необхідний ступінь захисту від умов середовища, де він встановлюється. Особливо жорсткі вимоги до світильників у вибухо- та пожежонебезпечних приміщеннях.

2.4.9 Методи розрахунку штучного освітлення

Для світлотехнічних розрахунків необхідно визначити такі параметри: норму освітленості, вид та систему освітлення, джерело світла, тип світильників, їх кількість та розміщення. Вибір норми освітлення залежить від розміру об'єкта розпізнавання, розряду зорової роботи, контрасту та виду світильника.

У процесі експлуатації рівень освітленості знижується внаслідок зменшення світлового потоку та забруднення арматури й приміщення. Щоб запобігти цьому, при розрахунках вводять коефіцієнт, що підвищує значення освітлення порівняно з нормативним. Він називається коефіцієнтом запасу й добирається залежно від виділення пилю, диму чи кіптяви в приміщеннях.

Добір певної системи освітлення та тип світильників визначається характером та умовами виробничого середовища.

Для розрахунку штучного освітлення використовують три методи:

- метод коефіцієнта використання світлового потоку;
- метод питомої потужності;
- точковий метод.

1. Метод коефіцієнта використання світлового потоку застосовується для розрахунків загального рівномірного освітлення чистих приміщень. Цей метод дозволяє враховувати як прямий світловий потік, так і відбитий від стелі та стін.

Світловий потік однієї лампи Φ визначається за формулою:

$$\Phi = \frac{E_n \cdot K_s \cdot S \cdot Z}{N \cdot \eta}, \quad (2.21)$$

де E_n – нормативне значення освітленості, лк;

K_z – коефіцієнт запасу ($K_z = 1,3 - 1,8$);

S – площа приміщення, m^2 ;

Z – коефіцієнт нерівномірності освітлення ($Z = 1,1-1,15$);

N – кількість світильників;

η – коефіцієнт використання світлового потоку.

За розрахунковими значеннями світлового потоку добирають найближчу стандартну лампу, потік якої може відрізнятись від розрахункового не більше як на 10-20 %.

Коефіцієнт Z залежить від багатьох чинників, з яких основне значення має відношення відстані між світильниками L до висоти підвішування світильників над робочою поверхнею H_p . Найчастіше світильники розміщують по кутках квадратних чи прямокутних полів (у цьому випадку Z беруть рівним 1,15).

Кількість світильників залежить від параметрів приміщення:

$$N = N_\sigma \cdot N_w, \quad (2.22)$$

де $N_\sigma = a/L$ – кількість світильників за довжиною приміщення;

$N_w = b/L$ – кількість світильників за шириною приміщення;

a і b – відповідно довжина й ширина приміщення, м;

L – відстань між світильниками, м.

Коефіцієнт η визначається за таблицями залежно від типу світильника, коефіцієнтів відбиття $\rho_{ст}$ (стіни), ρ_c (стелі), ρ_n (підлоги) та індексу приміщення i .

Індекс приміщення визначають за формулою:

$$i = \frac{a \cdot b}{H_p (a + b)}, \quad (2.23)$$

де a і b – довжина й ширина приміщення, м;

H_p – висота світильника над робочою поверхнею, м.

Підраховавши світловий потік лампи, визначають електричну потужність освітлювальної установки.

2. Метод питомої потужності є найпростішим способом світлотехнічного розрахунку, однак і найменш точним, тому його застосовують при наближених розрахунках. Цей метод дозволяє визначити потужність кожної лампи P_n, B_m , для створення в приміщенні нормованої освітленості:

$$P_n = \frac{\rho \cdot S}{N}, \quad (2.24)$$

де ρ – питома потужність, $Вт/м^2$;

S – площа приміщення, $м^2$

N – кількість світильників у приміщенні.

Г. М. Кноррінг на підставі диференційного обліку цілого ряду чинників склав таблиці для визначення питомої потужності ρ залежно від рівня освітлення приміщення й висоти підвішування світильників. За відсутності вказаних таблиць питому потужність ρ , $Вт/м^2$ можна визначити за

формулою:

$$P = (0.15 \dots 0.25) E_n K_z, \quad (2.25)$$

де $0,15 \dots 0,25$ – коефіцієнти, з яких перший відповідає приміщенням з низьким рівнем освітлення < 100 лк, другий – з високим (понад 100 лк).

3. Розрахунок освітлення за допомогою точкового методу використовується в разі застосування загального місцевого освітлення відкритих просторів і тих приміщень, де стіни й стеля мають низький коефіцієнт відбиття, тому в розрахунках не враховується коефіцієнт відбиття світлового потоку.

На плані приміщення вибирають контрольну точку з найменшою умовною освітленістю (рис. 12).

Освітленість E в цій точці визначають за формулою:

$$E = \frac{I_a \cdot \cos^3 \alpha}{K \cdot H_p^2}, \quad (2.26)$$

де I_a – сила світла в напрямку від джерела на задану точку, кд;

α – кут падіння світла в задану точку, перпендикулярно до осі симетрії світильника;

h_p – висота підвішування світильника над розрахунковою точкою, м;

K – коефіцієнт запасу.

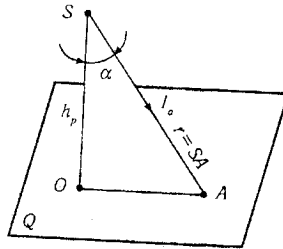


Рисунок 12 – Освітленість точки А, що належить горизонтальній площині Q, точковим джерелом світла S

Розрахунок точковим методом використовують для визначення рівня освітлення похилих площин.

2.4.10 Прожекторне освітлення

Світильники, як правило, використовують для освітлення невеликих за площею територій, а на великих територіях проектується прожекторне освітлення. Це один із способів освітлення таких об'єктів, як фасади будівель, площі та ін.

Порівняно із світильниками прожекторні установки економніші, мають більш сприятливе співвідношення вертикального та горизонтального освітлення.

Разом з тим прожекторне освітлення, крім переваг, має і деякі недоліки.

Основний з них – це підвищена сліпуча дія і труднощі боротьби з тінями. Якщо на шляху прожекторного променя зустрічається перепона, виникають різкі тіні, які не завжди можна усунути. Тіні бувають глибокими в тих випадках, коли прожектори розміщують групами, що складаються з 10-15 або більше прожекторів.

Групове розміщення прожекторів застосовують для освітлення великих територій, площа яких перевищує 5000 м², а також тоді, коли кількість опор слід звести до мінімуму.

Проектуючи прожекторне освітлення, треба зважити на норму освітлення, коефіцієнт запасу, висоту прожекторної щогли, визначити оптимальний кут нахилу оптичної осі прожектора та розміщення прожекторних опор на території, що освітлюється. Коефіцієнт запасу становить від 1,3 до 1,7.

Унаслідок того, що прожектори створюють велику яскравість світла, при розрахунках необхідно визначити висоту їх установа. Мінімальну допустиму висоту установа прожектора над лінією зору можна визначити за формулою:

$$H = \sqrt{\frac{I_0}{300}}, \quad (2.27)$$

де I_0 – осьова сила світла, кд.

2.5 Вібрація

2.5.1 Причини виробничої вібрації

Вібрація як чинник виробничого середовища зустрічається в багатьох технологічних процесах – при віброуцільненні, механічній обробці металів, роботі вентиляційного обладнання, транспортуванні й т. н. Вібрація супроводжує роботу самохідних і стаціонарних механізмів та агрегатів, в основі роботи яких – поворотно-поступальна дія.

Джерелами вібрації, що діють на водіїв транспортних машин, є ходова частина, привод і двигун. Ходова частина створює на робочому місці водія вібрацію, що виникає внаслідок взаємодії коліс та гусениць з нерівним рельєфом шляхів та полів і передається через раму на кабінку або робочий майданчик. Вібрація на сидінні збільшується із віддаленням його від центра ваги машини й наближення до задньої осі, а також із підвищенням тиску повітря в балонах коліс. Негативна дія вібрації також відчувається, коли деформуються деталі внаслідок нерівномірного нагріву, зносу або незадовільного технічного догляду за сполучними муфтами, підшипниками, обоймами й т. ін.

2.5.2 Характеристика основних параметрів вібрації

Вібрація – це коливальні процеси, що відбуваються в механічних

системах. Найпростішою формою вібрації є гармонічні синусоїдні коливальні рухи. Основні параметри синусоїдного колювання: частота в герцах (1 кол./с); амплітуда зміщення – A (м або см); коливальна швидкість – V (м/с); прискорення – ω (м/с²). Час, протягом якого здійснюється одне повне колювання, називається періодом колювання T (с).

Для синусоїдних колювань швидкість і прискорення визначаються за формулами:

$$V = 2\pi \cdot f \cdot A; \omega = (2\pi \cdot f)^2 \cdot A, \quad (2.28)$$

де f – частота, Гц;

A – амплітуда, м.

За нульовий рівень коливальної швидкості взято величину $5 \cdot 10^{-8}$ м/с, яка відповідає середньоквадратичній швидкості при стандартному порозі звукового тиску, що дорівнює $2 \cdot 10^{-5}$ Н/м². За нульовий рівень коливального прискорення взято величину $3 \cdot 10^{-4}$ Н/м².

Враховуючи, що абсолютні значення параметрів, які характеризують вібрацію, змінюються в дуже широких межах, у практиці віброакустичних вимірювань використовують відносні параметри – рівні віброшвидкості і віброприскорення, які визначаються відносно опорного (порогового) значення й вимірюються в децибелах (дБ).

Відносні рівні віброшвидкості й віброприскорення визначаються за формулами:

$$L_v = 20 \lg\left(\frac{V}{5 \cdot 10^{-8}}\right); L_w = 20 \lg\left(\frac{W}{3 \cdot 10^{-4}}\right), \quad (2.29)$$

де V, W – коливальна швидкість і прискорення в точці вимірювання, м/с і м/с²;

$5 \cdot 10^{-8}, 3 \cdot 10^{-4}$ – опорні значення м/с і м/с².

Порогове відчуття вібрації виникає тоді, коли прискорення її дорівнює 1% від нормального прискорення сил земного тяжіння. Хворобливе відчуття виникає, коли прискорення становить 5 % від прискорення вільного падіння, тобто при $0,5$ м/с².

Коливальну швидкість 10^{-4} м/с людина сприймає як порогову, а при швидкості 1м/с виникають хворобливі відчуття.

Величина коливальної енергії, поглинутої тілом людини (Q , кгм), прямо пропорційна площі контакту, часу дії та інтенсивності подразника:

$$Q = I \cdot S \cdot T, \quad (2.30)$$

де S – площа контакту, м²;

T – тривалість дії, с;

I – інтенсивність вібрації, кгм/м²/с.

Інтенсивність вібрації, а отже, коливальна енергія прямо пропорційна квадрату коливальної швидкості:

$$I = V^2 \left(\frac{Z}{S}\right), \quad (2.31)$$

де V – середньоквадратичне значення коливальної швидкості, м/с;

Z/S – модуль вхідного питомого механічного імпеданса в зоні контакту, кг/с.

Механічний імпеданс визначається як відношення коливальної сили до результуючої коливальної швидкості в точці прикладання цієї сили.

У виробничих умовах майже не зустрічається вібрація у вигляді, простих гармонічних коливань. Коливання, що виникають при роботі машин і механізмів, є аперіодичними, квазіперіодичними, часто вони мають імпульсивний або поштовхоподібний характер.

Залежно від характеру контакту з тілом працюючого вібрацію умовно поділяють на місцеву (локальну) і загальну.

Вібрація, що передається через руки людини, визначається як місцева. Місцеву вібрацію створюють ручні машини ударної, ударно-обертової і обертової дії. До вібронебезпечного обладнання належать відбійні молотки, шліфувальні машини, дрелі, вібратори, бетоноломи, гайковерти й т. ін. У цих випадках ідеться про прикладання вібрації до обмеженої ділянки тіла людини.

Вібрація, що передається на тіло людини, яка стоїть чи сидить, через опорні поверхні, визначається як загальна. У цьому випадку спостерігається переміщення тіла в просторі (горизонтальне або вертикальне). У реальних виробничих умовах часто поєднується місцева й загальна вібрація.

Змішаний вплив виникає під час роботи деяких ручних машин, коли коливання по тілу передаються не тільки через верхні, а й через нижні кінцівки, груди, спину та інші частини тіла залежно від робочої пози й конструкції інструментів.

Загальна вібрація залежно від джерела її виникнення може бути різною: транспортна вібрація, що впливає на водіїв, машиністів, операторів пересувних машин і транспортних засобів під час їх руху; транспортно-технологічна, що впливає на операторів машин з обмеженим пересуванням на спеціально підготовлених поверхнях виробничих приміщень; технологічна вібрація, що впливає на операторів стаціонарних машин чи передається на робочі місця, що не мають джерел вібрації (верстати, вентилятори, насоси й т. ін.). Загальної вібрації малих частот і великої амплітуди зазнають водії різних видів транспорту, ліфтери.

За спектральним складом умовно виділяють низько- й високочастотну вібрацію. Вібрація з частотою 16-32 Гц є низькочастотною, а з більшими частотами – високочастотною.

За особливостями спектра розрізняють ширококугову й синусоїдну вібрації.

За часовими характеристиками вібрація поділяється на постійну, рівень якої змінюється не більше як на 6 дБ за 1 хв., і непостійну, яка за той же час змінюється більше як на 6 дБ.

2.5.3 Дія вібрації на організм

Сила впливу вібрації, ступінь і характер її дії на організм людини залежать від кількості поглинутої енергії, найбільш адекватною характеристикою якої є віброшвидкість. Кількість поглинутої енергії залежить від площини контакту, часу дії та інтенсивності вібрації, а також частотного спектра.

Відчуття вібрації виникає тоді, коли людина дотикається до предметів, що коливаються під дією відповідної сили. При вібрації виникають хвильові рухи з поперемінним стискуванням або розтягуванням тканин людини чи частин її тіла. Людина краще переносить горизонтальні коливання, ніж вертикальні, що спрямовані вздовж осі тіла.

Дія вібрації на організм людини аналогічна багатократному струсу мозку. Вібрація викликає в організмі людини реакцію, яка є причиною функціонального розладу різних систем та органів. Тіло людини можна розглядати як сполучення мас з пружними елементами. В одному випадку це весь тулуб з нижньою частиною хребта й тазом (людина в положенні стоячи). В іншому – верхня частина тулуба в поєднанні з верхньою частиною хребта, що нахилиється вперед (людина в положенні сидячи). Однією з найбільш важливих коливальних систем є сукупність грудної клітки та черевної порожнини. Коливання в цій системі виникають в положенні стоячи.

Під впливом коливань деяких частот на організм людини може виникати таке явище, як резонанс внутрішніх органів. Серце, печінка та інші життєво важливі органи починають поводитися як звичайні маятники. Різні внутрішні органи та окремі частини тіла можна розглядати як коливальні системи.

Для більшості внутрішніх органів власні частоти лежать в діапазоні 6 – 9 Гц, а в межах 25 – 30 Гц – резонанс голови відносно плечей.

Руку людини можна уявити як систему, що складається із зосереджених мас пружностей та опорів. Коефіцієнти, що характеризують пружність маси й коливальні рухи руки, залежать головним чином від ступеня напруженості м'язів руки й пози працюючого. Частотна залежність імпеданса (відношення сили до зумовленої нею коливальної швидкості руху) на рукоятці ручної машини в умовах роботи з нею має один максимум в діапазоні нижче 5 Гц і другий інтенсивний максимум – у діапазоні частот 30 – 40 Гц, що створює резонансну систему «ефективна маса руки» (приблизно 1 кг) і пружності м'яких тканин внутрішньої сторони руки (кісті). Механічна система прямої руки людини має резонанс у діапазоні частот 30–60 Гц. Зі збільшенням сили натиску руки відбувається зростання провідності вібрації у плечовій зоні.

Отже, при збільшенні сили натиску на коливальний механізм людина не тільки отримує більшу кількість коливальної енергії внаслідок збільшення вхідного механічного імпедансу, але дія вібрації

розповсюдиться на велику рецепторну зону.

Загальні вібрації з частотою менше як 0,7 Гц хоча й неприємні (погойдування), але вони не призводять до вібраційної хвороби. У цих умовах тіло людини і її внутрішні органи рухаються як єдине ціле, і не відбувається їх взаємних переміщень. Результатом такої вібрації є морська хвороба.

За певних умов вібрація може сприятливо впливати на організм людини. Ці властивості вібрації використовують у медицині для поліпшення функціонального стану нервової системи, кровообігу, прискорення загоєння ран, лікування радикулітів і т. ін. Але у виробничих умовах систематична й тривала дія вібрації в резонансній чи близькій до неї зоні призводить до різноманітних порушень здоров'я і може бути причиною вібраційної хвороби.

Особливості дії вібрації визначаються частотними спектрами й максимальними рівнями енергії коливання.

Місцева вібрація малої інтенсивності може чинити сприятливу дію на організм людини, відновлювати трофічні зміни, покращувати стан центральної нервової системи. При збільшенні інтенсивності коливань, тривалості їх дії виникають зміни, які в деяких випадках призводять до розвитку професійної патології – вібраційної хвороби. Найбільшу питому вагу серед професійних вібраційних хвороб має місцева вібрація.

Ручні машини, вібрація яких має максимальні рівні енергії в діапазоні низьких частот (до 35 Гц), викликають вібраційну патологію з переважним ураженням нервово-м'язового, опорно-рухового апарату. При роботі з ручними механізмами локальна вібрація широкого спектра (35-125 Гц) викликає судинні, нервово-м'язові, кістково-суглобові та інші порушення різного ступеня. Погіршується постачання кінцівок кров'ю, порушується чутливість шкіри, відбувається закостеніння сухожилків, м'язів, виникає сильний біль, відкладаються солі в суглобах рук і пальців, що призводить до деформації і зменшення їх рухливості.

При дії вібрації низької частоти захворювання виникають через 8-10 років, при дії височастотної вібрації – через 5 і менше років. Термін розвитку патології при дії середньо- і височастотної вібрації – від 3 до 8 років. Процес прискорюється в холодний та уповільнюється в теплий період року.

Під дією загальної вібрації різних параметрів виникають виражені зміни в центральній і вегетативній нервовій системах, серцево-судинній системі, обмінних процесах, вестибулярному апараті, виникають спазми церебральних і периферійних судин. Унаслідок дії загальної вібрації на центральну нервову систему може розвиватися церебральна форма вібраційної хвороби. Особливістю цієї вібраційної хвороби є раннє її виникнення. Ця хвороба порушує фізіологічні функції організму й проявляється у вигляді головного болю, запаморочення, нудоти, що настають без видимих причин. У людини погіршується сон, знижується

працездатність. Окрім зазначеного, загальні вібрації негативно впливають на статеву сферу. У чоловіків часто спостерігається імпотенція, а у жінок – порушення менструальної функції і запальні захворювання жіночої статевої сфери.

Виникнення й розвиток вібраційної хвороби обумовлює зміни в діяльності різних відділів нервової системи. Важливу роль у розвитку захворювання відіграють супутні чинники: мікротравматизація, охолодження, великі статичні м'язові навантаження та ін.

Ефективне лікування вібраційної хвороби можливе лише на ранніх стадіях, відновлення порушених функцій відбувається дуже повільно, а в особливо тяжких випадках в організмі настають незворотні зміни, що призводить до інвалідності та часткової чи повної втрати працездатності.

2.5.4 Гігієнічне нормування

Основними нормативними документами в галузі вібрації є ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ «Вібраційна хвороба. Загальні вимоги», ДСН 3.3.6-039-99 та ін.

Розрізняють гігієнічне та технічне нормування вібрації. Гігієнічне нормування регламентує санітарні умови щодо захисту людини від шкідливої дії вібрації. Технічне нормування переслідує дві мети: знизити рівень шкідливої дії вібраційного механізму на організм людини та захистити механізми, машини, обладнання від дії вібрації, яка може призвести до їх пошкодження.

Санітарними нормами та правилами встановлюється гранично допустима величина вібрації, гранично допустима вага механізмів, гранично допустима сила ручного натиску, а також умови вимірювання нормативних величин.

Вага віброуючого обладнання або його частин, що утримуються руками, не повинна перевищувати 10 кг, а зусилля натиску – 20 кг. Допустимі рівні вібрації робочих місць наведено в СН 245-71. Нормованими параметрами вібрації є середньоквадратичні величини коливальної швидкості чи амплітуди зміщення горизонтальної і вертикальної вібрації в октавних смугах частот від 2 до 63 Гц, що збуджуються роботою обладнання й передаються на робочі місця.

У СН 245-71 передбачено залежність нормованих величин від тривалості впливу вібрації протягом робочої зміни.

Якщо тривалість впливу вібрації протягом робочого дня менше 4 год., допустимі величини й рівні слід збільшувати в 1,4 раза (на 3 дБ), при впливі менше 2 год. – у 2 рази (на 6 дБ), менше 1 год. – у 3 рази (на 9 дБ).

Вимірювання вібрацій і зіставлення їх з допустимими величинами діючих нормативних документів проводяться під час державних і заводських випробувань, а також під час контрольних випробувань після капітального ремонту. Після випробувань відповідні дані заносяться в

паспорт машин.

Якщо дія вібрації непостійна (крім імпульсної), параметром, що нормується, є вібраційне навантаження (доза вібрації, еквівалентний коректований рівень), отримане працівником протягом зміни, що фіксується приладом або обчислюється за формулами, наведеними в ДСН 3.3.6.039-99.

Параметри вібрації вимірюють у напрямку, у якому коливальна швидкість найбільша. Засоби вимірювання мають забезпечувати вимірювання діючих значень коливальної швидкості (в м/с) або її рівнів (в дБ) в октавних смугах частот на поверхнях ручних машин і механізмів, що мають контакт з рукою працівника, або на поверхні робочого місця.

Як первинні вимірювальні засоби використовуються ємнісні, індукційні, п'єзоелектричні перетворювачі вібропереміщення, віброшвидкості, віброприскорення. Для вимірювання параметрів вібрації застосовуються віброметри ВМ-1, ВІП-2, контрольно-сигнальний вібровимірювач типу ВВК-003, ВВК-005 та ін.

2.5.5 Заходи та засоби захисту від вібрації

Методи віброзахисту за організаційними ознаками поділяються на колективні та індивідуальні. Колективні методи віброзахисту передбачають такі заходи:

- послаблення вібрації в джерелі її виникнення;
- зменшення параметрів вібрації на шляхах її розповсюдження від джерела збудження;
- організаційно-технічні;
- гігієнічні й лікувально-профілактичні.

До організаційно-технічних заходів належать заміна операцій, що вимагають використання ручних машин, дистанційним управлінням або автоматичним управлінням замість ручного; планово-попереджувальний ремонт і контроль за вібраційними параметрами. Ручні машини, що експлуатуються не рідше ніж 1 раз на 6 місяців, повинні перевірятися щодо їх відповідності вібраційним параметрам, зазначеним у паспортних даних. Усі результати контрольних вимірювань вібрації вносяться в спеціальний журнал та індивідуальний паспорт машини.

Серед технічних заходів – створення нових конструкцій інструментів і машин, вібрація яких не може виходити за безпечні для людини межі, а зусилля не повинні перевищувати 15-20 кг. Усі деталі машин та агрегатів, що рухаються, повинні ретельно врівноважуватися, а для зменшення динамічних сил, які спричинюють вібрації, слід застосовувати змащування та ін.

Якщо вказаними методами неможливо зняти шкідливу дію вібрації, тоді потрібно зменшити параметри вібрації на шляху її поширення від джерела коливальної сили. Цього можна досягти шляхом зменшення

динамічних процесів, що спричинюються ударними або різкими прискореннями. Усунення дисбалансу мас, що обертаються, досягається збалансуванням. Крім цього, застосовується вібропоглинання, вібродемпфування, віброізоляція, віброгасіння. Необхідно знати, що вібронезбезпечними вважаються такі машини, які хоча б в одному із режимів експлуатації генерують вібрації, що вимагають забезпечення віробезпечних умов праці, вживання додаткових заходів і засобів для захисту працівників. Вібропоглинання та вібродемпфування віброуючих конструкцій здійснюється за рахунок збільшення втрат енергії в коливальних системах, що досягається перетворенням механічної коливальної енергії на інші види – енергію електромагнітного поля, енергію струмів Фуко або теплову енергію.

На практиці для цього найчастіше використовують вібродемпфування з конструктивних матеріалів, які мають велике внутрішнє тертя (пластмаси, магнієві сплави й т. ін.). На конструкції і деталі, що віброують, наносять шар пружнов'язких матеріалів, які збільшують у коливальній системі внутрішнє тертя. До таких матеріалів належать спеціальні мастики, пластик, пінопласти, пластикати, гума та ін.

Зниження рівня вібрації шляхом застосування вібропоглинаючого покриття на низьких частотах становить 8 дБ, а на високих частотах досягає 12 дБ. Товщина покриття мастиками повинна перевищувати товщину віброуючих тонкостінних деталей у 2-3 рази. Віброізоляція – це єдиний засіб зменшення вібрації, що передається на руки від ручного механізованого інструмента. Для цього в коливальну систему вводиться пружний елемент, коефіцієнт жорсткості якого зменшується, коли збільшується сила натиску. Пружинні елементи, що вводяться в систему (віброізолятори, амортизатори), можуть бути пружинними, гумово-металевими, гумовими прокладками з ребристої та дірчастої гуми тощо. Їх товщину й площину визначають розрахунками. На практиці найбільше розповсюджені пружинні й пластинчасті амортизатори.

Для пружинного амортизатора найчастіше добирають сталні пружини з прутка круглого перерізу. Пружинні ізолятори кращі за гумові. Їх проєктують для ізоляції як низьких, так і високих частот. Вони довше зберігають пружні властивості, добре протистоять дії мастил і високих температур. Пружинні амортизатори використовують для віброізоляції насосів, електродвигунів та ін.

Віброгасіння досягається шляхом збільшення маси агрегата чи підвищення його жорсткості. Засоби динамічного віброгасіння – віброгасники – за принципом дії поділяються на ударні та динамічні. Динамічні віброгасники за конструктивними ознаками можуть бути пружинними, маятниковими, ексцентрикними та гідравлічними.

Динамічне віброгасіння досягається шляхом установалення агрегатів на самостійні фундаменти чи масивні плити.

Фундамент добирають відповідно до маси агрегата; його розраховують

так, щоб амплітуда коливань підшви фундаменту не перевищувала 0,1 - 0,2 мм, а для особливо відповідальних випадків – 0,005 мм. Для того щоб коливання не передавалися на ґрунт, навколо фундаменту створюються розриви – так звані акустичні шви без заповнення або із заповнювачем. Жорстко кріпити агрегати чи фундамент до захисних конструкцій будівлі забороняється.

Зниження шкідливої дії вібрації досягається також шляхом влаштування ребер жорсткості, що підвищує жорсткість усієї механічної коливальної системи.

Однак найефективнішим організаційно-технічним засобом є заміна вібронезбезпечних інструмента й обладнання на вібронезбезпечні створення нових конструкцій машин та обладнання, вібрація яких не виходила б за межі, безпечні для людини.

Нині не менш важливим засобом боротьби з вібрацією є санітарно-гігієнічні й лікувально-профілактичні заходи.

Найважливішим профілактичним заходом є правильна організація режиму праці осіб вібронезбезпечних професій. Рекомендується щоб сумарний час контакту з вібруючим обладнанням не перевищував 2/3 тривалості робочого дня. Праця має розподілятися між працівниками так, щоб тривалість безперервної дії вібрації, включаючи мікропаузи, не перевищувала 15-20 хв. Рекомендується надавати дві регламентовані перерви для проведення виробничої гімнастики й гідропродур.

Розробляючи режим праці, слід пам'ятати, що співвідношення тривалості впливу вібрації й часу виконання інших операцій, не пов'язаних з нею, повинно становити не менш як 1:2. При роботі з вібронезбезпечними машинами забороняється проводити понадурочні роботи й працювати у вихідні дні.

Оскільки шкідлива дія вібрації посилюється при охолодженні, температура повітря у виробничих приміщеннях не повинна падати нижче 16 °С при вологості 40-60 % за умови, що швидкість руху повітря не перевищує 0,3 м/с.

Поряд з організаційно-технічними та технологічними заходами запобігання вібраційним захворюванням велике значення має медична профілактика.

До роботи з вібруючими машинами й механізмами допускаються тільки ті працівники, які досягли 18 років. Вони мають пройти попередній медичний огляд і в процесі роботи не рідше, ніж один раз на рік, проходити періодичні огляди. Працівникам вібронезбезпечних професій рекомендується проводити ультрафіолетове опромінення й вітамінізацію (вітаміни В, С, Р).

До засобів індивідуального вітрозахисту належать віброгасні рукавиці та спеціальне взуття. Віброгасні рукавиці виготовляються із пружно-демпфуючих матеріалів. Спецвзуття для захисту ніг має верх з тканини і підшву з пружно-демпфуючих матеріалів. Для захисту тіла

використовують нагрудні пояси і спеціальні костюми з пружно-демпфуючих матеріалів.

2.6 Шум, ультразвук та інфразвук

2.6.1 Виробничий шум

Шум як гігієнічний чинник – це сукупність звуків, що несприятливо впливають на організм людини, заважаючи як роботі, так і відпочинку.

За фізичною сутністю звук являє собою хвилеподібне розповсюдження механічних коливальних рухів частинок пружного середовища. Джерелом шуму може бути будь-яке тіло, виведене із стану спокою зовнішньою силою. У зв'язку з технічним прогресом відбувається різке посилення акустичного фону в будь-якій сфері існування людини, тому боротьба із шумом має соціальне значення.

Шум, що виникає внаслідок експлуатації технічних систем, може бути як механічного, так і аеродинамічного походження. Джерелом механічного шуму є вібрація самохідних і стаціонарних машин, що виникає внаслідок динамічних процесів і пружних деформацій. Аеродинамічний шум з'являється при великих швидкостях руху й пульсації тиску газів.

Отже, зростання технологічних потужностей у різних галузях народного господарства призвело до того, що нині людина в усіх сферах життя перебуває під несприятливим впливом акустичного оточення.

Звук або шум виникає при механічних коливаннях у твердому, газоподібному й рідкому середовищах. Звуки, що передаються будівельними конструкціями, називаються структурними, а ті, що поширюються в повітряному середовищі, дістали назву повітряних шумів.

2.6.2 Фізичні та фізіологічні характеристики основних параметрів шуму

Як для будь-якого хвилеподібного коливального руху, основними параметрами, що характеризують звук, є амплітуда коливання, швидкість розповсюдження й довжина хвилі. Звукові коливання в будь-якому середовищі виникають тоді, коли під впливом збуджувальної сили порушується його стаціонарний стан. Частинки середовища починають коливатися відносно положення рівноваги, створюючи хвилі звукових пружних деформацій внаслідок ритмічного стиснення і розрідження частин звукового поля. Цей процес стиснення і розрідження частин звукового поля розповсюджується послідовно. Кожна точка звукового поля характеризується звуковим тиском (P , Па). У фазі стиснення звуковий тиск позитивний, у фазі розрідження – негативний. Звуковий тиск являє собою змінний тиск, що виникає додатково до атмосферного в тому середовищі, де з'являється звукове поле.

Звуковий тиск - це різниця між миттєвим значенням повного тиску й

середнім значенням тиску, що спостерігається в середовищі, за відсутності звукового поля. Від величини звукового тиску залежить сила звуку. При розповсюдженні звукових хвиль відбувається перенесення енергії. Величина перенесеної звукової енергії називається інтенсивністю звуку.

Інтенсивність звуку – це енергія, яка переноситься в просторі звуковою хвилею через поверхню 1 м^2 перпендикулярно напрямку поширення звукової хвилі за 1 секунду ($\text{Вт}/\text{м}^2$).

Одна з основних характеристик коливального руху – це зміна його в часі. Час, протягом якого тіло, що коливається, здійснює одне повне коливання, називається періодом коливання (T) і вимірюється в секундах. Період коливання пов'язаний зворотним співвідношенням з його частотою: $T = 1/f$. Частота коливання – кількість повних коливань, які відбуваються протягом однієї секунди (Гц).

Для характеристики звуку суттєве значення має коливальна швидкість, тобто миттєве значення швидкості коливального руху середовища, де розповсюджуються звукові хвилі. Відстань, на яку протягом однієї секунди може розповсюджуватися хвильовий процес, називається швидкістю звуку (м/с). Швидкість поширення звукових хвиль залежить від пружних властивостей середовища, його щільності й температури. У повітрі при температурі 20°C і нормальному тиску швидкість звуку дорівнює 334 м/с , при підвищенні температури вона збільшується приблизно на $0,7\text{ м/с}$ на кожний градус. У сталі звук розповсюджується зі швидкістю 5000 м/с , у бетоні – 4000 м/с при температурі 0°C .

Відстань між двома сусідніми стисненнями або розрідженнями у звуковій хвилі характеризує довжину хвилі (λ), яка вимірюється в метрах. Довжина хвилі пов'язана з частотою (f) і швидкістю (V) звуку співвідношенням:

$$\lambda = \frac{V}{f}. \quad (2.32)$$

Частотний склад шуму характеризує його спектр, тобто це сукупність частот, що його утворюють. За спектром встановлюється ступінь розповсюдження звукової енергії шуму.

За шириною спектра шуми поділяються на вузькосмугові, що мають обмежену кількість суміжних частот (наприклад, тональний шум: уся енергія його зосереджена в одній частоті) і широкосмугові, що включають майже всі частоти звукового діапазону.

Залежно від того, на яку частоту припадає максимум звукового тиску, характер спектра може бути низькочастотним (не більше 400 Гц), середньочастотним (від 400 до 1000 Гц), високочастотним (понад 1000 Гц).

За величиною інтервалів між звуками, з яких складається шум, розрізняють дискретний і суцільний шуми. У дискретних шумах складові звуку розділені значними інтервалами, а в суцільному – звуки йдуть один за одним з дуже малими інтервалами. Такий шум називається «білим». Бувають змішані шуми, які характеризуються окремими піковими

дискретними складовими на фоні суцільного спектра.

За характером змін, що відбуваються в часі, шуми бувають стабільними й перервними. Стабільний звук у часі змінюється несуттєво, а перервний має періодично швидке зростання енергії та її спад через певні паузи. Стабільним вважають такий шум, рівень звуку якого за 8-годинний робочий день змінюється в часі до 5 дБ, а перервний – більш як на 5 дБ.

Якщо тривалість звучання шуму знаходиться в межах 1 с, його називають імпульсивний (ударний шум).

Для характеристики шумового чинника та його гігієнічної оцінки неабияке значення має ряд акустичних феноменів, зокрема інтерференція, реверберація, резонанс, дифракція.

Якщо у звуковому середовищі одночасно розповсюджуються декілька звукових хвиль однакової частоти, тоді вони збільшують гучність звуку, приходячи у відповідну точку простору одночасно в одній фазі. Якщо протилежні фази звукових хвиль збігаються, гучність звуку зменшується.

Явище накладання хвиль називається інтерференцією.

У замкнених приміщеннях звукові хвилі від джерела шуму багаторазово відбиваються від перешкод і створюють умови для появи луни в приміщенні. Цей процес називається реверберацією.

Якщо зовнішні сили, що призвели до коливання системи, припиняють діяти на неї, то система починає коливатися з певною власною частотою коливань, що залежать від пружних і інерційних сил тощо. У тому випадку, коли частота коливань зовнішнього середовища збігається з власними коливаннями системи, амплітуда різко зростає. Це явище називається резонансом.

Якщо на шляху розповсюдження звуку трапляється перешкода, розміри якої менші за довжину хвилі, то вона огинає її, а при наявності щілин проникає через них. Процес огинання (обтікання) звуковою хвилею кінцевої перешкоди називається дифракцією.

Звук за своєю природою є коливальним рухом, Однак не кожен звук людина сприймає як звуковий подразник, слуховий аналізатор людини реагує тільки на ті коливальні рухи, які відбуваються з певною частотою. Людина найкраще чує звуки в діапазоні від 800 до 4000 Гц.

Мінімальна величина звукової енергії, що сприймається вухом як звук, називається слуховим порогом (порогом чутливості) і становить 10^{-12} Вт/м² (I_0). Вважають, що мінімальний тиск, який людина сприймає як звук, на частоті 1000 Гц становить $2 \cdot 10^{-5}$ Па (P_0). Верхня межа, за якою звук викликає вже больові відчуття, відповідає силі звуку 10^2 Вт/м², а за звуковим тиском – $2 \cdot 10^2$ Па.

Отже, інтенсивність звуку на порозі больового відчуття в 10^{14} перевищує силу звуку на порозі чутливості, а за звуковим тиском – до 10^8 разів. Різниця між больовим порогом і порогом чутливості дуже велика, тому незручно в акустичних розрахунках оперувати такими великими числами.

Властивість слухового аналізатора реструвати величезні діапазони величин звукових тисків пояснюється тим, що розпізнається не різниця, а кратність зміни абсолютних величин (ступеневість сприйняття),

Тому відомий учений О.Г. Белл (1847 – 1922 рр.) для характеристики акустичного феномену ввів спеціальну шкалу логарифмічних одиниць, як найбільш об'єктивну і таку, що відповідала фізіологічній сутності сприйняття. За цією шкалою кожний наступний рівень звукової енергії перевищує попередній у 10 разів. Наприклад, якщо інтенсивність одного звука більша за інтенсивність іншого в 10, у 100, у 1000 разів, то за логарифмічною шкалою вона відповідає збільшенню на 1, 2, 3 одиниці ($\lg 10 = 1$, $\lg 100 = 2$ і т. ін.). Логарифмічна одиниця, що відображає десятикратне збільшення інтенсивності звуку порівняно з іншим, в акустиці називається белом. Логарифмічні одиниці дають змогу оцінювати інтенсивність звуку не абсолютною величиною звукового тиску, а її рівнем (L), тобто відношенням фактично створеного тиску до тиску, який взято за одиницю порівняння P_0 .

Вуху людини здатне сприймати зміну сили звуку в 10 разів меншу, тому в практиці використовують одиницю в 10 разів меншу, яку називають децибел (дБ).

Отже бел або децибел - це умовні одиниці які показують, наскільки даний звук (I) у логарифмічному масштабі перевищує умовний поріг чутливості (I_0). Величини, що вимірюються таким чином, називаються рівнями (L_I) інтенсивності шуму, або рівнями звукового тиску (L_p)

$$L_I = \lg(I/I_0), \text{ (Б)} \quad (2.33)$$

або
$$L_I = 10 \lg(I/I_0), \text{ (дБ)} \quad (2.34)$$

Сила звуку пропорційна квадрату звукового тиску, тому формула для визначення рівня звукового тиску має такий вигляд:

$$L_p = 10 \lg(P/P_0)^2, \text{ (Б)} \quad (2.35)$$

або
$$L_p = 20 \lg(P/P_0)^2, \text{ (дБ)} \quad (2.36)$$

Рівень інтенсивності звуку використовують при акустичних розрахунках, а рівень звукового тиску при оцінці його дії на організм людини, оскільки орган слуху чутливий не до інтенсивності звуку, а до середньоквадратичного звукового тиску.

На будівельних майданчиках і у виробничих приміщеннях, як правило, існує декілька джерел шуму, кожне з яких впливає на загальний рівень шуму. Сумарний рівень шуму (L_Σ) у приміщенні від однакових за інтенсивністю звуку (L_i) джерел (n) визначається за формулою:

$$L_\Sigma = L_i + 10 \lg n, \quad (2.37)$$

де L_i – рівень шуму одного джерела, дБ;

n – кількість джерел.

Значення $10 \lg n$ наведено в таблиці 2.1

Якщо одночасно працює декілька джерел шуму, домінувати буде шум найпотужнішого джерела, а сумарний рівень становитиме:

$$L_{\Sigma} = L_1 + L_{\Delta} \quad , \quad (2.38)$$

де L_1 – більший з двох рівнів шуму

L_{Δ} – значення добавки, що визначається за таблицею 2.2.

Таблиця 2.1 – Значення добавки до сили шуму одного джерела залежно від кількості однакових джерел

К-ть джерел шуму n	1	2	3	4	5	6	8	10	20	30	40
Значення добавки 10 lg n , дБ	0	3	5	6	7	8	9	10	13	15	16

Гігієнічні дослідження дають нам уявлення про рівні звукового тиску різних джерел шуму (табл. 2.3).

Таблиця 2.2 – Значення добавки при дії двох різних джерел шуму

Різниця рівнів сили шуму $L_1 - L_2$, дБ	0	1	2	3	4	5	6	9
Значення добавки L_{Δ} , дБ	3	2,5	2	1,8	1,5	1,2	1	0,5

Їх значення для кожної октави дорівнюють 63, 125, 250 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц.

Таблиця 2.3 – Рівень сили звуку від деяких джерел

Джерело звуку	рівень звуку, дБ	Джерело звуку	рівень звуку, дБ
шелест листя	10	металорізальні й	98-126
серцебиття людини	10	деревобробні с-ми	
нормальна розмова	40-60	реактивні двигуни	140
відбійний молот	92-101	на відстані 2-3м.	
камендробилка	100-125	токарні верстати	82-99
пневмат. інструмент	118-130	клепальні молотки	110-125
столярні цехи	90-97	електро- і бензопили	106-114
бурильні установки	107-119	відбійні молотки	92-101
дизелі	103-108	електродвигуни	95-104
ковальські цехи	98-126	концерт	100-110

Коливання з частотою нижче за 20 Гц – інфразвукові, а понад 20 000 Гц – ультразвукові; вони не викликають слухового відчуття, але чинять відповідну дію на організм людини.

Визначення рівня інтенсивності звуку для кожної частоти вимагало б великої кількості вимірювань, тому весь слуховий діапазон частот поділяють на 8 звукових октав. Для кожної октави обчислюється

середньогомегричне значення частоти, Гц:

$$f = \sqrt{f_1 \cdot f_2} , \quad (2.39)$$

де f_1, f_2 – відповідно нижня і верхня межі частот, Гц.

2.6.3 Дія шуму на організм людини

Вплив шуму на організм людини може проявлятися як у вигляді специфічного ушкодження органів слуху, так і у функціональних змінах з боку багатьох органів і систем. До специфічної негативної дії шуму на організм відносять пошкодження органів слуху

У 50-ті роки минулого століття вважалося, що з віком у людини гострота слуху зменшується сама по собі, що не сприймалося як значне захворювання. Однак проведені дослідження змінили існуючі уявлення. Було встановлено, що вік не впливає на гостроту слуху, і лише несприятливе акустичне середовище може призвести до розвитку слухової патології – професійної глухоти.

Нині найкраще вивчено вплив шуму на слуховий орган. Шум може впливати на слух людини по-різному – викликати миттєву глухоту або пошкодження органів слуху (акустична травма). При тривалій дії шуму різко знижується чутливість слуху до звуків окремих частот або чутливість на обмежений час (хвилини, тижні, місяці), після чого слух відновлюється майже повністю внаслідок прояву адаптаційної захисної пристосувальної реакції слухового органа.

Адаптацією до шуму вважається тимчасове зниження гостроти слуху не більше як на 15 дБ з відновленням його протягом декількох хвилин після припинення дії шуму.

Найшкідливішим для слуху є шум великої інтенсивності з довгим періодом неперервної дії. Якщо на людину кілька хвилин діє звук середньої чи високої частоти з рівнем понад 90 дБ, у неї настає тимчасовий зсув порогу чутливості. Зі збільшенням часу дії і підвищенням рівня шуму збільшується тимчасовий зсув порогу й подовжується період відновлення.

Зміна слухової функції може мати різні стадії – короточасне й стійке зниження гостроти слуху. Короточасне зниження гостроти слуху вказує на адаптаційно-приспосувальну реакцію органу слуху на дію шуму.

Інтенсивний шум при щоденній дії може призвести до вираженого професійного захворювання – туговухості (неврит слухового нерва). Ознакою туговухості є втрата слуху в першу чергу на ділянці високих частот, а пізніше – і на найбільш низьких частотах.

Розвиток професійної туговухості залежить від виробничого стажу в умовах шуму, характеру шуму, тривалості дії протягом дня, інтенсивності та спектрального стану. Доведено, що імпульсний шум діє на організм більш несприятливо, ніж суцільний при аналогічній сумарній потужності.

Визначено, що початкова стадія професійного пошкодження слуху

спостерігається в робітників зі стажем до 5 років. Пошкодження слуху на всіх частотах настає при роботі в умовах шуму понад 10 років. Коли звуковий тиск великий, може виникнути розрив барабанної перетинки. Найбільш ранні виражені зміни спостерігаються на частоті 4000 Гц і в близькій до неї зоні.

Крім вказаної негативної дії, шум спричинює ушкодження багатьох органів і систем організму, бо є вираженням загальнобіологічним подразником, у першу чергу, нервової і серцево-судинної систем. Більш ранні порушення настають у нервовій системі, а зміна органу слуху розвивається значно пізніше. У якому напрямку буде спрямована дія шуму через центральну нервову систему – сказати важко, але, безперечно, на ті внутрішні органи, які певною мірою вже ослаблені.

Оскільки слуховий аналізатор через центральну нервову систему пов'язаний з різними життєво важливими органами людини, тому шум чинить вплив на весь організм.

Дослідженням дії шуму на організм в умовах виробництва займалися Т. А. Орлова, С. П. Алексєєв, І. І. Славін та ін. Вони встановили, що для робітників шумових професій характерним є пошкодження функціонального стану серцево-судинної системи (брадикардія, гіпертонія та ін.). В осіб, на яких тривало діяв шумовий чинник, спостерігалися зміни секреторної і моторної функції шлунково-кишкового тракту та порушення обмінних процесів (основного, вітамінного, вуглеводного, білкового, жирового та сольового).

Звукові коливання людина сприймає не лише органом слуху, а через кістки черепа (так звана кісткова провідність). При невисоких рівнях шуму кісткова провідність невелика, а при високих вона зростає і посилює шкідливий вплив на організм людини. У робітників, що працюють в несприятливому акустичному середовищі, раніше, ніж порушення слухової чутливості, виникають такі симптоми, як роздратування, пригнічений настрій, послаблення пам'яті, апатія, зміна чутливості шкіри, уповільнення швидкості психічних реакцій, розлади сну та ін. Під впливом сильного шуму зменшується гострота зору, з'являються головні болі й запаморочення, змінюється ритм дихання. На фоні шуму прискорюється настання втоми, уповільнюється темп праці, її якість, продуктивність, увага та психічні реакції, що може призвести до виробничого травматизму.

Причиною виникнення професійного невриту слухового нерва можуть бути такі фактори, як вік людини, стан її здоров'я, вид праці, фізичний та душевний стан в момент інтенсивної дії шуму та ін. Загальне захворювання людини під дією шуму називається «шумовою хворобою». Однак це захворювання професійним не визнають, хоч є всі докази й підстави вважати його професійним для людей, що працюють в шумових умовах. Офіційно професійним захворюванням унаслідок шкідливої дії виробничого шуму поки що визнається лише пошкодження органу слуху.

2.6.4 Гігієнічне нормування

У галузі гігієнічного нормування перші норми щодо обмеження шуму були затверджені в 1956 році. Чинні нині норми шуму на робочих місцях регламентуються такими документами, як ГОСТ 12.1.003-83, ССБТ «Шум. Загальні вимоги безпеки» та ДСН 3.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

Нормування шуму ведеться у двох напрямках: гігієнічне нормування й нормування шумових характеристик машин.

Нормування ведеться за рівнем звукового тиску залежно від частоти в даній октаві. Для приблизної оцінки ГОСТ допускає як характеристику постійного шуму на робочою місці взяти рівень звуку в децибелах, що вимірюється за шкалою «А» шумоміра:

$$L_a = 20 \lg(P/P_0) , \quad (2.40)$$

де P_a – середньоквадратичний звуковий тиск з розрахунком корекції шумоміра, Па;

P_0 – пороговий середньоквадратичний звуковий тиск, $2 \cdot 10^{-5}$ Па.

На виробництві дуже часто шум має непостійний характер. За цих умов найбільш вигідно користуватися деякою середньоквадратичною величиною, що називається еквівалентним рівнем звуку (за енергією). Він характеризує середнє значення енергії звуку, дБ; допустимий рівень звуку в децибелах більший на 5 дБ порівняно з рівнем звуку на частоті 1000 Гц. Цей рівень можна також вимірювати за допомогою спеціальних інтегруючих шумомірів.

Для вимірювання шуму застосовують шумоміри ШМ-1, вимірювач шуму й вібрації ВШВ-003, частотні аналізатори та іншу акустичну апаратуру. Аналізаторами можуть бути октавні фільтри.

Шум вимірюють для того, щоб визначили рівень звукового тиску на робочих місцях і у виробничих приміщеннях для порівняння його з нормативним значенням з метою розробки різних заходів та оцінки їх ефективності щодо зниження рівня шуму.

2.6.5 Методи та засоби захисту

Боротьба із шумом здійснюється різними засобами та методами. Загальну класифікацію засобів та методів захисту від шуму наведено в ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ «Заходи та методи захисту від шуму. Класифікація».

Заходи щодо боротьби з шумом поділяються на дві групи: колективні та індивідуальні. Відносно джерела шуму, боротьба з шумом поділяється на засоби, що знижують шум у джерелі його виникнення і такі, що зменшують шум на шляху його поширення. Найефективнішими є заходи, що ведуть до зниження шуму в джерелі його виникнення – шляхом поліпшення конструкції машин, застосування матеріалів, що не

викликають сильних звуків, забезпечення мінімальних допусків у з'єднаних вузлах, заміни прямозубих шестерен шевронними та ін. За способом реалізації методи й способи колективного захисту, що зменшують шум на шляхах його поширення, поділяються на такі:

1. Акустичні.
2. Архітектурно-планувальні.
3. Організаційно-технічні.

Акустичний захист від шкідливої дії шуму – це зменшення шуму за допомогою методу звукоізоляції та звукопоглинання. Метод звукопоглинання базується на перетворенні енергії звукових коливань частинок повітря на теплоту за рахунок втрат на тертя в порах звукопоглинального матеріалу.

У виробничих приміщеннях рівень шуму значно підвищується внаслідок відбиття його від захисні будівельних конструкцій та обладнання. Для зменшення частки відбитого звуку застосовують спеціальну акустичну обробку приміщень. Вона полягає в тому, що внутрішні поверхні будівель облицьовують звукопоглинальними матеріалами. Чим більше звукової енергії поглинається, тим менше її відбивається назад у приміщення.

Ефективність звукопоглинальних матеріалів характеризується коефіцієнтом поглинання. Якщо цей коефіцієнт дорівнює нулю, тоді вся енергія відбивається без поглинання; якщо одиниці – тоді вся енергія поглинається. Коефіцієнт звукопоглинання залежить від частоти звукових хвиль.

Звукопоглинальними вважаються матеріали, які мають коефіцієнт поглинання більше 0,2. Вони бувають пористо-волокнистими, мембранними та об'ємними. Ефективність застосування різних поглинальних матеріалів визначається за допомогою акустичних розрахунків. Максимальне зниження рівня шуму у відбитому полі за допомогою акустичної обробки в приміщенні практично не перевищує 6-8 дБ, що відповідає зниженню гучності звуку в півтора рази.

Зменшення шуму методом звукоізоляції є одним із розповсюджених заходів для зниження шуму на шляху його поширення. Метод базується на відбитті звукової хвилі, що падає на звукоізоляційну перегородку. Ефективними звукоізоляційними матеріалами є метал, бетон, дерево, щільні пластмаси та ін.

Метод екранування використовують для зниження шуму на шляху його поширення, коли інші методи малоефективні або недоцільні. Екран створює звукову тінь і є перешкодою на шляху поширення шуму.

Для виготовлення екранів використовують сталі чи алюмінієві листи товщиною 1-3 мм, вкриті з боку джерела шуму звукопоглинальним матеріалом. Акустична властивість екрана залежить від його форми, розмірів, розміщення відносно джерела шуму й робочого місця.

В умовах виробництва часто виникають шуми аеродинамічного

походження. Причиною цього явища є стаціонарні і нестаціонарні процеси в газах (пульсація тиску при русі потоку газу в трубах та ін.)

Щоб боротися з аеродинамічними шумами, застосовують глушники шуму: абсорбційні, реактивні, комбіновані. В абсорбційних глушниках затування шуму відбувається в порах звукопоглинального матеріалу. Їх використовують для зменшення шуму у вентиляційних установках. Реактивні глушники встановлюють на компресорних механізмах. Принцип роботи реактивних глушників базується на ефекті відбиття звукових хвиль в елементах глушника. Вони мають з'єднані між собою камери розширення й звуження, резонансні заглиблення і майже не використовують звукопоглинальних матеріалів.

Комбіновані глушники являють собою з'єднання абсорбційних і реактивних глушників, тому зменшення рівня звуку в них відбувається як за рахунок поглинання, так і за рахунок відбиття звукових хвиль.

Архітектурно-планувальні методи включають в себе акустичне планування споруд і будівель в рамках генеральних планів розміщення технологічного обладнання, організацію робочих місць, планування зон руху транспортних засобів, а також створення шумозахисту в місцях перебування людей.

При плануванні приміщень найбільш шумні цехи слід сконцентрувати окремо від інших, де перебувають люди, або відокремлювати їх розривами чи приміщеннями, де робітники перебувають короткочасно. Між дільницями, що мають різні рівні шуму, встановлюють перегородки або ж розміщують підсобні приміщення, склади сировини чи готової продукції.

Зменшення шуму на території промислової та житлової забудови досягається шляхом створення зелених насаджень з дерев і чагарників.

Організаційно-технічні заходи щодо боротьби з шумом полягають у впровадженні мал шумних технологічних процесів, обладнанні шумових машин засобами дистанційного управління та використанні раціональних режимів праці й відпочинку та ін.

Якщо методами, описаними вище, не можна зменшити шум до допустимої межі, вдаються до засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) які дозволяють знизити рівень шуму на 10-45 дБ.

Засоби індивідуального захисту від шуму поділяють на протишумові навушники, що закривають слухову раковину ззовні, і протишумові вставки, що закривають слуховий прохід. Вони виготовляються з твердих еластичних і волокнистих матеріалів; бувають одно- і багаторазового використання. До ЗІЗ належать також протишумові шлеми, що закривають усю голову, і маски, які використовуються разом з навушниками. Нині найбільше застосовують вставки з вати і полімерних волокон («беруші»), які дозволяють знизити гучність шуму на 15-30 дБ.

Негативну дію шуму можна зменшити шляхом скорочення часу контакту з ним, влаштування короткочасних перерв для відновлення функцій слуху, суміщення професій в умовах шуму та ін.

До профілактичних заходів щодо попередження професійних захворювань належать попередній, при вступі на роботу, і періодичний медичні огляди. Періодичність медоглядів (від 1 разу на 3 роки до щорічного) залежить від рівня шуму.

2.6.6 Ультразвук

Ультразвук використовується в різних галузях промисловості та медицині, особливо для аналізу й контролю при дефектоскопії, при структурному аналізі речовин, визначенні фізико-хімічних властивостей матеріалів та ін. Основною галуззю, де використовується ультразвук, є технологічні процеси в промисловості. Це очищення й знежирювання деталей, механічна обробка твердих крихких матеріалів, зварювання, паяння, лудіння, електролітичні процеси, прискорення хімічних реакцій та інше. Для технологічних потреб використовуються ультразвукові коливання низької частоти - від 18 до 30 кГц і високої потужності до $6-7 \text{ Вт/см}^2$.

У виробничих умовах низькочастотний ультразвук частково утворюється при аеродинамічних процесах і є супутником відчутних шумів (робота реактивних двигунів, газових турбін та ін).

Широко використовується ультразвук у медицині – для діагностики стану різних органів і лікування деяких захворювань хребта, суглобів.

Ультразвук - це механічне коливання пружного середовища, що має однакову зі звуком фізичну природу. Ультразвук, як і звук, характеризується тиском, інтенсивністю і частотою коливань. Відрізняється від звукових коливань тим, що не сприймається органами слуху.

Ультразвуковий діапазон поділяється на низькочастотні коливання ($1,2 \cdot 10^4 - 1,0 \cdot 10^5 \text{ Гц}$), що добре поширюються через повітря та контактним шляхом, і високочастотні ($1,0 \cdot 10^5 - 1,0 \cdot 10^9 \text{ Гц}$), що передаються контактним шляхом.

Ультразвукові хвилі при поширенні їх у різних середовищах поглинаються тим більше, чим вища їх частота. Вода, метал та інші пружні середовища слабо поглинають ультразвук, тому він поширюється на великі відстані, практично не втрачаючи енергії. Поглинання ультразвуку супроводжується нагріванням середовища.

Специфічною особливістю ультразвуку є те, що він поширюється спрямованими пучками, завдяки великій частоті та малій довжині хвиль створює великий тиск. Саме тому ультразвук широко використовується в описаних вище процесах. При тривалій роботі на ультразвукових установках працівники можуть піддаватися його дії через повітря або при безпосередньому контакті з рідкими чи твердими тілами, через які поширюється ультразвук. Більш небезпечним є контактний вплив ультразвукового випромінювання при роботі з ручними інструментами під час паяння, лудіння або очищення поверхні деталей.

При виконанні вказаних робіт, коли ультразвук перевищує гранично допустимі рівні, можуть виникати функціональні зміни в центральній, периферичній нервовій та судинній системах людини в місцях контакту (вегетативні поліневрити, м'язова слабкість пальців рук та передпліччя). Низькочастотні ультразвукові хвилі негативно впливають на слуховий та вестибулярний апарати, больову чутливість і процеси терморегуляції. Про те, що ультразвук негативно впливає на різні органи й системи людини не лише через слуховий апарат, підтверджують численні дослідження глухонімих.

Основними документами, що регламентують безпеку при роботі з ультразвуком, є «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» (ДСН 3.3.6.037-99), ГОСТ ССБТ 12.1.001-89, «Ультразвук, загальні вимоги безпеки».

Допустимі рівні коливань ультразвуку нормуються в триоктавних смугах частот середньгеометричними частотами 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0; 63,0; 80,0; 100,0 кГц. При контакті рук та інших частин тіла людини з робочими органами, що генерують ультразвук, рівень його не повинен перевищувати 110 дБ. Тривалість дії ультразвуку має бути обумовлена розрахунком.

Щоб запобігти шкідливому впливу ультразвуку, використовують заходи технічного характеру, автоматичне малопотужне ультразвукове обладнання та установки з дистанційним управлінням. Щоб уникнути розповсюдження ультразвуку, установки обладнують звукоізолювальними кожухами та екранами, покритими гумою, протишумовою мастикою тощо.

Ефективним методом боротьби є розміщення обладнання у звукоізолюваних приміщеннях або застосування спеціального інструменту та використання засобів індивідуального захисту (антифони з ультратонкою скловатою, захисні рукавиці та інше). До роботи з таким обладнанням допускаються особи не молодші 18 років.

2.6.7 Інфразвук

У виробничих умовах інфразвук утворюється при роботі компресорів, турбін, дизельних двигунів, промислових вентиляторів та інших великогабаритних машин. Під вплив інфразвуку людина може потрапляти не тільки в робочий час, а й на відпочинку. Багато явищ природи – землетруси, виверження вулканів, морські хвилі та шторми – генерують інфразвукові хвилі.

Промисловими джерелами інтенсивних інфразвукових хвиль є механізми та агрегати, які мають великі розміри та здійснюють обертові та зворотно-поступальні рухи, а також турбулентні процеси, що виникають під час руху великих потоків газів або рідин (аеродинамічного походження). При роботі компресорних машин потужним джерелом інфразвукових хвиль є система забору повітря.

Інфразвук характеризується інфразвуковим тиском, інтенсивністю та частотою коливань до 20 Гц. Інфразвук за фізичними властивостями має однакову природу зі звуком. Він мало поглинається повітрям, тому може поширюватися на великі відстані.

Інфразвук діє на весь організм людини, негативно впливає на її здоров'я і працездатність. Дані багатьох досліджень свідчать про високу чутливість організму людини до рівня коливань з максимумом енергії в зоні інфразвукових частот.

У результаті тривалої дії низькочастотних коливань у людини спостерігається зниження працездатності, роздратування, порушення сну. У деяких осіб виникають нервово-вегетативні розлади і навіть порушення психіки. Відомі випадки, коли робітники компресорних станцій скаржилися на втому, головний біль, загальне нездужання, поганий сон та самопочуття.

В осіб, які перебувають на відстані 200-300 м від реактивних літаків, з'являється відчуття безпричинного страху, підвищується артеріальний тиск, трапляються випадки непритомності. Під час роботи реактивних двигунів виникає струс грудної клітки і черевної порожнини, спостерігається стан, що нагадує морську хворобу, розвиваються часті запаморочення та нудота.

Низькочастотні інфразвукові коливання сприймаються як фізичне навантаження, у працюючих збільшується загальна витрата енергії, виникають вестибулярні порушення, знижується гострота слуху та зору та ін. Характер і вираженість змін в організмі залежать від діапазону частот, рівня звукового тиску й тривалості його впливу. В умовах виробництва зміни, що відбуваються в організмі, не можна віднести повністю тільки на рахунок інфразвуку, оскільки на підприємствах наявні звукові коливання широкого спектра, але експерименти довели, що саме інфразвукові коливання викликають в організмі людини вищезгадані зміни.

Інфразвук з рівнем звукового тиску до 150 дБ – межа витривалості людини, та й то тільки при короткочасній дії, а інфразвук з рівнем понад 150 дБ є для неї небезпечним.

Особливо несприятливими є частоти коливань від 2 до 15 Гц, унаслідок виникнення в організмі людини резонансних явищ. Інфразвук з частотою 8 Гц найнебезпечніший для організму людини, оскільки може збігтися з альфа-ритмом біоелектричних струмів мозку людини.

Отже, інфразвук як професійний шкідливий чинник може впливати на весь організм людини й чинити специфічну дію на органи слуху. Причиною такої біологічної дії інфразвуку є сприйняття його не тільки органом слуху, а й поверхнею тіла людини.

Першочерговим завданням виробничої санітарії є зниження інтенсивності інфразвуку в умовах виробництва. Боротьба з негативною дією інфразвуку повинна вестися в тих же напрямках, що і боротьба із

шумом:

- послаблення інфразвуку в його джерелі, усунення причин його виникнення;
- ізоляція і поглинання інфразвуку (встановлення глушників, екранів);
- використання індивідуальних засобів захисту;
- медична профілактика.

Зважаючи на складність боротьби з інфразвуком, потрібно починати її на стадії проектування машин, агрегатів чи розробки проектного завдання на будівництво підприємства.

Особливу увагу слід приділяти професійному добору осіб, які будуть постійно працювати з обладнанням, що генерує інфразвук, та медичній профілактиці. Особи, що піддаються дії цього негативного фактора, проходять профілактичні та періодичні медичні огляди.

2.7 Іонізуючі випромінювання

2.7.1 Основні джерела і види іонізуючого випромінювання

Нині існує велика кількість галузей народного господарства, які використовують радіоактивні речовини та іонізуюче випромінювання. Вони широко використовуються в наукових дослідженнях і в промисловості у вигляді так званих мічених атомів для контролювання дефектів будівельних конструкцій, при дефектоскопії трубопроводів, технологічного обладнання, контролюванні якості зварних швів та ін. У промисловості велику роль відіграє використання радіоактивних ізотопів та іонізуючого випромінювання для автоматизації виробничих процесів визначення щільності, вологості, фільтрації води в ґрунтах та їх однорідності й т. ін.

Широке використання енергії поділу та синтезу ядер стимулювало розвиток такої галузі знань, як радіаційна безпека, яка має справу з розробкою методів колективного та індивідуального захисту від впливу радіації, питаннями створення безпечних умов праці з джерелами іонізуючого випромінювання.

Іонізуючим випромінюванням (радіацією) називається будь-яке випромінювання, що прямо чи побічно викликає іонізацію середовища. На Землі природними джерелами радіації є розповсюджені в ній радіоактивні речовини. Радіоактивність існувала на планеті задовго до появи життя, вона з'явилася не з появою атомної зброї чи з будівництвом атомних станцій (АЕС). Крім цього зараз людина постійно стикається зі штучними джерелами випромінювання, з техногенним радіаційним фоном. Техногенними джерелами іонізуючого випромінювання є підприємства ядерно-паливного циклу, прискорювачі заряджених частинок, рентгенівські установки та інше.

У природі завжди існували стійкі і нестійкі хімічні елементи, у яких

для збереження міцності ядра не вистачає внутрішніх ядерних сил. Тому нестійкі елементи розпадаються на ядра атомів інших елементів. Процес спонтанного перетворення ядер атомів нестійких елементів називається радіоактивним розпадом. Цей самовільний розпад неможливо ані прискорити, ані сповільнити або зупинити. Поділ радіоактивних ядер супроводжується випромінюванням, найважливішими компонентами якого є альфа- (α), бета- (β), гамма- (γ) випромінювання та нейтрони.

Альфа-випромінювання – це потік позитивно заряджених ядер атомів гелію, що рухаються зі швидкістю 20 000 км/с. У зв'язку з великими розмірами, вони мають низьку проникну здатність. Довжина їх пробігу невелика (у повітрі становить 20 - 110, а у біологічних тканинах – 30 - 150 мм).

Бета-випромінювання – це потік електронів або позитронів зі швидкістю, близькою до швидкості світла. Проникна здатність у повітрі становить декілька метрів, 10 мм біологічних тканинах і до 1 м у металах.

Гамма-випромінювання – це височастотне електромагнітне випромінювання, яке вільно проходить через тіло людини та інші середовища без помітного послаблення енергії зі швидкістю світла.

Робота із радіоактивними речовинами може супроводжуватися забрудненням повітря, обладнання, приміщення, спецодягу й відкритих ділянок шкіри людини. Виділення аерозоллю може відбуватися під час механічної і хімічної обробки радіоактивних матеріалів та під час інших процесів, пов'язаних з їх подрібненням, пересипанням, сублимацією чи випромінюванням. Будівельні конструкції можуть сорбувати радіоактивні речовини й створювати джерела повторного надходження їх у приміщення.

2.7.2 Властивості іонізуючого випромінювання та одиниці його вимірювання

Основною властивістю іонізуючого випромінювання є його всепроникна здатність. Найбільшу проникну здатність та небезпеку зовнішнього опромінювання мають гамма- та рентгенівське випромінювання. Альфа- та бета-випромінювання має невелику проникну здатність, але велику небезпеку при внутрішньому опромінюванні.

Особливість явища радіоактивності полягає в тому, що не всі ядра радіоактивного елемента розпадаються одночасно. Час, протягом якого кількість ядер даного радіонукліда внаслідок самочинних перетворень зменшується вдвічі, називається періодом піврозпаду. Період піврозпаду для різних ізотопів коливається від часток секунди до багатьох мільярдів років.

Під час роботи з радіоактивними речовинами суттєве значення має не їх маса, а кількість ядер, що розпадаються за секунду, тобто їх радіоактивність.

При випромінюванні радіоактивних речовин об'єкт (середовище) поглинає відповідну кількість енергії, тому зміни, що будуть відбуватися в

ньому, залежать від кількості поглинутої ним енергії та маси.

Відношення поглинутої енергії E до маси опромінюваного об'єкта d_m називається поглинутою дозою D :

$$D = \frac{E}{d_m}. \quad (2.41)$$

Це основна фізична величина для оцінки впливу іонізуючого випромінювання. Одиниця поглинутої дози в системі СІ – Гр (Грей), а позасистемна – рад: $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ рад}$.

На організм людини різні види іонізуючого випромінювання чинять навіть при однаковій поглинутій дозі різну біологічну дію. Тому для оцінки ступеня опромінення людини не досить знати лише поглинуту дозу, необхідно знати вид випромінювання.

Для оцінки біологічної дії радіоактивних речовин на організм людини вводиться поняття еквівалентної дози D_e , що визначається як добуток поглинутої дози та коефіцієнта якості даного випромінювання:

$$D_e = D \cdot K_n, \quad (2.42)$$

де D_e – еквівалентна доза випромінювання, бер (біологічний еквівалент рада);

K_n – перевідний коефіцієнт якості, бер/Гр, який показує, у скільки разів радіаційна небезпека даного виду випромінювання вища за радіаційну небезпеку рентгенівського випромінювання при однаковій поглинутій дозі (табл. 2.4.);

D – поглинута доза, Гр.

Таблиця 2.4 – Значення коефіцієнта якості для деяких видів випромінювання

номер	Вид випромінювання	Коефіцієнт якості, K_n
1	Рентгенівське та гамма-випромінювання	1
2	Електрони та позитрони	1
3	Протони з енергією до 10 МеВ	10
4	Нейтрони з енергією 0,1 - 10 МеВ	10
5	Альфа-випромінювання до 10 МеВ та важкі ядра	20

Одиницею експозиційної дози, яка використовується для кількісної оцінки іонізуючої дії, є кулон на кілограм (Кл/кг), позасистемна одиниця – рентген (Р):

$$1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}. \quad (2.43)$$

Дозу 1 Р створює джерело випромінювання масою 1 кг за 1 годину на відстані 1 м.

Поглинута еквівалентна та експозиційна доза за одиницю часу (1с) називається потужністю дози й вимірюється в Гр/с ($1 \text{ Гр/с} = 1 \text{ Вт/кг}$).

2.8.3 Біологічна дія іонізуючого випромінювання на організм

Людина не відчуває дії іонізуючого випромінювання. Вона не може відчути навіть згубної дози переопромінення. Якщо за інших обставин людина може зорієнтуватися і вжити відповідних застережних заходів, то в цьому випадку без спеціальних приладів вона не зможе дізнатися про наявність радіації та її рівень, а також про те, що їй загрожує небезпека.

Іонізуюче випромінювання, проходячи через біологічні тканини, викликає їх іонізацію, призводить до утворення позитивних і негативних іонів. У тканинах людини внаслідок цього відбуваються складні фізико-хімічні та біологічні процеси. Це призводить до радіаційного пошкодження біологічної тканини, складних функціональних та морфологічних змін. Молекули води, що входять до складу тканин та органів, розпадаються, утворюючи вільні атоми та радикали, які мають велику окислювальну здатність. Унаслідок великої хімічної активності вільні радикали OH та H^+ пошкоджують клітини й порушують нормальні біохімічні процеси в живій тканині.

Залежно від поглинутої дози ці зміни можуть бути оборотними і необоротними. При невеликій дозі пошкоджені тканини відновлюють свою функціональну діяльність. Значна доза, що перевищує гранично допустиму, може викликати необоротні пошкодження окремих органів або всього організму. Людина найбільш стійка до опромінення у віці 25-30 років. Молоді особи більш чутливі до опромінення, ніж люди середнього віку.

Ураження органів людини внаслідок дії різних видів іонізуючого випромінювання називається променевою хворобою. Захворювання залежить від характеру випромінювання, часу дії, поглинутої дози, місця її проникнення й загального стану організму. Існують гостра і хронічна форми променевої хвороби.

Гостра променева хвороба може виникнути при одноразовому зовнішньому опроміненні дозою понад 1 Гр. Хронічна розвивається при тривалому опроміненні відносно малими дозами.

При одноразовому опроміненні всього тіла дозою до 0,5 Гр відсутні зовнішні ознаки променевої хвороби, але можуть спостерігатися тимчасові зміни в крові, але незабаром стан організму швидко нормалізується. Опромінення дозою 0,5-1,0 Гр викликає помірні зміни в крові, які після лікування однак, як правило, не спостерігаються.

Опромінення одноразовою дозою понад 1,0-2,0 Гр викликає різні форми гострої променевої хвороби - легкої - у вигляді вираженої лейкопенії (зниження числа лейкоцитів у крові). Смертельні випадки не спостерігалися.

Променева хвороба середнього ступеня тяжкості виявляється при опроміненні дозою 2,5-4,0 Гр. Різко знижується вміст лейкоцитів у крові, спостерігається нудота й блювання, з'являються підшкірні крововиливи. До

20 % смертельних випадків трапляється через 2-6 тижнів після опромінення.

При опроміненні дозою 4,0-7,0 Гр розвивається важка форма променевої хвороби, протягом місяця смерть може настати у 50 % опромінених. У край важка форма спостерігається після променевої дози, що перевищує 7,0 Гр. У крові повністю зникають лейкоцити, виникають численні підшкірні крововиливи й настає смерть.

Надходження радіоактивних речовин в організм можливе при диханні забрудненим повітрям і через шлунково-кишковий тракт. Деякі радіонукліди можуть потрапляти через шкіряні покрови, особливо якщо на шкірі є рани, тріщини або порізи.

Небезпека внутрішнього опромінення значно вища, оскільки джерело опромінення впритул наближене до опроміненого органу й неможливо використати будь-який захист. Крім того, окремі радіонукліди мають властивість вибірково акумулюватися в тих чи інших органах. Швидкість виведення радіонуклідів з організму різна: добре розчинні швидше виділяються, сполуки, які існують довго, дуже небезпечні, тому що можуть протягом усього життя потерпілого бути джерелом іонізуючого випромінювання.

Коефіцієнт радіоактивного ризику Кр для різних органів організму наведено в табличній формі (табл.2.5).

Хронічна променева хвороба проявляється в трьох стадіях. Хронічна променева хвороба на I стадії характеризується загальною слабкістю, втомлюваністю, запамороченнями та ін. Симптоми на цій стадії малохарактерні й неспецифічні. У разі припинення контакту й лікування здоров'я відновлюється. Якщо цього не зробити, хвороба переходить у наступну стадію.

II стадія виражається ураженням центральної нервової системи, болями, нудотою, порушенням усіх видів обмінних процесів. Після лікування повне одужання настає дуже рідко, хвороба може прогресувати.

Таблиця 2.5 – Коефіцієнт радіоактивного ризику при рівномірному опроміненні всього організму

номер	Орган, тканина	Кр
1	Яєчники або сім'яники	0,24
2	Щитовидна залоза	0,03
3	Червоний кістковий мозок	0,12
4	Молочні залози	0,15
5	Інші органи й тканини	0,34

III стадія – це тяжка форма захворювання з необоротними змінами в організмі, що призводять до повної непрацездатності, повного одужання не настає.

Певні радіоактивні речовини вибірково діють на організм, тому чутливість різних органів людини до дії опромінення неоднакова. У зв'язку із цим введено таке поняття, як критичний орган.

Критичним органом називається орган або частина тіла, опромінення якого за даних умов завдає найбільшої шкоди здоров'ю людини. Коефіцієнт радіоактивного ризику K_r для різних органів організму наведено в табличній формі (табл.2.5).

Радіоактивні речовини виділяються з організму через шлунково-кишковий тракт, нирки, дихальні шляхи, шкіру, а також через молочні залози. Залежно від періоду піврозпаду деякі речовини виводяться швидко, інші – повільно, утворюючи так зване депо. Наприклад, радій і стронцій накопичуються в кістковій тканині; плутоній – у кістках, легенях; полоній – у печінці, селезінці; уран – у печінці, нирках, кістках. Вибіркова здатність дії радіоактивних речовин обумовлює, у першу чергу, захворювання критичних органів.

Найчутливішими до радіації є клітини організму, що швидко ростуть; відносно стійкою є м'язова тканина. При опроміненні дозами, що значно перевищують допустимі, людина може загинути миттєво – так звана «смерть під променем».

При роботі з радіоактивними речовинами найбільш інтенсивно опромінюються руки. Ранніми ознаками пошкодження шкіри є згладженість шкіряного рисунку, пізніше - дистрофічні зміни нігтів, пігментні, судинні доброякісні утворення. У разі гострого променевого опіку рук спостерігаються: набряк, омертвіння тканин, виразки, що не загоюються.

Тривала дія іонізуючого випромінювання погіршує зір людини внаслідок помутніння кришталика. Усі описані зміни в організмі людини можуть настати на будь-якій стадії променевої хвороби, якщо потерпілому своєчасно не було надано спеціальну допомогу.

2.7.4 Гігієнічне нормування

Іонізуюче випромінювання та радіоактивні речовини завжди є в природному середовищі. Це так званий природний фон. Його створюють космічне випромінювання та випромінювання поширених у навколишньому середовищі радіоактивних речовин. Природні радіоактивні речовини в дуже малій кількості містяться в ґрунтах, природних водах, атмосферному повітрі, рослинах і тваринах. Через цю причину і у тканинах людини є радіоактивні речовини. Щосекунди тіло людини пронизує кілька космічних частинок, що пройшли через захисну товщу атмосфери.

За даними астрофізики й геофізики, природний радіаційний фон існував на Землі протягом антропогенезу і його інтенсивність практично не змінилася. Цей фон безпечний для людини, оскільки у процесі природного добору людство до нього пристосувалося. Середня доза опромінення від усіх природних джерел іонізації становить за рік близько 200 мР. Це значення може коливатися в різних регіонах планети від 50 до 1000 мР за рік.

При роботі з радіоактивними речовинами найбільші дози, які не впливають на організм, називаються гранично допустимими дозами (ГДД). Річний рівень опромінення повинен бути таким, щоб при рівномірному накопиченні протягом 50 років не виникали зміни не лише у здоров'ї самого працівника, а й у здоров'ї його нащадків.

Допустимі дози іонізуючого випромінювання регламентуються в Нормах радіаційної безпеки України (НРБУ), дія яких поширюється на всі підприємства, що використовують, зберігають або транспортують природні чи штучні радіоактивні речовини.

Згідно із цим документом, визначено такі категорії осіб, які зазнають опромінювання:

- категорія А (особи, що постійно чи тимчасово працюють із джерелом іонізуючого випромінювання);
- категорія Б (обмежена частина населення, яка з причини розміщення робочих місць або проживання може зазнавати дії джерел випромінювання);
- категорія В (усе інше населення країни).

За ступенем чутливості до іонізуючого випромінювання встановлено три групи критичних органів, опромінення яких спричинює найбільшу шкоду для здоров'я людини:

I - усе тіло, гонади, червоний кістковий мозок;

II - щитовидна залоза, м'язи, жирова тканина, печінка, нирки, селезінка, шлунково-кишковий тракт, легені, кристалик ока та інші органи – за винятком тих, що належать до I або III груп;

III – шкіра, кісткова тканина, кисті рук, передпліччя й стопи.

Залежно від групи критичних органів для осіб категорії А встановлено ГДД за рік, а для осіб категорії Б – граничні дози (ГД) за рік (табл. 2.6.).

Еквівалентна доза D_e (бер) накопичення в критичному органі за період T від початку професійної діяльності не повинна перевищувати значень, що визначаються за формулою:

$$D_e = \text{ГДД} \cdot T. \quad (2.44)$$

Для осіб категорії В (населення) доза опромінення не регламентується, оскільки передбачається, що їх опромінення відбувається в основному за рахунок природного радіоактивного фону та медичної діагностики, які не можуть викликати в організмі людини несприятливих змін.

Працюючи з радіоактивними речовинами, необхідно проводити систематичний контроль і вимірювання доз опромінення.

Таблиця 2.6 – Дози опромінювання для різних груп критичних органів осіб категорії А та Б, мР/рік

Група критичних органів	гд А	гд Б
I	50	5
II	150	15
III	300	30

2.7.5 Методи та засоби захисту

Використання радіоактивних речовин вимагає розробки комплексу заходів захисту як від внутрішнього, так і від зовнішнього опромінювання. Захист працюючих забезпечується системою технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів. Доза опромінювання буде тим меншою, чим більша відстань до радіаційного джерела і чим менший час опромінювання працівника. Для зниження інтенсивності радіації на робочих місцях встановлюють екрани.

Профілактичні заходи захисту від опромінювання можна поділити на 2 групи:

- засоби біологічного захисту від проникної радіації;
- заходи запобігання забрудненню повітря виробничих приміщень, одягу та шкіряного покриття працюючих.

Для захисту від проникаючої радіації встановлюють екрани важких бетонів (наповнювачі – магнетит, гематит, барит та ін), металевих конструкцій, що мають високі захисні властивості щодо нейтронів і увипромінювання. З метою недопущення виходу радіації, ущільнюють будівельні матеріали, запаковують шви та ін.

Санітарно-гігієнічні вимоги передбачають такі заходи:

- радіаційне планування та оздоровлення приміщень;
- дистанційне управління й контроль за роботами;
- облаштування ефективної припливно-витяжної вентиляції;
- обладнання санпропускників із системою дозиметричного контролю;
- забезпечення засобами індивідуального захисту;
- відповідне зберігання й транспортування радіоактивних речовин і відходів.

Працюючи із закритими джерелами радіоактивних матеріалів, щоб запобігти переопроміненню персоналу, збільшують відстані між оператором і джерелом радіації шляхом автоматизації або дистанційного керування.

Працюючи з відкритими джерелами випромінювання малої ефективності, збільшують відстані до джерел випромінювання та обмежують час опромінення.

Працюючи з джерелом великої активності, встановлюють спеціальні екрани, що в 10-100 разів послаблюють інтенсивність опромінювання (свинцеві, вольфрамові, сталеві, чавунні, бетонні та ін.).

Захист від джерел внутрішнього опромінення передбачає насамперед припинення надходження радіоактивних речовин в організм і потрапляння їх на шкіряний покрив. Для цього необхідно забезпечити ефективну вентиляцію, яка б вловлювала радіаційний пил, а також дотримання правил особистої гігієни та використання ЗІЗ органів дихання.

Велике значення при роботах з радіоактивними речовинами має планування та оздоблення приміщень. Стіни, стелі й підлоги не повинні

сорбувати радіоактивні речовини; вони повинні легко піддаватися дезактивації і вологій очистці. Метод дезактивації – хімічний, електрохімічний, механічний – вибирають залежно від характеру радіаційного забруднення та його рівня.

Для зберігання радіоактивних відходів використовують спеціальні контейнери. Необхідний для зберігання твердих відходів час визначається періодом піврозпаду радіонуклідів. Щоб знизити радіаційну небезпеку ізотопів з великим періодом піврозпаду в мільйон разів, тобто до практично безпечного рівня, необхідні заходи щодо їх екологічної ізоляції приблизно на 600 років.

Залежно від характеру виконуваних робіт, крім технічних засобів, вдаються до організаційних. Одним з організаційних заходів є надання дозиметричного наряду-допуску для проведення робіт у складних радіаційних умовах. У наряді-допуску вказується зміст, місце й час проведення робіт, заходи безпеки та склад бригади.

До організаційних заходів належать також дотримання санітарно-пропускового режиму, своєчасне проведення інструктажів радіаційної безпеки й перевірка знань персоналу.

Радіаційна безпека передбачає також правильне використання ЗІЗ. До ЗІЗ належить спецодяг повсякденного (комбінезони, костюми, халати, натільна білизна) і короткочасного (плівковий спецодяг) користування; ЗІЗ органів дихання; ізоловальні костюми; спецвзуття; засоби захисту рук, очей, обличчя та органів слуху.

Радіаційний контроль – одна з найважливіших складових частин комплексу заходів забезпечення радіаційної безпеки під час роботи з джерелом радіоактивності. Результати всіх видів радіаційного контролю повинні реєструватися й зберігатися протягом 30 років.

Працівники, що працюють на всіх видах робіт із джерелами іонізуючого випромінювання, повинні один раз на рік проходити попередній і періодичний медичні огляди. До безпосередньої роботи із джерелами випромінювання допускаються особи, не молодші 18 років. Від цих робіт звільняються жінки на період вагітності, а при роботі з радіоактивними речовинами у відкритому вигляді – і на період годування дитини.

До лікувально-профілактичних заходів належить використання радіопротекторів, які підвищують стійкість організму до випромінювання.

2.8 Електромагнітні поля та електромагнітні випромінювання радіочастотного діапазону

2.8.1 Джерела електромагнітних полів та їх класифікація

До фізичних чинників навколишнього середовища відносяться природні та штучні джерела електромагнітних полів (ЕМП). У процесі еволюції біосфера постійно перебувала й перебуває під впливом електромагнітного та магнітного полів Землі, космічних променів. Унаслідок прогресу людство створило й

широко використовує штучні джерела ЕМП.

Електромагнітна енергія радіочастот усіх діапазонів хвиль знайшла широке використання у різних галузях науки і техніки – у термообробці матеріалів, у радіозв'язку, на телебаченні і в радіолокації, у пристроях, що забезпечують мобільний та стільниковий зв'язок; радіометрології та астрономії, радіонавігації та медицині.

Відомо, що нині весь простір навколо Землі пронизаний випромінюванням сотень тисяч радіостанцій, що працюють на різних радіочастотах.

Основним джерелом електромагнітного випромінювання є трансформатори, лінії електропередач біля житлових будівель, електроприлади виробничого призначення, антенні пристрої радіотелевізійних та радіолокаційних станцій, що працюють у широкому діапазоні частот, та інше електричне устаткування.

Установки, що генерують електромагнітну енергію, випромінюють в навколишній простір електромагнітні хвилі зі швидкістю, близькою до швидкості світла (3108 м/с).

Основними параметрами ЕМП є довжина хвилі (λ), частота коливань (f) і швидкість розповсюдження (c).

Ці параметри пов'язані між собою залежністю:

$$\lambda = \frac{c}{f \sqrt{\epsilon \cdot \mu}}, \quad (2.45)$$

де ϵ, μ - відповідно діелектрична і магнітна проникність середовища.

Електромагнітне поле характеризується сукупністю електричного й нерозривно пов'язаного з ним магнітного полів. У зоні випромінювання електричне і магнітне поля математично пов'язані між собою співвідношенням:

$$E = \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} \cdot H = 377 \cdot H, \quad (2.46)$$

де $\sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} = 377$ – число, що показує хвильовий опір вільного простору;

H – магнітна складова поля;

E – електрична складова поля.

Між електричною і магнітною складовими електромагнітного поля (індукцією) не існує відповідної залежності. Вони можуть відрізнятися між собою в багато разів, коли одна складова має максимум, інша – мінімум.

Електромагнітне поле навколо будь-якого джерела випромінювання хвиль умовно поділяється на 3 діапазони:

- ближній (зона індукції);
- проміжний (зона інтерференції);
- дальній (хвильова, або зона випромінювання).

Якщо геометричні розміри джерела випромінювання менші, ніж довжина хвилі

випромінювання (точкове джерело), межі зон визначаються:

$R < \lambda / 2\pi$ - ближня зона;

$\lambda / 2\pi < R < 2\pi \lambda$ - проміжна зона;

$R > 2\pi \lambda$ - дальня зона.

Тому за наявності у виробничому приміщенні джерел випромінювання довгих, середніх і, деякою мірою, коротких та ультракоротких хвиль умовні відстані розповсюдження від випромінювання поля індукції: для довгих хвиль – 160-500 м, для середніх – 16-160 м, для коротких – 1,6-16 см, для сантиметрових – 0,16-1,6 см.

При віддаленні від джерела випромінювання електромагнітне поле швидко послаблюється й затухає. На характер розподілу поля чинить вплив екранування приміщення, розміщення в ньому металевих предметів, заготовок, електричної мережі.

Для гігієнічної оцінки умов опромінення працюючих поряд із фізичними параметрами ЕМП велике значення має характер опромінення. Дія поля може бути постійною та інтермітувальною. Для останньої характерна як періодичність, так і аперіодичність різного за інтенсивністю та експозицією опромінення.

Значним джерелом ЕМП є струми промислової частоти 50 Гц. Під ЛЕП (лініями електропередач) напруженість може досягати декількох тисяч вольт на метр. Хвилі такого діапазону сильно поглинаються землею, тому вже через 50-100 м від лінії напруженість зменшується до сотень і навіть десятків В/м.

2.8.2 Дія електромагнітного випромінювання на організм людини

Проблема електромагнітного забруднення навколишнього середовища постала лише тоді, коли було виявлено небезпечний вплив електромагнітних полів на здоров'я людини.

Людина має п'ять органів чуття, за допомогою яких сприймає навколишній світ та орієнтується в просторі. Однак електромагнітне поле вона не відчуває жодним із них, хоч деякі обдаровані люди мають електросенсорні здібності та відчувають і навіть бачать аномальні поля в приміщеннях, ауральні поля (біополя) навколо людини або тварини. Через те, що людина не сприймає ЕМП, виникла хибна думка, ніби його взагалі не існує. Однак досить увімкнути радіоприймач – і можна почути безліч голосів різних станцій світу та їх радіопозивні. Сотні тисяч людей у багатьох сферах діяльності та в умовах побуту протягом багатьох років наражалися на шкідливу дію ЕМП і не підозрювали, що ЕМП могли бути причиною незадовільного стану здоров'я, захворювання або навіть смерті.

Біологічний ефект дії електромагнітних хвиль на організм залежить від інтенсивності джерела, тривалості опромінення, довжини хвиль, характеру випромінювання (безперервне, імпульсне) та режиму опромінення (постійне, інтермітувальне).

Відомо, що основою функціонування організму людини та інших живих істот є дуже слабкі біоелектричні струми й потенціали (мілівольти, мікроампери) та біомагнітні поля, що синхронізують природні біологічні ритми.

Штучні ЕМП, які збігаються з частотами біологічних ритмів мозку або біоелектричної активності серця чи інших органів людини, можуть призвести до десинхронізації функціональних процесів в організмі. Наприклад, порушення біологічних ритмів відбувається під час перельотів, коли людина перетинає кілька годинних поясів і змушена адаптуватися до нових часових обставин.

Завдяки дослідженням було встановлено, що ЕМП (особливо високовольтні ЛЕП) становлять велику небезпеку для здоров'я людини, а при тривалій дії здатні викликати рак, лейкемію, пухлини мозку, розсіяний склероз та інші тяжкі захворювання.

Підвищена увага до проблем, пов'язаних із ЕМП, пояснюється тим, що протягом останніх років у тисячі разів зросла й продовжує зростати енергоозброєність людства. Встановлено, що ЕМП чинять негативну дію на організм людини, змінюють гени та генофонд усього живого.

Механізм біологічної дії на організм людини полягає як у тепловому, так і в нетепловому специфічному ефекті.

Теплова дія ЕМП проявляється в підвищенні температури тіла, а також у локальному, вибіркового нагріванні тканин, органів, клітин унаслідок переходу електромагнітної енергії в теплову.

Опромінення організму променями великої інтенсивності та значної тривалості може призвести до деструктивних змін у тканинах та органах гострого й хронічного характеру. Гострі ураження можуть бути тяжкими, середньої тяжкості й легкими. Трапляються ці форми ураження переважно при порушенні вимог безпеки або при техногенних аварійних ситуаціях.

Хронічні ураження розвиваються внаслідок тривалої дії на організм людини ЕМП субтеплових інтенсивностей, які викликають характерні зміни нервової системи. Зміни мають, як правило, функціональний і оборотний характер.

На людину впливають змінні ЕМП, статичні струми й ЕМП, що їх супроводжують. Поверхні таких матеріалів, як пластмаси, лінолеуми, килими, лакофарбові та поліровані покриття, накопичують електричні заряди (потенціал поля 3-10 кВ). Джерелом статичного струму може бути білизна, костюми із штучних тканин, що легко електризуються за рахунок тертя.

Штучні матеріали та тканини чинять вплив на електрохімічні властивості шкіри людини, порушують її газовий обмін (тіло «не дихає»), впливають на електричні властивості біологічно активних точок, що розташовані на тілі вздовж енергетичних меридіанів. Тому рекомендується носити білизну та одяг тільки з натуральних тканин.

Електризація тіла людини в першу чергу позначається на нервовій

системі. Людина стає роздратованою, у неї підвищується втомлюваність, виникають головні болі, свербіж або алергічні реакції. При електризації в приміщеннях виникають позитивно заряджені поверхні, що притягують частинки пилу й негативно заряджені іони, унаслідок чого їх кількість у повітрі значно зменшується. Для збільшення кількості іонів необхідно проводити іонізацію повітря та вологе прибирання приміщення разом із провітрюванням.

Напруженість ЕМП величиною 300-1000 В/см чинить негативний вплив на організм людини, а в діапазоні 5000-10 000 В/см викликає загибель тварин.

Подальша урбанізація призведе до ще більшого забруднення навколишнього середовища ЕМП, а відтак – до збільшення загрози здоров'ю людини внаслідок інтенсивного електромагнітного опромінювання. Інтенсивність опромінювання ЕМП у мешканців міста значно вища, ніж у мешканців сільської місцевості. У міських умовах існують джерела ЕМП, які пов'язані з прокладеними під землею телефонними, телевізійними, електричними й кабельними мережами, тепло- й водопровідними, каналізаційними та іншими технічними спорудами, яких у сільській місцевості немає. У міських населених пунктах утворюються зони, напруженість ЕМП у яких в десятки й сотні разів перевищує електромагнітний фон природних зелених зон та сільських поселень. Особливо зростає електромагнітний фон у містах у денний період, коли працюють промислові та комунальні підприємства, і дещо знижується в нічний час. Цілоком природно, що такий фон негативно позначається на стані здоров'я мешканців міста, які, порівняно із мешканцями села, в умовах виробництва й побуту підпадають під інтенсивніше опромінювання ЕМП.

Нині вже встановлено кореляційну залежність між народженням дітей з хворобою Дауна та опроміненням їх батьків надвисокочастотною (НВЧ) енергією. Ретроспективний аналіз показав, що більшість цих дітей мали батьків, які були опромінені під час Другої світової війни радіополями радіолокаторів, а також радарних установок. Нині в комп'ютерних країнах світу (США, Німеччині, Японії та ін.) захворювання дітей, які захоплюються комп'ютерними іграми, стає національною проблемою.

Остаточо весь механізм впливу ЕМП на організм людини ще не зовсім вивчений, але відомо, що його шкідлива дія проявляється на всіх рівнях – субклітинному, окремих органах та організмі в цілому. Встановлено, що електромагнітні хвилі високих і дуже високих частот викликають більш негативні біологічні ефекти, ніж довгі. Також виявлено, що електромагнітні хвилі міліметрового діапазону майже повністю поглинаються шкірою і діють тільки на її рецептори, сантиметрові та дециметрові хвилі менше поглинаються епідермісом, але глибше проникають у тканини й діють на структуру мозку та інші органи й тканини.

Організм людини має таку будову, що кожен її орган працює на відповідних частотах, наприклад, серце - на частоті близько 700 Гц, мозок у стані сну – на частоті 10 Гц, а у стані збудження – на частоті 50 Гц. Якщо людина перебуває поряд із джерелом випромінювання, що працює на аналогічній частоті або кратній частоті, то це може призвести до порушення нормальної частотної роботи згаданих органів. Наприклад, збільшення частотної роботи серця в 1,5 раза може призвести до виникнення такого захворювання, як стенокардія.

Вважають, що зміни у функціонуванні серцево-судинної системи мають, як правило, функціональний характер і є оборотними.

2.8.3 Гігієнічне нормування

Незважаючи на те, що ЕМП радіочастотного діапазону належать до малоінтенсивних фізичних чинників, вони через негативну дію на генофонд і здоров'я людини підлягають нормуванню.

В Україні 01.08.1996 року прийнято Закон «Про забезпечення санітарного і епідемічного благополуччя населення». Цей Закон визначає шкідливу дію ЕМП різної інтенсивності та частотного діапазону на організм людини й встановлює відповідні заходи захисту населення від його впливу.

Порогові інтенсивності теплової дії електромагнітних хвиль на організм нормуються залежно від діапазону частот, окремо – за електричною і магнітною складовою ЕМП.

Напруженість електричного поля E вимірюється у вольтгах на метр (В/м), а напруженість магнітного поля H – в амперах на метр (А/м). У хвильовій зоні, у якій практично знаходяться робітники, що працюють з надвисокочастотною апаратурою, інтенсивність поля оцінюється величиною енергії, яка припадає на одиницю поверхні. У цьому випадку щільність потоку енергії виражається у Вт/м² або в похідних одиницях – міліватах і мікроватах на квадратний сантиметр (Вт/м², мВт/см², мкВт/см²).

Щільність потоку енергії P можна оцінити для будь-якої відстані до джерела R , якщо відома випромінювана потужність, що вимірюється (W), за формулою:

$$P = \frac{W}{4\pi \cdot R^2} \quad (2.47)$$

У виробничих приміщеннях, де є джерела електромагнітних випромінювань радіочастотного діапазону, допустимі значення ЕМП контролюються шляхом вимірювання напруженості H та E на робочих місцях і в місцях можливого перебування працюючих. Контроль параметрів ЕМП проводиться не рідше, ніж один раз на рік, а також при введенні в експлуатацію нових установок або таких, які пройшли ремонтні роботи, чи якщо відбулася зміна технологічного процесу. Результати вимірювання заносяться у спеціальний журнал.

Гранично допустиму щільність потоку енергії ЕМП встановлюють,

виходячи з допустимого значення енергетичного навантаження на організм людини й часу її перебування в зоні опромінення, однак у всіх випадках це навантаження не повинно перевищувати 10 Вт/м^2 , а при наявності рентгенівського випромінювання або високої температури у виробничих приміщеннях (понад $28 \text{ }^\circ\text{C}$) – 1 Вт/м . Допускаються рівні вищі, але не більше як у 2 рази у випадках, коли час дії ЕМП на персонал не перевищує 50 % тривалості робочого часу.

Персонал, що обслуговує електроенергетичне обладнання промислової частоти 50 Гц, також зазнає впливу ЕМП. У цьому випадку основним несприятливим чинником є електричне поле (ЕП), тривала дія якого викликає функціональні порушення центральної нервової системи людини.

2.8.4 Профілактичні заходи щодо захисту

Для забезпечення безпеки персоналу від дії ЕМП необхідно використовувати комплекс засобів захисту. Усі засоби й заходи умовно поділяються на три групи: організаційні, інженерно-технічні, лікувально-профілактичні.

Організаційні заходи використовуються як при проектуванні нових об'єктів, так і на тих об'єктах, що експлуатуються. Це такі заходи, як оптимальне розміщення радіотехнічних пристроїв різного призначення, розробка відповідних режимів праці та відпочинку, при яких можливе зниження до мінімуму часу перебування людей у зоні опромінення і запобігання потраплянню їх у зони високої щільності потоку енергії (ЩПЕ).

Важливим гігієнічним заходом є створення санітарно-захисних зон навколо антенних споруд різноманітного призначення.

Інженерно-технічні заходи захисту залежать від типу джерела випромінювання, його потужності й призначення. Виходячи із цього, використовують герметизацію установок з метою зниження чи усунення електромагнітного випромінювання; захист працюючих здійснюють шляхом екранування або віддалення їх на безпечну відстань від джерела випромінювання (захист відстанню).

Екранування є одним з основних методів захисту від електромагнітного випромінювання. Екранування може бути повним або частковим. Для електромагнітного екранування використовують переважно матеріали з високою електричною провідністю (мідь, латунь, алюміній та його сплави, листові сталеві матеріали).

Для екранування робочого місця використовують різноманітні типи екранів: відбиваючі, сіткові, еластичні, поглинаючі. Форма і розмір, а також характер матеріалу в кожному конкретному випадку має забезпечувати в приміщенні інтенсивність опромінювання не вище допустимої величини. В екранованих приміщеннях для зниження відбитої

енергії необхідно стіни, підлогу й стелю покривати такими матеріалами, що поглинають енергію.

Товщину екрана (b) для послаблення інтенсивності ЕМП (екран виготовлено із суцільного листового матеріалу) розраховують за формулою:

$$b = \frac{E_3}{154\sqrt{\varphi \cdot \mu \cdot \rho}} \quad (\text{м}), \quad (2.48)$$

де E_3 – задане значення послаблення інтенсивності ЕМП, яке визначається шляхом ділення дійсної інтенсивності поля на гранично допустиму;

φ – частота ЕМП, Гц;

μ – магнітна проникність середовища (матеріалу екрана), Г/м;

ρ – питома провідність матеріалу екрана, Ом/м.

Для захисту від випромінювання ЕМП радіочастотного діапазону використовують спеціальний одяг, виготовлений із металізованої тканини у вигляді комбінезонів, халатів, фартухів, курток із капюшонами, з вмонтованими в них окулярами, скельця яких покриті шаром оксиду олова, що послаблює потужність хвиль.

До лікувально-профілактичних заходів захисту належить виявлення на ранній стадії ушкодження стану здоров'я шляхом проведення попередніх та періодичних медичних оглядів.

При виявленні початкової форми радіохвильової хвороби, яка має оборотний характер, працівника тимчасово переводять на іншу роботу, не пов'язану з опроміненням ЕМП. Жінок у період вагітності та годування також тимчасово переводять на інші роботи. Особи, які не досягли 18-річного віку, до робіт з генераторами радіочастот не допускаються. Особам, що контактують з джерелами ЗВЧ і УВЧ-випромінювання, надається додаткова відпустка та скорочується тривалість робочого дня.

2.9. Випромінювання оптичного діапазону

2.9.1 Особливості випромінювання оптичного діапазону

З погляду на фізику випромінювання оптичного діапазону являє собою потік електромагнітного випромінювання, яке має хвильові і квантові властивості.

У виробничих умовах, як правило, працюючі зазнають впливу променевої енергії електромагнітного випромінювання в діапазоні хвиль від 100 нм до 500 мкм.

Оптичний діапазон охоплює зону електромагнітного випромінювання, що включає інфрачервоне (ІЧВ), видиме (ВВ) та ультрафіолетове (УФВ) випромінювання.

У виробничих приміщеннях з великим тепловиділенням (гарячі цехи) на частку інфрачервоного випромінювання припадає близько двох третин

тепла, що виділяється, і тільки одна третина припадає на конвекцію. Джерелами променевої енергії є всі предмети, ступінь нагріву яких визначає загальну інтенсивність їх випромінювання і розподіл їх енергії по ділянках спектра.

До випромінювання оптичного діапазону належить лазерне випромінювання, що супроводжує роботу лазерів. Лазер – це розповсюджена назва оптичного квантового генератора, практичне використання якого почалося в другій половині XX століття.

Використання випромінювання оптичного діапазону пов'язано зі шкідливою дією на організм людини, що вимагає постійного вдосконалення методів та засобів захисту.

2.9.2 Інфрачервоне випромінювання та особливості його дії на організм

Відносно організму людини джерелом інфрачервоного випромінювання є будь-яке тіло, що має температуру понад 36-37°C; і чим більша ця різниця, тим більшою буде інтенсивність опромінювання.

За фізичною природою інфрачервоне випромінювання (ІЧВ) являє собою потік частинок матерії, що мають хвильові і квантові властивості.

Вплив інфрачервоного випромінювання на організм людини проявляється в основному у вигляді теплової дії.

Інфрачервона радіація відіграє важливу роль у теплообміні людини із зовнішнім середовищем, тому що тепловіддача організму значною мірою відбувається шляхом випромінювання в довгохвильовій частині її спектра.

При температурі твердих тіл до 400-500 °C випромінювання головним чином відбувається в діапазоні довгих (невидимих) променів і майже вся (95 %) енергія випромінювання припадає на ділянку спектра з довжиною хвилі понад 3 мкм. Якщо температура нагрівання перевищує 500°C (червоне світло), 16-25 % енергії випромінювання припадає на середньохвильовий діапазон інфрачервоного спектра променевої енергії.

При температурі джерел близько 1000-1300°C (ковальні, прокатні стани, склоплавильні цехи) уже близько половини енергії випромінювання (до 46 %) припадає на середньохвильову частину і 6 -- 10 % її становить енергія короткохвильової ділянки.

Отже, ефект дії інфрачервоного випромінювання залежить від довжини хвилі, що обумовлює глибину її проникнення. У зв'язку із цим інфрачервоне випромінювання поділяється на три групи: А, В, С. Інфрачервоне випромінювання групи А більше проникає через шкіру й визначається як короткохвильове інфрачервоне випромінювання, а випромінювання груп В і С – як довгохвильове. Довгохвильове інфрачервоне випромінювання більше поглинається в епідермісі, а видиме й ближнє інфрачервоне випромінювання в основному поглинається кров'ю в шарах дерми й підшкірної жирової клітковини.

Пропускання, поглинання й розсіювання променевої енергії залежить як від довжини хвилі, так і від тканин організму. Шкіряний покрив, завдяки своїм оптичним властивостям, має вибірккову характеристику відбиття, поглинання й пропускання різних ділянок спектра інфрачервоної радіації. Вплив інфрачервоного випромінювання на організм людини проявляється як у формі загальних, так і місцевих реакцій. Місцева реакція виражена сильніше при опроміненні довгохвильовою радіацією, тому при одній і тій самій інтенсивності опромінювання безпечний час дії в цьому випадку менший, ніж у випадку впливу короткохвильової радіації.

За рахунок більшої глибини проникнення в тканини тіла короткохвильова ділянка спектра інфрачервоної радіації має більш виражену дію на організм людини. Так, короткохвильова радіація викликає підвищення температури глибоких тканин: наприклад, тривале повторне опромінення очей веде до помутніння кришталика (професійна катаракта) або інших патологічних змін.

Під впливом інфрачервоного випромінювання в організмі людини виникають функціональні зміни стану центральної нервової системи. Посилюється секреторна діяльність шлунку, підшлункової і слинної залоз; у центральній нервовій системі розвиваються гальмівні процеси; зменшується нервово-м'язове збудження; знижується загальний обмін речовин.

До найбільш важких ушкоджень призводить короткохвильове інфрачервоне випромінювання, яке проходить через мозкову оболонку й впливає на рецептори мозку. При інтенсивній дії цього випромінювання на незахищену голову може статися так званий сонячний, або тепловий, удар.

Тривале опромінення інфрачервоною радіацією підвищує температуру тканин легенів, головного мозку, нирок і м'язів, що веде до послаблення імунобіологічних реакцій і зниження загальної резистентності організму.

Найбільш виражений несприятливий вплив інфрачервоної радіації, описаний вище, спостерігається в тих виробничих умовах, де потужність випромінювання може в багато разів перевищувати рівень інфрачервоної радіації в природних умовах.

У працюючих у гарячих цехах, які мають контакт з потужними потоками інфрачервоної радіації, знижується електрична чутливість очей, збільшується прихований період зорової реакції, послаблюється умовно рефлекторна реакція судин, що може призвести до тяжких наслідків виробничого травматизму. Подібні несприятливі наслідки інфрачервоної радіації можуть спостерігатися на тих підприємствах, де немає належного захисту й не розроблено профілактичні заходи.

2.9.3 Гігієнічне нормування і профілактичні заходи

Тепловий ефект дії інфрачервоного випромінювання залежить від багатьох чинників: тривалості й безперервності випромінювання, спектра, інтенсивності потоку, кута падіння променів, величини

випромінювальної поверхні, розмірів ділянки організму, виду одягу та ін.

Важливе значення в умовах інфрачервоного опромінювання має механізація важких робіт, впровадження дистанційних механізмів відкривання й закривання печей, відведення працюючих від потужних теплових джерел, зменшення важких фізичних навантажень.

Інтенсивне випромінювання інфрачервоної радіації можна зменшити за рахунок зміни технології будівництва, наприклад, заміною вертикальних печей на тунельні печі для обпалювання цегли, сушення форм, гончарних трубок, зниження частки важких ручних операцій, використання теплоізоляції та екранування робочих місць. Засоби теплоізоляції значно знижують температуру поверхонь та тепловиділення (до 5 разів).

Найбільш ефективним способом захисту від променевої енергії є водяні завіси, які поглинають теплову інфрачервону радіацію.

При великих теплових навантаженнях суттєве значення має раціональний питний режим, відповідний режим праці з обов'язковими перервами в роботі, що відновлюють і полегшують процеси терморегуляції, та раціональний спецодяг, який має відповідні теплозахисні властивості й відбиває інфрачервону радіацію.

Інтенсивність інфрачервоного випромінювання необхідно вимірювати на робочих місцях або в робочій зоні поблизу джерела випромінювання.

На непостійних робочих місцях при стабільних джерелах доцільно вимірювати інтенсивність випромінювання на різних відстанях від джерела через однакові інтервали й таким чином визначити тривалість опромінення робітників.

Оскільки інфрачервоне випромінювання нагріває навколишні поверхні, створюючи вторинні джерела, які виділяють тепло, то необхідно вимірювати інтенсивність випромінювання не тільки на постійних робочих місцях або в робочій зоні, а й у нейтральних точках та інших місцях приміщення. Сумарна допустима інтенсивність випромінювання не повинна перевищувати 350 Вт/м^2 .

Інтенсивність сумарного теплового випромінювання вимірюється актинометрами, а спектральна інтенсивність випромінювання – інфрачервоними спектрометрами.

Для вимірювання інтенсивності випромінювання від мало нагрітих тіл (до 2100 Вт/м^2) або від сильних джерел, далеко розміщених від робочої зони, застосовують срібно-вісмутівий термостовпчик Молля.

2.9.4 Ультрафіолетове випромінювання та особливості його дії на організм

Ультрафіолетовим випромінюванням (УФВ) називається електромагнітне випромінювання в оптичній зоні, що прилягає з боку коротких

хвиль до видимого світла й має довжину хвиль у діапазоні від 100 до 400 нм.

Природним джерелом УФВ є сонце. Інтенсивність ультрафіолетової радіації біля поверхні Землі непостійна й залежить від широти місцевості, періоду року, стану погоди, ступеня прозорості атмосфери.

Штучним джерелом УФВ є газорозрядні джерела світла, електричні дуги, лазери та ін.

Ультрафіолетове випромінювання надходить у виробничі приміщення головним чином у складі спектра променевої енергії від джерел з температурою понад 1200 °С. Це, перш за все, електродугові й плазмові процеси. Ультрафіолетового опромінювання можуть зазнавати працівники багатьох галузей виробництва при таких роботах, як дугове електрозварювання, електроплавлення сталі, експлуатація оптичних квантових генераторів, робота з ртутно-кварцовими лампами та ін.

Ультрафіолетове випромінювання характеризується двоюкою дією, тому його вплив має як позитивне, так і негативне значення.

Велике загальнобіологічне значення має бактерицидний ефект ультрафіолетових променів, унаслідок чого відбувається санація повітряного середовища, води й ґрунтів.

Бактерицидний ефект ультрафіолетової радіації використовується з практичною метою. За допомогою бактерицидних ламп здійснюється санація повітряного середовища; їх використовують для обеззаражування харчових продуктів, що збільшує термін їх зберігання та свіжість.

Бактерицидна дія штучного ультрафіолетового опромінювання використовується також для обеззаражування питної води. При високій ефективності (99,8 %) органолептичні властивості води не змінюються; у неї не вносяться ніякі хімічні речовини.

Ультрафіолетове опромінювання є неспецифічним стимулятором фізіологічних функцій організму, що чинить сприятливу дію на білковий, жировий, вуглеводний і мінеральний обміни, на імунобіологічний стан людини, що сприяє підвищенню її захисних сил.

Спектр УФВ поділяється на три ділянки: ультрахвильове випромінювання – з довжиною хвиль від 400 до 320 нм (ділянка А); середньохвильове – від 320 до 275 нм (ділянка В) та короткохвильова ультрафіолетова радіація з діапазоном хвиль від 275 до 180 нм (ділянка С).

Ультрафіолетове випромінювання в ділянці А викликає слабку біологічну дію і призводить до еритемно-засмаглого впливу; ділянка В має антирахітичну й слабобактерицидну дію, а ділянка С ушкоджує біологічні тканини.

Біологічна активність ультрафіолетової ділянки сонячного спектра є достатньою для нормального функціонування організму. Однак при її недостатності вражається нервова система, система кровотворення, зменшується працездатність та опір застуді. Недостатність природного ультрафіолетового опромінювання відчувають працівники деяких професій

(робітники метрополітену; ті, що працюють у темних приміщеннях) і мешканці північних районів. Для цих категорій людей використовують штучні джерела ультрафіолетової радіації. Профілактичне використання ультрафіолетових променів покращує самопочуття, підвищує опір застудним та інфекційним захворюванням, збільшує продуктивність праці.

Однак дія ультрафіолетового випромінювання на організм людини та зовнішнє середовище не обмежується тільки сприятливим впливом. Інтенсивне УФ-опромінювання призводить до розвитку вираженої еритеми з набряком шкіри, що супроводжується підвищенням температури тіла, головним болем, загальним поганим самопочуттям. У тяжких випадках можливий дерматит з набряком шкіри та утворенням пухирів.

Найбільш частим ураженням очей при дії ультрафіолетової радіації є електрофтальмія, яка супроводжується набряком кон'юнктиви, світлобоязню і сльозотечею.

Для захисту від надмірного УФВ застосовують фізичні перешкоди (екрани), що поглинають або розсіюють промені, протисонячні екрани, хімічні речовини, що поглинають УФВ. Як екрани застосовують непрозорі металеві пластини або світлофільтри. Ефективним захистом є спецодяг, виготовлений із тканин, що найменше пропускають УФВ. Для захисту очей застосовують окуляри із захисним склом. Повний захист від УФВ хвиль усіх діапазонів забезпечує скло товщиною 2 мм, що містить окис свинцю.

Для захисту від інтенсивного опромінювання УФ-променями використовують раціональну організацію режиму праці й відпочинку, відповідне розташування робочих місць та віддалення їх від потужних джерел випромінювання.

Для вимірювання інтенсивності ультрафіолетового випромінювання використовують радіометр УФР-21.

2.9.5 Лазерне випромінювання та його дія на організм

Лазером називають оптичний квантовий генератор. Основною особливістю лазерного випромінювання є його спрямованість, що дозволяє отримати на відносно малій площині енергію великої щільності. Щільність енергії лазера досягає $10^{11} - 10^{14} \text{Вт/см}^2$.

Лазерне випромінювання використовується для зв'язку й передавання інформації, локації супутників і небесних світил, телебачення, для освітлення великих площ і т. п. У будівництві таке випромінювання використовується в геодезичних роботах і свердлінні отворів у ґрунтах і т. ін. Це випромінювання можна використовувати при зварюванні, різанні, паянні та інших металообробних роботах.

Лазери генерують випромінювання ультрафіолетового, видимого та інфрачервоного діапазонів. За характером генерації випромінювання лазери поділяються на імпульсні (з тривалістю випромінювання 0,25 с) і безперервної дії (з тривалістю випромінювання понад 0,25 с).

Енергетичні параметри лазерів залежать від їх типів. Генератори безперервної дії характеризуються вихідною потужністю (Вт), імпульсні – енергією (Дж). Нормованими параметрами лазерного випромінювання є відношення потужності до площини поверхні ($\text{Вт}/\text{см}^2$), або щільність енергії на одиницю поверхні ($\text{Дж}/\text{см}^2$).

Основними нормативними документами, що регламентують умови безпечної роботи з лазерами, є ГОСТ 12.1.040-838 ССБТ «Лазерная безопасность. Общие положения». Нормованим параметром є енергетична експозиція ($\text{Дж}/\text{см}^2$).

Коли матеріал, що обробляється, зазнає дії випромінювання, частина енергії імпульсу (десятки процентів) розсіюється в навколишньому просторі. Якщо на матеріал, який обробляється, падає імпульс випромінювання 10 Дж, то на відстані 1 м від нього щільність енергії випромінювання буде становити приблизно 10 - 14 $\text{Дж}/\text{см}^2$. Ця щільність енергії є дуже небезпечною.

Найбільш небезпечним для зорової функції людини є дзеркально відбитий лазерний промінь. Залежно від режиму роботи лазера щільність дзеркально відбитого випромінювання може досягати значних величин. Крім цього, відбитий лазерний промінь може, у свою чергу, повторно багатократно дзеркально або дифузно відбиватися від різноманітних поверхонь.

Небезпечним для очей є розсіяне випромінювання, а також відбите від поверхонь стін приміщення й т. ін. Залежно від властивостей матеріалу, потужності й режиму роботи лазера розсіяне випромінювання може досягати дуже небезпечних рівнів.

Ступінь потенційної небезпеки лазерного випромінювання залежить від потужності джерела, довжини хвилі, тривалості імпульсу, навколишніх умов, відбиття й розсіювання променів і т. ін. Суб'єктивно ця величина сприймається як «сліпучість, яку неможливо витримати».

Безпечні умови праці з лазерами забезпечує сукупність технічних та організаційних заходів, які залежать, у першу чергу, від класу лазера. Клас лазера визначає підприємство-виробник.

Лазери дозволяється розміщувати тільки в спеціально обладнаних приміщеннях.

Методи та характеристики апаратури дозиметричного контролю лазерного випромінювання наведено в ГОСТ 14.1.031-81 ССБТ «Лазеры. Методы дозиметрического контроля лазерного излучения».

Потужний потік лазерної енергії, що потрапляє на біологічні тканини, може спричинити серйозні ураження. Лазерне випромінювання впливає на живий організм через теплові, механічні та електричні явища. Опромінення лазерними променями може викликати порушення діяльності центральної нервової системи, серцево-судинної системи, ендокринних залоз; призвести до згортання або розпаду крові, пошкодження очей, шкіри; спричинювати втому, головний біль;

розладнувати сон і т. ін. Виробничо-професійні чинники при роботі з джерелами лазерного випромінювання наведено в табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Виробничо-професійні чинники при роботі з джерелами лазерного випромінювання

Група	Несприятливі причини	Джерела(причини виникнення)
1	Лазерне випромінювання Імпульсні світлові спалахи УФ-випромінювання Озон та оксиди азоту Шум М'яке рентгенівське випромінювання Електромагнітні поля радіочастот, агресивні токсичні рідини	Лазер (активне тіло) Випромінювання імпульсних ламп накачування Випромінювання імпульсних ламп накачування: кварцові газорозрядні трубки і кювети Іонізація повітря при розрядці імпульсних ламп накачки Робота допоміжних елементів лазерного устаткування. Робоча напруга лазера понад 10 кВ ВЧ- і UVЧ-накачка Активне середовище, охолоджувальні рідини
2	Дифузно і дзеркально відбите лазерне випромінювання Розсіяне лазерне випромінювання Світлові спалахи Імпульсний шум Забруднення повітряного середовища різними аерозолями і газами Електричні поля високої інтенсивності, високотемпературна плазма, що є джерелом короткочасного рентгенівського випромінювання	Взаємодія лазерного променя з різними елементами за ходом променя Взаємодія лазерного променя з неоднорідними середовищами Випромінювання лазерного факела Звукові імпульси при взаємодії лазерного променя з матеріалом, що обробляється Продукти деструкції матеріалів, що обробляються лазерним променем Взаємодія особливо потужного лазерного променя з матеріалом, що обробляється

Можливі також зміни генетичних та інших властивостей тканин і деяких складових частин крові. Біологічна дія лазерного випромінювання виникає внаслідок поглинання його енергії, від чого в

тканинах виникає тепло. Термічний та інший вплив випромінювання залежить від фізичної характеристики променів, спектральної характеристики відкритих ділянок шкіри, стану кровообігу та ін.

Здатність організму поглинати енергію залежить від характеру тканин. Так, наприклад, жирова тканина взагалі не поглинає енергію. Тепловіддача всередині тіла дуже невелика, тому поглинута енергія викликає локальне нагрівання, сконцентроване в невеликому об'ємі. Цим пояснюється ураження внутрішніх органів, головного мозку та ін. Крім термічного, можуть виникати інші ураження.

Під дією лазерного опромінювання рідина, що оточує біологічні структури, миттєво випаровується, унаслідок чого відбувається різке підвищення тиску. Це призводить до виникнення ударної хвилі, яка спричинює механічну травму. Відбувається не тільки опік, а й розрив тканин, що особливо небезпечно для очей.

Реактивна дія випромінювання імпульсного лазера на тканину супроводжується викидом речовини з поверхні опроміненої ділянки, унаслідок чого на поверхні шкіри виникає набряк. Лазерний промінь чинить тиск на шкіру. Тиск у видимого світла дуже маленький, у той час як тиск лазерного променя унаслідок великої потужності може становити сотні тисяч паскалів.

Найбільшу частину лазерного випромінювання сприймає шкіряний покрив. Він поглинає енергію випромінювання, являючи собою природний екран, що захищає внутрішні органи. Унаслідок опромінювання виникають опіки шкіри різних ступенів – від почервоніння до некрозу (омертвіння шкіри). Глибина проникнення променів залежить від пігментації шкіри. Чим шкіра темніша, тим глибина проникнення менша. Отже, пігмент є захисним екраном від глибокого проникнення променів. Поріг пошкодження темно-пігментної шкіри значно менший, ніж світло-пігментної.

Особливо шкідливу дію лазерне випромінювання чинить на очі. Воно майже все без втрат проходить через зіниці й майже повністю досягає сітківки. Особливу небезпеку викликає проходження лазерного променя вздовж зорової осі ока. Щільність енергії на сітківці ока зростає при збільшенні діаметра зіниці, тому ймовірність пошкодження ока, адаптованого до темряви, більша, ніж при яскравому освітленні.

Крім цього, має значення пігментація ока. Чим темніша сітківка ока, тим менший поріг пошкоджувальної щільності енергії. Віддалення джерела не гарантує безпеки очей. Це пояснюється тим, що відбитий промінь лазера має більшу здатність розсіюватися порівняно з променем, який потрапляє безпосередньо на поверхню. Зі збільшенням відстані енергія, що потрапляє від об'єкта-розсіювача на відповідну площину, зменшується, але в оптичній системі ока віддалені об'єкти фокусуються на сітківці як зображення меншого розміру порівняно з близькими об'єктами. Тому, хоч падаюча енергія від дальніх об'єктів менша,

щільність енергії на сітківці може виявитися більшою, ніж для ближніх.

Для забезпечення безпеки робіт необхідно, перш за все, визначити всі необхідні захисні заходи, враховуючи специфіку лазерного устаткування та аналіз можливих потенційних небезпек. Ступінь потенційної небезпеки лазерів пов'язаний з дією лазерного випромінювання та інших несприятливих чинників.

При експлуатації лазерів може виникати інтенсивний шум. На деяких видах лазерного устаткування при його спрацюванні сотні разів за зміну виникають гучні «хлопки накачування». Розряди ламп накачування спричиняють іонізацію повітря й виникнення озону.

Спектр випромінювання імпульсних ламп містить довгохвильові ультрафіолетові промені, через які може проявлятися специфічна реакція очей, особливо при роботі з відкритими або не досить екранованими імпульсними лампами. При взаємодії променів з речовиною, що обробляється, можливе паро- і газоутворення, генерація рентгенівського випромінювання, збудження ядерних реакцій. Під час експлуатації лазерів рекомендується розробити детальний перелік потенційних небезпек і шкідливих чинників, їх джерел і причин, а також скласти план приміщення із зображенням на ньому просторово-енергетичної ситуації, прямих і, можливо, відбитих лазерних променів.

У просторово-енергетичній характеристиці приміщення необхідно вказати робочі місця з визначенням щільності енергії відбитого на них випромінювання, відстані їх від відбиваючої поверхні та азимутальні кути.

Для лазерних установок відводяться спеціально обладнані приміщення. В одному приміщенні необхідно уникати розміщення двох або більше лазерних установок. Лазерну установку розміщують так, щоб промінь лазера був спрямований на капітальну невідбиваючу вогнестійку стіну, а не на вікна, двері чи некапітальні споруди, здатні пропускати випромінювання.

Для очищення повітря обов'язково використовують загальнообмінну припливно-витяжну вентиляцію.

Поверхню приміщення фарбують у кольори з малим коефіцієнтом відбиття. Не може бути поверхонь, здатних відбивати промені, що на них падають (4 % відбитих склом променів досить для ураження сітківки ока). Якщо неможливо цього уникнути, такі поверхні (метал, скло та ін.) закривають чорними ширмами.

Природне й штучне освітлення повинні бути сильними, щоб зіниця ока мала мінімальний розмір. Жодна робота не повинна проводитися при недостатньому освітленні. Вирішальне значення має інтенсивність експозиції, яку створює лазерна установка. Інтенсивність експозиції для імпульсного випромінювання можна визначити за формулою:

$$I = \frac{W \cdot \beta \cdot 10^6}{\frac{\pi}{4} \cdot (\varphi \cdot L)^2}, \quad (2.49)$$

де W – потужність джерела, Дж (або Вт);

β – тривалість імпульсу, с;

φ – кут розходження променя, рад;

L – відстань від джерела, мм.

Розрахована інтенсивність експозиції повинна бути в 10 разів меншою за максимально допустиму.

Захист працюючих відстанню L в приміщеннях не застосовується внаслідок необхідності дуже великої безпечної відстані.

Максимально безпечну відстань L можна розрахувати за формулою:

$$L = \frac{1,2 \cdot \sqrt{\frac{W}{E}}}{\varphi}, \quad (2.50)$$

де W – потужність лазера, Дж або Вт;

E – гранично допустима щільність потоку енергії або потужності, Дж/см² (Вт/см²);

φ – кут розсіювання променя, рад.

Небезпечну зону слід чітко визначити дисциплінарним бар'єром.

Найбільш надійний захід для захисту від пучка лазерного випромінювання – сховати промінь у світлонепроникний світловод або відгородити пучок на його шляху щитками чи екранами, покритими чорною матовою фарбою.

Важливе значення має автоматизоване управління й дистанційне спостереження за роботою установок. Рекомендується автоматизована зблокована зовнішня й внутрішня сигналізація, яка сповіщає про включення, роботу й можливі негаразди з установкою.

Що ж до лазерної установки, то необхідно здійснювати захист не тільки від основних, а й від супутніх небезпек. Необхідні відповідні заходи захисту від високої напруги, електромагнітних полів, шуму, рентгенівського випромінювання та іонізації повітря, вибухів. Не слід забувати і про протипожежні заходи. Усі матеріали, які використовуються, повинні бути вогнестійкими.

До роботи з лазерами допускаються тільки спеціально навчені особи, що пройшли попередній медичний відбір та перевірку знання інструкцій з виконання робіт, із запобігання й ліквідації можливих аварій.

Допуск у приміщення, де є лазерні установки, дозволяється тільки особам, що безпосередньо на них працюють. За відсутності дистанційного спостереження робота на лазерах повинна виконуватися не менше ніж двома працівниками.

Налагоджувальні й перевірні роботи виконуються тільки після надійного відключення всіх частин, що живлять установку. Працюючи на

відкритій місцевості, важливо визначити межі небезпечної зони, де рух людей і транспорту при роботі установки заборонено. Забороняється також працювати на зовнішніх установках за поганої погоди, бо туман, сніг, пил збільшують розсіювання променів. Постійний контроль за виконанням робіт і медичний нагляд за станом здоров'я персоналу є обов'язковими заходами.

Під час роботи необхідно використовувати одяг з непроникної тканини чорного кольору і, наскільки це можливо, мати менше відкритих частин тіла. Для захисту рук використовують рукавиці чорного кольору. Очі захищають за допомогою захисних окулярів відповідного кольору та оптичної щільності.

Щоб оцінити лазерне випромінювання, використовують колориметричний, фотоелектричний, актинометричний та інші методи.

Вимірювання проводять на різних висотах від підлоги на рівні очей та на різних відстанях від відбиваючої поверхні.

2.10 Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до розміщення підприємств, виробничих і допоміжних приміщень

2.10.1 Основні санітарно-гігієнічні вимоги до території підприємств і розташування будівель та споруд

Санітарний благоустрій території підприємства й розташованих на ній будівель і споруд, а також належне їх утримання є важливим заходом у боротьбі з професійними шкідливими чинниками. Необхідно передбачити захист населення від отруйних газів, пилу, кіптяви, шуму та інших шкідливих впливів.

Забезпечення здорових і безпечних умов праці повинно здійснюватися ще на стадії проектування підприємства.

Основні вимоги до облаштування підприємств і цехів наведено в Санітарних нормах проектування промислових підприємств (СН 245-71) і відповідних будівельних нормах і правилах (СНІП та ДБН).

При плануванні підприємств враховують виробничі, транспортні, економічні та інші вимоги. При цьому необхідно подбати про сприятливу обстановку для всіх категорій працюючих. Жоден проект не може бути прийнятий без виконання цих умов.

Територія підприємства повинна мати достатні розміри для розміщення всіх виробничих і допоміжних будівель, а її планування має відповідати санітарним вимогам щодо прямого сонячного опромінення, природного провітрювання, мати відносно рівну поверхню й нахил, що забезпечує відведення поверхневих і стічних вод (рис. 13).

Місце розташування майданчика повинно забезпечувати можливість дотримання санітарних норм за граничними концентраціями шкідливих викидів в атмосферу та водойми. При доборі майданчика для будівництва

враховують погодно-кліматичні умови. Підприємства відносно до житлової зони розташовують з підвітряного боку до вітрів панівного напрямку. Цехи зі шкідливими відділеннями розташовують з підвітряного боку щодо інших цехів. Місця для відвалів, відходів, що виділяють в атмосферу дим, газу, кіптяву, запахи, розташовують з підвітряного боку відносно території підприємства.

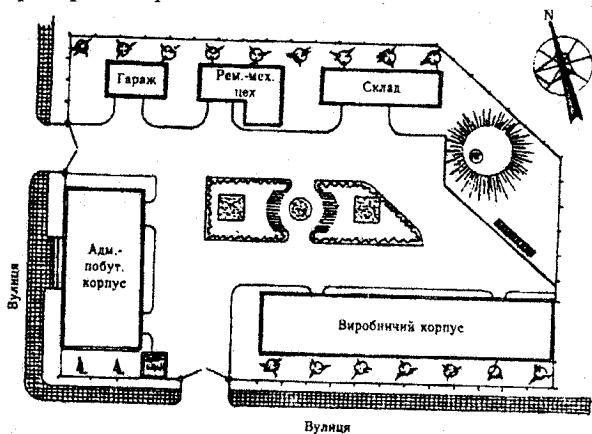


Рисунок 13 – Приклад генерального плану середнього промислового підприємства

Оцінюючи територію підприємства, враховують рівень ґрунтових вод, чистоту ґрунтів, можливість проведення заходів щодо захисту навколишнього середовища. Не допускається розміщувати об'єкти в місцях, де рівень ґрунтових вод ближче ніж 1,3 м від дна підземних споруд, що проектується, а також у зонах можливого затоплення паводковими водами.

Вибираючи територію для будівництва об'єкта, необхідно враховувати особливості району забудови; можливість землетрусів, максимальні температури взимку й влітку, розу вітрів, можливість снігових заносів і т. ін. Щільність забудови регламентують Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів (ДСанПіН 123-96) та «Генеральні плани промислових підприємств» і може коливатись в межах від 20 до 65 %.

Площа промислового підприємства визначається за формулою:

$$S = \frac{N \cdot a \cdot b}{\eta} \quad (2.51)$$

де N – кількість працюючих на даному підприємстві;

a – площа забудови, що припадає на одного працюючого ($a = 15-20$ м²/люд.);

b – площа, зайнята транспортними шляхами,

η – коефіцієнт зайнятості площі (0,35-0,50).

Виробничі будівлі й споруди розміщуються на території підприємства переважно за ходом виробничого процесу. При цьому їх групують за санітарними й протипожежними вимогами, а також враховують вимоги щодо енергозабезпечення, руху транспортних і людських потоків. Якщо в одній будівлі об'єднуються цехи з різними санітарно-гігієнічними умовами, приміщення з однаковою шкідливістю повинні групуватися й розміщуватися суміжно та ізольовано від менш шкідливих ділянок. Усі будівлі, споруди й склади на території підприємства розташовують по зонах відповідно до виробничих ознак, характеру небезпеки й режимів роботи.

Зона адміністративних, громадських і господарських будівель розміщується біля головного входу. Будівлі головного офісу – поза огороженням території підприємства.

Вибухонебезпечні об'єкти, а також базові склади горючих та легкозаймистих матеріалів, отруйних і вибухонебезпечних речовин необхідно розташовувати на самостійних ділянках за межами території підприємства на відстанях, визначених спеціальними нормами. Між цією групою будівель і прилеглою до неї забудовою слід передбачати захисні зелені смуги.

Розриви між будівлями, у яких знаходяться особливо шумні виробництва (з рівнем понад 90 дБ), і сусідніми мають бути не менше 100 м. Величина розривів між будівлями, які освітлюються через віконні отвори, має бути не меншою, ніж найбільша висота до карнизу протилежної будівлі.

Відкриті склади вугілля, а також найбільш небезпечні й шкідливі виробництва, повинні розміщуватися на відстані 20 м від виробничих будівель, 25 м – від побутових приміщень, 50 м – від допоміжних будівель.

Визначення величини розривів залежить від вимог санітарної і пожежної безпеки. Якщо санітарні розриви будуть меншими порівняно з протипожежними, приймають необхідний протипожежний розрив.

При санітарній оцінці території підприємства слід враховувати раціональність транспортних шляхів та інженерних комунікацій. Ширина доріг повинна відповідати габаритам транспортних засобів, вантажу, інтенсивності руху, а також наявності зустрічних потоків. Головні входи й в'їзди на територію підприємства передбачають з боку основних підходів і під'їздів працюючих. Прохідні пункти розташовують на відстані не більше 1,5 км один від одного, а відстань від них до цехів не повинна перевищувати 0,8 км.

Будівлі побутового призначення повинні розміщуватися на відстані не більше як 300 м від виробничих приміщень. Ці будівлі з'єднують з виробничими будівлями критими переходами або тунелями. Відстань від робочого місця до столової не повинна перевищувати 300 м, якщо обідня

перерва 30 хв., і 600 м – при обідній перерві 1 год.

На території підприємства необхідно передбачити ділянки для розміщення споруд для очищення виробничих, побутових та атмосферних стоків від забруднювальних речовин. Методи очистки і характер очисних споруд визначається забруднювальними інгредієнтами, їх складом та кількістю.

2.10.2 Класи шкідливості підприємств

Важливою санітарною вимогою є обов'язкове дотримання санітарно-захисної зони між житловим масивом та виробничими об'єктами. Величина санітарно-захисної зони підприємств визначається потужністю виробництва й характером шкідливих чинників виробництва. Залежно від складу й кількості шкідливих чинників та умов технологічного процесу промислові підприємства поділяються на п'ять класів.

До першого класу належать підприємства, що виплавляють чавун в об'ємі понад 1500 м³, здійснюють вторинну переробку кольорових металів у кількості понад 3000 т/рік або виплавку сталі мартенівським і конверторним способом у кількості понад 1 000 000 т/рік, а також підприємства хімічної промисловості, з видобутку руди та ін.

До другого класу належать аналогічні підприємства, але з меншою продуктивністю.

До третього класу відносяться підприємства, що виплавляють чавун у доменних печах об'ємом до 500 м³ з виробництвом фасонного лиття в кількості від 10 000 до 20 000 т/рік, із вторинної переробки кольорових металів до 1000 т/рік або підприємства, на яких виготовляють прилади зі ртуттю.

До четвертого класу відносять підприємства, що мають невеликі ливарні та інші гарячі цехи або такі, де виробляють металеві електроди, підприємства металообробної промисловості, будівельних матеріалів, деревообробні, великі підприємства текстильної, легкої, харчової промисловості та ін.

До п'ятого класу належать підприємства без ливарних, але з термічними та іншими цехами, де здійснюється обробка металів у гарячому або розплавленому стані, друкарні, меблеві фабрики, трикотажні, ткацькі, швейні підприємства та ін.

Клас підприємства визначає ті захисні заходи, які необхідно врахувати при його проектуванні, будівництві та експлуатації. Між підприємством і житловим районом створюються санітарно-захисні зони, ширина яких залежить від класу шкідливості підприємства. Санітарно-захисною зоною вважається територія між виробничими приміщеннями, складами або установками, з якими пов'язані шкідливі чинники, і житловими будівлями. Санітарні норми встановлюють ширину санітарно-захисної зони залежно

від класу підприємства (табл. 2.8).

Таблиця 2.8 – Санітарні норми

Клас підприємства	1	2	3	4	5
Ширина санітарно-захисної зони, м.	1000	500	300	100	50

У тих випадках, коли з технічних причин неможливо досягти ефективного послаблення впливу шкідливих чинників виробництва, санітарні органи мають право вимагати збільшення санітарно-захисної зони, але не більше ніж у 3 рази. У санітарно-захисній зоні встановлюється режим обмеження на розміщення житлових будинків, дитячих чи лікувально-оздоровчих установ та інших об'єктів, що не належать до сфери діяльності підприємства. У санітарно-захисній зоні допускається розміщення будівель підсобного та обслуговуючого призначення, що займають не більш як 50 % площі. У межах території санітарно-захисної зони контролюють стан атмосферного повітря, ґрунтів, вод та стан рослинності.

Велике санітарно-гігієнічне значення має озеленення захисної зони, території підприємства, а також створення зон відпочинку. Зелені насадження повинні вкривати не менш як 10–15 % загальної площі підприємства. Породи дерев та чагарникових насаджень вибирають такі, щоб вони були стійкими до впливу шкідливих чинників виробництва, кліматичних і ґрунтових умов, та мали санітарно-захисні й декоративні властивості.

Розриви між будівлями й спорудами озеленоють листяними деревами (але не хвойними), листя яких екранує теплове випромінювання. Між санітарно-захисною зоною і житловим районом рекомендується створення смуги дерев та чагарникових насаджень шириною не менше 20 м.

Для підприємств, з якими не пов'язані шкідливі виробничі чинники, санітарно-захисна зона не встановлюється.

2.10.3 Вимоги до виробничих будівель

Виробничі будівлі основного та допоміжного призначення повинні забезпечувати раціональне виконання технологічного процесу, сприятливу виробничу обстановку та усувати пожежну небезпеку. Кожна виробнича будівля повинна бути надійною в експлуатації, довговічною і задовольняти протипожежні вимоги.

Виробничі будівлі основного призначення можуть мати будь-яку форму й розміри, обумовлені виробничими вимогами и вимогами пожежного нагляду. Однак із санітарно-гігієнічної точки зору (освітлення, вентиляція) найбільш доцільними є будівлі, що мають форму прямокутника.

Конструкція виробничих будівель, їх розмір і поверховість

обумовлюються технологічним циклом, ступенем пожежо- і вибухонебезпеки та наявністю шкідливих викидів. Виробничі будівлі класифікуються за їх призначенням:

- будівлі виробничого призначення, де виробляється основна продукція підприємства;
- підсобно-виробничі, складські й допоміжні будівлі;
- будівлі, які постачають підприємству енергію, тепло, холод, стиснене повітря та ін.;
- будівлі та інженерні споруди транспортного й санітарно-технічного призначення: гаражі, депо, станції водопостачання, споруди з очищення стічних вод та ін.

Планування виробничих приміщень повинно здійснюватися з урахуванням норм корисної площі для працюючих, а також нормативних площ для розташування обладнання й проходів, що забезпечує безпеку робіт і зручність обслуговування (рис. 14).

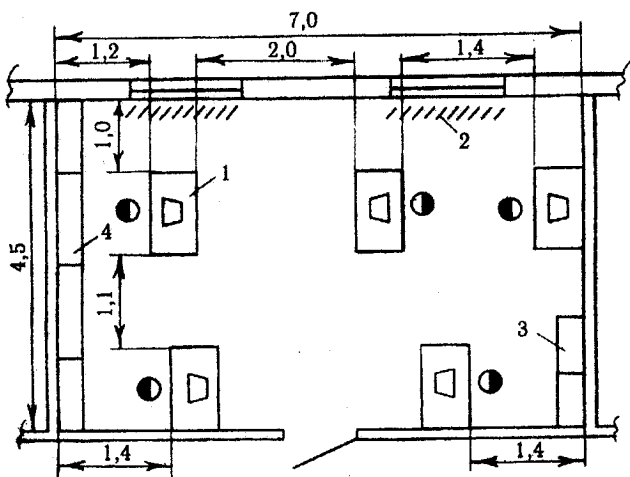


Рисунок 14 – План виробничого приміщення з комп'ютеризованими робочими місцями: 1 – робоче місце з ВДТ, 2 – сонцезахисні жалюзі, 3 – шафи для зберігання носіїв та програмного забезпечення, 4 – шафи для зберігання документації та літератури

Висота приміщення встановлюється залежно від характеру технологічного процесу і має бути не меншою ніж 3 м. Об'єм приміщення на одного працюючого становить 15 м^3 , а площа – не менше $4,5 \text{ м}^2$. Виробничі приміщення з надлишковими тепло- й газовиділеннями розташовувати біля зовнішніх стін загальних цехів та в одноповерхових будівлях. Для технологічних процесів, які супроводжуються виділенням

пилу та газів, шумом чи вібрацією необхідно передбачити ізоляцію.

У цих приміщеннях площею понад 100 м^2 на одного працюючого параметри мікроклімату нормуються тільки на постійних робочих місцях.

Найбільш раціональним об'ємно-планувальним рішенням є взаємне розташування приміщень, яке передбачає послідовний процес виробничих операцій та усуває перетинання технологічних потоків.

Благоустрій виробничих будівель залежить переважно від конструкцій стін, стелі, підлоги. Там, де використовують агресивні середовища, стіни виконують з кислотостійких природних матеріалів, а за умов виділення отруйних речовин стіни покривають емальми або плиткою так, щоб вони мали заокруглені кути в місцях стиків стін з підлогою і стелею.

До підлог висуваються різні вимоги залежно від характеру виробництва й призначення приміщення. Вони повинні бути досить міцними з малою теплопровідністю й простим покриттям. Залежно від технологічного процесу використовуються підлоги з жорстких плит, асфальтового покриття, кераміки та ін. Поверхня підлоги повинна бути зручною для очистки, горизонтальною і рівною, без порогів і виступів, не слизькою і міцною на удар і стирання.

Для безпечного пересування працюючих і зручності транспортування вантажів у цехах передбачають окремі виходи для людей і транспорту. Двері й ворота повинні відкриватися назовні, щоб при русі з приміщення вони не були перешкодою. На виході необхідно облаштувати повітряні теплові завіси або тамбури з подвійними дверима. Ворота для автотранспорту повинні мати ширину не менше ширини автомашини плюс $0,5 \text{ м}$, але не менше $2,5 \text{ м}$. Марші сходів повинні мати не більше 18 східців, за якими йде майданчик. Кут нахилу сходових маршів не повинен перевищувати 35° , ширина східців – 270 мм , висота – не більше 180 мм .

Надійну експлуатацію будівлі можна забезпечити лише завдяки систематичному нагляду за її станом, правильним доглядом за нею та проведенням своєчасного ремонту. Технічний огляд будівель проводиться регулярно з метою виявлення характеру, обсягів і терміну наступного ремонту. Періодичні огляди здійснюються, як правило, два рази на рік (весною та восени).

2.10.4 Вимоги до допоміжних та санітарно-гігієнічних приміщень

Допоміжні приміщення промислових підприємств, як правило, розміщують у прибудовах до виробничих будівель (рис. 15).

Якщо таке розміщення порушує вимоги аерації або захисту допоміжних приміщень від виробничих небезпек, тоді їх розміщують в окремих будівлях. До допоміжних приміщень і будівель відносять адміністративно-конторську групу, технічний відділ, цехові контори тощо. Приміщення цехових контор влаштовують переважно в прибудовах до виробничих будівель. Висота конторських приміщень приймається не менше 3 м . На

одного працюючого за столом має приходиться не менше 4 м^2 , у конструкторських бюро – 6 м^2 . У цих приміщеннях забезпечується належне природне освітлення й вентиляція.

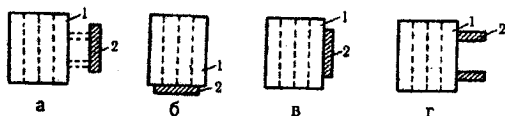


Рисунок 15 – Схеми розміщення будівель з адміністративними та побутовими приміщеннями: а – із спеціальними тепловими переходами, б – межування з поперечною стороною виробничої будівлі, в – межування з поздовжньою стороною виробничої будівлі, г – прилягання торцевою стороною; 1 – виробнича будівля, 2 – бідвлі з адміністративними та побутовими приміщеннями

Для створення необхідної освітленості в адміністративно-конструкторських приміщеннях відношення загальної площі віконних отворів до площі підлоги повинно становити від 1: 6 до 1: 9.

Санітарно-гігієнічні приміщення мають побутове призначення.

Вони поділяються на загальні й спеціального призначення. Загальні (гардеробні, вбиральні, вмивальні кімнати) проектуються незалежно від умов праці, а спеціальні (душові, приміщення для обігрівання, прання, хімічної чистки й ремонту спецодягу, для прийняття їжі та ін.) - залежно від типу виробничих процесів та умов праці. Кількість загальних і спеціальних побутових приміщень залежить від санітарної характеристики виробничих процесів.

Усі виробничі процеси залежно від характеру й ступеня впливу на працівників поділяються на чотири групи, кожна з яких має ще ряд підгруп. До першої групи (має три підгрупи) відносять виробничі процеси, що відбуваються за нормальних метеорологічних умов і при відсутності шкідливих газів і тепловиділення.

До другої групи (має шість підгруп) відносять виробничі процеси, що відбуваються за несприятливих метеорологічних умов або пов'язані з виділенням пилу чи напруженою фізичною працею.

До третьої групи (має чотири підгрупи) належать процеси, пов'язані з проявом різко виражених шкідливих чинників.

До четвертої групи відносять процеси, які вимагають особливого режиму для забезпечення якості продукції та індивідуальної чистоти. При великій кількості працюючих побутові приміщення розміщують в окремих будівлях, які з'єднують з виробничими надземними галереями або тунелями. А за наявності шкідливих виділень (пилу, диму, отруйних речовин та ін.), побутові приміщення повинні мати ізольований вихід і таке розташування, щоб через виробничі приміщення зі шкідливими виділеннями не проходили робочі, які там не працюють.

Побутові приміщення, якими користуються під час роботи, розміщують

на території цеху (пункти питної води, кімнати обігрівання, вбиральні й т. ін.). Установки для споживання води мають бути майже у всіх санітарно-побутових приміщеннях.

Планування та обладнання побутових приміщень здійснюють відповідно до гігієнічних вимог. Склад, обладнання й облаштування побутових приміщень вибирають залежно від санітарної характеристики виробничих процесів. Розрахунок площ санітарно-побутових приміщень (крім гардеробних) здійснюється, виходячи з максимальної кількості працюючих у зміні (рис. 16). Для тих, що не пов'язані з виробничим процесом, і тих, що працюють в адміністративно-конторських приміщеннях, передбачається зберігання власного одягу відкритим способом.

Для розміщення санітарно-побутових приміщень добирають ділянку з прив'язкою її до основних будівель і максимальним наближенням до основних шляхів працюючих. Санітарний розрив при цьому до місць, які виділяють шкідливі, гази, пил і т. ін., має становити не менш як 50 м.

На території підприємства створюють озеленені майданчики для відпочинку працюючих. Їх розташовують у зоні найменшого впливу виробничих небезпек, де можна відпочити в робочому одязі.

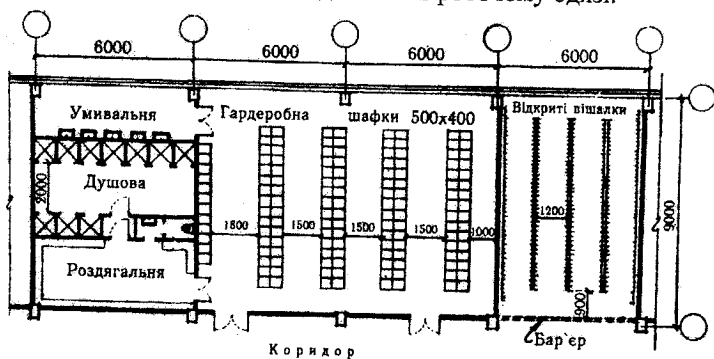


Рисунок 16 – Приклад розташування санітарно-побутових приміщень

2.10.5 Системи водопостачання та каналізації

У виробничих і допоміжних будівлях для виробничих та господарсько-питних потреб облаштовують внутрішній водогін.

Правила вибору джерела водопостачання й норми якості води для господарсько-питних потреб і душових пристроїв регламентуються в Правилах охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами. Вода надходить на промислове підприємство з об'єднаного або роздільного виробничо-господарського й пожежного водогонів. Витрати води на виробничі потреби залежать від технологічних особливостей виробничого процесу. Норми витрат води на господарсько-питні потреби у виробничих

будівлях наведено в нормах проектування. Якість має відповідати ГОСТу.

Норми витрат води на господарсько-питні потреби в цехах із значним тепловиділенням – 45 л на одну людину в зміну, а в інших 5 л за умови, що коефіцієнт нерівномірності становить 2,5 - 3,0, відповідно. Норми витрат води в допоміжних будівлях: у душових – 500 л на одну душову сітку за годину, в умивальниках -180-200 л на один кран за год.

Для скидання виробничих і господарських вод на підприємствах передбачаються каналізаційні системи. Каналізаційна система складається з внутрішніх каналізаційних пристроїв, розміщених у будівлі, зовнішньої каналізаційної мережі (підземних труб, каналів оглядових колодязів), насосних станцій, споруд для очистки, обеззаражування та утилізації стічних вод, випусків у водойми.

Каналізація може бути загальносплавною, роздільною і напівроздільною. При загальносплавній каналізації атмосферні опади й фекально-господарські води надходять в одну каналізаційну мережу.

При роздільній каналізації атмосферні води видаляються окремо від фекально-господарських вод. При напівроздільній каналізації перші найбільш забруднені стічні води скидають у каналізацію, а наступну масу атмосферних вод відводять по системі водостоків у річку.

Ділянка каналізаційної мережі, яка приймає стічні води з двох або декількох стічних ліній, називається колектором. При скиданні 1 м³ неочищених стічних вод витрачається 40-60 м³ природних чистих вод. Щоб очищені стічні води стали придатними для використання, необхідне 7-14-кратне їх розбавлення.

Згідно з чинним законодавством усі стічні води підприємств перед скиданням у водойми повинні очищатися від токсичних речовин. Для виконання цих вимог на підприємствах використовують механічні, хімічні, біологічні, а також комбіновані методи очищення. Ефективність кожного методу очищення стічних вод визначається санітарними й технічними вимогами і залежить як від фізико-хімічних властивостей забруднювача, так і від активності й конструктивного вирішення процесів очищення.

Водозабезпечення промислових підприємств буває двох типів: централізоване й нецентралізоване. Правила вибору джерела водопостачання залежить від конкретних умов виробництва. Водозабезпечення підприємств переважно здійснюється від міської мережі. Однак при значному водоспоживанні водозбір може здійснюватися з окремо облаштованих самостійних водних джерел.

1. Алесеев С.В., Усенко В.Р. Гигиена труда. – М.: Медицина, 1998. – 576с.
2. Безпека життєдіяльності/ За ред. Ярошевської В.М. – К.: ВДП, 2004. – 560 с.
3. Гандзюк М.П., Желібо Е.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці/ За ред. Гандзюка М.П. – К.: Каравела, 2003. – 405 с.
4. Жидецький В.Ц. Охорона праці користувачів комп'ютерів. – Львів: Афіша, 2000. – 176с.
5. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. – Львів: Афіша, 2000. – 350с.
6. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Сторожук В.М. та ін. Практикум із охорони праці. – Львів: Афіша, 2000. – 352с.
7. Ігнащук О.В., Кириченко В.І., Кобилянський О.В. Охорона праці. – Вінниця: УОЗ ВОДА, 2005. – 133 с.
8. Мороз В.М., Сергета І.В., Фещук Н.М., Олійник М.П. Охорона праці в медицині та фармації. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2005. – 544 с.
9. Рожков А.П. Пожежна небезпека: Навчальний посібник. – К.: Пожінформтехніка, 1999. – 256с.
10. ДНАОП 0.00-1.03-93 Правила будови та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів.
11. ДНАОП 0.00-1.07-94 Правила будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском.
12. ДНАОП 0.00-1.16-96 Правила атестації зварників.
13. ДНАОП 0.00-4.12-99 Типове положення про навчання з питань охорони праці.
14. ДНАОП 0.00-4.26-96 Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту.
15. ДНАОП 0.00-8.02-93 Перелік робіт з підвищеною небезпекою.
16. ДНАОП 0.03-4.02-94 Положення про медичний огляд працівників певних категорій.
17. ДНАОП 1.1.10-1.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок.
18. ДНАОП 1.1.10-1.07-01 Правила безпечної роботи з інструментом та пристроями.
19. ДНАОП 0.00-1.07-01 Правила експлуатації електрозахисних засобів.
20. НАПБ А.01.001-95 Правила пожежної безпеки в Україні.

Навчальне видання

Олександр Володимирович Кобилянський

Основи охорони праці

Навчальний посібник

Оригінал-макет підготовлено автором

Редактор В. О. Дружиніна

Коректор З.В. Поліщук

Науково-методичний відділ ВНТУ

Свідоцтво Держкомінформу України

серія ДК № 746 від 25.12.2001

21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, ВНТУ

Підписано до друку 24.09.07 р. Гарнітура Times New Roman

Формат 29,7 × 42 ¼

Папір офсетний

Друк різнографічний

Ум. друк. арк. 11.6

Тираж 100 прим.

Зам. № 2007-139

Віддруковано в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі

Вінницького національного технічного університету

Свідоцтво Держкомінформу України

серія ДК № 746 від 25.12.2001

21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, ВНТУ