

Л.А. Катренко  
Ю.В. Кіт  
І.П. Пістун

# Охорона праці

Навчальний посібник

На основі «Охорони праці в галузі освіти» та  
«Практикуму з охорони праці», рекомендованих  
Міністерством освіти і науки України як навчальні  
посібники для студентів вищих навчальних  
закладів (лист № 2/1790 від 15.11.2000)



Суми 2004  
Університетська книга

Рецензенти:

доктор технічних наук, професор О.В. Сидорчук  
(Львівський державний аграрний університет);  
доктор хімічних наук, професор З.М. Яремко  
(Львівський національний університет ім. Івана Франка)

Катренко Л.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П.

К29 Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навчальний посібник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 496 с.

ISBN 966-680-082-9

Навчальний посібник містить основні відомості з правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних заходів і засобів збереження здоров'я та працездатності працівників, відомості з питань пожежної безпеки та практикум.

Наведено теми і плани проведення практичних занять, даються розширені методичні рекомендації та нормативні документи, контрольні питання, теми рефератів.

Для студентів вищих навчальних закладів. Може бути корисним викладачам, спеціалістам з охорони праці.

Створено на базі навчального посібника з охорони праці та практикуму, рекомендованих Міністерством освіти і науки України.

ББК 65.247я73+37я73

© Катренко Л.А., Кіт Ю.В.,  
Пістун І.П., 2003

© ТОВ «ВТД «Університетська  
книга», 2003

ISBN 966-680-082-9

|  |    |
|--|----|
| Передмова .....  | 6  |
| Розділ 1. Правові та організаційні питання охорони праці .....   | 8  |
| 1.1. Законодавча та нормативна база України про охорону праці .....  | 8  |
| 1.2. Гарантії прав на охорону праці (Кодекс Законів про працю України) .....   | 21 |
| 1.2.1. Право на охорону праці під час укладання трудового договору .....   | 21 |
| 1.2.2. Робочий час .....   | 25 |
| 1.2.3. Час відпочинку .....  | 29 |
| 1.2.4. Охорона праці жінок, неповнолітніх, інвалідів .....   | 33 |
| 1.2.5. Відшкодування у разі ушкодження здоров'я працівників або у разі їх смерті .....   | 38 |
| 1.3. Організація охорони праці .....   | 43 |
| 1.3.1. Обов'язки роботодавця та працівника щодо охорони праці .....  | 43 |
| 1.3.2. Служба охорони праці підприємства .....   | 44 |
| 1.3.3. Комісія з питань охорони праці підприємства .....   | 48 |
| 1.3.4. Планування охорони праці .....  | 51 |
| 1.4. Контроль і нагляд за станом охорони праці .....   | 52 |
| 1.5. Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці .....   | 57 |
| Розділ 2. Гігієна праці та виробнича санітарія .....   | 62 |
| 2.1. Небезпечні та шкідливі виробничі чинники .....  | 62 |
| 2.1.1. Гігієнічні класи умов праці за показниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу ..... | 63 |
| 2.2. Метеорологічні умови виробничого середовища .....   | 65 |
| 2.2.1. Способи забезпечення нормальних метеорологічних умов на виробництві .....   | 68 |
| 2.2.2. Визначення та контроль метеорологічних параметрів .....   | 70 |
| 2.3. Забруднення повітря виробничих приміщень .....  | 71 |
| 2.3.1. Дія газів і парів на організм людини .....  | 72 |
| 2.3.2. Властивості деяких шкідливих речовин і їх вплив на організм людини .....  | 73 |
| 2.3.3. Характеристика виробничого пилу та його дія на організм людини .....  | 75 |
| 2.4. Вентиляція виробничих приміщень .....   | 76 |
| 2.4.1. Класифікація видів вентиляції .....   | 77 |

|  |            |
|--|------------|
| 2.5. Освітлення .....  | 82         |
| 2.5.1. Основні світлотехнічні величини .....   | 82         |
| 2.5.2. Природне освітлення .....   | 85         |
| 2.5.3. Нормування та розрахунок природного освітлення .....  | 85         |
| 2.5.4. Штучне освітлення .....   | 87         |
| 2.5.5. Нормування та розрахунок штучного освітлення .....  | 90         |
| 2.6. Шум, нормування, дія на організм .....  | 91         |
| 2.6.1. Заходи захисту від шуму .....   | 95         |
| 2.7. Вібрація, нормування, дія на організм .....   | 96         |
| 2.7.1. Заходи захисту від вібрації .....   | 98         |
| 2.8. Електромагнітне випромінювання .....  | 98         |
| 2.8.1. Спектр електромагнітних випромінювань .....   | 99         |
| 2.8.2. Електромагнітне випромінювання радіочастотного діапазону, нормування, дія на організм та заходи захисту ..... | 99         |
| 2.8.3. Інфрачервоні випромінювання. Нормування, дія на організм .....  | 103        |
| 2.8.4. Ультрафіолетове випромінювання .....  | 106        |
| 2.9. Іонізуюче випромінювання .....  | 108        |
| 2.9.1. Дози іонізаційного випромінювання .....   | 110        |
| 2.9.2. Дія іонізаційного випромінювання на організм людини .....   | 112        |
| 2.9.3. Нормування радіаційної безпеки .....  | 114        |
| 2.9.4. Заходи захисту від іонізуючого випромінювання .....   | 115        |
| 2.10. Охорона праці при роботі з комп'ютерною технікою .....   | 117        |
| 2.10.1. Аналіз умов праці при роботі з комп'ютерною технікою .....   | 117        |
| 2.10.2. Ергономічні характеристики моніторів .....   | 121        |
| 2.10.3. Санітарно-гігієнічні вимоги до параметрів виробничого середовища приміщень з комп'ютерною технікою .....     | 131        |
| <b>Розділ 3. Основи техніки безпеки .....</b>  | <b>148</b> |
| 3.1. Виробничий травматизм .....   | 148        |
| 3.2. Вимоги безпеки до обладнання та виробничих процесів .....   | 174        |
| 3.3. Технічні засоби запобігання виробничому травматизму .....   | 184        |
| 3.4. Сигнальні кольори, сигналізація, знаки безпеки та їх застосування .....   | 193        |
| <b>Розділ 4. Електробезпека .....</b>  | <b>198</b> |
| 4.1. Дія електричного струму на організм людини .....  | 198        |
| 4.1.1. Види ураження людини електричним струмом .....  | 199        |
| 4.1.2. Електричний опір людини .....   | 202        |
| 4.1.3. Основні чинники, що визначають результат ураження людини електричним струмом .....                            | 205        |
| 4.2. Умови ураження людей електричним струмом .....  | 209        |
| 4.2.1. Двофазне лінійне ввімкнення людини в електричну мережу .....  | 210        |
| 4.2.2. Однофазне ввімкнення людини в електричну мережу .....   | 211        |
| 4.2.3. Крокова напруга .....   | 214        |
| 4.3. Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження людини електричним струмом .....                          | 216        |

|   |            |
|---|------------|
| 4.4. Захист від дотику до частин обладнання, що проводить струм .....   | 218        |
| 4.5. Захист людини від ураження в аварійних режимах .....   | 223        |
| 4.5.1. Захисне заземлення .....   | 223        |
| 4.5.2. Занулення .....  | 226        |
| 4.5.3. Захисне вимкнення .....  | 230        |
| <b>Розділ 5. Пожежна безпека .....</b>  | <b>233</b> |
| 5.1. Організація пожежної охорони .....   | 233        |
| 5.1.1. Організація пожежної безпеки .....   | 237        |
| 5.2. Горіння та пожежонебезпечні властивості речовин і матеріалів .....   | 239        |
| 5.3. Джерела запалювання та пожежна небезпека електрообладнання .....   | 242        |
| 5.4. Статична електрика .....   | 247        |
| 5.5. Блискавкозахист .....  | 248        |
| 5.5.1. Застосування і будова блискавкозахисту .....   | 249        |
| 5.6. Протипожежні вимоги до будинків і споруд .....   | 251        |
| 5.7. Порядок дій у разі пожежі .....  | 253        |
| 5.8. Засоби та способи гасіння пожежі .....   | 254        |
| 5.8.1. Первинні засоби гасіння пожежі .....   | 258        |
| <b>Практикум .....</b>  | <b>259</b> |
| Практична робота № 1. Закон України «Про охорону праці» ..  | 260        |
| Практична робота № 2. Правові і нормативно-технічні документи з охорони праці .....                                       | 288        |
| Практична робота № 3. Навчання, інструктаж і перевірка знань працівників з питань охорони праці та пожежної безпеки ..... | 301        |
| Практична робота № 4. Методика складання інструкцій з охорони праці та пожежної безпеки .....                             | 319        |
| Практична робота № 5. Паспортизація санітарно-технічного стану робочих місць .....  | 335        |
| Практична робота № 6. Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві .....     | 341        |
| Практична робота № 7. Визначення економічних наслідків виробничого травматизму (професійного захворювання) ..             | 380        |
| Практична робота № 8. Штучне освітлення приміщень та його розрахунок .....  | 388        |
| Практична робота № 9. Розрахунок природного освітлення .....  | 404        |
| Практична робота № 10. Розрахунок захисного заземлення .....  | 414        |
| Практична робота № 11. Розрахунок блискавкозахисних пристроїв .....   | 421        |
| Практична робота № 12. Вивчення будови, призначення, використання і обслуговування вогнегасників .....                    | 434        |
| Практична робота № 13. Розрахунок часу евакуації під час пожежі .....   | 463        |
| <b>Основні терміни та поняття з охорони праці .....</b>   | <b>478</b> |
| <b>Список використаної та рекомендованої літератури .....</b>   | <b>494</b> |

## ПЕРЕДМОВА

Забезпечення підготовки спеціалістів, які мають ґрунтовні теоретичні знання та практичні навички, настійно вимагає вдосконалення організаційних форм навчання, спрямованих на опанування конкретними видами професійної діяльності.

Основними складовими частинами охорони праці є законодавство про працю, виробнича санітарія, техніка безпеки і пожежна безпека, які тісно пов'язані між собою. Законодавство про працю регламентує питання трудового права, санітарно-гігієнічні і технічні норми; виробнича санітарія й техніка безпеки передбачають проведення на виробництві заходів, які запобігають дії на працівників шкідливих і небезпечних факторів, а пожежна безпека передбачає здебільшого заходи запобігання виникнення пожеж та способи їх гасіння.

У процесі вивчення курсу охорони праці у вищих навчальних закладах, спрямованого на формування профілактичного напрямку мислення спеціаліста і керівника, великого значення набувають крім теоретичних і практичні заняття. Ці заняття передбачають освоєння студентами основ профілактики виробничого травматизму і професійних захворювань, дають змогу опанувати методики оцінки праці на робочих місцях, роботи з приладами, нормативними документами.

Матеріал практичних занять побудований таким чином, щоб майбутні спеціалісти отримали ґрунтовні знання, які б дали змогу на практиці не тільки поліпшити умови праці, підвищити продуктивність праці, але й попередити можливість професійних захворювань, професійного травматизму, аварій тощо. Така структура занять сприяє поліпшенню практичної підготовки студентів з основних розділів охорони праці.

Кожна тема практичного заняття безпосередньо пов'язана з виробництвом, містить питання для самоконтролю, теми рефератів.

Навчальний посібник включає словник основних термінів і понять з охорони праці.

Запропонований перелік тем теоретичних і практичних занять побудований на основі навчальної програми нормативної дисципліни «Основи охорони праці» для вищих закладів освіти, затвердженої Міністерством освіти України 31 липня 1997 р.

На перший погляд, посібник переобтяжений нормативною літературою, особливо перший розділ. Але, на глибоке переконання авторів, у свідомість студентів потрібно закласти, що вільне трактування законодавчих актів з охорони праці просто неприпустиме. Посилання на конкретні законодавчі та нормативні акти збільшують вагомість цього матеріалу.

Усі наведені практичні роботи апробовані в національному університеті «Львівська політехніка».

Автори будуть вдячні за зауваження та побажання щодо вдосконалення посібника, які можна надсилати на адресу: Україна, 40030, м. Суми, вул. Кірова, 27, ВТД «Університетська книга». E-mail: info@book.sumy.ua.



## Розділ 1 | Правові та організаційні питання охорони праці

### 1.1. ЗАКОНОДАВЧА ТА НОРМАТИВНА БАЗА УКРАЇНИ ПРО ОХОРОНУ ПРАЦІ

Законодавство України про охорону праці являє собою систему взаємозв'язаних нормативних актів, що регулюють відносини в галузі реалізації державної політики щодо правових, соціально-економічних, організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Законодавство України про охорону праці складається із загальних законів: Конституції України, Закону «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України та інших.

#### Конституція України (витяг)

##### Стаття 43

Кожен має право на працю, що включає можливість заробляти собі на життя працею, яку він вільно обирає або на яку вільно погоджується.

Держава створює умови для повного здійснення громадянами права на працю, гарантує рівні можливості у виборі професії та роду трудової діяльності, реалізовує програми професійно-технічного навчання, підготовки і перепідготовки кадрів відповідно до суспільних потреб.

Використання примусової праці забороняється. Не вважається примусовою працею військова або альтернативна (невійськова) служба, а також робота чи служба, яка виконується особою за

вироком чи іншим рішенням суду або відповідно до закону про воєнний і про надзвичайний стан.

Кожен має право на належні, безпечні і здорові умови праці, на заробітну плату, не нижчу від визначеної законом.

Використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах забороняється.

Громадянам гарантується захист від незаконного звільнення. Право на своєчасне одержання винагороди за працю захищається законом.

##### Стаття 50

Кожен має право на безпечне життя і здоров'я довілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди.

Кожному гарантується право вільного доступу до інформації про стан довкілля, про якість харчових продуктів і предметів побуту, а також право на її поширення. Така інформація ніким не може бути засекречена.

#### Закон України «Про охорону праці»

Цей Закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Враховуючи важливість цього Закону, ми рекомендуємо його ретельно вивчити на практичному занятті.

#### Основи законодавства України про охорону здоров'я (витяг)

##### Стаття 6. Право на охорону здоров'я

Кожний громадянин України має право на охорону здоров'я, що передбачає:

- а) життєвий рівень, включаючи їжу, одяг, житло, медичний догляд та соціальне обслуговування і забезпечення, необхідний для підтримання здоров'я людини;
- б) безпечне для життя і здоров'я навколишнє природне середовище;
- в) санітарно-епідемічне благополуччя території і населеного пункту, де він проживає;

- г) безпечні і здорові умови праці, навчання, побуту та відпочинку;
- д) кваліфіковану медико-санітарну допомогу, включаючи вільний вибір лікаря і закладу охорони здоров'я;
- е) достовірну і своєчасну інформацію про стан свого здоров'я і здоров'я населення, включаючи існуючі і можливі фактори розвитку та їх ступінь;
- є) участь в обговоренні проектів законодавчих актів і внесення пропозицій щодо формування державної політики в галузі охорони здоров'я;
- ж) участь в управлінні охороною здоров'я та проведенні громадської експертизи з цих питань у порядку, передбаченому законодавством;
- з) можливість об'єднання в громадські організації з метою сприяння охороні здоров'я;
- и) правовий захист від будь-яких незаконних форм дискримінації, пов'язаних із станом здоров'я;
- і) відшкодування заподіяної здоров'ю шкоди;
- ї) оскарження неправомірних рішень і дій працівників, закладів та організацій охорони здоров'я;
- й) можливість проведення незалежної медичної експертизи у разі незгоди громадянина з висновками державної медичної експертизи, застосування до нього заходів примусового лікування та в інших випадках, коли діями працівників охорони здоров'я можуть бути ущемлені загальновизнані права людини і громадянина.

Законодавством України може бути визначено й інші права громадян у галузі охорони здоров'я.

#### *Стаття 25. Підтримання необхідного для здоров'я життєвого рівня населення*

Держава забезпечує життєвий рівень населення, включаючи їжу, одяг, житло, медичний догляд, соціальне обслуговування і забезпечення, який є необхідним для підтримання його здоров'я.

З цією метою на основі науково обґрунтованих медичних, фізіологічних та санітарно-гігієнічних вимог встановлюються єдині мінімальні норми заробітної плати, пенсій, стипендій соціальних допомог та інших доходів населення, організується натуральне, в тому числі безплатне, забезпечення найбільш вразливих верств населення продуктами харчування, одягом, ліками та іншими предметами першої необхідності, здійснюється комплекс заходів

щодо задоволення життєвих потреб біженців, безпритульних та інших осіб, які не мають певного місця проживання, подаються безплатні медична допомога і соціальне обслуговування особам, які перебувають у важкому матеріальному становищі, загрозливому для їх життя і здоров'я.

#### *Стаття 37. Подання медичної допомоги в невідкладних та екстремальних ситуаціях*

Медичні працівники зобов'язані подавати першу невідкладну допомогу при нещасних випадках і гострих захворюваннях. Медична допомога забезпечується службою швидкої медичної допомоги або найближчими лікувально-профілактичними закладами незалежно від відомчої підпорядкованості та форм власності з подальшим відшкодуванням витрат.

Подання безплатної медичної допомоги громадянам в екстремальних ситуаціях (стихійне лихо, катастрофи, аварії, масові отруєння, епідемії, епізоотії, радіаційне, бактеріологічне і хімічне забруднення тощо) покладається насамперед на спеціалізовані бригади постійної готовності служби екстреної медичної допомоги з відшкодуванням необхідних витрат місцевих закладів охорони здоров'я в повному обсязі за рахунок централізованих фондів.

#### *Стаття 59. Піклування про зміцнення та охорону здоров'я дітей і підлітків*

Батьки зобов'язані піклуватися про здоров'я своїх дітей, їх фізичний та духовний розвиток, ведення ними здорового способу життя. У разі порушення цього обов'язку, якщо воно завдає істотної шкоди здоров'ю дитини, винні у встановленому порядку можуть бути позбавлені батьківських прав.

З метою виховання здорового молодого покоління з гармонійним розвитком фізичних і духовних сил держава забезпечує розвиток широкої мережі дитячих садків, шкіл-інтернатів, оздоровниць, таборів відпочинку та інших дитячих закладів.

Дітям, які перебувають на вихованні в дитячих закладах і навчаються в школах, забезпечуються необхідні умови для збереження і зміцнення здоров'я та гігієнічного виховання. Умови навчально-трудового навантаження, а також вимоги щодо проведення занять визначаються за погодженням з Міністерством охорони здоров'я України.

**Закон України «Про освіту»**  
(витяг)

**Стаття 26. Забезпечення безпечних і нешкідливих умов навчання, праці та виховання**

Забезпечення безпечних і нешкідливих умов навчання, праці та виховання у закладах освіти покладається на їх власника або уповноважений ним орган, керівника закладу освіти.

**Закон України «Про пожежну безпеку»**  
(витяг)

Забезпечення пожежної безпеки є невід'ємною частиною державної діяльності щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства і навколишнього природного середовища. Цей Закон визначає загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності.

**Стаття 2. Забезпечення пожежної безпеки**

Забезпечення пожежної безпеки є складовою частиною виробничої та іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємств, установ, організацій та підприємців. Це повинно бути відображено у трудових договорах (контрактах) та статутах підприємств, установ та організацій.

Забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ та організацій покладається на їх керівників і уповноважених ними осіб, якщо інше не передбачено відповідним договором.

Забезпечення пожежної безпеки при проектуванні та будові населених пунктів, будівництві, розширенні, реконструкції та технічному переоснащенні підприємств, будівель і споруд покладається на органи архітектури, замовників, забудовників, проектні та будівельні організації.

**Стаття 5. Обов'язки підприємств, установ та організацій щодо забезпечення пожежної безпеки**

Власники підприємств, установ та організацій або уповноважені ними органи (далі – власники), а також орендарі зобов'язані:

- розробляти комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки, впроваджувати досягнення науки і техніки, позитивний досвід;

- відповідно до нормативних актів з пожежної безпеки розробляти і затверджувати положення, інструкції, інші нормативні акти, що діють у межах підприємства, установи та організації, здійснювати постійний контроль за їх додержанням;
- забезпечувати додержання протипожежних вимог стандартів, норм, правил, а також виконання вимог приписів і постанов органів державного пожежного нагляду;
- організувати навчання працівників правилам пожежної безпеки та пропаганду заходів щодо їх забезпечення;
- у разі відсутності в нормативних актах вимог, необхідних для забезпечення пожежної безпеки, вживати відповідних заходів, погоджуючи їх з органами державного пожежного нагляду;
- утримувати в справному стані засоби протипожежного захисту і зв'язку, пожежну техніку, обладнання та інвентар, не допускати їх використання не за призначенням;
- створювати у разі потреби відповідно до встановленого порядку підрозділи пожежної охорони та необхідну для їх функціонування матеріально-технічну базу;
- подавати на вимогу державної пожежної охорони відомості та документи про стан пожежної безпеки об'єктів і продукції, що ними виробляється;
- здійснювати заходи щодо впровадження автоматичних засобів виявлення та гасіння пожеж і використання для цієї мети виробничої автоматики;
- своєчасно інформувати пожежну охорону про несправність пожежної техніки, систем протипожежного захисту, водопостачання, а також про закриття доріг і проїздів на своїй території;
- проводити службове розслідування випадків пожеж. Обов'язки сторін щодо забезпечення пожежної безпеки орендованого майна повинні бути визначені у договорі оренди.

**Стаття 10. Дотримання вимог пожежної безпеки при проектуванні, будівництві та реконструкції об'єктів виробничого та іншого призначення**

Виробничі, жилі, інші будівлі та споруди, устаткування, транспортні засоби, що вводяться в дію після завершення будівництва або реконструкції, технічного переоснащення, технологічні процеси та продукція повинні відповідати вимогам нормативних актів з пожежної безпеки.

Введення в експлуатацію нових і реконструйованих виробничих, жилих та інших об'єктів, впровадження нових технологій, передача у виробництво зразків нових пожежонебезпечних машин, механізмів, устаткування та продукції, оренда будь-яких приміщень без дозволу органів державного пожежного нагляду забороняється.

Новостворені підприємства починають свою діяльність після отримання на це дозволу в органах державного пожежного нагляду.

Експертиза проектів щодо пожежної безпеки та видача дозволу на початок роботи підприємства здійснюється органами державного пожежного нагляду в порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України. Ці органи також беруть участь у прийнятті об'єктів в експлуатацію.

Забороняється застосування в будівництві та виробництві матеріалів і речовин, на які немає даних щодо пожежної безпеки.

Проектування, реконструкція, технічне переоснащення та будівництво об'єктів, що здійснюються іноземними фірмами, повинні відповідати чинним в Україні нормативним актам.

#### **Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» (витяг)**

##### **Стаття 4. Права громадян**

Громадяни мають право на:

- безпечні для здоров'я і життя продукти харчування, питну воду, умови праці, навчання, виховання, побуту, відпочинку та навколишнє природне середовище;
- участь у розробці, обговоренні та громадській експертизі проектів програм і планів забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення, внесення пропозицій з цих питань до відповідних органів;
- відшкодування збитків, завданих їх здоров'ю внаслідок порушення підприємствами, установами, організаціями, громадянами санітарного законодавства;
- достовірну і своєчасну інформацію про стан свого здоров'я, здоров'я населення, а також про наявні та можливі фактори ризику для здоров'я та їх ступінь.

Законодавством України громадянам можуть бути надані й інші права щодо забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя.

##### **Стаття 5. Обов'язки громадян**

Громадяни зобов'язані:

- піклуватися про своє здоров'я та здоров'я і гігієнічне виховання своїх дітей, не шкодити здоров'ю інших громадян;
- брати участь у проведенні санітарних і протиепідемічних заходів;
- проходити обов'язкові медичні огляди та робити щеплення у передбачених законодавством випадках;
- виконувати розпорядження та вказівки посадових осіб державного санітарно-епідемічного нагляду;
- виконувати інші обов'язки, передбачені законодавством про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя.

##### **Стаття 7. Обов'язки підприємств, установ і організацій**

Підприємства, установи, організації зобов'язані:

- за пропозиціями посадових осіб державної санітарно-епідеміологічної служби розробляти і здійснювати санітарні та протиепідемічні заходи;
- у випадках, передбачених санітарними нормами, забезпечувати лабораторний контроль за виконанням вимог цих норм щодо безпеки використання (зберігання, транспортування тощо) шкідливих для здоров'я речовин та матеріалів, утворених внаслідок їх діяльності викидів, скидів, відходів та факторів, а також готової продукції;
- на вимогу посадових осіб державної санітарно-епідеміологічної служби надавати безплатно зразки використовуваних сировини і матеріалів, а також продукції, що випускається чи реалізується, для проведення державної санітарно-епідеміологічної служби при здійсненні ними державного санітарно-епідеміологічного нагляду;
- усувати за поданням відповідних посадових осіб державної санітарно-епідеміологічної служби від роботи, навчання, відвідування дошкільних закладів осіб, які є носіями збудників інфекційних захворювань, хворих на небезпечні для оточуючих інфекційні хвороби, або осіб, які були в контакті з такими хворими, з виплатою у встановленому порядку допомоги із соціального страхування, а також осіб, які ухиляються від обов'язкового медичного огляду або щеплення проти інфекцій, перелік яких встановлюється Міністерством охорони здоров'я України;

- негайно інформувати органи, установи і заклади державної санітарно-епідеміологічної служби про надзвичайні події і ситуації, що становлять загрозу здоров'ю населення, санітарному та епідемічному благополуччю;
- відшкодувати у встановленому порядку працівникам і громадянам збитки, завдані їх здоров'ю внаслідок порушення санітарного законодавства.

**Стаття 15.** *Вимоги до проектування, будівництва, розробки, виготовлення і використання нових засобів виробництва та технологій*

Підприємства, установи, організації та громадяни при розробленні та використанні нових технологій, проектуванні, розміщенні, будівництві, реконструкції та технічному переобладнанні підприємств, виробничих об'єктів і споруд будь-якого призначення, плануванні та забудові населених пунктів, курортів, проектуванні і будівництві каналізаційних, очисних, гідротехнічних споруд, інших об'єктів зобов'язані дотримувати вимог санітарного законодавства.

**Стаття 25.** *Застосування та знешкодження хімічних речовин і матеріалів, біологічних засобів*

Органи державної виконавчої влади, місцевого та регіонального самоврядування, підприємства, установи, організації та громадяни у разі застосування хімічних речовин і матеріалів, продуктів біотехнології зобов'язані дотримувати санітарних норм.

Виробництво, зберігання, транспортування, використання, захоронення, знищення та утилізація отруйних речовин, у тому числі токсичних промислових відходів, продуктів біотехнології та інших біологічних агентів, здійснюються за умови дотримання санітарних норм і наявності дозволу державної санітарно-епідеміологічної служби, а також з дозволу інших спеціально уповноважених органів у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України.

Зазначені вимоги поширюються також на транзитне транспортування через територію України хімічних, біологічних, радіоактивних, інших небезпечних для здоров'я видів сировини, корисних копалин, речовин та матеріалів (у тому числі нафти і нафтопродуктів, природного газу тощо) будь-якими видами транспорту та продуктопроводами.

## Закон України «Про цивільну оборону України» (витяг)

Кожен має право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, пожеж, стихійного лиха та на вимогу гарантій забезпечення реалізації цього права Кабінету Міністрів України, міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, керівництва підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування. (Частина перша преамбули в редакції Закону № 555-ХІV (555-14) від 24.03.99).

Держава як гарант цього права створює систему цивільної оборони, яка має своєю метою захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру.

**Стаття 2.** *Заходи цивільної оборони поширюються на всю територію України, всі верстви населення, за розподіл за обсягом і відповідальністю за їх виконання здійснюється за територіально-виробничим принципом.*

Завданнями Цивільної оборони України є:

- запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного походження і запровадження заходів щодо зменшення збитків та втрат у разі аварій, катастроф, вибухів, великих пожеж та стихійного лиха;
- оповіщення населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій у мирний і воєнний часи та постійне інформування його про наявну обстановку;
- захист населення від наслідків аварій, катастроф, великих пожеж, стихійного лиха та застосування засобів ураження;
- організація життєзабезпечення населення під час аварій, катастроф, стихійного лиха та у воєнний час;
- організація і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт у районах лиха і осередках ураження;
- створення систем аналізу і прогнозування управління, оповіщення і зв'язку, спостереження і контролю за радіоактивним, хімічним і бактеріологічним зараженням, підтримання їх готовності для сталого функціонування у надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часів;
- підготовка і перепідготовка керівного складу цивільної оборони, її органів управління та сил, навчання населення вмінню застосовувати засоби індивідуального захисту і діяти в надзвичайних ситуаціях.

**Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку»  
(витяг)**

Цей Закон є основоположним у ядерному законодавстві України. Він встановлює пріоритет безпеки людини та навколишнього природного середовища, права і обов'язки громадян у сфері використання ядерної енергії, регулює діяльність, пов'язану з використанням ядерних установок та джерел іонізуючого випромінювання, встановлює також правові основи міжнародних зобов'язань України щодо використання ядерної енергії.

**Стаття 5. Основні принципи державної політики у сфері використання ядерної енергії та радіаційного захисту**

Основними принципами державної політики у сфері використання ядерної енергії та радіаційного захисту є:

- пріоритет захисту людини та навколишнього природного середовища від впливу іонізуючого випромінювання;
- забезпечення безпеки під час використання ядерної енергії;
- відкритість і доступність інформації, пов'язаної з використанням ядерної енергії;
- забезпечення відшкодування шкоди, зумовленої радіаційним впливом, а також соціально-економічної компенсації додаткових факторів ризику для персоналу ядерних установок, джерел іонізуючого випромінювання та для громадян, які проживають чи працюють у районах розташування ядерних установок та об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами.

**Стаття 10. Права громадян та їх об'єднань на одержання інформації у сфері використання ядерної енергії та радіаційної безпеки**

Громадяни мають право отримувати інформацію від установ державної системи контролю за радіаційною обстановкою на території України про рівні радіаційного випромінювання на території України, в місцях їх проживання чи роботи. За відмову в наданні такої інформації, умисне перекручення або приховування об'єктивних даних з питань, пов'язаних з безпекою під час використання ядерної енергії, посадові особи підприємств, установ та організацій, об'єднань громадян і засобів масової інформації несуть відповідальність згідно із законодавством.

**Стаття 13. Права громадян на відшкодування шкоди, зумовленої негативним впливом іонізуючого випромінювання під час використання ядерної енергії**

Громадяни, здоров'ю та майну яких завдано шкоди, зумовленої негативним впливом іонізуючого випромінювання під час використання ядерної енергії, мають право на її відшкодування в повному обсязі відповідно до законодавства.

**Закон України «Про професійні спілки, їх права та гарантії діяльності»  
(витяг)**

**Стаття 20. Право профспілок, їх об'єднань на ведення колективних переговорів та укладання колективних договорів і угод**

Профспілки, їх об'єднання ведуть колективні переговори, здійснюють укладання колективних договорів, генеральної, галузевих, регіональних, міжгалузевих угод від імені працівників у порядку, встановленому законодавством.

Роботодавці, їх об'єднання, органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування зобов'язані брати участь у колективних переговорах щодо укладання колективних договорів і угод.

Представництво профспілок, їх об'єднань на ведення колективних переговорів, укладання угод від імені працівників на державному, галузевому або регіональному рівні визначається пропорційно до кількості членів профспілок, яких вони об'єднують.

Профспілки, їх об'єднання здійснюють контроль за виконанням колективних договорів, угод. У разі порушення роботодавцями, їх об'єднаннями, органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування умов колективного договору, угоди профспілки їх об'єднання мають право направляти їм подання про усунення цих порушень, яке розглядається в тижневий термін. У разі відмови усунути ці порушення або недосягнення згоди у зазначений термін профспілки мають право оскаржити неправомірні дії або бездіяльність посадових осіб до суду.

**Стаття 21. Повноваження профспілок, їх об'єднань щодо захисту прав громадян на працю та здійснення громадського контролю за додержанням законодавства про працю**

Профспілки, їх об'єднання захищають право громадян на працю, беруть участь у розробленні та здійсненні державної політики у галузі трудових відносин, оплати праці, охорони праці, соціального захисту.

Проекти законів, які стосуються соціально-економічних відносин, подаються відповідними органами виконавчої влади з урахуванням пропозицій всеукраїнських профспілок, їх об'єднань.

Проекти нормативно-правових актів, які стосуються трудових відносин або соціального захисту громадян, розглядаються органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування з урахуванням думки відповідних профспілок, об'єднань профспілок.

Форми і системи оплати праці, норми праці, розцінки, тарифні сітки, схеми посадових окладів, умови запровадження та розміри надбавок, доплат, премій, винагород та інших заохочувальних, компенсаційних і гарантійних виплат встановлюються підприємствами у колективному договорі з додержанням норм і гарантій, передбачених законодавством, генеральною та галузевими (регіональними) угодами. У разі якщо колективний договір на підприємстві не укладено, власник або уповноважений ним орган зобов'язаний погодити ці питання з профспілковим органом.

Профспілки здійснюють громадський контроль за виплатою заробітної плати, додержанням законодавства про працю та про охорону праці, створенням безпечних і нешкідливих умов праці, належних виробничих та санітарно-побутових умов, забезпеченням працівників спеодягом, спецвзуттям, іншими засобами індивідуального та колективного захисту. У разі загрози життю або здоров'ю працівників профспілки мають право вимагати від роботодавця негайного припинення робіт на робочих місцях, виробничих дільницях, у цехах та інших структурних підрозділах або на підприємстві в цілому на час, необхідний для усунення загрози життю або здоров'ю працівників.

Профспілки мають право на проведення незалежної експертизи умов праці, а також об'єктів виробничого призначення, що проектується, будуються чи експлуатуються, на відповідність їх нормативно-правовим актам з питань охорони праці, брати участь у розслідуванні причин нещасних випадків і профзахворювань на виробництві та давати свої висновки про них.

### **Нормативно-правові акти з охорони праці**

*Документи, що належать до нормативно-правових актів з охорони праці*

Нормативно-правові акти з охорони праці – це правила, норми, регламенти, положення, стандарти, інструкції та інші документи, обов'язкові для виконання.

Більш детально – у практичній роботі 2.

## **1.2. ГАРАНТІЇ ПРАВ НА ОХОРОНУ ПРАЦІ (КОДЕКС ЗАКОНІВ ПРО ПРАЦЮ УКРАЇНИ)**

### **1.2.1. Право на охорону праці під час укладання трудоного договору**

#### *Стаття 21. Трудовий договір*

Трудовий договір є угода між працівником і власником підприємства, установи, організації або уповноваженим ним органом чи фізичною особою, за якою працівник зобов'язується виконувати роботу, визначену цією угодою, з підляганням внутрішньому трудовому розпорядкові, а власник підприємства, установи, організації або уповноважений ним орган чи фізична особа зобов'язується виплачувати працівникові заробітну плату і забезпечувати умови праці, необхідні для виконання роботи, передбачені законодавством про працю, колективним договором і угодою сторін.

#### *Стаття 29. Обов'язок власника або уповноваженого ним органу проінструктувати працівника і визначити йому робоче місце*

До початку роботи за укладеним трудовим договором власник або уповноважений ним орган зобов'язаний:

- 1) роз'яснити працівникові його права і обов'язки та проінформувати під розписку про умови праці, наявність на робочому місці, де він буде працювати, небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, та можливі наслідки їх впливу на здоров'я, його права на пільги і компенсації за роботу в таких умовах відповідно до чинного законодавства і колективного договору;
- 2) ознайомити працівника з правилами внутрішнього трудового розпорядку та колективним договором;
- 3) визначити працівникові робоче місце, забезпечити його необхідними для роботи засобами;
- 4) проінструктувати працівника з техніки безпеки, виробничої санітарії, гігієни праці і протипожежної охорони.

### **Право працівників на охорону праці під час роботи**

#### *Стаття 153. Створення безпечних і нешкідливих умов праці*

На всіх підприємствах, в установах, організаціях створюються безпечні і нешкідливі умови праці.

Забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці покладається на власника або уповноважений ним орган.

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці.

Власник або уповноважений ним орган повинен впроваджувати сучасні засоби техніки безпеки, які запобігають виробничому травматизмові, і забезпечувати санітарно-гігієнічні умови, що запобігають виникненню професійних захворювань працівників.

Власник або уповноважений ним орган не вправі вимагати від працівника виконання роботи, поєднаної з явною небезпекою для життя, а також в умовах, що не відповідають законодавству про охорону праці. Працівник має право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я або людей, які його оточують, і навколишнього середовища.

На власника або уповноважений ним орган покладається систематичне проведення інструктажу (навчання) працівників з питань охорони праці, протипожежної охорони.

Трудові колективи обговорюють і схвалюють комплексні плани поліпшення умов, охорони праці та санітарно-оздоровчих заходів і контролюють виконання цих планів.

**Стаття 154.** Додержання вимог щодо охорони праці при проектуванні, будівництві (виготовленні) та реконструкції підприємств, об'єктів і засобів виробництва

Проектування виробничих об'єктів, розробка нових технологій, засобів виробництва, засобів колективного та індивідуального захисту працюючих повинні провадитися з урахуванням вимог щодо охорони праці.

Виробничі будівлі, споруди, устаткування, транспортні засоби, що вводяться в дію після будівництва або реконструкції, технологічні процеси повинні відповідати нормативним актам про охорону праці.

**Стаття 155.** Заборона введення в експлуатацію підприємств, які не відповідають вимогам охорони праці

Жодне підприємство, цех, дільниця, виробництво не можуть бути прийняті і введені в експлуатацію, якщо на них не створено безпечних і нешкідливих умов праці.

Введення в експлуатацію нових і реконструйованих об'єктів виробничого та соціально-культурного призначення без дозволу органів державного нагляду за охороною праці забороняється.

Власник, який створив нове підприємство, зобов'язаний одержати від органів державного нагляду за охороною праці дозвіл на початок його роботи.

**Стаття 156.** Заборона передачі у виробництво зразків нових машин та інших засобів виробництва, впровадження нових технологій, що не відповідають вимогам охорони праці

Виготовлення і передача у виробництво зразків нових машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, а також впровадження нових технологій без дозволу органів державного нагляду за охороною праці забороняється.

**Стаття 169.** Обов'язкові медичні огляди працівників певних категорій

Власник або уповноважений ним орган зобов'язаний за свої кошти організувати проведення попереднього (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, а також щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року.

Перелік професій, працівники яких підлягають медичному оглядові, термін і порядок його проведення встановлюються Міністерством охорони здоров'я України за погодженням із Державним комітетом України по нагляду за охороною праці.

**Стаття 170.** Переведення на легшу роботу

Працівників, які потребують за станом здоров'я надання легкої роботи, власник або уповноважений ним орган повинен перевести, за їх згодою, на таку роботу у відповідності з медичним висновком тимчасово або без обмеження строку.

При переведенні за станом здоров'я на легшу нижчеоплачувану роботу за працівниками зберігається попередній середній зарібок протягом двох тижнів з дня переведення, а у випадках, передбачених законодавством України, попередній середній зарібок зберігається на весь час виконання нижчеоплачуваної роботи або провадиться виплата допомоги по державному соціальному страхуванню.



**Стаття 158.** *Обов'язок власника або уповноваженого ним органу щодо полегшення і оздоровлення умов праці працівників*

Власник або уповноважений ним орган зобов'язаний вживати заходів щодо полегшення і оздоровлення умов праці працівників шляхом впровадження прогресивних технологій, досягнень науки і техніки, засобів механізації та автоматизації виробництва, вимог ергономіки, позитивного досвіду з охорони праці, зниження та усунення запиленості та загазованості повітря у виробничих приміщеннях, зниження інтенсивності шуму, вібрації, випромінювань тощо.

**Стаття 168.** *Перерви в роботі для обігрівання і відпочинку*

Працівникам, що працюють в холодну пору року на відкритому повітрі або в закритих неопалюваних приміщеннях, вантажникам та деяким іншим категоріям працівників у випадках, передбачених законодавством, надаються спеціальні перерви для обігрівання і відпочинку, які включаються у робочий час. Власник або уповноважений ним орган зобов'язаний обладнати приміщення для обігрівання і відпочинку працівників.

**Стаття 163.** *Видача спеціального одягу та інших засобів індивідуального захисту*

На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або здійснюваних у несприятливих температурних умовах, працівникам видаються безплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту.

Власник або уповноважений ним орган зобов'язаний організувати комплектування та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативних актів про охорону праці.

**Стаття 164.** *Компенсаційні виплати за невиданий спеціальний одяг і спеціальне взуття*

Видача замість спеціального одягу і спеціального взуття матеріалів для їх виготовлення або грошових сум для їх придбання не дозволяється.

Власник або уповноважений ним орган повинен компенсувати працівникові витрати на придбання спецодягу та інших засобів індивідуального захисту, якщо встановлений нормами строк видачі цих засобів порушено і працівник був змушений придбати їх за власні кошти. У разі дострокового зносу цих засобів не з вини працівника власник або уповноважений ним орган зобов'язаний замінити їх за свій рахунок.

**Стаття 165.** *Видача мила та знешкджуючих засобів*

На роботах, зв'язаних з забрудненням, видається безплатно за встановленими нормами мило. На роботах, де можливий вплив на шкіру шкідливо діючих речовин, видаються безплатно за встановленими нормами змиваючі та знешкджуючі засоби.

**Стаття 156.** *Видача молока і лікувально-профілактичного харчування*

На роботах з шкідливими умовами праці працівникам видаються безплатно за встановленими нормами молоко або інші рівноцінні харчові продукти.

На роботах з особливо шкідливими умовами праці надається безплатно за встановленими нормами лікувально-профілактичне харчування.

**Стаття 167.** *Забезпечення працівників гарячих цехів газованою солоною водою*

Власник або уповноважений ним орган зобов'язаний безплатно постачати працівників гарячих цехів і виробничих ділянок газованою солоною водою.

Цехи і виробничі ділянки, де організовується постачання газованою солоною водою, визначаються органами санітарного нагляду за погодженням з власником або уповноваженим ним органом.

## 1.2.2. Робочий час

**Стаття 50.** *Норма тривалості робочого часу*

Нормальна тривалість робочого часу працівників не може перевищувати 40 годин на тиждень.

Підприємства і організації при укладенні колективного договору можуть встановлювати меншу норму тривалості робочого часу, ніж передбачено в частині першій цієї статті.

**Стаття 51.** *Скорочена тривалість робочого часу*

Скорочена тривалість робочого часу встановлюється:

- 1) для працівників віком від 16 до 18 років – 36 годин на тиждень, для осіб віком від 15 до 16 років (учнів віком від 14 до 15 років, які працюють в період канікул) – 24 години на тиждень.

Тривалість робочого часу учнів, які працюють протягом навчального року у вільний від навчання час, не може перевищувати половину максимальної тривалості робочого часу,

передбаченої в абзаці першому цього пункту для осіб відповідного віку;

2) для працівників, зайнятих на роботах з шкідливими умовами праці, – не більш як 36 годин на тиждень.

Перелік виробництв, цехів, професій і посад з шкідливими умовами праці, робота в яких дає право на скорочену тривалість робочого часу, затверджується в порядку, встановленому законодавством.

Крім того, законодавством встановлюється скорочена тривалість робочого часу для окремих категорій працівників (учителів, лікарів та інших).

Скорочена тривалість робочого часу може встановлюватись за рахунок власних коштів на підприємствах і в організаціях для жінок, які мають дітей віком до чотирнадцяти років або дитину-інваліда.

#### **Стаття 53. Тривалість роботи напередодні святкових, неробочих і вихідних днів**

Напередодні святкових і неробочих днів (стаття 73) тривалість роботи працівників, крім працівників, зазначених у статті 51 цього Кодексу, скорочується на одну годину як при п'ятиденному, так і при шестиденному робочому тижні.

Напередодні вихідних днів тривалість роботи при шестиденному робочому тижні не може перевищувати 5 годин.

#### **Стаття 54. Тривалість роботи в нічний час**

При роботі в нічний час встановлена тривалість роботи (зміни) скорочується на одну годину. Це правило не поширюється на працівників, для яких уже передбачено скорочення робочого часу (пункт 2 частини першої і частина третя статті 51).

Тривалість нічної роботи зрівнюється з денною в тих випадках, коли це необхідно за умовами виробництва, зокрема у безперервних виробництвах, а також на змінних роботах при шестиденному робочому тижні з одним вихідним днем.

Нічним вважається час з 10 години вечора до 6 години ранку.

#### **Стаття 55. Заборона роботи в нічний час**

Забороняється залучення до роботи в нічний час;

1) вагітних жінок і жінок, що мають дітей віком до трьох років (стаття 176);

2) осіб, молодших вісімнадцяти років (стаття 192);

3) інших категорій працівників, передбачених законодавством.

Робота жінок в нічний час не допускається, за винятком випадків, передбачених статтею 175 цього Кодексу. Робота інвалідів у нічний час допускається лише за їх згодою і за умови, що це не суперечить медичним рекомендаціям (стаття 172).

#### **Стаття 56. Неповний робочий час**

За угодою між працівником і власником або уповноваженим ним органом може встановлюватись як при прийнятті на роботу, так і згодом неповний робочий день або неповний робочий тиждень. На просьбу вагітної жінки, жінки, яка має дитину віком до чотирнадцяти років або дитину-інваліда, в тому числі таку, що знаходиться під її опікуванням, або здійснює догляд за хворим членом сім'ї відповідно до медичного висновку, власник або уповноважений ним орган зобов'язаний встановлювати їй неповний робочий день або неповний робочий тиждень.

Оплата праці в цих випадках провадиться пропорційно відпрацьованому часу або залежно від виробітку.

Робота на умовах неповного робочого часу не тягне за собою будь-яких обмежень обсягу трудових прав працівників.

#### **Стаття 57. Початок і закінчення роботи**

Час початку і закінчення щоденної роботи (зміни) передбачаються правилами внутрішнього трудового розпорядку і графіками змінності у відповідності з законодавством.

#### **Стаття 58. Робота змінами**

При змінних роботах працівники чергуються в змінах рівномірно в порядку, встановленому правилами внутрішнього трудового розпорядку.

Перехід з однієї зміни в іншу, як правило, має відбуватися через кожний робочий тиждень в години, визначені графіками змінності.

#### **Стаття 59. Перерви між змінами**

Тривалість перерви в роботі між змінами має бути не меншою подвійної тривалості часу роботи в попередній зміні (включаючи і час перерви на обід).

Призначення працівника на роботу протягом двох змін підряд забороняється.

#### **Стаття 62. Обмеження надурочних робіт**

Надурочні роботи, як правило, не допускаються. Надурочними вважаються роботи понад встановлену тривалість робочого дня (статті 52, 53 і 61).

Власник або уповноважений ним орган може застосовувати надурочні роботи лише у виняткових випадках, що визначаються законодавством і в частині третій цієї статті.

Власник або уповноважений ним орган може застосовувати надурочні роботи тільки у таких виняткових випадках:

- 1) при проведенні робіт, необхідних для оборони країни, а також відвернення громадського або стихійного лиха, виробничої аварії і негайного усунення їх наслідків;
- 2) при проведенні громадсько необхідних робіт по водопостачанню, газопостачанню, опаленню, освітленню, каналізації, транспорту, зв'язку – для усунення випадкових або несподіваних обставин, які порушують правильне їх функціонування;
- 3) при необхідності закінчити почату роботу, яка внаслідок непередбачених обставин чи випадкової затримки з технічних умов виробництва не могла бути закінчена в нормальний робочий час, коли припинення її може призвести до псування або загибелі державного чи громадського майна, а також у разі необхідності невідкладного ремонту машин, верстатів або іншого устаткування, коли несправність їх викликає зупинення робіт для значної кількості трудящих;
- 4) при необхідності виконання вантажно-розвантажувальних робіт з метою недопущення або усунення простою рухомого складу чи скупчення, вантажів у пунктах відправлення і призначення;
- 5) для продовження роботи при нез'явленні працівника, який заступає, коли робота не допускає перерви; в цих випадках власник або уповноважений ним орган зобов'язаний негайно вжити заходів до заміни змінника іншим працівником.

### **Стаття 63. Заборона залучення до надурочних робіт**

До надурочних робіт (стаття 62) забороняється залучати:

- 1) вагітних жінок і жінок, які мають дітей віком до трьох років (стаття 176);
- 2) осіб, молодших вісімнадцяти років (стаття 192);
- 3) працівників, які навчаються в загальноосвітніх школах і професійно-технічних училищах без відриву від виробництва, в дні занять (стаття 220).

Законодавством можуть бути передбачені і інші категорії працівників, що їх забороняється залучати до надурочних робіт.

Жінки, які мають дітей віком від трьох до чотирнадцяти років або дитину-інваліда, можуть залучатись до надурочних робіт лише за їх згодою (стаття 177).

Залучення інвалідів до надурочних робіт можливе лише за їх згодою і за умови, що це не суперечить медичним рекомендаціям (стаття 172).

### **Стаття 64. Необхідність одержання дозволу профспілкового комітету підприємства, установи, організації для проведення надурочних робіт**

Надурочні роботи можуть провадитися лише з дозволу профспілкового комітету підприємства, установи, організації.

### **Стаття 65. Граничні норми застосування надурочних робіт**

Надурочні роботи не повинні перевищувати для кожного працівника чотирьох годин протягом двох днів підряд і 120 годин на рік.

Власник або уповноважений ним орган повинен вести облік надурочних робіт кожного працівника.

## **1.2.3. Час відпочинку**

### **Стаття 66. Перерва для відпочинку і харчування**

Працівникам надається перерва для відпочинку і харчування тривалістю не більше двох годин. Перерва не включається в робочий час. Перерва для відпочинку і харчування повинна надаватись, як правило, через чотири години після початку роботи.

Час початку і закінчення перерви встановлюється правилами внутрішнього трудового розпорядку.

Працівники використовують час перерви на свій розсуд. На цей час вони можуть відлучатися з місця роботи.

На тих роботах, де через умови виробництва перерву встановити не можна, працівникові повинна бути надана можливість приймання їжі протягом робочого часу. Перелік таких робіт, порядок і місце приймання їжі встановлюються власником або уповноваженим ним органом за погодженням з профспілковим комітетом підприємства, установи, організації.

### **Стаття 67. Вихідні дні**

При п'ятиденному робочому тижні працівникам надаються два вихідні дні на тиждень, а при шестиденному робочому тижні – один вихідний день.

Загальним вихідним днем є неділя. Другий вихідний день при п'ятиденному робочому тижні, якщо він не визначений законодавством, визначається графіком роботи підприємства, установи,

організації, погодженим з профспілковим комітетом підприємства, установи, організації, і, як правило, має надаватися підряд з загальним вихідним днем.

У випадку, коли святковий або неробочий день (стаття 73) збігається з вихідним днем, вихідний день переноситься на наступний після святкового або неробочого.

#### **Стаття 71. Заборона роботи у вихідні дні. Винятковий порядок застосування такої роботи**

Робота у вихідні дні забороняється. Залучення окремих працівників до роботи у ці дні допускається тільки з дозволу профспілкового комітету підприємства, установи, організації і лише у виняткових випадках, що визначаються законодавством і в частині другій цієї статті.

Залучення окремих працівників до роботи у вихідні дні допускається в таких виняткових випадках:

- 1) для відвернення громадського або стихійного лиха, виробничої аварії і негайного усунення їх наслідків;
- 2) для відвернення нещасних випадків, загибелі або псування державного чи громадського майна;
- 3) для виконання невідкладних, наперед не передбачених робіт, від негайного виконання яких залежить у дальшому нормальна робота підприємства, установи, організації в цілому або їх окремих підрозділів;
- 4) для виконання невідкладних вантажно-розвантажувальних робіт з метою запобігання або усунення простою рухомого складу чи скрупчення вантажів у пунктах відправлення і призначення.

Залучення працівників до роботи у вихідні дні провадиться за письмовим наказом (розпорядженням) власника або уповноваженого ним органу.

#### **Стаття 72. Компенсація за роботу у вихідний день**

Робота у вихідний день може компенсуватися, за згодою сторін, наданням іншого дня відпочинку або у грошовій формі у подвійному розмірі.

#### **Стаття 73. Святкові і неробочі дні**

Встановити такі святкові дні:

1 січня – Новий рік

7 січня – Різдво Христове

8 березня – Міжнародний жіночий день

1 і 2 травня – День міжнародної солідарності трудящих

9 травня – День Перемоги

28 червня – День Конституції України

24 серпня – День незалежності України

Робота також не провадиться в дні релігійних свят:

7 січня – Різдво Христове

один день (неділя) – Пасха (Великдень)

один день (неділя) – Трійця.

За поданням релігійних громад інших (неправославних) конфесій, зареєстрованих в Україні, керівництво підприємств, установ, організацій надає особам, які сповідують відповідні релігії, до трьох днів відпочинку протягом року для святкування їх великих свят з відпрацюванням за ці дні.

У дні, зазначені у частинях першій і другій цієї статті, допускаються роботи, припинення яких неможливе через виробничо-технічні умови (безперервно діючі підприємства, установи, організації), роботи, викликані необхідністю обслуговування населення, а також невідкладні ремонтні і вантажно-розвантажувальні роботи.

#### **Стаття 74. Щорічні відпустки**

Громадянам, які перебувають у трудових відносинах з підприємствами, установами, організаціями незалежно від форм власності, виду діяльності та галузевої належності, а також працюють за трудовим договором у фізичної особи, надаються щорічні (основна та додаткові) відпустки із збереженням на їх період місця роботи (посади) і заробітної плати.

#### **Стаття 75. Тривалість щорічної основної відпустки**

Щорічна основна відпустка надається працівникам тривалістю не менш як 24 календарних дні за відпрацьований робочий рік, який відлічується з дня укладення трудового договору.

Особам віком до вісімнадцяти років надається щорічна основна відпустка тривалістю 31 календарний день.

Для деяких категорій працівників законодавством України може бути передбачена інша тривалість щорічної основної відпустки. При цьому тривалість їх відпустки не може бути меншою за передбачену частиною першою цієї статті.

#### **Стаття 76. Щорічні додаткові відпустки та їх тривалість**

Щорічні додаткові відпустки надаються працівникам:

- 1) за роботу із шкідливими і важкими умовами праці;
- 2) за особливий характер праці;
- 3) в інших випадках, передбачених законодавством.

Тривалість щорічних додаткових відпусток, умови та порядок їх надання встановлюються нормативно-правовими актами України.

**Стаття 79.** *Порядок і умови надання щорічних відпусток. Відкликання з відпустки*

Щорічні основна та додаткові відпустки повної тривалості у перший рік роботи надаються працівникам після закінчення шести місяців безперервної роботи на даному підприємстві, в установі, організації.

У разі надання зазначених відпусток до закінчення шести-місячного терміну безперервної роботи їх тривалість визначається пропорційно до відпрацьованого часу, крім визначених законом випадків, коли ці відпустки за бажанням працівника надаються повної тривалості.

Щорічні відпустки за другий та наступні роки роботи можуть бути надані працівникові в будь-який час відповідного робочого року.

Відкликання з щорічної відпустки допускається за згодою працівника лише для відвернення стихійного лиха, виробничої аварії або негайного усунення їх наслідків, для відвернення нещасних випадків, простою, загибелі або псування майна підприємства, установи, організації з додержанням вимог частини шостої цієї статті та в інших випадках, передбачених законодавством.

**Стаття 84.** *Відпустки без збереження заробітної плати*

У випадках, передбачених статтею 25 Закону України «Про відпустки», працівнику за його бажанням надається в обов'язковому порядку відпустка без збереження заробітної плати.

За сімейними обставинами та з інших причин працівнику може надаватися відпустка без збереження заробітної плати на термін, обумовлений угодою між працівником та власником або уповноваженим ним органом, але не більше 15 календарних днів на рік.

У порядку, визначеному колективним договором, власник або уповноважений ним орган у разі простою підприємства, установи, організації з незалежних від працівників причин може надавати відпустку без збереження заробітної плати або з частковим її збереженням.

#### 1.2.4. Охорона праці жінок, неповнолітніх, інвалідів

**Стаття 174.** *Роботи, на яких забороняється застосування праці жінок*

Забороняється застосування праці жінок на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці, а також на підземних роботах, крім деяких підземних робіт (нефізичних робіт або робіт по санітарному та побутовому обслуговуванню).

Забороняється також залучення жінок до підймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми.

Перелік важких робіт та робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок, а також граничні норми підймання і переміщення важких речей жінками затверджуються Міністерством охорони здоров'я України за погодженням із Державним комітетом України по нагляду за охороною праці.

**Стаття 175.** *Обмеження праці жінок на роботах у нічний час*

Залучення жінок до робіт у нічний час не допускається, за винятком тих галузей народного господарства, де це викликається особливою необхідністю і дозволяється як тимчасовий захід.

Перелік цих галузей і видів робіт із зазначенням максимальних термінів застосування праці жінок у нічний час затверджується Кабінетом Міністрів України.

Зазначені у частині першій цієї статті обмеження не поширюються на жінок, які працюють на підприємствах, де зайняті лише члени однієї сім'ї.

**Стаття 176.** *Заборона залучення вагітних жінок і жінок, що мають дітей віком до трьох років, до нічних, надурочних робіт, робіт у вихідні дні і направлення їх у відрядження*

Не допускається залучення до робіт у нічний час, до надурочних робіт і робіт у вихідні дні і направлення у відрядження вагітних жінок і жінок, що мають дітей віком до трьох років.

**Стаття 177.** *Обмеження залучення жінок, що мають дітей віком від трьох до чотирнадцяти років або дітей-інвалідів, до надурочних робіт і направлення їх у відрядження*

Жінки, що мають дітей віком від трьох до чотирнадцяти років або дітей-інвалідів, не можуть залучатись до надурочних робіт або направлятись у відрядження без їх згоди.

**Стаття 178.** *Переведення на легшу роботу вагітних жінок і жінок, які мають дітей віком до трьох років*

Вагітним жінкам відповідно до медичного висновку знижуються норми виробітку, норми обслуговування або вони переводяться на іншу роботу, яка є легшою і виключає вплив несприятливих виробничих факторів, із збереженням середнього заробітку за попередньою роботою.

До вирішення питання про надання вагітній жінці відповідно до медичного висновку іншої роботи, яка є легшою і виключає вплив несприятливих виробничих факторів, вона підлягає звільненню від роботи із збереженням середнього заробітку за всі пропущені внаслідок цього робочі дні за рахунок підприємства, установи, організації.

Жінки, які мають дітей віком до трьох років, в разі неможливості виконання попередньої роботи переводяться на іншу роботу із збереженням середнього заробітку за попередньою роботою до досягнення дитиною віку трьох років.

Якщо заробіток осіб, зазначених у частинах першій і третій цієї статті, на легшій роботі є вищим, ніж той, який вони одержували до переведення, їм виплачується фактичний заробіток.

**Стаття 179.** *Відпустки у зв'язку з вагітністю, пологами і для догляду за дитиною*

На підставі медичного висновку жінкам надається оплачувана відпустка у зв'язку з вагітністю та пологами тривалістю 70 календарних днів до пологів і 56 (у разі народження двох і більше дітей та у разі ускладнення пологів – 70) календарних днів після пологів, починаючи з дня пологів.

Тривалість відпустки у зв'язку з вагітністю та пологами обчислюється сумарно і становить 126 календарних днів (140 календарних днів – у разі народження двох і більше дітей та у разі ускладнення пологів). Вона надається жінкам повністю незалежно від кількості днів, фактично використаних до пологів.

За бажанням жінки їй надається відпустка для догляду за дитиною до досягнення нею трирічного віку з виплатою за ці періоди допомоги по державному соціальному страхуванню.

Підприємства, установи та організації за рахунок власних коштів можуть надавати жінкам частково оплачувану відпустку та відпустку без збереження заробітної плати для догляду за дитиною більшої тривалості.

Відпустка для догляду за дитиною до досягнення нею віку трьох років не надається, якщо дитина перебуває на державному утриманні.

У разі, якщо дитина потребує домашнього догляду, жінці в обов'язковому порядку надається відпустка без збереження заробітної плати тривалістю, визначеною у медичному висновку, але не більш як до досягнення дитиною шестирічного віку.

Відпустки для догляду за дитиною, передбачені частинами третьою, четвертою та шостою цієї статті, можуть бути використані повністю або частинами також батьком дитини, бабою, дідом чи іншими родичами, які фактично доглядають за дитиною.

За бажанням жінки або осіб, зазначених у частині сьомій цієї статті, у період перебування їх у відпустці для догляду за дитиною вони можуть працювати на умовах неповного робочого часу або вдома. При цьому за ними зберігається право на одержання допомоги в період відпустки для догляду за дитиною до досягнення нею трирічного віку.

**Стаття 181.** *Порядок надання відпустки для догляду за дитиною і зарахування її до стажу роботи*

Відпустка для догляду за дитиною до досягнення нею трирічного віку та відпустка без збереження заробітної плати (частини третя та шоста статті 179 цього Кодексу) надаються за заявою жінки або осіб, зазначених у частині сьомій статті 179 цього Кодексу, повністю або частково в межах встановленого періоду та оформляються наказом (розпорядженням) власника або уповноваженого ним органу.

Відпустка для догляду за дитиною до досягнення нею трирічного віку та відпустка без збереження заробітної плати (частини третя та шоста статті 179 цього Кодексу) зараховується як до загального, так і до безперервного стажу роботи і до стажу роботи за спеціальністю. Час відпусток, зазначених у цій статті, до стажу роботи, що дає право на щорічну відпустку, не зараховується.

**Стаття 183.** *Перерви для годування дитини*

Жінкам, що мають дітей віком до півтора року, надаються, крім загальної перерви для відпочинку і харчування, додаткові перерви для годування дитини.

Ці перерви надаються не рідше ніж через три години тривалістю не менше тридцяти хвилин кожна.

При наявності двох і більше грудних дітей тривалість перерви встановлюється не менше години.

Строки і порядок надання перерв устанавлюються власником або уповноваженим ним органом за погодженням з профспілковим комітетом підприємства, установи, організації і з врахуванням бажання матері.

Перерви для годування дитини включаються в робочий час і оплачуються за середнім заробітком.

**Стаття 187. Права неповнолітніх у трудових правовідносинах**

Неповнолітні, тобто особи, що не досягли вісімнадцяти років, у трудових правовідносинах прирівнюються у правах до повнолітніх, а в галузі охорони праці, робочого часу, відпусток та деяких інших умов праці користуються пільгами, встановленими законодавством України.

**Стаття 188. Вік, з якого допускається прийняття на роботу**

Не допускається прийняття на роботу осіб молодше шістнадцяти років.

За згодою одного із батьків або особи, що його замінює, можуть, як виняток, прийматись на роботу особи, які досягли п'ятнадцяти років.

Для підготовки молоді до продуктивної праці допускається прийняття на роботу учнів загальноосвітніх шкіл, професійно-технічних і середніх спеціальних навчальних закладів для виконання легкої праці, що не завдає шкоди здоров'ю і не порушує процесу навчання, у вільний від навчання час по досягненні ними чотирнадцятирічного віку за згодою одного з батьків або особи, що його замінює.

**Стаття 189. Облік працівників, які не досягли вісімнадцяти років**

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

**Стаття 190. Роботи, на яких забороняється застосування праці осіб молодше вісімнадцяти років**

Забороняється також залучати осіб молодше вісімнадцяти років на важких роботах і на роботах з шкідливими або небезпечними умовами праці, а також на підземних роботах.

Забороняється також залучати осіб молодше вісімнадцяти років до підймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми.

Перелік важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також граничні норми підймання і переміщення важких речей особами молодше вісімнадцяти років затверджуються Міністерством охорони здоров'я України за погодженням із Державним комітетом України по нагляду за охороною праці.

**Стаття 191. Медичні огляди осіб молодше вісімнадцяти років**

Усі особи молодше вісімнадцяти років приймаються на роботу лише після попереднього медичного огляду і в подальшому, до досягнення 21 року, щороку підлягають обов'язковому медичному оглядові.

**Стаття 192. Заборона залучати працівників молодше вісімнадцяти років до нічних, надурочних робіт і робіт у вихідні дні**

Забороняється залучати працівників молодше вісімнадцяти років до нічних, надурочних робіт і робіт у вихідні дні.

**Стаття 195. Відпустки працівникам віком до вісімнадцяти років**

Щорічні відпустки працівникам віком до вісімнадцяти років надаються у зручній для них час.

Щорічні відпустки працівникам віком до вісімнадцяти років повної тривалості у перший рік роботи надаються за їх заявою до настання шестимісячного терміну безперервної роботи на даному підприємстві, в установі, організації.

**Стаття 199. Розірвання трудового договору з неповнолітнім на вимогу його батьків або інших осіб**

Батьки, усиновителі і піклувальники неповнолітнього, а також державні органи та службові особи, на яких покладено нагляд і контроль за додержанням законодавства про працю, мають право вимагати розірвання трудового договору з неповнолітнім, у тому числі й строкового, коли продовження його чинності загрожує здоров'ю неповнолітнього або порушує його законні інтереси.

**Стаття 172. Застосування праці інвалідів**

У випадках, передбачених законодавством, на власника або уповноважений ним орган покладається обов'язок організувати навчання, перекваліфікацію і працевлаштування інвалідів відповідно до медичних рекомендацій, встановити на їх прохання неповний робочий день або неповний робочий тиждень та створити пільгові умови праці.

Залучення інвалідів до надурочних робіт та робіт у нічний час без їх згоди не допускається (статті 55, 63).



### 1.2.5. Відшкодування у разі ушкодження здоров'я працівників або у разі їх смерті

Відшкодування шкоди, заподіяної працівникові внаслідок ушкодження його здоров'я або у разі смерті працівника, здійснюється Фондом соціального страхування від нещасних випадків відповідно до Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності».

Страхування від нещасного випадку здійснює Фонд соціального страхування – некомерційна самоврядна організація, що діє на підставі статуту, який затверджується її правлінням.

Фонд:

- повністю відшкодовує збитки, заподіяні працівникові каліцтвом або іншим ушкодженням здоров'я, виплачує йому або членам його сім'ї одноразову допомогу, втрачений заробіток у разі тимчасової непрацездатності, пенсію при частковій втраті працездатності, пенсію у разі смерті потерпілого, організовує похорон померлого, оплачуючи пов'язані з цим витрати;
- організовує лікування потерпілих, їх перекваліфікацію, працевлаштування осіб з відновленою працездатністю;
- надає допомогу інвалідам у вирішенні соціально-побутових питань, організовує їх участь у громадському житті тощо.

Закон передбачає, що Фонд соціального страхування є правонаступником державного, галузевих та регіональних фондів охорони праці, які із введенням у дію цього Закону ліквідовуються. (Фонди охорони праці на підприємствах зберігається.)

Передбачено, що Фонд соціального страхування здійснює заходи, спрямовані на запобігання нещасних випадків, усунення загрози здоров'ю працюючих, у тому числі:

- надає допомогу підприємствам і організаціям у створенні та реалізації ефективної системи управління охороною праці;
- перевіряє стан профілактичної роботи та охорони праці на підприємствах;
- бере участь у розслідуванні нещасних випадків і професійних захворювань; розробленні та реалізації національної і галузевих програм поліпшення стану безпеки, умов праці та виробничого середовища; у здійсненні наукових досліджень у галузі охорони та медицини праці, організації розроблення та

виробництва засобів індивідуального захисту працюючих, виконує інші роботи.

Завданнями страхування від нещасного випадку є:

- проведення профілактичних заходів, спрямованих на усунення шкідливих небезпечних виробничих чинників, запобігання нещасних викликаних умовами праці, випадків на виробництві, професійних захворювань та інших випадків загрози здоров'ю застрахованих;
- відновлення здоров'я та працездатності потерпілих на виробництві від нещасних випадків або професійних захворювань;
- відшкодування матеріальної та моральної шкоди застрахованим і членам їх сімей.

Дія цього Закону поширюється на осіб, які працюють на умовах трудового договору (контракту) на підприємствах, в установах, організаціях, незалежно від їх форм власності та господарювання (далі – підприємства), на фізичних осіб, на осіб, які забезпечують себе роботою самостійно, та громадян – суб'єктів підприємницької діяльності.

Обов'язковому страхуванню від нещасного випадку підлягають:

- особи, які працюють на умовах трудового договору (контракту);
- учні та студенти навчальних закладів, клінічні ординатори, аспіранти, докторанти, залучені до будь-яких робіт під час, перед або після занять; під час занять, коли вони набувають професійних навичок; у період проходження виробничої практики (стажування), виконання робіт на підприємствах;
- особи, які утримуються у виправних, лікувально-трудовах, виховно-трудовах закладах та залучаються до трудової діяльності на виробництві цих установ або на інших підприємствах за спеціальними договорами.

Заподіяння шкоди зародку внаслідок травмування на виробництві або професійного захворювання жінки під час її вагітності, у зв'язку з чим дитина народилася інвалідом, прирівнюється до нещасного випадку, який трапився із застрахованим. Така дитина відповідно до медичного висновку вважається застрахованою до 16 років або до закінчення навчання, але не більше як до досягнення 23 років, їй надається допомога Фонду соціального страхування від нещасних випадків.

Для страхування від нещасного випадку на виробництві не потрібно згоди або заяви працівника. Страхування здійснюється в безособовій формі.



Добровільно, за письмовою заявою, від нещасного випадку в Фонді соціального страхування випадків можуть застрахуватися:

- священнослужителі, церковнослужителі та особи, які працюють у релігійних організаціях на виборних посадах;
- особи, які забезпечують себе роботою самостійно;
- громадяни – суб'єкти підприємницької діяльності.

Строк страхування розпочинається з дня, який настає за днем прийняття заяви, за умови сплати страхового внеску.

Страхування припиняється, якщо страховий внесок до Фонду соціального страхування від нещасних випадків не перераховано протягом трьох місяців з дня подання заяви.

Особам, які підлягають страхуванню від нещасного випадку, видається свідоцтво про загальнообов'язкове державне соціальне страхування, яке є єдиним для всіх видів страхування та є документом суворої звітності.

### Профілактика нещасних випадків

Фонд соціального страхування від нещасних випадків здійснює заходи, спрямовані на запобігання нещасних випадків, усунення загрози здоров'ю працівників, викликані умовами праці, у тому числі:

- надає страхувальникам необхідні консультації, сприяє у створенні ними та реалізації ефективної системи управління охороною праці;
- бере участь у розробленні центральними органами виконавчої влади національної, регіональної та галузевих програм поліпшення стану безпеки, умов праці і виробничого середовища та їх реалізації; у навчанні, підвищенні рівня знань працівників, які вирішують питання охорони праці; в організації розроблення та виробництва засобів індивідуального захисту працівників; у здійсненні наукових досліджень у сфері охорони та медицини праці;
- перевіряє стан профілактичної роботи та охорони праці на підприємствах, бере участь у розслідуванні групових нещасних випадків, нещасних випадків із смертельними наслідками та з можливою інвалідністю, а також професійних захворювань;
- веде пропаганду безпечних та нешкідливих умов праці, організовує створення тематичних кінофільмів, радіо- і телепередач, видає та розповсюджує нормативні акти, підручники,

- журнали, іншу спеціальну літературу, плакати, пам'ятки тощо з питань соціального страхування від нещасного випадку та охорони праці. З метою виконання цих функцій Фонд соціального страхування від нещасних випадків створює своє видавництво з відповідною поліграфічною базою;
- бере участь у розробленні законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці;
- вивчає та поширює позитивний досвід створення безпечних та нешкідливих умов виробництва;
- надає підприємствам на безповоротній основі фінансову допомогу для розв'язання особливо гострих проблем з охорони праці;
- виконує інші профілактичні роботи.

### Страхові експерти з охорони праці

Виконання статутних функцій та обов'язків Фонду соціального страхування від нещасних випадків щодо запобігання нещасних випадків покладається на страхових експертів з охорони праці.

Страховими експертами з охорони праці можуть бути особи з вищою спеціальною освітою за фахом спеціаліста з охорони праці або особи з вищою технічною або медичною освітою, які мають стаж практичної роботи на підприємстві не менше трьох років та відповідне посвідчення, яке видається спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади.

Страхові експерти з охорони праці мають право:

- безперешкодно та в будь-який час відвідувати підприємства для перевірки стану умов і безпеки праці та проведення профілактичної роботи з цих питань;
- у складі відповідних комісій брати участь у розслідуванні нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, а також у перевірці знань з охорони праці працівників підприємств;
- одержувати від роботодавців пояснення та інформацію, у тому числі в письмовій формі, про стан охорони праці;
- брати участь у роботі комісій з питань охорони праці підприємств;
- вносити власникам підприємств, органам виконавчої влади, державного нагляду за охороною праці подання про порушення законодавства про охорону праці і вимагати вжиття економічних санкцій або притягнення до відповідальності

## 1.3. ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ

### 1.3.1. Обов'язки роботодавця та працівника щодо охорони праці

- посадових осіб, які допустили ці порушення, а також про заборону подальшої експлуатації робочих місць, дільниць і цехів, робота яких загрожує здоров'ю або життю працівників;
- складати протоколи про адміністративні правопорушення у випадках, передбачених законом;
  - брати участь як незалежні експерти в роботі комісій з випробувань та приймання в експлуатацію виробничих об'єктів, засобів виробництва та індивідуального захисту, апаратури та приладів контролю.

Страхові експерти з охорони праці провадять свою діяльність відповідно до Положення про службу страхових експертів з охорони праці, профілактику нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань.

#### Обов'язки Фонду соціального страхування від нещасних випадків, пов'язані з координацією страхової діяльності

Фонд соціального страхування від нещасних випадків зобов'язаний:

- вести реєстр страхувальників;
- письмово повідомляти страхувальнику умовний клас професійного ризику його підприємства – групу галузей (підгалузей) економіки або видів діяльності, що мають визначений для цієї групи рівень виробничого травматизму та професійної захворюваності;
- укладати угоди з лікувально-профілактичними закладами та окремими лікарями на обслуговування потерпілих на виробництві;
- вивчати та використовувати досвід управління охороною праці та страхування від нещасного випадку в зарубіжних країнах;
- співпрацювати з фондами з інших видів соціального страхування у фінансуванні заходів, пов'язаних з матеріальним забезпеченням та наданням соціальних послуг застрахованим, у кожному конкретному випадку спільно приймаючи рішення щодо того, хто з них братиме участь у фінансуванні цих заходів.

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

З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці (див.: практич. роб. № 1).

Обов'язки працівників щодо додержання вимог охорони праці виписані в статті 14 Закону України «Про охорону праці» та статті 159 КЗпП.

*Стаття 159. Обов'язок працівника виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці*

Працівник зобов'язаний:

- знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці, правила поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;
- додержувати зобов'язань щодо охорони праці, передбачених колективним договором (угодою, трудовим договором) та правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства, установи, організації;
- проходити у встановленому порядку попередні та періодичні медичні огляди;
- співробітничати з власником або уповноваженим ним органом у справі організації безпечних та нешкідливих умов праці, особисто вживати посилюючих заходів щодо усунення будь-якої виробничої ситуації, яка створює загрозу його життю чи здоров'ю або людей, які його оточують, і навколишньому природному середовищу, повідомляти про небезпеку свого безпосереднього керівника або іншу посадову особу.

Працівники, винні в порушенні законодавства та інших нормативних актів з охорони праці, невиконанні зобов'язань колективних договорів, посадових обов'язків, розпорядження органів державного нагляду за охороною праці та представників професійних спілок, притягаються до матеріальної, дисциплінарної, адміністративної або кримінальної відповідальності згідно з чинним законодавством.

### 1.3.2. Служба охорони праці підприємства

Згідно з Законом України «Про охорону праці» служба охорони праці створюється роботодавцем на підприємствах, в установах, організаціях незалежно від їх діяльності для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і аварій в процесі праці.

Роботодавець з урахуванням специфіки виробництва опрацьовує та затверджує Положення про службу охорони праці підприємства (установи, організації), керуючись Типовим положенням Держнаглядохоронпраці (ДНАОП 0.00-4.24-93). Відповідно до Типового положення служба охорони праці створюється на підприємствах, у виробничих і науково-виробничих об'єднаннях, корпоративних, колективних та інших організаціях виробничої сфери з кількістю працюючих 50 і більше осіб. В інших випадках функції цієї служби можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які пройшли перевірку знань з охорони праці. В установах, організаціях невиробничої сфери та навчальних закладах власниками також створюються служби охорони праці.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства. За своїм посадовим становищем та умовами оплати праці керівник служби охорони праці прирівнюється до керівників основних виробничо-технічних служб підприємства. Служба охорони праці залежно від чисельності працюючих може функціонувати як самостійний структурний підрозділ або у вигляді групи спеціалістів чи одного спеціаліста, у тому числі за сумісництвом. Служба охорони праці формується із спеціалістів, які мають вищу освіту та стаж роботи за профілем виробництва не менше 3 років. Спеціалісти з середньою спеціальною освітою приймаються в службу охорони праці у виняткових випадках.

Працівники служби охорони праці мають право видавати керівникам установ, підприємств, організацій та їх структурних підрозділів обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків. Припис спеціаліста з охорони праці, в тому числі про зупинення робіт, може скасувати у письмовій формі лише посадова особа, якій підпорядкована служба охорони праці. Ліквідація служби охорони праці допускається тільки в разі ліквідації підприємства.

Служба охорони праці вирішує завдання:

- гарантування безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
  - забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;
  - професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, пропаганди безпечних методів праці; вибору оптимальних режимів праці і відпочинку працівників; професійного добору виконавців для визначених видів робіт.
- Служба охорони праці виконує такі основні функції:
- опрацьовує ефективну цілісну систему управління охороною праці, сприяє удосконаленню діяльності в цьому напрямку кожного структурного підрозділу і кожної посадової особи; проводить оперативно-методичне керівництво роботою з охорони праці;
  - складає разом зі структурними підрозділами підприємства комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища (підвищення існуючого рівня охорони праці, якщо встановлені норми досягнуті), а також розділ «Охорона праці» у колективному договорі;
  - проводить для працівників вступний інструктаж з питань охорони праці;
  - організовує забезпечення працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці; паспортизацію цехів, діляниць робочих місць щодо відповідності їх до вимог охорони праці; облік аналізів нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також шкоди від цих подій; підготовку статистичних звітів підприємства з питань охорони праці; розроблення перспективних та поточних планів роботи підприємства щодо створення безпечних та нешкідливих умов праці; роботу методичного кабінету охорони праці, пропаганду безпечних та нешкідливих умов праці шляхом проведення консультацій, оглядів, конкурсів, бесід, лекцій, розповсюдження засобів наочної агітації, оформлення інформаційних стендів; допомогу комісії з питань охорони праці підприємства в опрацюванні необхідних матеріалів та реалізації її рекомендацій; підвищення кваліфікації і перевірку знань посадових осіб з питань охорони праці;

- бере участь у розслідуванні нещасних випадків та аварій; формуванні фонду охорони праці підприємства і розподілі його коштів; роботі комісії з питань охорони праці підприємства; роботі комісії з введення в дію закінчених будівництвом, реконструкцією або технічним переоздобленням об'єктів виробничого та соціального призначення, відремонтованого або модернізованого устаткування; розробці положень, інструкцій, інших нормативних актів з охорони праці, що діють у межах підприємства; роботі постійно діючої комісії з питань атестації робочих місць за умовами праці;
- сприяє впровадженню у виробництво досягнень науки і техніки, у тому числі ергономіки і прогресивних технологій, сучасних засобів колективного та індивідуального захисту працюючих, захисту населення і навколишнього середовища;
- розглядає листи, заяви та скарги працюючих з питань охорони праці;
- надає методичну допомогу керівникам структурних підрозділів підприємства у розробці заходів з питань охорони праці;
- готує проекти наказів та розпоряджень з питань охорони праці, загальних для всього підприємства;
- розглядає факти наявності виробничих ситуацій, небезпечних для життя чи здоров'я працівників або людей, які їх оточують, і навколишнього природного середовища, у випадку відмови з цих причин працівників від виконання дорученої їм роботи;
- контролює дотримання чинного законодавства, міжгалузевих, галузевих та інших нормативних актів, виконання працівниками посадових інструкцій з питань охорони праці; відповідність робіт до нормативних актів з охорони праці; виконання приписів органів державного нагляду, пропозицій та подань уповноважених трудових колективів і профспілок з питань охорони праці, використання за призначенням коштів фонду охорони праці; відповідність до нормативних актів з охорони праці машин, механізмів, устаткування, транспортних засобів, технологічних процесів, засобів протиаварійного, колективного та індивідуального захисту працюючих; наявність технологічної документації на робочих місцях; своєчасне проведення навчання та інструктажів працюючих, атестації та перееатестації з питань безпеки праці посадових осіб та осіб, які виконують роботи підвищеної небезпеки, а також дотримання

вимог безпеки при виконанні цих робіт; забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, мийними засобами, санітарно-побутовими приладдями.

Організацію питного режиму, надання працівникам передбачених законодавством пільг і компенсацій, пов'язаних з важкими та шкідливими умовами праці; використання праці неповнолітніх, жінок та інвалідів згідно з чинним законодавством; проходження попереднього (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах та роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є необхідність у професійному доборі; проходження щорічних обов'язкових медичних оглядів осіб віком до 21 року; виконання заходів, наказів, розпоряджень з питань охорони праці, а також заходів щодо усунення причин нещасних випадків і аварій, які визначені в актах розслідування;

- здійснює зв'язок з медичними закладами, з науковими та іншими організаціями з питань охорони праці, організовує впровадження їх рекомендацій.

Спеціалісти служби охорони праці мають право:

- представляти підприємство в державних та громадських установах при розгляді питань охорони праці;
- безперешкодно в будь-який час відвідувати виробничі об'єкти, структурні підрозділи підприємства, зупиняти роботу виробництв, дільниць, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих;
- одержувати від посадових осіб необхідні відомості, документи і пояснення (письмово чи усно) з питань охорони праці;
- перевіряти стан безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на об'єктах підприємства, видавати керівникам перевіреного об'єкта, цеху, виробництва обов'язковий для виконання припис;
- вимагати від посадових осіб відсторонення від роботи працівників, які не пройшли медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань з охорони праці, не мають допуску до відповідних робіт або порушують нормативні акти з охорони праці;

- надсилати керівникові підприємства подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці;
- порушувати клопотання про заохочення працівників, які беруть активну участь у підвищенні безпеки та поліпшенні умов праці.

### 1.3.3. Комісія з питань охорони праці підприємства

Комісія з питань охорони праці підприємства може створюватися у відповідності з Законом України «Про охорону праці» незалежно від форм власності та видів господарської діяльності згідно з Типовим положенням ДНАОП 0.00-4.09-93. Комісія є постійно діючим консультативно-дорадчим органом трудового колективу та власника або уповноваженого ним органу і створюється з метою залучення представників власника та трудового колективу (безпосередніх виконавців робіт, представників профспілок) до співробітництва в галузі управління охороною праці на підприємстві, узгодженого вирішення питань, що виникають у цій сфері.

Рішення про доцільність створення комісії, її кількісний та персональний склад, строк повноважень приймається трудовим колективом на загальних зборах (конференції) за поданням власника, органу трудового колективу та профспілкового комітету. Загальні збори (конференція) затверджують Положення про комісію з питань охорони праці підприємства, яке розробляється за участю сторін на основі Типового положення. Комісія формується на засадах рівного представництва осіб від власника та трудового колективу. До складу Комісії від власника включаються спеціалісти з безпеки і гігієни праці, виробничої, юридичної та інших служб підприємства, від трудового колективу – рекомендуються працівники усіх професій, уповноважені трудових колективів з питань охорони праці, представники профспілки (профспілок).

Комісія у своїй діяльності керується законодавством про працю, міжгалузевими і галузевими нормативними актами з охорони праці, а також Положенням про комісію з питань охорони праці підприємства.

Основним завданням комісії є:

- захист законних прав та інтересів працівників у сфері охорони праці;

- підготовка на основі аналізу стану безпеки та умов праці на виробництві рекомендацій власнику та працівникам щодо профілактики виробничого травматизму та професійних захворювань, практичної реалізації принципів державної політики в галузі охорони праці на підприємстві;
  - узгодження шляхом двосторонніх консультацій позицій сторін у вирішенні практичних питань у сфері охорони праці з метою забезпечення поєднання інтересів держави, власника та трудового колективу, кожного працівника, запобігання конфліктам;
  - вироблення пропозицій щодо включення до колективного договору окремих питань з охорони праці та використання коштів фонду охорони праці підприємства.
- Комісія має право:
- звертатися до власника або уповноваженого ним органу, органу самоврядування трудового колективу, профспілкового комітету з пропозиціями щодо регулювання відносин у сфері охорони праці;
  - створювати робочі групи з числа членів комісії для вироблення узгоджених рішень з конкретних питань охорони праці з залученням до їх складу на договірній основі за погодженням сторін відповідних фахівців, експертів, інспекторів державного нагляду за охороною праці;
  - одержувати від окремих працівників, служб підприємства, профспілкового комітету (комітетів) інформацію, необхідну для виконання функцій і завдань, передбачених Типовим положенням;
  - встановлювати ступінь вини потерпілого та винуватця (у т. ч. і власника) нещасного випадку в порядку, що визначається трудовим колективом за поданням власника та профспілкового комітету, при вирішенні питання про розмір одноразової допомоги, коли нещасний випадок стався внаслідок невиконання потерпілим вимог нормативних актів з охорони праці і факт наявності його вини встановлено комісією із розслідування нещасних випадків;
  - здійснювати контроль за дотриманням вимог законодавства з питань охорони праці безпосередньо на робочих місцях, забезпечення працюючих засобами колективного та індивідуального захисту, змивальними та знешкоджувальними засобами, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або

рівноцінними харчовими продуктами, газованою підсоленою водою та за станом використання санітарно-побутових приміщень;

- знайомитися з будь-якими матеріалами з питань охорони праці, аналізувати стан умов і безпеки праці на підприємстві, виконання відповідних програм і колективних договорів;
- вільного доступу на всі ділянки виробництва і обговорення з працюючими питань охорони праці.

Комісія може делегувати своїх представників для участі:

- у розв'язуванні разом з представниками державного нагляду за охороною праці конфліктів, пов'язаних з відмовою працівника виконувати доручену роботу з мотивів небезпечної для його здоров'я чи життя виробничої ситуації на підприємстві, де відсутня профспілкова організація;
- в обговоренні питань охорони праці власником або уповноваженим ним органом, профспілковим комітетом чи органом самоврядування трудового колективу (за погодженням з цими органами).

Члени комісії виконують свої обов'язки, як правило, на громадських засадах. При залученні до окремих перевірок, проведенні навчання вони можуть звільнитися від основної роботи на передбачений колективним договором термін із збереженням за ними середнього заробітку.

Комісія здійснює свою діяльність на основі планів, що розробляють на квартал, півріччя чи рік. Рішення комісії оформляються протоколами і мають рекомендаційний характер, впроваджуються в життя наказами власника. При незгоді власника з рекомендаціями Комісії він дає аргументовану відповідь. Комісія не менше одного разу на рік звітує про свою роботу на загальних зборах (конференції) трудового колективу.

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

Роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок позачерговий медичний огляд працівників:

- за заявою працівника, якщо він вважає, що погіршення стану його здоров'я пов'язане з умовами праці;
- за своєю ініціативою, якщо стан здоров'я працівника не дозволяє йому виконувати свої трудові обов'язки.

За час проходження медичного огляду за працівниками збираються місце роботи (посада) і середній заробіток.

Питання обов'язкових медичних оглядів працівників певних категорій, фінансування охорони праці, навчання з охорони праці і розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій наведені в практичних роботах.

### 1.3.4. Планування охорони праці

Планування робіт з охорони праці включає розроблення таких планів: довгострокових – на декілька років; річних – розділів «Охорона праці» колективного договору і комплексних заходів, що додаються до нього; оперативних (квартальних місячних) планів по цехах і ділянках.

Вихідними для розроблення проекту довгострокового плану і комплексних заходів із охорони праці є результати паспортизації та атестації умов праці на робочих місцях і в цехах, результати вивчення причини травматизму і цільових перевірок стану охорони праці, матеріали аналізу виконання попередніх планів, пропозицій робітників та службовців, матеріали прогнозування та цільових програм з охорони праці.

Довгостроковий план може містити чисельність працівників, яким будуть поліпшені умови праці, а також загальну вартість їх виконання, план заходів з приведення умов праці у відповідність до вимог і норм охорони праці; план організаційних заходів для попередження виробничого травматизму; план будівництва і розширення санітарно-побутових приміщень, лікувально-профілактичних і оздоровчих установ тощо.

Колективний договір (угода) є найважливішим документом у системі нормативного регулювання взаємовідносин між роботодавцем і працівниками з першочергових соціальних питань, у тому числі з охорони праці.

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

Оперативний план на квартал і місяць складається для вирішення повсякденних актуальних завдань для усунення виявлених недоліків і вжиття заходів для усунення причин нещасних випадків.

#### 1.4. КОНТРОЛЬ І НАГЛЯД ЗА СТАНОМ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Контроль і нагляд за станом охорони праці на підприємстві спрямовані на виявлення відхилень від вимог правил, норм, стандартів, інструкцій та законодавства з охорони праці з метою вживання відповідних заходів до їх усунення. Цей контроль і нагляд здійснюють керівники підприємства і його підрозділів, робітники, а також відомчі, профспілкові та державні органи і прокуратура.

На підприємствах контролюють стан охорони праці: директор, його заступники, головний інженер, інженер з охорони праці, головні спеціалісти, начальники цехів, ділянок, змін, майстри, бригадири, робітники. Основними видами контролю за станом охорони праці на підприємстві є:

- повсякденний оперативний контроль з боку керівників робіт, підрозділів та інших посадових осіб;
- адміністративно-громадський (треступеневий) контроль;
- контроль, що здійснює служба охорони праці на підприємстві;
- паспортизація умов праці та санітарно-гігієнічних умов у цехах і на дільницях;
- нагляд з боку державних інспекцій.

Оперативний контроль з боку керівників робіт і підрозділів підприємства проводиться згідно із затвердженими посадовими обов'язками.

На підприємствах з кількістю 50 і більше працюючих рішенням трудового колективу може створюватися комісія з питань охорони праці. Вона складається з представників власника, профспілок, уповноважених трудового колективу, спеціалістів з безпеки, гігієни праці і представників інших служб підприємства. Рішення комісії мають рекомендаційний характер.

Громадський контроль за дотриманням законодавства про охорону праці здійснюють:

- трудові колективи через обраних ними уповноважених;
- професійні спілки в особі своїх виборних органів і представників.

Уповноважені трудових колективів з питань охорони праці мають право:

- безперешкодно перевіряти на підприємстві виконання вимог щодо охорони праці і вносити обов'язкові пропозиції про усунення виявлених порушень нормативних актів з безпеки і гігієни праці;
- вимагати від керівника структурного підрозділу припинення роботи, коли на виробництві створюється загроза життю або здоров'ю працюючих;
- вносити пропозиції про притягнення до відповідальності працівників, які порушують нормативні акти про охорону праці.

Для виконання цих обов'язків власник за свій рахунок організує навчання і звільняє уповноваженого з питань охорони праці від роботи на передбачений колективним договором термін із збереженням за ним середнього заробітку.

Уповноважені трудових колективів діють відповідно до типового положення, затвердженого Державним комітетом України по нагляду за охороною праці за погодженням з профспілками.

Уповноважені трудових колективів з охорони праці беруть участь:

- в комісіях з розслідування професійних захворювань і нещасних випадків на виробництві, якщо потерпілий не є членом профспілки;
- у вирішенні питання про зниження розміру одноразової допомоги потерпілому від нещасного випадку в разі невиконання ним правил техніки безпеки, що спричинило травмування;
- у підтвердженні факту наявності виробничої ситуації, небезпечної для життя чи здоров'я працівника або для людей, які його оточують, і навколишнього природного середовища, якщо працівник відмовився виконувати з цих причин доручену йому роботу;
- у розробленні розділу «Охорона праці» колективних договорів та угод, комплексних заходів щодо досягнення встановлених нормативів з питань охорони праці;
- у роботі комісій з питань атестації робочих місць та їх відповідності вимогам правил з охорони праці.

Професійні спілки здійснюють контроль за дотриманням власниками законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці, створенням безпечних і нешкідливих умов праці, належного виробничого побуту для працівників, забезпеченням їх засобами колективного та індивідуального захисту.



Професійні спілки мають право безперешкодно перевіряти стан умов і безпеки праці на виробництві, виконання відповідних програм і зобов'язань колективних договорів (угод), вносити власникам, державним органам управління подання з питань охорони праці та одержувати аргументовану відповідь.

Представники профспілок беруть участь у вирішенні таких основних питань:

- в опрацюванні національної, галузевих і регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також відповідних угод з питань поліпшення умов і безпеки праці;
- в опрацюванні державних міжгалузевих нормативних актів про охорону праці;
- в опрацюванні власником комплексних заходів поліпшення умов безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, проведенні перевірки їх виконання, контролі за використанням коштів фонду охорони праці підприємства;
- у формуванні розділу «Охорона праці» колективного договору;
- у розслідуванні нещасних випадків і профзахворювань, у тому числі у спеціальних розслідуваннях за участю фахівців з охорони праці вищестоящих профорганів, у розробці заходів щодо їх попередження;
- у підготовці разом з власником подання про визначення і затвердження трудовим колективом порядку оплати та розмірів одноразової допомоги працівникам, які потерпіли на виробництві, а також про порядок зменшення цієї допомоги за наявності вини працівника у нещасному випадку;
- у розробці пропозицій для включення їх в угоду з питань охорони праці колективного договору;
- в організації соціального страхування від нещасних випадків та професійних захворювань у порядку і на умовах, що визначаються законодавством і колективним договором (угодою, трудовим договором);
- у визначенні Кабінетом Міністрів України порядку перегляду і збільшення тарифів на соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань залежно від рівня виробничого травматизму і ступеня шкідливості умов праці;
- у роботі комісій з питань охорони праці підприємств; з атестації посадових осіб на знання ними нормативних актів про

охорону праці; з приймання в експлуатацію нових і реконструйованих об'єктів виробничого призначення на відповідність їх вимогам нормативних актів про охорону праці; з атестації робочих місць за умовами праці;

- у підтвердженні факту наявності виробничої ситуації, небезпечної для життя чи здоров'я працівника, людей, які його оточують, або для навколишнього середовища, та обґрунтованості відмови працівника від роботи з цих причин (на рівні первинної профорганізації, а при конфліктах – на рівні представника вищестоящих профорганів).

Комісія і уповноважений трудового колективу з охорони праці та профспілки повинні контролювати дотримання трудового законодавства, своєчасність і повноту інструктажу працівників, виявляти несправність верстатів, інструментів, захисних пристроїв, вентиляції, вимагати від адміністрації вжити заходи для їх усунення, стежити за своєчасним прибиранням відходів, порядком у проходах і на робочому місці, перевіряти забезпеченість робітників спецодягом, захисними засобами.

Державний нагляд за додержанням законодавчих та інших нормативних актів з охорони праці здійснюють:

- спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці;
- спеціально уповноважений державний орган з питань радіаційної безпеки;
- спеціально уповноважений державний орган з питань пожежної безпеки;
- спеціально уповноважений державний орган з питань гігієни праці.

Так спеціально уповноважений центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці є створений Указом Президента України від 16 січня 2003 р. № 29/2003 Державний комітет України з нагляду за охороною праці. Основними завданнями Держнаглядохоронпраці України є:

- участь у формуванні та забезпечення реалізації державної політики у сфері охорони праці щодо промислової безпеки, страхування ризиків виробничої безпеки, а також у галузі використання та охорони надр;
- здійснення державного нагляду за додержанням законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці в частині безпечного ведення робіт, державного гірничого нагляду,



здійснення державного управління з питань, що належать до його компетенції, у галузі геологічного вивчення, використання та охорони надр;

- комплексне управління охороною праці;
- координація здійснення органами виконавчої влади заходів з питань безпеки, гігієни праці, виробничого середовища, інших питань охорони праці.

Вищий нагляд за дотриманням і правильним застосуванням законів про охорону праці здійснюється Генеральним прокурором України і підпорядкованими йому прокурорами.

Органи державного нагляду за охороною праці не залежать від будь-яких господарських органів, громадських об'єднань, політичних формувань, місцевих державних адміністрацій і Рад народних депутатів та діють відповідно до положень, що затверджуються Кабінетом Міністрів України.

Посадові особи органів державного нагляду за охороною праці (державні інспектори) мають право:

- безперешкодно в будь-який час відвідувати підконтрольні підприємства для перевірки дотримання законодавства про охорону праці, отримувати від власника необхідні пояснення, матеріали та інформацію з даних питань;
- надсилати керівникам підприємств, а також посадовим особам місцевих Рад народних депутатів, міністерств та інших центральних органів державної виконавчої влади обов'язкові для виконання розпорядження (приписи) про усунення порушень і упущень з охорони праці;
- зупиняти експлуатацію підприємств, окремих виробництв, цехів, дільниць, робочих місць та обладнання до усунення порушень вимог охорони праці, які створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих;
- притягати до адміністративної відповідальності працівників, винних у порушенні законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці;
- надсилати власникам, керівникам підприємств подання про невідповідність окремих посадових осіб займаній посаді, передавати у необхідних випадках матеріали органам прокуратури для притягнення їх до кримінальної відповідальності.

## 1.5. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ПОРУШЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА ПРО ОХОРОНУ ПРАЦІ

За порушення законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці, створення перешкод для діяльності посадових осіб органів державного нагляду і представників професійних спілок винні працівники притягаються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної і кримінальної відповідальності згідно із законодавством.

*Дисциплінарна відповідальність.* Одним з конкретних порушень законодавства про охорону праці, за яке власник або уповноважений ним орган має право притягнути працівника до дисциплінарної відповідальності, є ухилення останнього від проходження обов'язкового медичного огляду. У цьому випадку власник або уповноважений ним орган зобов'язаний також відсторонити працівника від роботи без збереження заробітної плати. Дисциплінарна відповідальність накладається у вигляді догани, звільнення з роботи. Дисциплінарне стягнення не може бути накладене пізніше шести місяців з дня вчинення проступку.

*Адміністративна відповідальність.* До адміністративних порушень можна віднести протиправні дії чи бездіяльність, спрямовані на створення перешкод для діяльності посадових осіб органів державного нагляду і представників професійних спілок, зокрема: ухилення осіб, які представляють власників або уповноважені ними органи чи профспілки, або інші уповноважені трудовим колективом органи та їх представників від участі в переговорах щодо укладання, зміни чи доповнення колективного договору, угоди; умисне правопорушення встановленого законодавством терміну початку таких переговорів або незабезпечення роботи комісій з представників сторін у визначений сторонами переговорів термін; порушення чи невиконання зазначеними особами зобов'язань щодо колективного договору, угоди; ненадання таким особам інформації, необхідної для ведення переговорів і здійснення контролю за виконанням колективних договорів, угод. Адміністративна відповідальність реалізується у вигляді накладання штрафів на працівників і, зокрема, службових осіб підприємств, установ, організацій, а також громадян – власників підприємств чи уповноважених ними осіб.

*Матеріальна відповідальність.* Загальними підставами покладення матеріальної відповідальності на працівника є наявність

прямої дійсної шкоди, вина працівника (у формі умислу або неосторожності), протиправні дії (бездіяльність) працівника, а також наявність причинного зв'язку між виною, протиправними діями (бездіяльністю) працівника та завданою шкодою. На працівника може бути покладена матеріальна відповідальність при наявності всіх зазначених умов, відсутність хоча б однієї з них виключає матеріальну відповідальність працівника. Притягнення працівника до кримінальної, адміністративної чи дисциплінарної відповідальності за дії, якими заподіяно шкоду, не звільняє його від матеріальної відповідальності. Законодавством передбачено різні види матеріальної відповідальності залежно від того, чи є в діях працівника, яким порушено правила охорони праці, ознаки кримінального злочину. При наявності в його діях ознак злочину на працівника може бути накладено повну матеріальну відповідальність, а при відсутності таких ознак на працівника накладається обмежена відповідальність в межах його середнього місячного заробітку. Працівник звільняється як від кримінальної, так і матеріальної відповідальності, якщо ним заподіяно шкоду в стані крайньої необхідності або ж в стані необхідної оборони.

*Кримінальна відповідальність за порушення правил охорони праці.* Поняттям «порушення правил охорони праці» охоплюється недотримання загальнодержавних, галузевих та локальних для даного підприємства правил, інструкцій, положень та інших підзаконних актів. Це, зокрема, правила техніки безпеки, виробничої санітарії, правила зберігання і використання легкозаймистих або їдких речовин. Суб'єктом злочину з питань охорони праці є будь-яка службова особа підприємства, установи, організації незалежно від форм власності, а також громадянин – власник підприємства чи уповноважена ним особа. Кримінальна відповідальність настає не за будь-яке порушення, а за порушення вимог законодавства та інших нормативних актів про охорону праці, якщо це порушення створювало небезпеку для життя або здоров'я громадян. Кримінальна відповідальність настає за умов, викладених в наступних статтях, Кримінального кодексу України.

**Стаття 271. Порушення вимог законодавства про охорону праці**

1. Порушення вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів про охорону праці службовою особою підприємства, установи, організації або громадянином – суб'єктом підприємницької діяльності, якщо це порушення заподіяло шкоду

здоров'ю потерпілого, карається штрафом до п'ятдесяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян, або виправними роботами на строк до двох років, або обмеженням волі на той самий строк.

2. Те саме діяння, якщо воно спричинило загибель людей або інші тяжкі наслідки, карається виправними роботами на строк до двох років, або обмеженням волі на строк до п'яти років, або позбавленням волі на строк до семи років з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до двох років або без такого.

**Стаття 272. Порушення правил безпеки під час виконання робіт з підвищеною небезпекою**

1. Порушення правил безпеки під час виконання робіт з підвищеною небезпекою на виробництві або будь-якому підприємстві особою, яка зобов'язана їх дотримувати, якщо це порушення створило загрозу загибелі людей чи настання інших тяжких наслідків або заподіяло шкоду здоров'ю потерпілого, карається штрафом до п'ятдесяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян, або виправними роботами на строк до двох років, або обмеженням волі на строк до трьох років з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до трьох років або без такого.
2. Те саме діяння, якщо воно спричинило загибель людей або інші тяжкі наслідки, карається обмеженням волі на строк до п'яти років або позбавленням волі на строк до восьми років з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до трьох років.

**Стаття 273. Порушення правил безпеки на вибухонебезпечних підприємствах або у вибухонебезпечних цехах**

1. Порушення правил безпеки на вибухонебезпечних підприємствах або у вибухонебезпечних цехах особою, яка зобов'язана їх дотримувати, якщо воно створило загрозу загибелі людей чи настання інших тяжких наслідків або заподіяло шкоду здоров'ю потерпілого, карається виправними роботами на строк до двох років, або обмеженням волі на строк до трьох років або позбавленням волі на строк до трьох років, з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до трьох років або без такого.
2. Те саме діяння, якщо воно спричинило загибель людей або інші тяжкі наслідки, карається обмеженням волі на строк до

п'яти років, або позбавленням волі на строк від двох до десяти років з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до трьох років.

**Стаття 274. *Порушення правил ядерної або радіаційної безпеки***

1. Порушення на виробництві правил ядерної або радіаційної безпеки особою, яка зобов'язана їх дотримувати, якщо воно створило загрозу загибелі людей чи настання інших тяжких наслідків або заподіяло шкоду здоров'ю потерпілого, карається обмеженням волі на строк до чотирьох років або позбавленням волі на той самий строк з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до трьох років.
2. Те саме діяння, якщо воно спричинило загибель людей або інші тяжкі наслідки, карається позбавленням волі на строк від трьох до дванадцяти років з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до трьох років.

**Стаття 275. *Порушення правил, що стосуються безпечного використання промислової продукції або безпечної експлуатації будівель і споруд***

1. Порушення під час розроблення, конструювання, виготовлення чи зберігання промислової продукції правил, що стосуються безпечного її використання, а також порушення під час проектування чи будівництва правил, що стосуються безпечної експлуатації будівель і споруд, особою, яка зобов'язана дотримувати таких правил, якщо це створило загрозу загибелі людей чи настання інших тяжких наслідків або заподіяло шкоду здоров'ю потерпілого, караються штрафом до п'ятдесяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян, або виправними роботами на строк до двох років, або обмеженням волі на строк до трьох років з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до двох років або без такого.
2. Те саме діяння, якщо воно спричинило загибель людей або інші тяжкі наслідки, карається виправними роботами на строк до двох років, або обмеженням волі на строк до п'яти років, або позбавленням волі на строк від двох до п'яти років з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до трьох років.

**Стаття 270. *Порушення встановлених законодавством вимог пожежної безпеки***

1. Порушення встановлених законодавством вимог пожежної безпеки, якщо воно спричинило виникнення пожежі, якою заподіяно шкоду здоров'ю людей або майнову шкоду у великому розмірі, карається штрафом від п'ятдесяти до ста двадцяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян, або виправними роботами на строк до двох років, або обмеженням волі на строк до трьох років.
2. Те саме діяння, якщо воно спричинило загибель людей, майнову шкоду в особливо великому розмірі або інші тяжкі наслідки, карається позбавленням волі на строк від трьох до восьми років.

*Примітка.* Майнова шкода вважається заподіяною у великих розмірах, якщо прямі збитки становлять суму, яка в триста і більше разів перевищує неоподатковуваний мінімум доходів громадян, а в особливо великих розмірах – якщо прямі збитки становлять суму, яка в тисячу і більше разів перевищує неоподатковуваний мінімум доходів громадян.

Крім цього, згідно зі статтею 43 Закону «Про охорону праці» накладаються штрафні санкції до юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, посадових осіб та працівників (див. практичну роботу № 1).

## 2.1. НЕБЕЗПЕЧНІ ТА ШКІДЛИВІ ВИРОБНИЧІ ЧИННИКИ

*Виробниче середовище* – це сукупність фізичних, хімічних, біологічних, соціальних чинників, що діють на людину в процесі її трудової діяльності.

*Робоча зона* – це простір, в якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівника.

Небезпечні і шкідливі виробничі чинники згідно з ГОСТом 12.0.003–74 «Небезпечні і шкідливі виробничі чинники» поділяються на такі групи:

- фізичні (рухомі машини і механізми, вироби, падаючі предмети, підвищене або понижене значення температури, вологості, швидкості, іонізації повітря, барометричного тиску, підвищений рівень шуму, вібрації, іонізуючих, лазерних, електромагнітних, інфрачервоних, світлових, ультрафіолетових випромінювань, електричний струм, гострі краї обладнання, робота на висоті тощо);
- хімічні (хімічні речовини);
- біологічні (бактерії, віруси, гриби);
- психофізіологічні (фізичні перевантаження – статичні, динамічні та нервовопсихічні перевантаження – розумове перевантаження, перенапруження аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження).

### 2.1.1. Гігієнічні класи умов праці за показниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу

Для гігієнічної оцінки існуючих умов та характеру праці на робочих місцях розроблена «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», затверджена наказом Міністерства охорони здоров'я від 31.12.1997 р. № 382. Гігієнічна класифікація заснована на принципі диференціації умов праці залежно від фактично визнаних рівнів чинників виробничого середовища (показники мікроклімату, вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони, рівні шуму, вібрації, інфразвуку та ультразвуку, рівні електромагнітних випромінювань, освітленості та ін.) і трудового процесу (показники важкості праці – фізичне навантаження, піднімання та переміщення вантажів, стереотипні рухи за зміну, статичне навантаження, робоча поза, нахили корпусу, переміщення в просторі та напруженості праці; інтелектуальні навантаження, сенсорні навантаження, емоційні навантаження, монотонність навантажень, режим праці) порівняно з санітарними нормами, правилами, гігієнічними нормативами, а також можливим впливом їх на стан здоров'я працюючих. Відповідно до Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, умови праці поділяються на 4 класи:

*1 клас* – оптимальні умови праці – такі умови, за яких зберігається не лише здоров'я працюючих, а й створюються передумови для підтримання високого рівня працездатності. Оптимальні гігієнічні нормативи виробничих чинників установлені для мікрокліматичних параметрів і чинників трудового процесу. Для інших чинників за оптимальні умовно приймаються такі умови праці, за яких несприятливі чинники виробничого середовища не перевищують рівнів, прийнятих як безпечні для населення.

*2 клас* – допустимі умови праці – характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища і трудового процесу, які не перевищують встановлених гігієнічних нормативів для робочих місць, а можливі зміни функціонального стану організму

відновлюються за час регламентованого відпочинку або до початку наступної зміни та не чинять несприятливого впливу на стан здоров'я працюючих і їх потомство в найближчому та віддаленому періоді.

*3 клас* – шкідливі умови праці – характеризуються наявністю шкідливих виробничих чинників, що перевищують гігієнічні нормативи і здатні чинити несприятливий вплив на організм працюючого та/або його потомство.

Шкідливі умови праці за ступенем перевищення гігієнічних нормативів та вираженості змін в організмі працюючих поділяються на 4 ступені:

*1 ступінь (3.1)* – умови праці, що характеризуються такими відхиленнями від гігієнічних нормативів, які, як правило, викликають функціональні зміни, виходять за межі фізіологічних коливань та найчастіше сприяють зростанню захворюваності з тимчасовою втратою працездатності.

*2 ступінь (3.2)* – умови праці, що характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища і трудового процесу, які здатні викликати стійкі функціональні порушення, призводять у більшості випадків до зростання захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, підвищення частоти загальної захворюваності, появи окремих ознак професійної патології.

*3 ступінь (3.3)* – умови праці, що характеризуються такими рівнями шкідливих чинників виробничого середовища і трудового процесу, які призводять до підвищення рівнів захворюваності з тимчасовою втратою працездатності та розвитку, як правило, початкових стадій професійних захворювань.

*4 ступінь (3.4)* – умови праці, що характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища, які здатні призводити до розвитку виражених форм професійних захворювань, значного зростання хронічних патологій та рівнів захворюваності з тимчасовою втратою працездатності.

*4 клас* – небезпечні (екстремальні) умови праці – характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища, вплив яких протягом робочої зміни (або ж її частини) створює високий ризик виникнення важких форм гострих професійних уражень, отруень, каліцтв, загрозу для життя.

## 2.2. МЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА

Самопочуття і працездатність людини залежать від метеорологічних умов виробничого середовища, в якому вона знаходиться і виконує трудові обов'язки.

Сукупність таких показників виробничого середовища, як температура повітря, °C; відносна вологість, %; швидкість руху повітря, м/с; інтенсивність теплового випромінювання, Вт/м<sup>2</sup> (ккал/м<sup>2</sup> · год); барометричний тиск, мм рт.ст., називають метеорологічними умовами, або мікрокліматом.

Вологість повітря значною мірою впливає на самопочуття людини і працездатність. Вологість повітря буває абсолютна і відносна.

*Абсолютна вологість* – це кількість вологи (г), що міститься в 1 м<sup>3</sup> повітря при даній температурі (г/м<sup>3</sup>).

*Відносна вологість* – це процентне співвідношення абсолютної кількості водяних парів у повітрі до їх максимально можливої кількості при даній температурі.

На виробництві зазначені показники діють на людину найчастіше сумарно, взаємно посилюючи або послаблюючи один одного. Наприклад, збільшення швидкості руху повітря посилює ефект низької температури і, навпаки, послаблює дію підвищеної температури на організм людини. Підвищення значення вологості погіршує самопочуття людини, як при зниженій, так і при підвищеній температурі. Таким чином, поєднання метеорологічних параметрів виробничого середовища може бути сприятливим або несприятливим для самопочуття людини.

Температура здорової людини підтримується на рівні 36,5–37 °C незалежно від метеорологічних умов навколишнього середовища. Вона підтримується на цьому рівні за допомогою підсвідомо діючого механізму терморегуляції. Терморегуляція відбувається такими шляхами: 30% – конвекцією (безпосередньо нагрівання повітря шкірою людини), 45% – випромінюванням, 20% випаровуванням і 5% – диханням.

Якщо температура навколишнього середовища підвищується до 25 °C і вище, а відносна вологість становить більше ніж 75%, тоді теплообмін людини з навколишнім середовищем порушується, підвищується температура тіла. Терморегуляція відбувається на 95% випаровуванням. При перегріві збільшується надходження крові до периферійних кров'яних судин. Внаслідок розширення

судин кількість крові і тепловіддача збільшуються. За таких параметрів людина втрачає за зміну 5–8 л рідини, 50–80 г солей, тобто порушується водно-сольовий і вітамінний обмін в організмі людини, виникає слабкість, головний біль, шум у вухах, нудота. Дихання і пульс стають частішими, артеріальний тиск зростає, а потім падає. У важких випадках настає тепловий удар, який класифікується як нещасний випадок. Можливе виникнення також судомної хвороби; якщо людина втрачає 20% води, настає смерть.

Робота при низьких температурах може призвести до переохолодження організму людини. Периферійні кров'яні судини звужуються, надходження крові до них і тепловіддача знижується. У людини з'являється бажання інтенсивно рухатись, що посилює обмін речовин в організмі з утворенням тепла. Якщо температура тіла знижується до 34 °С, людина відчуває слабкість, а при температурах 25–26 °С настає смерть. Обмороження теж класифікується як нещасний випадок.

Швидкість руху повітря впливає на теплообмін організму з навколишнім середовищем таким чином: при високій температурі збільшення швидкості руху повітря позитивно впливає на організм людини, а при низькій температурі – негативно. Дуже низькі швидкості повітря, менше 0,2 м/с, негативно впливають на самопочуття людини, особливо при виконанні одноманітної, монотонної роботи. Людина швидко втомлюється, втрачає працездатність. Різкі перепади температур зазвичай супроводжуються простудними захворюваннями.

Системою стандартів безпеки праці ГОСТ 12.1.005–88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони» та ДСН 3.3.6.042–99 «Санітарні норми виробничих приміщень» встановлені нормативні документи, які регламентують метеорологічні умови виробничого середовища.

Згідно з цим стандартом (ГОСТом) нормуються оптимальні і допустимі метеорологічні умови на робочому місці.

*Допустимими* називаються такі параметри мікроклімату, які при тривалій і систематичній дії на людину можуть викликати перехідні, і такі, що швидко нормалізуються, зміни теплового стану організму, які супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції, але не виходять за межі фізіологічних пристосувань. При цьому не виникає пошкоджень або порушень стану здоров'я, але можуть спостерігатися дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття і зниження працездатності.

*Оптимальними* називають такі параметри мікроклімату, які при тривалій і систематичній дії на людину забезпечують збереження нормального теплового стану організму без напруження механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту і створюють умови для високого рівня працездатності людини.

Оптимальне поєднання метеорологічних умов виробничого середовища називають *комфортністю*.

Нормуються показники метеорологічних умов відносно таких параметрів:

- сезону року;
- категорії важкості виконуваної роботи;
- категорії приміщень.

Розрізняють два сезони року: теплий період року – сезон, який характеризується середньодобовою температурою зовнішнього повітря +10 °С і вище, та холодний, який характеризується середньодобовою температурою зовнішнього повітря нижче +10 °С.

Всі роботи за ступенем важкості поділяються на три категорії: легка, середньої важкості і важка.

До легких фізичних робіт (*категорія I*) належать види діяльності з енергозатратами до 150 ккал/год (175 Вт). Легкі фізичні роботи поділяються на категорію Ia і Ib.

До категорії Ia належать роботи, які проводяться сидячи і супроводжуються незначним фізичним напруженням, з енергозатратами 90–120 ккал/год (105–140 Вт).

До категорії Ib належать роботи, які проводяться сидячи, стоячи або пов'язані з ходьбою і супроводжуються деяким фізичним напруженням, з енергозатратами 121–150 ккал/год (141–175 Вт).

До середньої важкості фізичних робіт (*категорія II*) належать види діяльності з затратами енергії в межах 151–250 ккал/год (176–290 Вт). Середньої важкості фізичні роботи поділяють на категорії IIa і IIб.

До категорії IIa належать роботи, пов'язані з постійною ходьбою, переміщенням дрібних (до 1 кг) виробів або предметів в положенні сидячи або стоячи і які вимагають певного фізичного напруження, з енергозатратами від 151 до 200 ккал/год (176–232 Вт).

До категорії IIб належать роботи, пов'язані з ходьбою, переміщенням і перенесенням вантажів до 10 кг і які супроводжуються помірним фізичним напруженням, з затратами енергії 201–250 ккал/год (233–290 Вт).

До важких фізичних робіт (*категорія III*) належать види діяльності з затратами енергії 251–300 ккал/год (291–349 Вт). До категорії III належать роботи, пов'язані з постійними пересуваннями, переміщенням і перенесенням значних (вище 10 кг) вантажів і які вимагають великих фізичних зусиль.

Усі виробничі приміщення залежно від величини теплонадлишків поділяють на 2 категорії:

- I категорія – приміщення з незначними надлишками тепла до 20 ккал/м<sup>2</sup> · год;
- II категорія – приміщення з суттєвими надлишками тепла більше 20 ккал/м<sup>2</sup> · год.

Оптимальна величина температури повітря робочої зони, встановлена ДСН 3.3.6.042–99 та ГОСТ 12.1.005–88, може коливатися залежно від сезону року і важкості виконуваної роботи від 16 °С до 25 °С, допустима – від 12 °С до 30 °С.

Оптимальна відносна вологість за ГОСТом складає 40–60%. Допустима величина відносної вологості зростає до 75%.

Оптимальна швидкість руху повітря коливається від 0,2 до 0,5 м/с, а в приміщеннях з надлишком тепла збільшується до 1 м/с.

У навчальних приміщеннях є оптимальними такі метеорологічні умови:

- у холодний період температура повітря повинна становити 22–24 °С, швидкість руху повітря – 0,1 м/с, відносна вологість – 40–60%;
- у теплий період температура повітря повинна становити 23–25 °С, швидкість руху повітря – 0,1 м/с, відносна вологість – 40–60%.

### 2.2.1. Способи забезпечення нормальних метеорологічних умов на виробництві

Для забезпечення нормальних метеорологічних умов на виробництві з підвищеним виділенням тепла застосовують:

- *вентиляцію* природну або механічну. При застосуванні природної загальнообмінної вентиляції (аерації) рух повітряних мас здійснюється під впливом теплового напору або дії вітру. Але за допомогою аерації не завжди можна підтримувати необхідні параметри виробничого середовища, тому що її ефективність значною мірою залежить від стану кліматичних умов місцевості, швидкості і напрямку вітру, температури повітря

і т.д. При застосуванні механічної загальнообмінної вентиляції обмін повітря відбувається за рахунок різниці тисків, які створюються вентиляторами. Повітря, що подається, підігрівається, охолоджується, зволожується або підсушується;

- *теплоізоляцію* нагрітого обладнання. Поверхні обладнання, що нагріваються, повинні теплоізулюватися таким чином, щоб їх температура не перевищувала +45 °С;
- *екранування джерел теплового випромінювання*. Конструкції екранів для захисту від теплового випромінювання поділяються на тепловідбиваючі і теплопоглинаючі. Відбиваючі екрани виконують із цегли, алюмінію, жерсті, азбесту, алюмінієвої фольги на азбесті (альфоль), металевій сітці. Екрани можуть бути одношарові і багатшарові, причому повітряний прошарок між шарами збільшує ефективність екранування. Екрани поглинання являють собою завіси, а також щити і екрани із малотеплопровідних матеріалів. Завіси встановлюють навпроти джерел випромінювання і виконують із дрібних металевих ланцюгів, які знижують потік на 60–70%, або у вигляді водяної плівки, яка поглинає до 90% теплових випромінювань і пропускає видимі промені;
- *архітектурно-планувальні заходи*. Все обладнання, що виділяє тепло, розміщують в одному приміщенні;
- *засоби індивідуального захисту*. Для захисту від теплового випромінювання використовують спецодяг та екрани. Індивідуальні екрани виконують з фольги на азбесті, алюмінію, які знижують інтенсивність теплового випромінювання в 25 і 15 разів відповідно. Спецодяг виготовляють із сукна з накладками з азбесту або брезентові костюми, спеціальні костюми та рукавиці, які охолоджуються циркулюючою в них рідиною. Спецвзуття – шкіряне або валяне, захисні каски, кристалі капелюхи з сукна, окуляри, що мають теплозахисні властивості;
- *обмежене перебування людей в зоні з підвищеною температурою*. Якщо температура сягає 60 °С, людині не можна знаходитися в такому приміщенні. Для працівників, які перебувають в приміщеннях із значним тепловим випромінюванням, встановлені додаткові перерви 10–15 хв. через кожну годину та надається спецхарчування: видається газувана питна вода з розрахунку 4–5 л/на одну людину за зміну, молоко. Газувана вода містить 7% червоного вина або 0,2–0,5% NaCl, що дозволяє виключити порушення водно-сольового балансу в організмі.



### 2.2.2. Визначення та контроль метеорологічних параметрів

Температуру повітряного середовища вимірюють за допомогою ртутних або спиртових термометрів, а також термографів. Термографи забезпечують безперервний запис температури на стрічці за певний період часу. Якщо в приміщенні є теплові випромінювання, то для цієї мети використовують парний термометр, в якому один з термометрів почорнений. При цьому дійсну температуру визначають за формулою

$$T = T_c - K \cdot (T_v - T_c),$$

де  $T_c$ ,  $T_v$  – показники відповідно світлого і чорного термометра, °C;  
 $K$  – постійна парного термометра (береться з паспорту приладу).

Вологість повітря визначають за допомогою психрометрів та гігрометрів. Психрометри поділяються на станційні (психрометр Августа) та аспіраційні (психрометр Ассмана). Психрометр Августа складається з двох однакових термометрів, зафіксованих паралельно один до одного на відстані 5 см на спеціальному штативі або у відкритому футлярі. Резервуар одного з термометрів обгорнутий тонкою тканиною (батист, марля), кінець якої опущений у посудину з дистильованою водою. Завдяки випаровуванню з поверхні резервуара вологого термометра спирт у ньому охолоджується і температура знижується. Із зниженням температури виникає різниця між показаннями сухого і вологого термометрів, що й дає змогу знайти кількість водяної пари у повітрі (абсолютну вологість). Аспіраційний психрометр Ассмана є більш досконалим і точним приладом порівняно з психрометром Августа. Принцип його побудови такий самий, але термометри поміщені в металеву оправу, а їх резервуари захищені подвійними металевими гільзами від впливу променистої радіації. У верхній частині приладу розміщено вентилятор, який забезпечує постійну швидкість повітря біля резервуарів термометрів.

Швидкість руху повітря вимірюють за допомогою анемометрів – крильчастих або чашкових. Крильчастий анемометр являє собою колесо з алюмінієвими крилами, що обертається. Коли колесо перебуває в зоні рухомого повітря, воно починає обертатися відповідно до швидкості руху повітря. Обертання колеса за допомогою зубчаток передається стрічці, яка рухається по проградуйованій в умовних одиницях шкалі циферблата. Крильчастий

анемометр використовують для вимірювання швидкості повітря в межах 0,5...15 м/с. Чашковий анемометр складається із чотирьох порожнистих металевих півкуль і призначений для метеорологічних спостережень у відкритій атмосфері. За допомогою цього приладу можна вимірювати швидкість руху повітря у великих межах (1...50 м/с). Визначення швидкості руху повітря проводять шляхом зіставлення двох відліків по циферблату – до початку досліду і після досліду. Різницю між цими відліками ділять на час проведення досліду в секундах, швидкість руху повітря визначають за графіком (додається до приладу).

Швидкість руху повітря в приміщеннях в межах від 0,1 до 1,5 м/с можна визначити за допомогою кататермометра. Кульовий кататермометр являє собою спиртовий термометр з двома резервуарами – кульовим унизу і циліндричним угорі. Шкала кататермометра має поділки від 34 до 40°C. Для роботи з цим приладом попередньо нагрівають кататермометр на водяному огрівнику до 75...80 °C, потім витирають насухо і поміщають в досліджуване місце. За величиною падіння стовпчика спирту в одиницю часу в кататермометрі при його охолодженні визначають швидкість руху повітря.

### 2.3. ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

На самопочуття і здоров'я людини в процесі праці впливають не тільки незадовільні метеорологічні умови виробничого середовища, але й чистота повітря. До забруднення повітря виробничих приміщень можна віднести як зміну його складу, так і внесення в повітря невластивих для нього компонентів. І зміна складу атмосферного повітря, і внесення в повітря невластивих компонентів, які називають шкідливими речовинами, призводить до різноманітних захворювань, травм або ж до смерті.

Атмосферне повітря містить 78,1% азоту, 20,9% кисню, 0,93% аргону, 0,03% вуглекислого газу та в незначних кількостях водяну пару, озон тощо. Критерієм ступеня чистоти повітряного середовища закритих приміщень служить вміст вуглекислого газу. Вміст 1–2% вуглекислого газу в повітрі не може завдати шкоди організмові, однак він є досить чутливим непрямим показником забруднення повітря приміщень, оскільки зі збільшенням його



вмісту спостерігається збільшення у повітрі таких токсичних речовин, як індол, меркаптан та ін. Зменшення вмісту кисню до 9% призводить до кисневого голоду тканин організму (аноксемії), втрати свідомості. При зростанні вмісту азоту до 83% відчувається задуха, а при 93% настає смерть від нестачі кисню.

### 2.3.1. Дія газів і парів на організм людини

Хімічні речовини, які проникають в організм в умовах виробництва навіть у відносно невеликих кількостях, викликають порушення нормальної життєдіяльності, називають отрутами, або токсичними речовинами. Ці речовини викликають професійні отруєння. Шкідливі речовини (токсичні) можуть бути у твердому, рідкому та газоподібному станах.

Згідно з державним стандартом системи безпеки праці ГОСТ 12.1.007-76 «Шкідливі речовини. Класифікація і загальні вимоги безпеки» всі шкідливі речовини поділяють на чотири класи небезпеки:

- надзвичайно небезпечні речовини (ГДК < 0,1 мг/м<sup>3</sup>);
- особливо небезпечні речовини (ГДК від 0,1 до 1,0 мг/м<sup>3</sup>);
- помірно небезпечні речовини (ГДК від 1,0 до 10 мг/м<sup>3</sup>);
- малонебезпечні речовини (ГДК > 10 мг/м<sup>3</sup>).

Усі гази і пари за дією на організм людини можна умовно поділити на 9 груп за характером токсичності:

- 1 група – такі, що подразнюють і подразнюють шкіру і слизові поверхні (неорганічні кислоти, луги, деякі органічні кислоти, ангідриди та ін.), вражають шкіру з утворенням наривів, виразок;
- 2 група – подразнюючі (хлор, двоокис сірки, аміак, фосген, окисли азоту, тумани кислот, ароматичні вуглеводи та ін.) – вражають верхні і глибокі дихальні шляхи;
- 3 група – кров'яні (окис вуглецю, свинець і його неорганічні сполуки, ароматичні смоли, толуол, бензол та ін.) – взаємодіють з гемоглобіном;
- 4 група – нервові (вуглеводні, спирти, анілін, тетраетилсвинець, сірководень, аміак, фосфорорганічні речовини та ін.) – викликають розлад функцій нервової системи, судому м'язів, параліч;
- 5 група – ферментні (солі ртуті, миш'як і його сполуки, синильна кислота і її солі, фосфорорганічні сполуки) – порушують структуру ферментів, інактивують їх;

- 6 група – печінкові (хлоровані вуглеводні, фосфор, бромбензол, селен) – викликають структурні зміни тканин печінки;
- 7 група – мутагени (окис етилену, етиленамін, хлоровані вуглеводні, сполуки свинцю, ртуті та ін.) – впливають на генетичний апарат клітини;
- 8 група – алергени (алкалоїди, деякі сполуки нікелю, похідні піридину, органічні сполуки природного походження: кофеїн, хінін, ефедрин, атропін) – викликають зміни в реактивній здатності організму;
- 9 група – канцерогени (кам'яновугільна смола, ароматичні аміни, азо- і діазосполуки та ін.) – викликають утворення злоякісних пухлин.

В ГОСТі 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони» наведено граничнодопустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони.

Граничнодопустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони – це такі концентрації, які при роботі кожного дня протягом 8 годин і всього робочого стажу не можуть викликати у працюючих захворювань або відхилень в стані здоров'я. Якщо концентрація перевищує ГДК, можуть виникати професійні захворювання або отруєння.

### 2.3.2. Властивості деяких шкідливих речовин і їх вплив на організм людини

*Чадний газ* (оксид вуглецю) не має кольору і запаху, ГДК 20 мг/м<sup>3</sup>, питома вага  $d = 0,97$  г/см<sup>3</sup>. В приміщенні збирається біля підлоги. Ця речовина впливає на кров, заміщує кисень в крові людини, і як наслідок – гинуть клітини головного мозку. Через 5-7 хв. у людини настає клінічна смерть. Легка форма отруєння – головний біль, нудота, слабкість; важка форма – втрата свідомості при концентрації чадного газу в повітрі декілька тисяч мг/м<sup>3</sup>.

*Сірководень* – газ без кольору, має запах протухлих яєць, при малих концентраціях і при великих – не має запаху. ГДК = 10 мг/м<sup>3</sup> – помірно небезпечний, високотоксичний.

При хронічному отруєнні спостерігається тремтіння рук, кон'юнктивіт, нежить. При отруєнні може виникати набряк легенів. При наявності в легенях > 1 мг/м<sup>3</sup> H<sub>2</sub>S настає миттєва смерть. Може проникати через органи дихання, а іноді і через шкіру. Діє на центральну нервову систему і дихальний центр.

При концентрації сірководню  $1000 \text{ мг/м}^3$  – отруєння миттєве, супроводжується судомою і втратою свідомості.

*Свинець* – важкий метал сірого кольору, ГДК свинцю  $0,01 \text{ мг/м}^3$ , надзвичайно небезпечна речовина. При хронічному захворюванні спостерігається кон'юктивіт, кашель. Свинець відкладається в кістках людини – утворює депо свинцю і змінює формулу крові, спричиняє затримку росту, інтелектуального розвитку. Протягом життя не виводиться з організму. Порівняно з I тисячоліттям нашої ери в наш час його вміст у кістках людини зріс у 3–4 рази. Свинець в основному надходить в організм людини з вихлопними газами (тетраетилсвинець) або ж внаслідок використання фарб, що містять свинець.

*Ртуть* – важкий метал з ГДК  $0,01 \text{ мг/м}^3$ . Ртуть відкладається в нирках і печінці, утворюючи депо ртуті. При великих концентраціях виникають психічні розлади, порушується координація рухів.

Працюють з ртуттю в спеціальних приміщеннях. Ртуть небезпечна тим, що всмоктується в цеглу стін. Стіни, де працюють люди з ртуттю, покривають нітрофарбами, підлогу – лінолеумом. Якщо ртуть пролилась – проводять демеркурацію солями заліза. Для постійного контролю за вмістом парів ртуті вивішують лакмусові папірці і за характером зміни кольору визначають їх концентрацію.

*Ацетон* – безколірна рідина з запахом, ГДК  $200 \text{ мг/м}^3$ , має наркотичну дію, впливає на центральну нервову систему, накопичується в організмі людини і впливає на гіпофіз, розумову діяльність, призводить до запалення верхніх дихальних шляхів, а при великих кількостях виникають головний біль, втрата свідомості.

*Хлор* – зеленувато-жовтий газ, який в 2,5 рази важче повітря, високотоксичний, ГДК –  $1 \text{ мг/м}^3$ , має задушливий запах. Подразнення верхніх дихальних шляхів хлором призводить до спазму бронхів, зміни діяльності серця, подразнення дихального і судинного центрів. В приміщенні, де може виділятися хлор, має бути вентиляція з кратністю обміну повітря не менше 121/год.

Основні заходи захисту від шкідливих речовин:

- технічні – заміна токсичних речовин нетоксичними або менш токсичними; автоматизація, механізація, дистанційне управління з метою усунення контакту працюючого з токсичними речовинами; герметизація обладнання із застосуванням місцевої і загальної вентиляції;

- санітарно-гігієнічні – систематичний контроль вмісту в повітрі токсичних речовин; застосування засобів індивідуального захисту; дотримання встановленого режиму праці і відпочинку;
- лікувально-профілактичні – проведення попередніх і періодичних медоглядів; профілактичного і санітарно-курортного лікування.

### 2.3.3. Характеристика виробничого пилу та його дія на організм людини

*Пил* – це тонкодисперсні частинки, які утворюються при різних виробничих процесах – дробленні, розмеленні і обробці твердих тіл, при просіюванні і транспортуванні сипучих матеріалів.

Пил у виробничих приміщеннях може бути у вигляді аерозоллю або аерогелю.

*Аерозоль* – найдрібніші частинки, які знаходяться в повітрі у завислому стані. Частинки розміром більше ніж  $10^{-3}$  см належать до пилу, а частинки розміром  $10^{-5}$ – $10^{-3}$  см – це туман.

*Аерогель* – це частинки, які осідають на стінах, на виступах приміщень.

Пил характеризується хімічним складом, розмірами і формою частинок, їх густиною, електричними, магнітними та іншими властивостями.

Залежно від хімічного складу пил поділяють на:

- органічний (дерево, шкіра, бавовна);
- неорганічний (цемент, кварц);
- змішаний (органічний та неорганічний).

Пил гігієнічно шкідливий з огляду впливу на організм людини. Чим дрібніший пил, тим він небезпечніший для людини. Найбільш небезпечними для людини вважаються частинки розміром від 3 до 10 мкм, які, потрапляючи в легені, при диханні затримуються в них і, накопичившись, можуть стати причиною захворювання. Частинки розміром менше 3 мкм видихаються, а розміром більше 10 мкм затримуються в носі та горлі.

Залежно від дії на організм людини пил поділяють на:

- *токсичний*, який розчиняється в біологічному середовищі організму і спричиняє отруєння. Наприклад, свинець, миш'як, проникаючи з повітрям в організм людини у вигляді пилу, викликають ураження нервової системи, органів кровопостачання, шлунково-кишкового тракту, що призводить до гострого або хронічного отруєння організму;

- *нетоксичний* – діє на організм, подразнює шкіру, слизові поверхні, кон'юктиву очей, а проникаючи в легені, викликає професійне захворювання пневмоконіоз – органічні зміни в легенях і зниження їх функціональної здатності, що призводить до кисневого голоду всього організму. Пил, що містить  $\text{SiO}_2$  – діоксид кремнію, викликає силікоз, цементний пил – цементоз, вугільний пил – антракоз.

Нетоксичний пил може адсорбувати токсичні або радіоактивні речовини, набувати певного електричного заряду, що збільшує його шкідливу дію.

За ГОСТом 12.1.005-88 та СН 245-71 нормуються гранично допустимі концентрації різного пилу в робочій зоні виробничого приміщення. ГДК пилу різного походження коливаються від 1 до 10 мг/м<sup>3</sup>.

При одночасному вмісті в повітрі робочої зони декількох видів пилу однонаправленої дії, сума відношень їх концентрацій ( $c$ ) до їх граничнодопустимих концентрацій (ГДК) не повинна перевищувати 1:

$$\frac{c_1}{ГДК_1} + \frac{c_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{c_n}{ГДК_n} \leq 1$$

Заходи захисту від пилу:

- вентиляція (місцева і загальнообмінна);
- герметизація джерел пилу разом з аспірацією (місцеве відсмоктування);
- зволоження пилоподібних матеріалів;
- брекетування і гранулювання пилоподібних матеріалів;
- засоби індивідуального захисту – респіратори, протигази, комбінезони, захисні окуляри.

## 2.4. ВЕНТИЛЯЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

Для підтримання в приміщеннях нормальних параметрів повітряного середовища, яке відповідає санітарно-гігієнічним і технологічним вимогам, влаштовують вентиляцію.

*Вентиляція* – це організований і регульований обмін повітря, який забезпечує видалення з приміщень повітря, забрудненого шкідливими речовинами (гази, пари, пил), а також для поліпшення метеорологічних умов у приміщеннях.

Санітарно-гігієнічне призначення вентиляції полягає в підтриманні в приміщеннях параметрів повітряного середовища, яке відповідало б вимогам СНіП 2.04.05–91 «Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря», а також ГОСТ 12.1.005–88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».

Технологічне призначення вентиляції полягає в забезпеченні в приміщеннях чистоти, температури, відносної вологості, швидкості руху повітря, виходячи з особливостей технологічного процесу і умов збереження предметів, апаратів, приладів.

### 2.4.1. Класифікація видів вентиляції

За способом подачі в приміщення свіжого повітря і видалення забрудненого системи вентиляції поділяють на:

- *природну* – повітря переміщується під впливом природних чинників – теплового напору або дії вітру;
- *механічну* – повітря переміщується механічними пристроями – вентиляторами, ежекторами та ін.
- *змішану* – це поєднання природної вентиляції і механічної.

За характером охоплення приміщення розрізняють загальнообмінну і місцеву вентиляцію.

*Загальнообмінна вентиляція* здійснює обмін повітря у всьому приміщенні. Її дія ґрунтується на розбавленні шкідливостей, що виділяються в приміщення, свіжим повітрям до гранично допустимих концентрацій або температур. Цю систему вентиляції найчастіше використовують у тих випадках, коли шкідливі речовини, тепло, волога виділяються рівномірно по всьому приміщенні. При такій вентиляції забезпечується підтримання необхідних параметрів повітряного середовища у всьому об'ємі приміщення.

*Місцева вентиляція* використовується для видалення забрудненого повітря безпосередньо з місця утворення шкідливих речовин і не допускає їх поширення по всьому приміщенню.

При значному надходженні шкідливих речовин у повітря робочої зони застосовуються комбіновані системи – загальнообмінна і місцева.

У виробничих приміщеннях, в яких можливе раптове надходження в повітря робочої зони великих кількостей шкідливих парів і газів, крім робочої передбачається *аварійна вентиляція*.

Повітрообмін при *природній вентиляції* відбувається внаслідок різниці температур повітря в приміщенні і зовнішнього повітря, а також в результаті дії вітру.

Різниця температур повітря всередині і зовні приміщення, а відповідно і різниця густин, обумовлює різницю тисків зовнішнього і внутрішнього повітря (тепловий напір), який сприяє надходженню холодного повітря в приміщення і витісненню з нього теплого повітря.

Під дією вітру на навітряних поверхнях будівель виникає надлишковий тиск, а на завітряних сторонах – розрідження. Тому зовнішнє повітря може надходити в приміщення через відкриті виїмки з навітряної сторони будівлі і виходити через отвори на протилежній завітряній стороні і отвори в даху. Величина надлишкового тиску, або розрідження, залежить від швидкості вітру.

Природна вентиляція поділяється на організовану і неорганізовану. При *неорганізованій природній вентиляції* надходження і видалення повітря відбувається через нещільності і пори зовнішніх огорожень (інфільтрація), через вікна, квартирки, спеціальні отвори (провітрювання) (рис. 2.1).

Оскільки вітрові потоки, а також тепловиділення в приміщеннях може змінюватися, природна вентиляція є неорганізованою системою.

*Організований природний повітрообмін* (аерація) здійснюється в наперед розрахованих об'ємах і регулюється відповідно до зовнішніх метеорологічних умов.

Аерація застосовується в приміщеннях із значними тепловиділеннями, якщо концентрація пилу і шкідливих газів у припливному повітрі не перевищує 30% ГДК (граничнодопустимі концентрації) в робочій зоні.

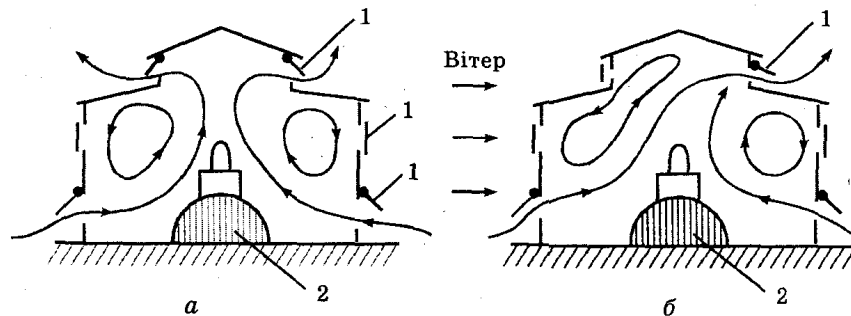


Рис. 2.1. Схема природної вентиляції будівель:  
а – за відсутності вітру; б – під час вітру; 1 – витяжні і припливні отвори; 2 – агрегат, що виділяє тепло.

При аерації обмін повітря регулюють за допомогою прорізів (фрамуг або жалюзійних решіток), розташованих у нижній частині будинку, через які надходить ззовні більш холодне повітря, а тепле забруднене повітря виходить через витяжний аераційний ліхтар на даху будинку.

Жалюзійні решітки – це отвори, які відкриваються влітку на висоті 1,2–1,8 м, а взимку – 4–6 м.

Для підсилення витяжки на даху будинку встановлюють на виході дефлектори – пристрої, які створюють тягу при обдуванні їх вітром.

Аерація – це загальнообмінна вентиляція. Вона характеризується кратністю обміну повітря.

Кратність обміну повітря ( $K$ ) – це відношення об'єму повітря, яке подається ( $V_{нов}$ ), до об'єму приміщення ( $V_{прим}$ ):

$$K = \frac{V_{нов}}{V_{прим}} \quad (1/\text{год}).$$

Кратність обміну повітря показує, скільки разів за годину поміняється весь об'єм повітря в даному приміщенні.

Ці системи прості за влаштуванням, дають можливість подавати великі об'єми повітря без використання вентиляторів і повітропроводів, але основний недолік у тому, що їх робота визначається нестійкими чинниками: температурою повітря, напрямом і силою вітру, припливне повітря вводиться в приміщення без попередньої очистки і підігріву, а видаляється повітря неочищене, яке забруднює атмосферу.

У системах механічної вентиляції рух повітря забезпечується вентиляторами і в деяких випадках ежекторами.

*Механічна вентиляція* забезпечує підтримання постійного обміну повітря, незалежно від зовнішніх метеорологічних умов. Повітря, яке надходить у приміщення, при необхідності підігрівається або охолоджується, зволожується, осушується або очищається від пилу. Забезпечується також очистка повітря, яке видаляється назовні.

Механічна вентиляція може бути: припливна, витяжна і припливно-витяжна.

*Припливна вентиляційна система* (рис. 2.2а) нагнітає чисте повітря в приміщення і складається з таких елементів: повітрозабірного пристрою (повітроприймача) (1) для забирання чистого

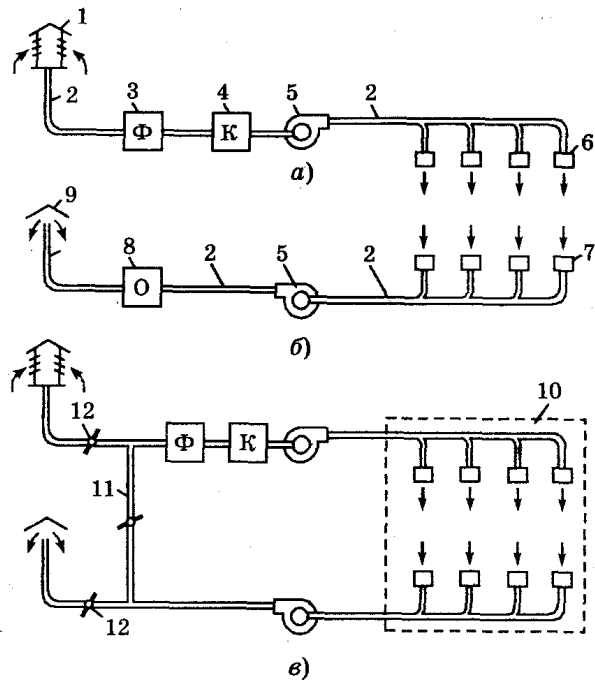


Рис. 2.2. Механічна вентиляція

повітря, який встановлюється зовні будівлі; повітропроводів (2), по яких повітря подається в приміщення; фільтрів (3) для очистки повітря від пилу; калориферів (4), де повітря нагрівається; вентилятора (5); повітророзподільчих пристроїв (насадок, патрубків) (6), які забезпечують надходження повітря в потрібне місце із заданою швидкістю і в потрібній кількості. Забруднене повітря витісняється свіжим через двері, вікна, ліхтарі і щілини будівельних конструкцій.

*Витяжна вентиляційна система* (рис. 2.2б) видаляє забруднене повітря в атмосферу і складається з витяжних отворів або насадок (7), через які повітря видаляється з приміщення; вентилятора (5); повітропроводів (2), якими повітря, що видаляється, транспортується з приміщення до місця викиду; пристроїв для очистки повітря від пилу або газів (8), які встановлюються в тих випадках, коли повітря, що викидається, необхідно очищати з метою забезпечення нормальних концентрацій шкідливих речовин у ньому; пристрою (9) (витяжні шахти) для викиду повітря,

що видаляється в атмосферу. При роботі системи витяжної вентиляції чисте повітря потрапляє в приміщення через вікна, двері, нещільності конструкцій огорожень.

У системі *припливно-витяжної* вентиляції (рис. 2.2в) повітря в приміщення подається припливною вентиляцією, а видаляється витяжною вентиляцією, які працюють одночасно.

Припливно-витяжна вентиляція з рециркуляцією характеризується тим, що повітря, яке відсмоктується з приміщення (10) витяжною системою, частково повторно попадає в це приміщення через припливну систему, з'єднану з витяжною системою повітропроводом (11). Регулювання кількості свіжого, вторинного і повітря, що викидається, здійснюється клапанами (12).

Відбувається штучна вентиляція за допомогою відцентрових і осьових вентиляторів.

*Місцева вентиляція* може бути припливною або витяжною.

Місцева витяжна вентиляція служить для вловлювання і видалення шкідливих речовин безпосередньо в місцях їх утворення.

Пристрої місцевої вентиляції роблять у вигляді місцевих сховищ і відсмоктувачів повітря. Вони бувають двох типів – відкритого (всмоктуючий отвір розташований на деякій віддалі від джерела утворення шкідливих речовин) і закритого (джерело утворення шкідливих речовин розміщено всередині сховища).

До відсмоктувачів відкритого типу належать: витяжні парасолі, бортові і бокові відсмоктувачі, шарнірно-телескопічні відсмоктувачі, вмонтовані в робочі місця і в інструменти. До відсмоктувачів закритого типу належать і витяжні шафи, камери, бокси.

Припливна місцева вентиляція служить для створення необхідного мікроклімату в обмеженій зоні приміщення. До пристроїв місцевої припливної вентиляції належать повітряні душі, оази, повітряні і повітряно-теплові завіси.

*Кондиціонування повітря* – це створення і автоматичне підтримання в приміщенні, незалежно від зовнішніх умов, постійних або таких, що змінюються по заданій програмі, параметрів повітря: температури, вологості, чистоти і швидкості руху повітря, які є сприятливими для людей або необхідні для нормального проходження технологічного процесу. Тому на промислових підприємствах кондиціонування повітря використовується або для забезпечення комфортних (оптимальних) санітарно-гігієнічних умов, створення яких звичайною вентиляцією неможливе, або як

складова частина технологічного процесу. Кондиціонер – це вентиляційна установка, яка з допомогою приладів автоматичного регулювання підтримує в приміщенні задані параметри повітряного середовища. Кондиціонер складається із зовнішнього повітроводу; фільтра, в якому очищається повітря від механічних домішок; камери, в якій воно підігрівається (взимку) або охолоджується (влітку); ще однієї камери, де під дією розпиленої води, яка подається форсунками, відбувається доочистка (промивка) або зволоження, і камери, де калориферами остаточно формується його температура перед надходженням в робоче приміщення. Далі вентилятором повітря по повітроводу подається в приміщення. Робота кондиціонерів автоматизована. Прилади-автомати (термо- і вологорегулятори) при зміні заданих параметрів повітря в приміщенні (температури і вологості) приводять у дію клапани, які регулюють змішування зовнішнього і рециркуляційного повітря, нагрів повітря в калориферах, подачу теплоносія в калорифери, а також холодної води до форсунок.

*Аварійна вентиляція* призначена для швидкого видалення з виробничих приміщень значних об'ємів повітря з високими концентраціями токсичних і вибухонебезпечних речовин, які виникають при порушенні технологічного процесу і аваріях. Аварійну вентиляцію завжди влаштовують тільки витяжною без компенсації витяжки припливом повітря, щоб запобігти надходженню шкідливих речовин до сусідніх приміщень.

## 2.5. ОСВІТЛЕННЯ

### 2.5.1. Основні світлотехнічні величини

Із загального обсягу інформації через зоровий канал людина одержує 80%. Якість інформації, що надходить, залежить від освітлення. Незадовільна кількість або якість не тільки втомлює зір, але й викликає втому організму в цілому. Нераціональне освітлення може бути причиною травматизму. Часте пристосування очей, різкі тіні, освітлення надто яскравим світлом втомлюють очі, знижують його захисну реакцію, око втрачає контрастну чутливість і гостроту зору. Збереження зору людини, стан її центральної нервової системи і безпека на виробництві значною мірою залежать від умов освітлення.

Частина електромагнітного спектра оптичного діапазону – видиме випромінювання – у межах довжини хвилі 770–380 нм викликає світлові і колірні відчуття у людини: від фіолетового ( $l = 400$  нм) до червоного ( $l = 750$  нм). Найбільшою є чутливість зору до випромінювань із довжиною хвилі 555 нм – жовто-зелений колір, найнижча – на межі видимого світла.

Освітлення характеризується кількісними і якісними показниками. До кількісних показників належать: світловий потік, сила світла, освітленість, яскравість.

*Світловий потік,  $F$* , – потужність променевої енергії, яка оцінюється за світловим відчуттям, яке сприймається оком людини. За одиницю світлового потоку прийнято люмен (лм).

Усі джерела світла, у тому числі й освітлювальні прилади, випромінюють світловий потік у простір нерівномірно, тому введена величина просторово-кутової густини світлового потоку – сила світла  $I$  – це відношення світлового потоку, що розповсюджується від джерела всередині елементарного тілесного кута, який має в собі цей напрям, до цього тілесного кута:

$$I = \frac{dF}{dw},$$

де  $dF$  – світловий потік, рівномірно розподілений в межах тілесного кута  $dw$ ;  $dw$  – величина тілесного кута.

За одиницю сили світла прийнята кандела (кд).

*Освітленість,  $E$* , – це відношення світлового потоку, який падає на елемент поверхні, до площі цього елемента:

$$E = \frac{dF}{dS},$$

де  $dF$  – світловий потік;  $dS$  – площа поверхні, на яку падає світловий потік.

За одиницю освітленості прийнято люкс (лк).

*Яскравість,  $L$* , – відношення сили світла елемента поверхні до проекції, перпендикулярної напрямку, що розглядається:

$$L = \frac{dI}{dS \cdot \cos \theta},$$

де  $dI$  – сила світла, яке випромінюється поверхнею  $dS$  в напрямі  $\theta$ .

Яскравість вимірюється в кд/м<sup>2</sup>.

Рівень освітлення визначається ступенем точності зорової роботи. Але для створення задовільного освітлення на робочому місці необхідно забезпечити не тільки достатню освітленість, але і якісні показники освітлення.

До якісних характеристик освітлення належать рівномірність розподілу світлового потоку, показник осліпленості і дискомфорт, коефіцієнт пульсації, спектральний склад світла. Для оцінки умов зорової роботи існують такі характеристики, як фон, контраст об'єкта з фоном, видимість об'єкта.

*Показник осліпленості, P*, – критерій оцінки засліплюючої дії освітлювального пристрою:

$$P = (S - 1) \cdot 1000,$$

де  $S = \frac{V_1}{V_2}$  – коефіцієнт осліпленості;  $V_1$  і  $V_2$  – видимість об'єкта спостереження відповідно при екрануванні і при наявності відблисків джерел світла в полі зору.

*Показник дискомфорту, M*, – критерій оцінки дискомфортної відблисковості, яка викликає неприємні відчуття при нерівномірному розподілі яскравостей в полі зору:

$$M = \frac{L_c \cdot W^{0,5}}{j_q \cdot L_{ад}^{0,5}},$$

де  $L_c$  – яскравість відблискового джерела, кд/м<sup>2</sup>;  $W$  – кутовий розмір відблискового джерела, стер;  $j_q$  – індекс позиції відблискового джерела відносно лінії зору;  $L_{ад}$  – яскравість адаптації, кд/м<sup>2</sup>.

*Коефіцієнт пульсації освітленості, K*, %, характеризує відносну глибину коливань освітленості в результаті змін у часі світлового потоку газорозрядних ламп, які живляться змінним струмом:

$$K_n = \frac{(E_{\max} - E_{\min}) \cdot 100}{2 \cdot E_{\text{сеп}}},$$

де  $E_{\max}$ ,  $E_{\min}$ ,  $E_{\text{сеп}}$  – відповідно найбільше, найменше і середнє значення освітленості за період його коливань, лк.

*Контраст об'єкта з фоном* – це відношення абсолютної величини різниці між яскравістю об'єкта і фона до яскравості фона.

При освітленні виробничих приміщень використовують природне освітлення, яке створюється світлом неба (прямим і відбитим), штучне, яке здійснюється електричними лампами, і змішане, при якому у світлий час доби недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

## 2.5.2. Природне освітлення

*Природне освітлення* – це освітлення приміщень світлом неба (прямим або відбитим), яке проникає через світлові прорізи в зовнішніх огорожуючих конструкціях. Для природного освітлення характерна висока дифузність (розсіяність) світла, яка позитивно впливає на роботу органів зору.

Природне освітлення поділяють на бокове, верхнє і комбіноване.

*Бокове* здійснюється через світлові прорізи в зовнішніх стінах; *верхнє* здійснюється через ліхтарі, світлові прорізи в покритті, а також через прорізи в стінах у місцях перепаду висот будівлі; *комбіноване* – це поєднання верхнього і бокового освітлень.

Оскільки природне освітлення приміщень змінюється залежно від широти місцевості, пори року і часу дня, а також погоди, основною величиною для розрахунку і нормування природного освітлення всередині приміщення прийнято коефіцієнт природної освітленості  $e$ , %.

*Коефіцієнт природної освітленості, e*, %, – це відношення природної освітленості, яка створюється в деякій точці заданої площини всередині приміщення світлом неба ( $E_{\text{вн}}$ ), до одночасного значення зовнішньої освітленості на такій самій горизонтальній площині ( $E_{\text{зов}}$ ), яка створюється світлом повністю відкритого небосхилу:

$$e = \frac{E_{\text{вн}}}{E_{\text{зов}}} \cdot 100\%.$$

## 2.5.3. Нормування та розрахунок природного освітлення

При односторонньому боковому природному освітленні нормується мінімальне значення коефіцієнта природного освітлення в точці, розташованій на віддалі 1 м від стіни, найбільш віддаленій від світлових прорізів, на перетині вертикальної

площини характерного розрізу приміщення і умовної робочої поверхні. При двосторонньому боковому освітленні нормується мінімальне значення  $e$  в точці посередині приміщення на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення. При верхньому і комбінованому природному освітленні нормується середнє значення  $e$  в точках, розташованих на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення і умовної робочої поверхні. При цьому першу і останню точки вибирають на віддалі 1 м від поверхні стін.

Згідно зі СНиП II-4-79 «Природне і штучне освітлення» значення  $e$  при природному і суміщеному освітленні нормується залежно від характеристики зорової роботи. Встановлено 8 розрядів зорової роботи, з урахуванням найменшого об'єкта, що розрізняється:

I – найвища точність – розмір об'єкта менше 0,15 мм;

II – дуже висока точність – від 0,15 до 0,3 мм;

III – висока точність – від 0,3 до 0,5 мм;

IV – середня точність – від 0,5 до 1 мм;

V – мала точність – від 1 до 5 мм;

VI – груба (дуже малої точності) – більше 5 мм;

VII – робота з матеріалами, що світяться, і виробами в гарячих цехах – більше 0,5 мм;

VIII – загальне спостереження за ходом виробничого процесу.

Нормоване значення  $e$  в СНиП II-4-79 подані для III світлового поясу.

Нормоване значення  $e$  з урахуванням характеру зорової роботи, системи освітлення, району розташування будівель на території колишнього СРСР (Україна знаходиться в IV світловому поясі) необхідно розраховувати за формулою

$$e^{IV} = e^{III} \cdot m \cdot c,$$

де  $m$  – коефіцієнт світлового клімату, який враховує особливості світлового клімату, визначається залежно від району розташування будівлі на території колишнього СРСР (для України  $m = 0,9$ );  $c$  – коефіцієнт сонячності клімату, який враховує додатковий світловий потік, що проникає через світлові прорізи протягом року і визначається залежно від орієнтації будівлі відносно сторін світу (для України  $c = 0,7-1,0$ ).

#### 2.5.4. Штучне освітлення

Штучне освітлення використовується для роботи в темні та перехідні години доби, а також при недостатньому або відсутньому природному освітленні.

Штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне, охоронне.

Робоче освітлення призначене для нормального перебігу виробничого процесу.

Аварійне освітлення влаштовують для продовження роботи при аварійному відключенні робочого освітлення. Найменша освітленість робочих поверхонь при аварійному режимі повинна складати не менше 2 лк всередині приміщення і не менше 1 лк на відкритих майданчиках. Світильники аварійного освітлення мають бути під'єднані до мережі, яка не залежить від мережі робочого освітлення.

Евакуаційне освітлення влаштовують для евакуації людей з приміщення при аварійному відключенні робочого освітлення.

Робоче освітлення у свою чергу поділяється на загальне, місцеве та комбіноване.

Загальне освітлення – це освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення; поділяється на загальне рівномірне освітлення, при якому світловий потік рівномірно розподілений без урахування розміщення обладнання, та загальне локалізоване, при якому світловий потік розподілений з урахуванням розташування робочих місць.

Місьцеве освітлення створюється світильниками, які концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях. Використання тільки місцевого освітлення у виробничих умовах заборонено, тому що воно створює велику різницю між освітленістю робочих поверхонь і навколишнього простору.

Комбіноване освітлення складається з загального освітлення та місцевого освітлення. Комбіноване освітлення використовують для забезпечення високої освітленості на робочих поверхнях.

Джерела світла є важливими складовими частинами освітлювальних пристроїв промислових підприємств. Правильний вибір типів і потужності ламп визначає експлуатаційну і економічну ефективність освітлювальних пристроїв. Штучне освітлення здійснюється за допомогою газорозрядних ламп та ламп розжарювання.



Лампи розжарювання – джерела світла з випромінювачем у вигляді дроту (нитка, спіраль) з тугоплавкого матеріалу, що розжарюється до температури 2500–3000° К. Вони належать до джерел теплового випромінювання і поки що є досить поширеними джерелами світла. Це пояснюється такими їх перевагами: зручні в експлуатації; не потребують додаткових пристроїв для ввімкнення в мережу; прості у виготовленні.

Але лампи розжарювання мають і суттєві недоліки: низька світлова віддача – 10–35 лм/Вт, низький ККД – 10–13%; малий термін служби – 1–2,5 тис. год.; в спектрі переважають жовті і червоні промені, що відрізняє їх склад від природного світла, вони спотворюють кольоропередачу і тому їх не використовують при роботах, які вимагають розрізнення кольорів.

В освітлювальних пристроях використовують лампи розжарювання багатьох типів: вакуумні, газонаповнені біспіральні, біспіральні з криптоксеноновим наповненням, дзеркальні з дифузно-відбиваючим шаром, галогенні лампи з йодним циклом, які в колбі містять пари йоду, що підвищує температуру розжарювання спіралі і запобігає розпилюванню вольфрамової нитки, збільшуючи термін служби до 3 тис. год., а світлову віддачу – до 30 лм/Вт та ін.

Газорозрядні лампи – це прилади, в яких випромінювання оптичного діапазону спектра виникає в результаті електричного розряду в атмосфері інертних газів і парів металів, а також внаслідок явища люмінесценції. До переваг газорозрядних ламп порівняно з лампами розжарювання відносять їх більшу світлову віддачу – 40–110 лм/Вт; значно більший термін служби – 8–12 тис. год.; спектр випромінювання близький до спектра природного світла. До недоліків газорозрядних ламп належить значне коливання світлового потоку внаслідок безінерційності випромінювання газорозрядних ламп, тому при кожній зміні напруги в мережі світловий потік від однієї лампи знижується (на 50–100%). При розгляданні деталей, що швидко рухаються або обертаються в пульсуючому світловому потоці, виникає явище стробоскопічного ефекту – спотворення зорового сприйняття об'єктів, які розрізняються внаслідок збігання кратності частотних характеристик руху об'єктів і зміни світлового потоку в часі в освітлювальних пристроях (замість одного предмета видно зображення декількох, спотворюється напрям і швидкість руху предмета). Пульсація світлового потоку негативно впливає

на центральну нервову систему, погіршує умови зорової роботи, а стробоскопічний ефект призводить до збільшення небезпеки травматизму. Для зменшення коливання світлового потоку газорозрядні лампи необхідно підключити до різних фаз або встановити у дволампових світильниках пускорегулюючий пристрій (дросель, стартер) з випередженим запалюванням однієї лампи, що, відповідно, збільшує їх вартість. Недоліком у деяких типів цих ламп є довгий період запалювання – 10–15 хв. Протягом цього часу змінюються електричні і світлотехнічні характеристики лампи. Газорозрядні лампи можуть створювати радіоперешкоди, усунення яких вимагає спеціальних пристроїв.

Найбільш поширеними газорозрядними лампами є люмінесцентні. Внутрішня поверхня трубки вкрита тонким шаром люмінофору, що служить для перетворення ультрафіолетового випромінювання, яке виникає при електричному розряді в парах ртуті, на видиме світло. Промисловістю випускається декілька типів таких ламп залежно від розподілу світлового потоку по спектрах: ЛД (лампи денного світла); ЛДЦ (лампи з поліпшеною кольоропередачею); ЛБ (лампи білого світла); ЛТБ (лампи тепло-білого світла); ЛХБ (лампи холодно-білого світла). Крім люмінесцентних ламп, досить поширені лампи дугові ртутні люмінесцентні ДРЛ – ртутні лампи високого тиску; галогенні лампи: ДРИ – дугові ртутні з йодидами, ДКСТ – дугові ксенонові трубочасті; ДНат – дугові натрієві трубочасті.

Створення у виробничих приміщеннях якісного та ефективного освітлення неможливе без використання раціональних освітлювальних пристроїв. Освітлювальний пристрій – це сукупність джерела світла (лампи) і освітлювальної арматури. Пристрій далекої дії – це прожектор, а ближньої дії – світильник.

Світильники характеризуються розподілом світлового потоку в просторі, захисним кутом і коефіцієнтом корисної дії. Коефіцієнт корисної дії світильника  $m$ :

$$m = \frac{F_{ca}}{F_a},$$

де  $F_{ca}$  – світловий потік світильника,  $F_a$  – світловий потік лампи.

Захисний кут світильника – це кут  $g$ , який характеризує зону, в межах якої око спостерігача захищене від прямої дії лампи (захищає око працюючого від осліплення). Цей кут

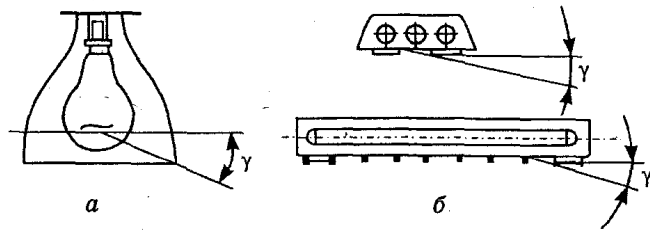


Рис. 2.3. Захисний кут світильника:  
а) з лампою розжарювання; б) з люмінесцентною лампою.

визначається кутом між горизонталлю і лінією, яка є дотичною до тіла лампи, що світиться, і краю відбивача або непрозорого екрана (рис. 2.3).

У світильників з люмінесцентними лампами малий захисний кут, тому вони не застосовуються для місцевого освітлення.

За розподілом світлового потоку в просторі розрізняють світильники *прямого, переважно прямого, розсіяного, переважно відбитого і відбитого світла.*

### 2.5.5. Нормування та розрахунок штучного освітлення

Для забезпечення сприятливих умов зорової роботи нормують мінімальну освітленість на найтемнішій ділянці робочої поверхні.

При штучному освітленні нормується *абсолютне значення освітленості.* Норми встановлюються СНиП II-4-79 залежно від характеру зорової роботи з урахуванням фону (світлий, сірий, темний), контрасту об'єкта з фоном (малий, середній, великий) і системи освітлення (загальне або комбіноване).

Нормуються також показники якості освітлення: показник дискомфорту, показник осліпленості, коефіцієнт пульсації освітленості.

*Показник осліпленості, Р,* який обмежує осліплюючу дію світильників загального призначення, не повинен перевищувати 20–80 одиниць залежно від розряду зорової роботи і періодичності перебування людей в приміщенні. Коефіцієнт пульсації залежно від системи освітлення і характеру роботи, що виконується, не повинен перевищувати 10–20%.

Метою розрахунку штучного освітлення є визначення потрібної потужності електричного освітлювального пристрою для створення у виробничому приміщенні заданої освітленості.

При проектуванні освітлювального пристрою необхідно:

- вибрати тип джерела світла;
- визначити систему освітлення;
- вибрати тип світильника;
- розподілити світильники і визначити їх кількість;
- визначити норму освітленості на робочому місці.

Для розрахунку штучного освітлення використовують такі методи:

- метод коефіцієнта використання світлового потоку;
- метод питомої потужності;
- точковий метод.

### 2.6. ШУМ, НОРМУВАННЯ, ДІЯ НА ОРГАНІЗМ

*Шум* – це різного роду небажані перешкоди сприйняттю мови, музики та ін. Шум як фізичне явище – це сукупність звуків різної частоти і інтенсивності. З фізіологічної точки зору шум – шкідливий подразнюючий чинник, який діє на органи слуху і весь організм людини.

Звук являє собою коливальний рух частин пружного середовища, який поширюється у вигляді хвилі у твердому, рідкому і газоподібному середовищах.

Як звук людина сприймає вухом коливання в діапазоні частот 16–20000 Гц.

Колівання, які людина не чує, не сприймає вухом, з частотою нижче 16 Гц називають інфразвуком, а коливання з частотою більше 20000 Гц – ультразвуком.

Основними фізичними величинами, які характеризують шум у будь-якій точці простору, відносно дії на людину є інтенсивність, звуковий тиск і частота коливань.

Інтенсивність звуку (або сила звуку) – це потік енергії, яку переносить звукова хвиля в одиницю часу, віднесений до одиниці площі поверхні, перпендикулярної напрямку поширення звукової хвилі. Інтенсивність звуку вимірюється у Вт/м<sup>2</sup>.

Вухо людини сприймає звук завдяки коливанням тиску, викликаним звуковою хвилею.

Звуковий тиск – це різниця між миттєвим значенням тиску в даній точці середовища при проходженні через цю точку звукових хвиль і середнім тиском, який спостерігається в цій точці при відсутності звукових хвиль. Звуковий тиск вимірюється в Па.

Інтенсивність звуку і звуковий тиск пов'язані співвідношенням:

$$I = \frac{P^2}{\rho \cdot c},$$

де  $I$  – інтенсивність звуку, Вт/м<sup>2</sup>;  $P$  – звуковий тиск, Па;  $\rho$  – густина середовища, кг/м<sup>3</sup>;  $c$  – швидкість поширення звукової хвилі, м/с.

Чутливість слухового апарата людини до звуків різних частот неоднакова, вона є найбільшою при частотах 1000–5000 Гц. За еталонний звук прийнято звук частотою 1000 Гц. Людина може сприйняти звук на частоті 1000 Гц в діапазоні звукового тиску  $2 \cdot 10^{-5}$ – $2 \cdot 10^2$  Па і інтенсивності звуку  $10^{-12}$ – $10^2$  Вт/м<sup>2</sup>.

Мінімальна величина звукового тиску і інтенсивності, яка ледь відчувається органами слуху людини, називається порогом чутливості. На частоті 1000 Гц мінімальне значення звукового тиску –  $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Па, а мінімальна інтенсивність звуку при нормальних атмосферних умовах  $I_0 = 10^{-12}$  Вт/м<sup>2</sup> (такі значення звукового тиску та інтенсивності відповідають звуку, який створює писк комара).

Максимальна сила звуку, яку людина ледве витримує і відчуває біль, характеризується порогом відчуття болю.

Поріг болю сприйняття звуку настає при значеннях  $P = 2 \cdot 10^2$  Па або  $I = 10^2$  Вт/м<sup>2</sup> (такі значення звукового тиску та інтенсивності відповідають звуку, який створює запуск реактивного двигуна на відстані 1 м від місцезнаходження людини, що може призвести до розриву барабанних перетинок людини).

Оскільки людина сприймає звуки в дуже великому діапазоні інтенсивності звуку і звукового тиску, то користуватися для оцінки звуку абсолютними їх значеннями незручно. До того ж вухо людини здатне реагувати на відносну зміну цих параметрів, а не на абсолютну. Тому прийнято оцінювати інтенсивність звуку і звуковий тиск відносно значень порога чутливості у відносних логарифмічних одиницях – децибелах (дБ). Виміряні таким чином величини називаються рівнями.

Рівень інтенсивності звуку, дБ, визначається:

$$L_I = 10 \cdot \lg \frac{I}{I_0},$$

де  $I$  – інтенсивність звуку, Вт/м<sup>2</sup>;  $I_0$  – інтенсивність звуку порога чутливості, Вт/м<sup>2</sup>.

Рівень звукового тиску, дБ:

$$L_P = 20 \cdot \lg \frac{P}{P_0},$$

де  $P$  – звуковий тиск, Па;  $P_0$  – звуковий тиск порога чутливості, Па.

Увесь діапазон звуків, що чує людина, вкладається всього лише в межі від 0 до 140 дБ. Зміна рівня інтенсивності звуку на 1 дБ практично людиною не відчувається.

Як відомо, слуховий апарат людини має різну чутливість до звуків різних частот, тому для оцінки дії шуму на людину необхідно знати його частотний спектр. Залежність рівнів звукового тиску, або інтенсивності, від частоти звуку називають частотним спектром, або просто спектром.

Інтенсивність шуму вимірюють як у всій зоні сприйманих частот, так і в октавних смугах частот. Частота коливань  $f$  – кількість коливань за одну секунду, вимірюється в Гц. Октавна смуга частот (октава) – це така смуга, в якій верхня гранична частота  $f_v$  у 2 рази більше нижньої  $f_n$ . В третинооктавній смузі це співвідношення дорівнює 1,26, тобто октавну смугу складають три третинооктавні. Середнє значення частоти смуги  $f_{сер}$  дорівнює середньгеометричній величині  $f_{сер} = \sqrt{f_v \cdot f_n}$ .

Залежно від частоти розрізняють шуми низькочастотні (16–350 Гц), середньочастотні (350–800 Гц) і високочастотні – понад 800 Гц.

Залежно від характеру спектра, шуми поділяються на *широкосмугові* з безперервним спектром, шириною більше однієї октави, і *тональні*, у спектрі яких є дискретні тони, які чуються. Тональний характер шуму, при якому рівень в одній смузі перевищує сусідній не менше ніж на 10 дБ, визначається вимірюваннями в третинооктавних смугах частот.

За часовими характеристиками шуми поділяються на *постійні* та *непостійні*.

Постійні шуми – це шуми, рівень звуку яких за 8-годинний робочий день змінюється в часі не більше ніж на 5 дБА, непостійні – для яких ця зміна більше 5 дБА.

Непостійні шуми поділяються на:

*коливні в часі* – рівень звуку безперервно змінюється в часі;

*переривчасті* – рівень звуку змінюється ступенево, причому тривалість інтервалів, протягом яких рівень шуму залишається постійним, складає 1 секунду і більше;

*імпульсні* – один або декілька звукових сигналів, кожний тривалістю менше 1 секунди.

Шум нормується ГОСТом 12.1.003-83 «Шум. Загальні вимоги безпеки» та «Санітарними нормами допустимих рівнів шуму на робочих місцях» № 3223 від 12.03.1985 та ДСН 3.3.6-037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму ультразвуку та інфразвуку». Основою нормування є обмеження звукової енергії, яка діє на людину протягом робочої зміни, значеннями, безпечними для її здоров'я і працездатності.

Нормування шуму здійснюється двома методами – за граничним спектром шуму і за рівнем звуку в дБА.

*Перший метод* нормування є основним для постійних шумів, нормуються рівні звукового тиску L (дБ) в октавних смугах з середньгеометричними частотами 31,5–8000 Гц.

*Другий метод* нормування загального рівня звуку в дБА використовують для орієнтовної оцінки постійного широкосмугового шуму. Характеристикою непостійного шуму є інтегральний параметр – еквівалентний (за енергією) рівень звуку в дБА.

При тривалій дії шуму на організм знижується гострота зору і слуху, підвищується кров'яний тиск, знижується увага. Сильний і довготривалий шум може бути причиною функціональних змін серцево-судинної і нервової систем, навіть можлива виразка шлунку.

Шум в аудиторії згідно з нормами не повинен перевищувати 55 дБА, на вулиці – 70 дБА. Допустимий рівень шуму на вулиці вдень – 50 дБА, вночі – 40 дБА. Допустимий рівень шуму у квартирі вдень – 40 дБА, вночі – 30 дБА.

Шум з рівнем звукового тиску 110 дБА призводить до шумового сп'яніння, а потім починають руйнуватись різні тканини органів людини, у першу чергу слуховий апарат.

Забороняється навіть недовготривале перебування в зонах з октавними рівнями звукового тиску вище 135 дБ у будь-якій октавній смузі. До 135 дБ можна знаходитись в приміщенні, використовуючи засоби індивідуального захисту. Шум в 155 дБ викликає опіки, шум в 180 дБ призводить до смерті.

## 2.6.1. Заходи захисту від шуму

- *Зменшення шуму в джерелі виникнення.* Зменшення шуму в джерелі виникнення досягається шляхом його конструктивних змін: заміна металевих деталей на пластмасові, усунення проміжків у зубчатих передачах, заміна підшипників кочення і зубчатих передач, заміна ударної дії безударною, зменшення частоти обертів валів та ін.
- *Звукоізоляція.* Суть звукоізоляції полягає в тому, що найбільша частина звукової енергії, що падає на звукоізолюючі засоби, відбивається, і тільки незначна частина її проникає через огороження. До звукоізолюючих заходів належать огороження, стіни, перегородки, перекриття, спеціальні звукоізолюючі кожухи. Звукоізолюючі будівельні перегородки знижують рівень шуму в суміжних приміщеннях залежно від товщини і властивостей матеріалу на 30–50 дБ; скло товщиною 3–4 мм зменшує рівень шуму на 28 дБ.
- *Звукопоглинання* – це властивість будівельних матеріалів і конструкцій поглинати енергію звукових коливань. Поглинання звуку пов'язане з перетворенням енергії звукових коливань в тепло, внаслідок втрат на тертя в каналах звукопоглинаючого матеріалу. Зменшення шуму залежить від якості матеріалу. Застосовуються пористі матеріали, що характеризуються коефіцієнтом звукопоглинання  $\alpha$ , який визначається відношенням звукової енергії, яку поглинає матеріал, до звукової енергії, яка падає на нього. До звукопоглинаючих матеріалів належать матеріали з  $\alpha > 0,2$ . Це може бути звукопоглинальне облицювання стелі, верхніх частин стін і штучні звукопоглиначі – об'ємні звукопоглинаючі тіла різної форми, які вільно і рівномірно підвішуються в об'ємі приміщення.
- *Архитектурно-планувальні заходи.* Найбільш шумні виробництва рекомендують компонувати в окремі комплекси із забезпеченням розривів між найближчими сусідами за СН 245-71. Всі шумні цехи розміщуються за межами міста з підвітряного боку з використанням озеленення.
- *Заходи індивідуального захисту.* Використання протишумних навушників – внутрішніх, що вкладають у вухо, і зовнішніх, які закривають вухо повністю; протишумних касок, спеціального протишумного одягу, які ізолюють і поглинають звук. При рівні шуму 120 дБ навушники не дають необхідного послаблення шуму.

## 2.7. ВІБРАЦІЯ, НОРМУВАННЯ, ДІЯ НА ОРГАНІЗМ

*Вібрація* – це рух точки або механічної системи, при якій відбувається почергове зростання та спадання в часі значень щонайменше однієї координати. Генерується вібрація ручним інструментом, верстатами й механізмами і сприймається тілом людини при безпосередньому контакті.

*Вібрація поділяється на загальну*, яка передається на тіло людини, що стоїть або сидить, через опорні поверхні (сидіння, підлога), і *локальну*, яка передається на руки робітника при контакті з віброуючим інструментом. Вібрація сприймається людиною як трясіня. Часто вібрація супроводжується шумом, який чує людина.

Вібрація характеризується такими абсолютними параметрами: *амплітудою зміщення (A)*, м, – це величина відхилення точки, що коливається, від положення рівноваги;

*амплітудою швидкості (V)*, м/с;

*амплітудою прискорення (W)*, м/с<sup>2</sup>;

*частотою (f)*, Гц.

$$V = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot A; \quad W = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot A}{T^2}; \quad f = \frac{1}{T},$$

де  $T$  – період коливання.

Основний відносний параметр вібрації – рівень віброшвидкості, дБ:

$$L_v = 20 \cdot \lg \frac{V}{V_0},$$

де  $V$  – середньоквадратичне значення віброшвидкості, м/с;  $V_0$  – порогове значення віброшвидкості –  $5 \cdot 10^{-8}$  м/с.

Гігієнічна оцінка вібрації здійснюється згідно з ГОСТом 12.1.012–90 «Вібрація. Загальні вимоги безпеки», з «Санітарними нормами вібрації робочих місць» № 3044 від 15.04.1984 р. та «Санітарними нормами й правилами при роботі з машинами та обладнанням, що створюють локальну вібрацію, яка передається на руки працівників» № 3041 від 13.06.1984 р. ДСН 3.3.6–039–99 «Державними санітарними нормами виробничої загальної та локальної вібрації», такими методами: *частотним аналізом параметра*, що нормується, *інтегральною оцінкою* за частотою параметра, що нормується, та *дозою вібрації*. При частотному аналізі нормативними параметрами є середньоквадратичні

значення віброшвидкості й віброприскорення або їх логарифмічні рівні, виміряні в октавних або третинооктавних смугах частот для загальної вібрації, а для локальної вібрації – в октавних смугах частот. Орієнтовну гігієнічну оцінку вібрації допускається здійснювати інтегральним за частотою методом, нормативним параметром якого є кориговане значення віброшвидкості й віброприскорення (або їх логарифмічні рівні), а для оцінки вібрації з урахуванням часу дії рекомендовано використовувати дозу вібрації, параметром якої є еквівалентне за енергією кориговане значення віброшвидкості або віброприскорення.

Загальну вібрацію вимірюють у таких координатних осях:  $z$  – вертикальна, перпендикулярна до опорної поверхні, що йде уздовж тулуба;  $x$  – горизонтальна від спини до грудей;  $y$  – горизонтальна від правого плеча до лівого. При вимірюванні локальної вібрації вісь  $x$  паралельна до осі місць охоплення джерел вібрації, вісь  $z$  лежить у площині, утвореній віссю  $x$  та напрямом подачі або прикладання сили (віссю передпліччя, якщо сила не прикладається), вісь  $y$  перпендикулярна до площини осей  $x$  та  $z$ .

Загальна вібрація нормується з урахуванням джерел її виникнення і поділяється на *транспортну*, яка виникає при русі машин; *транспортно-технологічну* – виникає при роботі машин, які виконують технологічну операцію в стаціонарному положенні або переміщуються по спеціально підготовлених поверхнях, та *технологічну*, яка виникає при роботі стаціонарних машин або передається на робочі місця, що не мають джерел вібрації.

Коливання тіл з частотою нижче 16 Гц сприймається організмом як вібрація, а коливання з частотою 16–20 Гц і більше – одночасно як вібрація і звук.

Людина починає відчувати вібрацію при швидкості коливань  $1 \cdot 10^{-4}$  м/с. Загальна вібрація найбільше впливає на нервову та серцево-судинну системи, викликає втому, роздратованість, головний біль; локальна вібрація викликає біль в суглобах кистей рук і пальців.

При тривалій роботі виникає вібраційна хвороба, яка призводить до порушення функцій різних органів периферійної і центральної нервової системи, а у важких випадках – до незворотних органічних змін в організмі, які призводять до інвалідності.

Небезпечними є коливання робочих місць, які мають частоту резонансну з коливаннями окремих органів або частин тіла людини. Так, весь організм і більшість внутрішніх органів резонують при дії коливань з частотою 6–9 Гц, голова – 17–25 Гц, що призводить до розриву цих органів.

### 2.7.1. Заходи захисту від вібрації

- Зменшення вібрації в джерелі виникнення досягається шляхом його конструктивних змін: заміна ударних процесів безударними, використання деталей з пластмас, ремінних передач замість ланцюгових та ін.
- Зменшення вібрації на шляху поширення досягається віброізоляцією, вібропоглинанням або віброгасінням.

*Віброізоляція* ослабляє передачу коливань від джерела виникнення на основу, підлогу, сидіння тощо за рахунок встановлення між ними пружних елементів – віброізоляторів (сталеві пружини, прокладки з гуми, пружинно-пластмасові та пневмогумові конструкції).

*Вібропоглинання* здійснюється шляхом нанесення на віброуючу поверхню шару пружнов'язких матеріалів (гуми, мастики, пластики) за рахунок чого частина енергії коливань переходить у тепло.

*Віброгасіння* здійснюють шляхом встановлення віброуючого обладнання на жорсткі масивні віброгасячі фундаменти або залізобетонні плити, по їх периметру встановлюють акустичний шов, який заповнюють легкими пружними матеріалами і який призначений для ліквідації безпосередньої передачі коливань від фундаменту до будівельних конструкцій.

- *Індивідуальний захист*: для захисту ніг від впливу вібрації використовують спеціальне взуття, наколінники, для рук – рукавиці, прокладки, налокотники, для тулуба – пояси, нагрудники, спеціальні костюми.

## 2.8. ЕЛЕКТРОМАГНІТНЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ

У промисловості та й у побуті масово застосовуються прилади, різноманітне обладнання та пристрої, робота яких пов'язана з використанням та утворенням електромагнітного випромінювання різних частот – від звукових хвиль до електромагнітних хвиль оптичного діапазону. Робота персоналу по обслуговуванню обладнання, а також осіб, які знаходяться поруч з обладнанням, пов'язана з впливом цього випромінювання на організм людини, тому потребує спеціального захисту.

### 2.8.1. Спектр електромагнітних випромінювань

- *Радіохвилі* – з частотою від 3 до  $3 \cdot 10^{12}$  Гц та довжиною хвилі від 100 км до 0,1 мм.
- Дуже низькі частоти (ДНЧ) –  $3-3 \cdot 10^4$  Гц.
- Низькі частоти (НЧ) –  $3 \cdot 10^4-3 \cdot 10^5$  Гц.
- Середні частоти (СЧ) –  $3 \cdot 10^5-3 \cdot 10^6$  Гц.
- Високі частоти (ВЧ) –  $3 \cdot 10^6-3 \cdot 10^7$  Гц.
- Дуже високі частоти (ДВЧ) –  $3 \cdot 10^7-3 \cdot 10^8$  Гц.
- Ультрависокі частоти (УВЧ) –  $3 \cdot 10^8-3 \cdot 10^9$  Гц.
- Надвисокі частоти (НВЧ) –  $3 \cdot 10^9-3 \cdot 10^{10}$  Гц.
- Надмірновисокі частоти (НМВЧ) –  $3 \cdot 10^{10}-3 \cdot 10^{11}$  Гц.
- Понаднадмірновисокі частоти (ПНМВЧ) –  $3 \cdot 10^{11}-3 \cdot 10^{12}$  Гц.
- *Випромінювання оптичного діапазону* – з частотою від  $3 \cdot 10^{12}$  до  $3 \cdot 10^{20}$  і більше та довжиною хвилі від 0,1 мм до 0,01 А° і менше.
- Інфрачервоні хвилі – частота  $3 \cdot 10^{12}-3,94 \cdot 10^{14}$  Гц; довжина хвилі 0,1 мм – 7600 А°.
- Видиме світло – частота  $3,94 \cdot 10^{14}-7,7 \cdot 10^{14}$ ; довжина хвилі 7600 А° – 3900 А°.
- Ультрафіолетові хвилі – частота  $7,7 \cdot 10^{14}-3 \cdot 10^{17}$ ; довжина хвилі 3900 А° – 10 А°.
- *Рентгенівське випромінювання* – частота  $3 \cdot 10^{17}-3 \cdot 10^{20}$  Гц; довжина хвилі 10 А° – 0,01 А°.
- *Гамма-випромінювання* – частота  $3 \cdot 10^{20}$  і більше; довжина хвилі 0,01 А° і менше.

### 2.8.2. Електромагнітне випромінювання радіочастотного діапазону, нормування, дія на організм та заходи захисту

#### Джерела та характеристика електромагнітного випромінювання

Джерелом випромінювання електромагнітної енергії є різноманітне обладнання: потужні телевізійні, радіомовні станції; промислові установки високочастотного нагріву, вимірювальні і лабораторні прилади різного призначення, персональні комп'ютери, елементи, включені у високочастотне поле, тощо.

Відомо, що біля провідника, по якому тече струм, виникає одночасно і електричне, і магнітне поля. Якщо струм не змінюється

в часі, то ці поля не залежать одне від одного. При змінному струмі магнітне і електричне поля пов'язані між собою, являючи собою єдине електромагнітне поле. Можна також вважати, що в електроустановках електричне поле виникає при напрузі на струмопровідних частинах, а магнітне – при проходженні струму по цих частинах. Електромагнітне поле (ЕМП) можна розглядати як таке, що складається з двох полів – магнітного і електричного. Електромагнітне поле характеризується векторами напруженості  $\vec{E}$  і  $\vec{H}$  складових його електричного і магнітного полів. Напруженість електричної ( $E$ , В/м) і магнітної ( $H$ , А/м) складових визначаються за формулами

$$E = \frac{U}{l}; H = \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot R},$$

де  $U$  – напруга, В;  $l$  – віддаль від джерела випромінювання до точки виміру, м;  $I$  – сила струму, А;  $R$  – радіус кола силової лінії провідника, м.

ЕМП характеризується також і довжиною хвилі  $l$  або частотою коливань:

$$l = c \cdot T = \frac{c}{f},$$

де  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с – швидкість поширення радіохвиль;  $f$  – частота коливань, Гц;  $T$  – період коливань, с.

#### Дія електромагнітного випромінювання на організм людини, нормування

Можна вважати, що при малих частотах, у тому числі промисловій частоті 50 Гц, електричне і магнітне поля не зв'язані, тому їх можна розглядати окремо, як і дію, яку вони викликають у біологічному об'єкті.

У будь-якій точці електромагнітного поля, яке виникає в електроустановках промислової частоти, енергія магнітного поля, що поглинається тілом людини, приблизно в 50 разів менша енергії електричного поля, яка поглинається ним.

Негативна дія на організм людини електромагнітного поля в електроустановках промислової частоти обумовлена електричним

полем. Дія магнітного поля на біологічний об'єкт незначна і її можна не враховувати.

Порушення регуляції фізіологічних функцій організму обумовлене дією електричного поля на різні відділи нервової системи і на структури головного і спинного мозку. Зміни викликає індукований в тілі струм, а вплив самого електричного поля значно менший. Механізм дії полягає в поляризації атомів і молекул тіла людини в електричному полі, появі іонних струмів, і як наслідок – нагріванні тканин. Тепловий ефект тим більший, чим більша напруга і час дії.

Поряд з біологічною дією електричне поле обумовлює виникнення розрядів між людиною і металевим предметом, який має інший, ніж у людини, потенціал.

Ступінь негативної дії електричного поля промислової частоти на організм людини можна оцінити за кількістю поглиненої тілом енергії електричного поля, за струмом, який проходить через людину в землю, і за напруженістю поля в місці, де знаходиться людина.

Кількість поглиненої електромагнітної енергії, Вт/см<sup>2</sup>:

$$P_{по} = \frac{i^2}{s_{cp}},$$

де  $i$  – іонний струм, що індукується в тілі;  $s_{cp}$  – середня питома провідність тіла, Ом/см.

Значення струму, який проходить через людину:

$$I_{люд} = k \cdot E,$$

де  $k$  – коефіцієнт, який враховує розміри тіла людини, наявність металевих конструкцій, частоту поля;  $E$  – напруженість поля в місці знаходження людини.

Допустиме значення струму, який може тривалий час проходити через людину і обумовлений дією електричного поля, складає приблизно 50–60 мкА, що відповідає напруженості електричного поля на висоті зросту людини приблизно 5 кВ/м.

Якщо при електричних розрядах, які виникають у момент дотику людини до металевих конструкцій, які мають інший, ніж людина, потенціал, струм, що встановився, не перевищує 50–60 мкА, то людина, як правило, не відчуває болю.

Якщо цей струм перевищує 50 мкА, необхідно застосовувати засоби індивідуального захисту (екрани, захисні костюми, комбінезони із металізованої тканини з гнучким проводом заземлення).

Унаслідок довгого перебування в зоні дії радіохвиль настає передчасна втомлюваність, сонливість або порушення сну, головні болі, розлад нервової системи. При систематичному опроміненні спостерігається зміна кров'яного тиску, порушення серцево-судинної системи, сповільнення пульсу, нервово-психічні захворювання, трофічні явища (випадання волосся, ламкість нігтів).

Дослідженнями встановлено, що біологічна дія одного і того ж за частотою ЕМП залежить від напруженості його складових або густини потоку потужності для діапазону  $> 300$  МГц. Це є критерієм для визначення біологічної активності ЕМ-випромінювань. Для цього ЕМ-випромінювання з частотою до 300 МГц розбиті на діапазони, для яких встановлені ГДР (гранично-допустимі рівні) напруженості електричної (В/м) і магнітної (А/м) складових поля. Для населення враховують також і місцезнаходження в зоні забудови або житлових приміщень. ГОСТ 12.1.006-84 «Електромагнітні поля радіочастот. Загальні вимоги безпеки» встановлює граничнодопустиму напруженість ЕМП на робочих місцях залежно від частоти.

У діапазоні частот 60 кГц – 300 МГц нормуються напруженість електричної (Е) і магнітної (Н) складових, а в діапазоні частоти 300 МГц – 300 ГГц – поверхнева густина потоку енергії (ПГЕ).

Гранично допустимі значення Е і Н на робочих місцях визначають виходячи з допустимого енергетичного навантаження і часу дії.

Гігієнічні норми часу перебування людини без засобів захисту в електричному полі встановлюють залежно від напруженості цього поля.

За ГОСТом 12.1.002-75 «Електричні поля струмів промислової частоти напруги 400 кВ і вище» опромінення електричним полем регламентується як за величиною напруженості, так і за часом дії. Граничнодопустима величина напруженості ЕМП за електричною складовою становить 5 кВ/м. При такій напруженості людина може знаходитись необмежену кількість часу. При напруженості електричного поля 5–10 кВ/м – 3 години; 10–15 кВ/м – 0,5 години; 15–20 кВ/м – не більше 5 хвилин.

Кожні півроку проводять заміри напруженості електричного поля.

- *Захист часом* передбачає обмеження перебування людини в ЕМП. Допустимий час перебування людини в ЕМП залежить від інтенсивності опромінення або напруженості ЕМП.
- *Захист відстанню*. Проводиться, якщо не можна послабити інтенсивність опромінення в заданій зоні іншими способами. У цьому випадку збільшують відстань між випромінювачем і обслуговуючим персоналом.
- *Зменшення потужності випромінювання* безпосередньо в джерелі досягається використанням спеціальних пристроїв – поглиначів потужності (еквівалент антени і навантаження), які повністю поглинають або знижують енергію ЕМ-випромінювання, що передається на шляху від генератора до випромінюючого пристрою.
- *Екранування джерел випромінювання* використовується для зниження інтенсивності ЕМП на робочому місці. Застосовуються заземлені екрани з металевих листів або сіток у вигляді замкнутих камер, кожухів.
- *Засоби індивідуального захисту*. До засобів захисту від ЕМП належать халати і комбінезони з металізованої тканини, з виводом на заземлення. Опір заземлення повинен бути  $\leq 10$  Ом. Для захисту очей від електромагнітного випромінювання використовують захисні окуляри марки ЗП5-90, які вмонтовуються в капuzu або ж використовуються окремо. Скло окулярів покрито напівпровідниковим оловом, яке дає послаблення електромагнітної енергії до 30 дБ при світлопропусканні не нижче 74%.

### 2.8.3. Інфрачервоні випромінювання. Нормування, дія на організм

#### Джерела інфрачервоного випромінювання та їх характеристика

Інфрачервоні випромінювання – це ЕМ-випромінювання між червоним кінцем видимого випромінювання ( $l$  хвилі = 0,76 мкм) і короткохвильових радіовипромінювань ( $l$  хвилі = 0,1 мм). Генератором інфрачервоних випромінювань є будь-яке тіло, температура якого більша абсолютного нуля ( $-273$  °С). З підвищенням



температури тіла змінюється спектральний склад його випромінювання. Чим вища температура тіла, тим коротша довжина хвилі максимального випромінювання. Ефект дії інфрачервоного випромінювання залежить від довжини хвилі, яка обумовлює глибину променів проникнення. У зв'язку з цим інфрачервоне випромінювання поділяють на три зони – А, В, С:

А – ближня (короткохвильова), має велику проникність через шкіру,  $l = 0,76-1,4$  мкм;

В – середня (середньохвильова), поглинається шарами дерми і підшкірною жировою тканиною,  $l = 1,4-3,0$  мкм;

С – далека (довгохвильова), поглинається епідермісом,  $l = 3,0$  мкм–0,1 мм.

### Дія інфрачервоного випромінювання на організм людини. Нормування

Інфрачервона енергія діє перш за все на незахищені частини тіла людини (обличчя, руки, шию, груди). Інфрачервоне випромінювання чинить переважно теплову дію на організм людини, проникаючи на деяку глибину в тканини.

При густині потоку випромінювання величиною 280–560 Вт/м<sup>2</sup> людина відчуває ледь помітне тепло, яке людський організм може витримувати тривалий час. При густині потоку випромінювання величиною 560–1050 Вт/м<sup>2</sup> настає межа, коли людина не може витримувати дію ІЧ променів.

При тривалому перебуванні людини в зоні інфрачервоного випромінювання, як і при систематичній дії високої температури, відбувається вплив на центральну нервову систему; зміни в серцево-судинній системі (збільшується частота серцебиття, підвищується максимальне і знижується мінімальне значення артеріального тиску, пришвидшується дихання); відбувається порушення теплового балансу в організмі (перегрів або теплової гіпотермія); порушується робота терморегулюючого апарата; посилюється потовиділення, що призводить до втрати потрібних організмові солей і як наслідок – виникає судомна хвороба, яка спричиняє судому кінцівок.

Інфрачервоні промені, діючи на очі, викликають кон'юктивіти, помутніння кристалика, опік сітківки.

Нормована допустима густина потоку енергії інфрачервоного випромінювання на робочому місці для зони А не повинна перевищувати 100 Вт/м<sup>2</sup> (при опроміненні 50% і більше тіла); для

зони В – 120 Вт/м<sup>2</sup> (при опроміненні поверхні тіла від 25 до 50%) і для зони С – 150 Вт/м<sup>2</sup> (при опроміненні не більше 25% тіла). Нормується також допустимий час опромінення і тривалість перерв, які встановлюються залежно від густини потоку випромінювання (ДСН 3.3.6.042–99).

Допустима густина потоку ІЧ випромінювань не повинна перевищувати 350 Вт/м<sup>2</sup>.

Тривалість перебування в зоні дії інфрачервоного випромінювання залежить від його інтенсивності.

### Основні види захисту від інфрачервоного випромінювання

- *Захист часом* передбачає обмежене перебування працюючого в зоні дії інфрачервоного випромінювання.
- *Захист відстанню* – відстань відповідає допустимій густині потоку інфрачервоного випромінювання залежно від тривалості перебування в робочій зоні.
- *Усунення джерела* тепловиділення та теплоізоляція – потужність інфрачервоного випромінювання можна знизити шляхом конструкторських і технологічних рішень або покриваючи поверхні, що нагріваються, теплоізолюючими матеріалами (скловата, повсть, цегла тощо), для зменшення температури поверхні до 45°C.
- *Екранування джерел* інфрачервоного випромінювання або охолодження гарячих поверхонь – використовуються екрани непрозорі, прозорі (силікатне або кварцове скло) і напівпрозорі (металеві сітки), які за функціональним призначенням можуть бути тепловідбиваючі (алюміній, жерсть), теплопоглинаючі (металеві заслони, футеровані теплоізолюючою цеглою) і такі, що відводять тепло (конструкції литі або зварені і заповнені водою); для охолодження використовують водяні завіси у вигляді суцільної тонкої водяної плівки.
- *Індивідуальні засоби захисту* – спецодяг, виготовлений з матеріалу, який не загоряється і захищає від інфрачервоного випромінювання, водночас є м'яким і повітронепроникним – сукно, брезент (тканина з металевим покриттям відбиває 90% інфрачервоного випромінювання). Для очей використовуються спеціальні скельця-світлофільтри жовто-зеленого або синього кольору.

## 2.8.4. Ультрафіолетове випромінювання

### Джерела і характеристика ультрафіолетового випромінювання

Ультрафіолетове випромінювання за способом генерації належить до теплової частини випромінювання, але за дією подібне до іонізуючого випромінювання. Природним джерелом ультрафіолетового випромінювання є Сонце, штучними – газорозрядні джерела світла, електричні дуги, лазери, ртутні випрямлячі. Тіла починають генерувати ультрафіолетове випромінювання при температурі нагріву більше 1200 °С, інтенсивність випромінювання зростає зі збільшенням температури.

Спектр ультрафіолетових випромінювань має велику довжину хвилі  $\lambda_{\text{хвилі}} = 3,9 \cdot (10^{-7}-10^{-9})$  м з частотою від  $7,7 \cdot 10^{14}$  до  $3 \cdot 10^{17}$  Гц.

Це випромінювання має різну дію, як фізико-хімічного, так і біологічного характеру, тому ультрафіолетове випромінювання поділяють на три зони:

А  $\lambda = 400-315$  нм;

В  $\lambda = 315-280$  нм;

С  $\lambda = 280-10$  нм.

Інтенсивність випромінювання і його спектральний склад залежать від температури нагріву поверхні випромінювача, віддалі робочих місць від джерел випромінювання, а також наявності пилу, озону та оксидів азоту. Пил, дим і гази поглинають ультрафіолетове випромінювання і змінюють його спектральну характеристику. Тому інтенсивність ультрафіолетового випромінювання неможливо розрахувати, її заміряють.

### Дія ультрафіолетового випромінювання на організм людини. Нормування

Ультрафіолетове випромінювання поглинається верхніми шарами шкіри людини. При цьому відбуваються хімічні зміни молекул біополімерів – як зміна форми і розмірів, так і часткова загибель клітин.

Ультрафіолетове випромінювання високої інтенсивності викликає дерматити з дифузійною екземою. Ультрафіолетові промені з довжиною хвилі 280–303 нм можуть призвести до утворення ракових пухлин. Ультрафіолетове випромінювання діє на центральну нервову систему, викликаючи головний біль, підвищення

температури, нервово збудження та інше. Ультрафіолетове випромінювання викликає запалення переднього відділу ока, так звану фото- або електроофтальмію.

Випромінювання зони А має слабу біологічну дію, переважно флуоресценцію, зони В викликає зміни в шкірі і крові, нервовій системі, кровотворенні та ін., а зони С – руйнують біологічні клітини, оскільки вони мають бактерицидну дію і викликають коагуляцію білків.

Короткохвильове випромінювання іонізує повітря, змінює освітлення робочих місць, призводить до утворення туманів і консервуюче діє на вологість повітря.

З урахуванням оптико-фізіологічних властивостей ока і зони ультрафіолетового випромінювання встановлені граничнодопустимі густини потоку енергії Санітарні норми ультрафіолетового випромінювання у виробничих приміщеннях № 4557–88 (табл. 2.1).

Таблиця 2.1. Граничнодопустимі густини потоку енергії ультрафіолетового випромінювання

| Зони випромінювання | Довжина хвилі, нм | Допустима густина потоку енергії, Вт/м <sup>2</sup> |
|---------------------|-------------------|---|
| А                   | 400...320         | 10  |
| В                   | 320...280         | 0,05  |
| С                   | 280...200         | 0,001   |

### Основні заходи захисту від ультрафіолетового випромінювання

- Конструкторські і технологічні рішення, які або усувають генерацію, або знижують інтенсивність випромінювання.
- Екранування джерел випромінювання – як екрани використовують різні матеріали і світлофільтри, які не пропускають або знижують інтенсивність ультрафіолетового випромінювання.
- Індивідуальний захист – очі захищають окулярами або щитками зі склом-світлофільтром, для захисту шкіри використовують мазі (наприклад, салол), спецодяг із бавовняних і суконних тканин, руки захищають рукавицями.

## 2.9. ІОНІЗУЮЧЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ

Явище спонтанного розпаду нестабільного нукліду називається радіоактивним розпадом – радіоактивністю, а сам нуклід – радіонуклідом. Радіоактивність пов'язана з перетвореннями, які відбуваються в ядрах деяких ізотопів, а саме випромінювання і є тим, що називається радіацією.

Порядковий номер елемента в таблиці Менделєєва відповідає кількості протонів у ядрі. Ядро атома складається з позитивно заряджених протонів і нейтронів, що не мають заряду і оточені оболонкою з електронів, кількість яких у нейтральному атомі дорівнює кількості протонів у ядрі цього атома. Кількість нейтронів у ядрах одного і того ж елемента може бути різною, і це не впливає на хімічні властивості. Елементи, що відрізняються лише кількістю нейтронів, називаються ізотопами, у періодичній системі вони займають одну клітинку з основним елементом. Фізичні властивості ізотопів одного і того ж елемента можуть бути досить різними.

Ядра всіх ізотопів хімічних елементів утворюють групу нуклідів. Більшість нуклідів нестабільні, вони весь час перетворюються в інші нукліди.

Так, з атома урану-238, в ядрі якого протони і нейтрони ледве втримуються разом силами зчеплення, час від часу виривається компактна група з 4-х частин – двох протонів і двох нейтронів ( $\alpha$ -частинка). Уран-238 перетворюється в торій-234, з торію-234 один з нейтронів перетворюється в протон, вилітає неспарений електрон з атома ( $\beta$ -випромінювання), утворюється протактиній-234 і т.д. відбуваються перетворення, які супроводжуються випромінюванням, і весь цей ланцюжок перетворень нарешті закінчується стабільним нуклідом свинцю.

При кожному такому акті розпаду (спонтанних перетворень) вивільняється енергія, яка і передається далі у вигляді випромінювання. Можна сказати (хоча це і не зовсім точно), що випромінювання ядром частинки, яка складається з двох протонів і двох нейтронів, – це  $\alpha$ -випромінювання; відрив електрона, як у випадку розпаду торію-234, – це  $\beta$ -випромінювання. Часто нестабільний нуклід виявляється настільки збудженим, що випромінювання не призводить до повного зняття збудження, тоді він викидає порцію чистої енергії (фотони світла), яка називається  $g$ -випромінюванням ( $g$ -квантом). Як і у випадку рентгенівських

променів (багато в чому подібних до  $\gamma$ -випромінювання), при цьому не відбувається випромінювання будь-яких частинок.

Радіоактивні елементи (радіонукліди) характеризуються періодом напіврозпаду – часом, за який розпадається половина ядер даного нукліда. Це означає, що за два періоди залишиться чверть радіоактивних ядер, за три – одна восьма і т.д.

Кількість розпадів за одну секунду в радіоактивному зразку називається його активністю. Одиниця вимірювання активності в системі СІ називається бекерелем (Бк) на честь вченого, який відкрив явище радіоактивності; один бекерель дорівнює одному розпаду в секунду. Чим менший період напіврозпаду, тим активніший цей процес.

Різні види випромінювання супроводжуються звільненням різної кількості енергії і мають різну проникаючу здатність, тому вони неоднаково діють на тканини живого організму.

$\alpha$ -випромінювання має велику іонізуючу і малу проникаючу здатність. Затримується, наприклад, листком паперу і практично не здатне проникнути через зовнішній шар шкіри, утворений відмерлими клітинами. Тому воно не являє небезпеки до того часу, поки радіоактивні елементи, які випромінюють  $\alpha$ -частинки, не проникнуть всередину організму через відкриту рану, з їжею або з повітрям. У повітрі проникаюча здатність  $\alpha$ -випромінювання – 10–11 см, у біологічних тканинах – 30–40 мкм.

$\beta$ -випромінювання має меншу іонізуючу здатність і більшу проникаючу здатність, воно проходить у тканини організму на глибину 1–2 см, у повітрі – декілька метрів. Вплив на організм людини цього випромінювання, і відповідно захист, залежить від енергії – частинки, що випромінюється. Для різних радіонуклідів вона є різною. Наприклад:  $\beta$ -випромінювання джерела  $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{U}$  (велика енергія випромінювання) повністю поглинається шаром ґрунту завтовшки 3 см, а  $^{137}\text{Cs}$  (з меншою енергією випромінювання) шаром ґрунту товщиною 1 см.

$\gamma$ -випромінювання має малу іонізуючу здатність і найбільшу проникаючу здатність. Проникаюча здатність  $\gamma$ -випромінювання, яке поширюється зі швидкістю світла, дуже велика, його може затримати лише товста свинцева або бетонна плита. У повітрі проникає на сотні метрів, біологічні тканини проходить наскрізь. Рентгенівські промені теж проходять тканини людини наскрізь.

Атом, позбавлений одного або декількох електронів в електронній оболонці, являє собою позитивний однозарядний або

багатозарядний іон. Атом, який має надлишок в один або декілька електронів в електронній оболонці, є негативним однозарядним або багатозарядним іоном.

**Іонізація** – це процес утворення іонів. Процес утворення позитивного іона полягає у вириванні електрона з електронної оболонки нейтрального атома, для чого необхідно затратити деяку енергію. Електрон, вирваний з ядра в результаті іонізації, «прилипає» до нейтрального атома чи нейтральної молекули, утворюючи негативний іон. Іони, які виникли, зникають в результаті рекомбінації – процесу з'єднання негативних та позитивних іонів, в якому утворюються нейтральні атоми або молекули.

Іонізуючим називається випромінювання, яке прямо або непрямо може іонізувати середовище. До нього належать рентгенівське  $\gamma$ -випромінювання, а також випромінювання, яке складається з потоків заряджених або нейтральних частинок, які мають достатню для іонізації енергію.

### 2.9.1. Дози іонізаційного випромінювання

Пошкодження, викликані в живому організмі випромінюванням, будуть тим більші, чим більше енергії воно передасть тканинам; кількість такої переданої організму енергії називається дозою.

Дозу випромінювання організм може одержати від будь-якого радіонукліду або їх суміші, незалежно від того, знаходяться вони всередині організму чи зовні.

Розрізняють такі дози:

I. **Доза поглинання** ( $d_n$ ) визначається:

$$d_n = \frac{dE}{dm},$$

де  $dE$  – середня енергія, передана випромінюванням речовині в деякому елементарному об'ємі, Дж;  $dm$  – маса речовини в цьому об'ємі, кг.

Кількість енергії випромінювання, яка поглинається одиницею маси тканини тіла організму, що опромінюється, називається дозою поглинання.

Одиниця поглиненої дози випромінювання в системі СІ–Грей (Гр). 1 Гр = Дж/кг, тобто це така поглинена доза, коли в 1 кг опроміненого зразка поглинається енергія в 1 Дж. Позасистемною одиницею є рад, 1 рад = 0,01 Гр.

Але ця величина не враховує того, що при однаковій дозі поглинання  $\alpha$ -випромінювання значно небезпечніше, ніж  $\beta$ - або  $\gamma$ -випромінювання.

Для оцінки впливу випромінювання на біологічні об'єкти використовують поняття еквівалентної дози, яка визначається в одиницях Бер (біологічний еквівалент рада), 1 бер = 0,01 Зв (Зіверт) в системі СІ.

Вплив променів  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  на біологічні об'єкти характеризується відносною біологічною ефективністю (ББЕ), коефіцієнтом якості опромінення –  $K$ ; для  $\alpha$ -променів:  $K_\alpha = 20$ ,  $\beta$ -,  $\gamma$ -променів:  $K_{\beta,\gamma} = 1$ .

Коефіцієнт якості  $K$  враховує, що при однаковій поглиненій дозі  $\alpha$ -випромінювання значно небезпечніше, ніж  $\beta$ - чи  $\gamma$ -випромінювання. Отже, дозу треба помножити на коефіцієнт, що відбиває здатність випромінювання даного виду пошкоджувати тканини організму.  $\alpha$ -випромінювання вважається у 20 разів небезпечнішим, ніж інші види випромінювання.

Еквівалентна доза  $d_e$  визначається:

$$d_e = d_n \cdot K,$$

де  $d_n$  – доза поглинання,  $K$  – коефіцієнт якості опромінення.

Слід врахувати також, що різні частини тіла людини (органи, тканини) мають різну чутливість до опромінювання. Наприклад, при однаковій еквівалентній дозі опромінювання виникнення раку в легенях більш імовірно, ніж у щитовидній залозі. Тому дози опромінювання органів і тканин слід враховувати з різними коефіцієнтами. Якщо помножити еквівалентні дози на відповідні коефіцієнти і підсумувати їх по всіх органах, матимемо *ефективну еквівалентну дозу*. Вона показує сумарний ефект впливу радіоактивного випромінювання для організму і вимірюється в Зівертах:

$$d_{e,ef.} = \sum d_e \cdot K_{чутл.},$$

де  $d_{e,ef.}$  – ефективна еквівалентна доза,  $d_e$  – еквівалентна доза,  $K_{чутл.}$  – коефіцієнт, який враховує чутливість різних тканин до опромінювання.

Ці три поняття описують тільки індивідуально одержані дози. Сума індивідуальних ефективних еквівалентних доз, одержаних групою людей, складає *колективну ефективну еквівалентну дозу* (люд.-Зв).

Оскільки періоди піврозпаду різних радіонуклідів мають широкий діапазон і деякі радіонукліди розпадаються дуже повільно – десятки, сотні, а то й тисячі років, то введено поняття *очікувана (повна) колективна ефективна еквівалентна доза*. Так називають колективну дозу, яку одержують багато поколінь людей від радіоактивного джерела за весь час його існування.

II. *Доза опромінювання*. Для рентгенівського і  $\gamma$ -випромінювання використовують дозу опромінювання – експозиційну дозу, одиницею вимірювання якої є кулон на кілограм, кл/кг. Рентген – позасистемна одиниця.

Доза опромінювання  $d_0$  визначається так:

$$d_0 = \frac{dQ}{dm},$$

де  $dQ$  – повний заряд іонів одного знаку, кл;  $dm$  – маса повітря, кг.

Доза опромінювання – це кількість заряду, який виникає в результаті іонізації маси повітря.

### 2.9.2. Дія іонізаційного випромінювання на організм людини

Дія радіоактивного випромінювання на біологічні об'єкти – людей, тварин, рослини – полягає у внесенні в них певної енергії, що призводить до руйнування біологічних структур. При проходженні через різні об'єкти випромінювання в результаті зіткнення з атомами втрачає частину або всю свою енергію. Ця енергія поглинається масою опромінюваного середовища.

Опромінювання може бути зовнішнім або внутрішнім. Зовнішнє – це опромінювання, яке біологічний об'єкт одержує від зовнішніх джерел випромінювання. Внутрішнє – це результат опромінювання продуктами розпаду радіонуклідів, що потрапляють в організм людини з їжею, з повітрям при диханні, з димом тощо. Внутрішнє, або інкорпоративне випромінювання визначає надходження радіонуклідів до організму, де вони, залежно від елемента, можуть осідати в кістках (стронцій-90), щитовидній залозі (йод), шлунково-кишковому тракту, м'язах (цезій), випромінюючи  $\alpha, \beta, \gamma$ -промені, тобто в реальних умовах радіонукліди розподіляються по організму нерівномірно.

При дії іонізуючого випромінювання на організм людини в тканинах можуть відбуватися складні фізико-хімічні та біологічні процеси. В результаті іонізації живої тканини відбувається розрив молекулярних зв'язків і зміна хімічної структури різних сполук, що, у свою чергу, призводить до загибелі клітин.

Порушення біологічних процесів можуть бути оборотними, коли нормальна робота клітин опроміненої тканини повністю відновлюється, або необоротними, що ведуть до ураження окремих органів або всього організму і виникнення променевої хвороби.

Радіація за своєю природою є шкідливою для життя. Малі дози опромінювання можуть «запустити» не до кінця ще визначений ланцюг подій, які приводять до раку або до генетичних ушкоджень.

При великих дозах радіація може зруйнувати клітини, ушкодити тканини органів і бути причиною швидкої загибелі організму.

Ушкодження, викликані великими дозами опромінювання, звичайно проявляються протягом декількох годин або днів. Ракові захворювання проявляються через 10–20 років після опромінювання. А вроджені пороки розвитку та інші спадкові хвороби, викликані пошкодженням генетичного апарату, виявляються лише в наступному або подальших поколіннях – це діти, онуки і більш віддалені потомки індивіда, який був опромінений.

Розрізняють дві форми променевої хвороби – гостру і хронічну.

Гостра форма виникає в результаті опромінювання великими дозами протягом короткого проміжку часу.

Хронічні ураження розвиваються в результаті систематичного опромінювання дозами, які перевищують гранично допустимі.

Величина дози, яка визначає ступінь ураження, залежить від того, одержав організм одразу всю дозу чи в декілька прийомів. Більшість органів встигає залікувати тією чи іншою мірою радіаційні ушкодження і тому організм краще переносить серію малих доз, ніж таку ж сумарну дозу опромінювання, одержану за один прийом.

Червоний кістковий мозок та інші елементи кровотворної системи найбільше страждають при опромінюванні і втрачають здатність нормально функціонувати вже при дозах 0,5–1 Гр. Але вони мають здатність до регенерації, і якщо доза не дуже велика, щоб викликати пошкодження всіх клітин, кровотворна система може повністю відновити свої функції.

Більшість тканин дорослої людини є мало чутливими до дії радіації. Нирки витримують сумарну дозу близько 23 Гр, одержану протягом 5 тижнів, без особливої для себе шкоди, печінка – 40 Гр за місяць, сечовий міхур – 55 Гр, хрящова тканина – 70 Гр за 4 тижні.

Рак – хронічне захворювання, найбільш серйозне з усіх наслідків опромінювання людини, виникає при дії малих доз. Імовірність захворіти на рак прямо пропорційна дозі опромінювання. Серед ракових захворювань перше місце посідають лейкози. Вони викликають загибель людей в середньому через 10 років з моменту опромінювання.

### 2.9.3. Нормування радіаційної безпеки

Радіаційна безпека регламентується такими документами – «Норми радіаційної безпеки України» НРБУ-97 та «Основні санітарні правила роботи з радіоактивними та іншими іонізуючими речовинами» ОСП-72/87.

Систему дозових меж і принципів їх застосування наведено в НРБУ-97, де передбачено три категорії людей, які ризикують зазнати опромінення (табл. 2.2):

- категорія А – персонал, що професійно працює з радіоактивними речовинами;
- категорія Б – особи, що безпосередньо не працюють з радіоактивними речовинами, але за умовами розміщення їх робочих місць або проживання можуть потрапити під дію опромінювання;
- категорія В – інше населення країни.

Для категорії А введено поняття граничнодопустимої дози (ГДД).

Для категорії Б граничнодопустима доза (ГДД) – поняття, аналогічне межі дози. Межа дози – це таке найбільше середнє

Таблиця 2.2. Норми радіаційної безпеки

| Категорія | День                         | Тиждень  | Рік     |
|-----------|------------------------------|----------|---------|
| А         | 17 мбер                      | 100 мбер | 5 бер   |
| Б         | 17 мбер                      | 10 мбер  | 0,5 бер |
| В         | не вище, ніж для категорії Б |          |         |

Таблиця 2.3. Граничнодопустимі дози та межі доз для груп критичних органів

| Групи критичних органів                                    | Граничнодопустима доза для категорії А, бер/рік | Межа дози для категорії Б, бер/рік |
|--|---|------------------------------------|
| I група – все тіло, гонади, червоний кістковий мозок       | 5   | 0,5                                |
| II група – м'язи, печінка, легені, селезінка, нирки та ін. | 15  | 1,5                                |
| III група – шкіра, кістки, гомілки, стопи                  | 30  | 3                                  |

значення індивідуальної еквівалентної дози за календарний рік, при якому рівномірне опромінювання протягом наступних 70 років не може призвести до несприятливих змін у стані здоров'я, що можуть бути виявлені сучасними методами (табл. 2.3).

### 2.9.4. Заходи захисту від іонізуючого випромінювання

Захист від іонізуючих випромінювань складається з комплексу організаційних і технічних заходів.

До заходів захисту від іонізуючого випромінювання належать:

- захист від зовнішніх джерел випромінювання;
- попередження розповсюдження радіонуклідів у робочому приміщенні і довкіллі;
- відповідне планування та підготовка приміщень;
- організація необхідного радіаційного контролю;
- забезпечення необхідних умов транспортування радіоактивних речовин, збір та захоронення радіоактивних відходів;
- використання засобів індивідуального захисту та ін.

До підприємств, лабораторій, де постійно проводяться роботи з радіоактивними речовинами, встановлені підвищені вимоги з охорони праці. На дверях приміщення, контейнерах, обладнанні повинні бути знаки радіаційної небезпеки – на жовтому фоні три червоних пелюстки.

Адміністрація підприємства зобов'язана розробити детальні інструкції, в яких викладається порядок проведення робіт, обліку, збереження і видачі джерел випромінювання, збору і знешкодження радіоактивних відходів, утримання приміщень, організація і порядок проведення радіаційного (дозиметричного) контролю.

*Захист від зовнішніх потоків випромінювання.* При роботах із закритими джерелами, тобто з радіоактивними джерелами випромінювання, обладнання яких виключає потрапляння радіоактивних речовин в навколишнє середовище в умовах застосування, працівник може зазнати тільки зовнішнього опромінювання (табл. 2.2). Захист від зовнішнього опромінювання забезпечується:

- тривалістю перебування працівника в небезпечній зоні;
- зміною відстані від джерела випромінювання;
- створенням захисних екранів (товщина екранів розраховується на основі законів послаблення випромінювання в речовині екрана).

*Захист від внутрішнього випромінювання* потребує виключення контакту з радіоактивними речовинами у відкритому вигляді, запобігання попаданню їх всередину організму, в повітря робочої зони, а також попередження радіоактивного забруднення рук, одягу, поверхонь приміщення і обладнання.

Засоби індивідуального захисту і особиста гігієна мають особливе значення при роботі з радіоактивними речовинами. Залежно від виду і небезпечності робіт застосовують спецодяг (комбінезони або костюм), спецбілизну, шкарпетки, спецвзуття, рукавиці, засоби захисту органів дихання. Для  $\alpha$ - і  $\beta$ -випромінювання можна використовувати бавовняні халати, шапочки, гумові рукавиці і респіратори.

На підприємствах радіоактивні речовини зберігаються в спеціальних нішах або сейфах, в підвальних і напівпідвальних приміщеннях, ведеться строгий облік надходжень і витрат, щоб виключити можливість їх безконтрольного використання. В лабораторних приміщеннях радіоактивні речовини повинні знаходитися в кількості, яка не перевищує добової потреби.

Порядок перевезення радіоактивних речовин регламентований спеціальними правилами. Радіоактивні речовини перевозять в спеціальних контейнерах та спеціально обладнаним транспортом тільки вночі.

*Переробка і усунення радіоактивних відходів.* Тверді відходи пресують і спалюють, збираючи попіл і очищуючи димові гази, рідкі відходи збагачують методом випаровування, осадження та іншими методами. Потім відходи покривають бітумом або цементують у вигляді блоків і захороняють у спеціальних могильниках.

## 2.10. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ З КОМП'ЮТЕРНОЮ ТЕХНІКОЮ

### 2.10.1. Аналіз умов праці при роботі з комп'ютерною технікою

Сьогодні персональні комп'ютери (ПК) використовують у найрізноманітніших сферах діяльності людини. Вони є або об'єктом праці, або ж основним засобом праці. Останніми роками ПК швидкими темпами впроваджують як на виробництві в різних системах контролю та управління, так і в різноманітних адміністративно-громадських приміщеннях (читальні та довідкові зали бібліотек, комп'ютерні класи закладів освіти). Як засіб спілкування між людьми все частіше використовується Internet. На початку широкого впровадження ПК як інструмента для розв'язання завдань програмування, управління великими базами даних, у видавничих системах комп'ютери сприймали як зручний і досконалий пристрій. Водночас абсолютно не приділяли уваги можливому впливу ПК на здоров'я користувача. Лише з 1990 року почали з'являтися окремі публікації про те, що інтенсивна робота з ПК є причиною виникнення багатьох захворювань. Причиною відхилень у здоров'ї користувача переважно є недостатнє дотримання принципів ергономіки та санітарно-гігієнічних вимог до умов праці. Враховуючи масовість застосування ПК, ця проблема є дуже важливою та актуальною.

Інтенсивна робота за ПК є причиною виникнення багатьох захворювань. Причиною відхилень у здоров'ї користувача є незадовільні ергономічні характеристики монітора, неправильна організація робочого місця, незадовільні санітарно-гігієнічні умови праці, які призводять до виникнення низки захворювань: порушень зору; кістково-м'язових порушень; захворювань шкіри; порушень, пов'язаних зі стресовими ситуаціями та нервово-емоційним навантаженням (див. табл. 2.4.).

#### Особливості праці користувача ПК

Установлено, що стан організму користувачів ПК за суб'єктивними (скарга) та об'єктивними показниками (функціональний стан організму) залежить від типу роботи та умов її виконання. Усіх користувачів ПК можна умовно поділити на користувачів, які постійно працюють за ПК відповідно до своїх професійних



**Таблиця 2.4.** Характеристика скарг користувачів, які професійно працюють з ПК

| Симптоми втоми  | Кількість, % |
|---|--------------|
| Загальна втома  | 22           |
| Зорова втома  | 45           |
| Болі та відчуття піску в очах   | 31           |
| Відчуття засміченості і свербіння очей  | 24           |
| Болі в хребті, закам'янілість та оніміння м'язів шиї та плечового поясу       | 52,9         |
| Пошкодження дисків хребта, порушення постави, судоми м'язів ніг               | 42,9         |
| Синдром RSI - хронічний розтяг зв'язок  | 15,2         |
| Синдром тунелю Карпала  | 14,8         |
| Підвищена загальна втома, головні болі, відчуття важкості голови, поганий сон | 57,7         |
| Підвищена роздратованість, відчуття неспокою і депресивні стани               | 40,3         |

обов'язків, періодично (наприклад, учні, студенти) та час від часу. Робота користувача персонального комп'ютера виконується в одноманітній позі в умовах обмеження загальної м'язової активності при рухливості кистей рук, великому напруженні зорових функцій та нервово-емоційному напруженні під впливом дії різноманітних фізичних факторів: електростатичного поля; електромагнітних випромінювань у наднизькочастотному, низькочастотному та середньочастотному діапазонах (5 Гц–400 кГц); рентгенівського, ультрафіолетового, інфрачервоного випромінювань, випромінювань видимого діапазону, акустичного шуму; незадовільного рівня освітленості, незадовільних метеорологічних умов.

### Порушення зору

Особливе місце серед профзахворювань займають порушення зору, що спричинені нераціональним освітленням, світлотехнічною специфікою робочих місць з ПК та недотриманням режиму праці. Світлотехнічна специфіка зумовлена світлотехнічною різноманітністю об'єктів зорової роботи користувача ПК: екрана, документації і клавіатури, розташованих у різних зонах спостереження, що вимагає багаторазового переміщення лінії зору від одного до іншого. Робоча документація розміщена найчастіше на столі у горизонтальній площині на відстані оптимальної зони видимості

(приблизно 350 мм), об'єкти розрізнення мають негативний контраст – темні об'єкти на світлому фоні. Об'єкти на клавіатурі відзначаються більшим розміром і розташовані у похилій площині. Яскраві знаки на темному фоні майже вертикально орієнтованого екрана розташовані на відстані 450–600 мм, що потребує незвичної горизонтальної орієнтації лінії зору. Це не свідомо асоціюється з поглядом у далечінь, коли м'язові механізми ока розслаблені, хоча для якісного розрізнення знаків вони мають інтенсивно працювати, щоб забезпечити високу гостроту зору. Відбувається постійна переадаптація від яскравих об'єктів з позитивним контрастом на темні з негативним контрастом. За восьмигодинний робочий день за монітором користувач кидає приблизно 30000 поглядів на екран, око працює з переважанням і не може достатньо адаптуватися до цієї ситуації. Такі особливості призводять до напруження м'язового та світлосприймаючого апарату очей, що є однією з причин виникнення астенічних явищ (різь в очах, біль в очах, ломить у надбрівній ділянці, розпливчастість контурів, нечіткість зображення).

Постійний погляд на матове скло екрана монітора зменшує частоту кліпання очей, що призводить до висихання та викривлення роговиці ока, погіршує зір (синдром Сікка).

Робота користувача за пульсуючим самосвітним екраном монітора, що не відповідає нормативним вимогам щодо обмеження пульсації (блимання), викликає дискомфорт і втому (загальну і зорову).

Робота з дзеркальною відбиваючою і неплоскою зовнішньою поверхнею екрана монітора, на якій з'являються численні відбиті відблиски, призводить до виникнення у користувача астенічних явищ та функціональних змін ока.

На робочому місці досить часто є несприятливо розподіленою яскравість у полі зору, оскільки освітлені поверхні периферії (стеля, стіни, меблі тощо) виявляються світлішими, ніж центр поля зору – темний, обмежено освітлений та іноді мало заповнений знаками екрана монітора. Такий розподіл яскравості у полі зору призводить до порушення основних зорових функцій ока.

Засліплююча дія світильників у приміщенні, на робочому місці з ПК більша, ніж на інших, тому що лінія зору користувача при роботі з екраном майже горизонтальна, що призводить до зменшення захисного кута дії різних засліплюючих джерел світильники, вікна тощо). Це викликає не тільки астенічні явища, але й функціональні порушення очей користувача.



Кольоровий шрифт збільшує навантаження на зір, оскільки складові кольорів мають різні довжини хвиль і видимі на різній віддалі. Око потребує точнішої адаптації, ніж при чорно-білому зображенні.

### **Кістково-м'язові порушення**

Робота користувача вимагає тривалого статичного напруження м'язів спини, шиї, рук і ніг, що призводить до втоми і специфічних скарг. Ушкодження хребта є результатом недостатнього рівня ергономічності робочого місця користувача, тобто крісло неправильно підтримує згин хребта. Плечі і шия напружуються і затикають унаслідок неприродного положення і виникають болі в ділянці шиї, спини і голови. В середньому працівник, який використовує ПК, просиджує в такому положенні за все своє життя до 80000 годин (8 років).

Неправильне положення рук при введенні даних за допомогою клавіатури (зап'ястя при наборі підняті вгору) призводить до перетискання нервів у вузьких місцях зап'ястя (тунель Карпала).

Синдром RSI (хронічне розтягнення зв'язок) – це пошкодження, що виникає в результаті постійного напруження м'язів кистей рук як результат неправильно обладнаного з погляду ергономіки робочого місця при використанні ПК. Це хронічне захворювання може непомітно розвиватися протягом декількох років. Такі перевантаження призводять до перенапруження всієї м'язової системи людини. Найбільш небезпечним є те, що внаслідок концентрації уваги на екрані монітора притуплюється своєчасне попередження про болі, які є тривожним сигналом для тіла. Захворювання рук і кистей рук спостерігається у працюючих за ПК у 7–12 разів частіше, ніж у інших, і досить часто помилково діагностується як запалення сухожилів.

### **Порушення, пов'язані зі стресовими ситуаціями та нервово-емоційним навантаженням**

Робота за ПК – це робота з особливо відчутною монотонністю: більше ніж 600 однакових дій упродовж 75% робочого часу за 1 годину. Монотонність роботи, неергономічність робочого місця, електромагнітні випромінювання призводять до захворювань загальноневротичного характеру у вигляді підвищеної загальної втоми, головного болю, відчуття важкості голови, поганого сну. Стійкі нервово-психічні порушення у вигляді підвищеної роздра-

тованості, відчуття неспокою, метушливості (збуджений тип), депресивних станів, загальної скутості в роботі, зменшення швидкості реакцій (гальмівний тип), ймовірно, викликані електромагнітними хвилями, які випромінює ПК і монітор. Вплив електромагнітного випромінювання наднизьких і низьких частот на організм людини вивчено недостатньо, і дослідження в цьому напрямку тривають, але дія електромагнітних полів цих частот на біологічні об'єкти, особливо мозок, вже відома – вона може викликати утворення пухлин.

### **Захворювання шкіри**

Робота користувача ПК біля наелектризованого екрана монітора, який притягує частинки завислого в повітрі пилу і заряджає їх, призводить до подразнення шкіри в людей з чутливою шкірою, висипки та запалення шкіри.

### **Отруєння організму**

Треба відзначити ще такі шкідливі чинники впливу на користувача, як отрути від матеріалу корпусу і плат ПК та монітора (діоксини і фуран) і виділення озону при роботі з лазерним принтером.

Діоксини та фуран – гази, що не мають запаху і є канцерогенами, належать до протипожежних засобів, які необхідні для корпусу монітора і плат. Ці отрути утворюються при горінні, але є докази того, що ці шкідливі речовини присутні в атмосфері і при звичайній робочій температурі в незначних кількостях.

Озон утворюється внаслідок впливу електричних зарядів, які виникають у лазерних принтерах, на кисень повітря. І, хоча нові лазерні принтери здійснюють фільтрацію озону, проблема існує, бо з часом фільтр псується і його необхідно вчасно замінити. Озон сильно подразнює слизисту оболонку носа, очей і горла та може призвести до ракових захворювань як канцерогенна речовина.

## **2.10.2. Ергономічні характеристики моніторів**

Монітор – дуже важлива частина комп'ютерної системи. Саме від нього залежить комфорт, зручність і продуктивність роботи за комп'ютером, разом з тим робота за «поганим» монітором може негативно позначитися на здоров'ї.

Директива ЕС 90/270 ЕЕС в розділі «Мінімальні вимоги з охорони праці» жорстко регламентує безпечні умови роботи і вимоги по захисту здоров'я осіб, що працюють з комп'ютерами, висуваючи такі п'ять вимог до роботи з монітором:

- символи на екрані мають бути чіткими і добре розрізнятися;
- зображення повинно бути позбавлене блимання;
- яскравість та/або контрастність повинні легко регулюватися;
- екрани мають бути вільними від відблисків і відбиття;
- випромінювання повинні бути знижені до надзвичайно малих рівнів.

Технічні характеристики моніторів (розмір екрана, роздільна здатність, зернистість зображення, значення частот вертикальної та горизонтальної розгортки, смуга пропускання відеосигналу, можливості регулювання, мікропроцесорне управління, динамічне фокусування, наявність інварової маски та розмагнічування, антивідблискове покриття, захист від електростатичних та електромагнітних полів, система управління енергоспоживанням), якщо на них не звертають уваги при виборі монітора або неправильно його встановлюють, можуть негативно вплинути на зір та на здоров'я загалом.

Головним елементом будь-якого монітора є електронно-променева трубка (ЕПТ). Принцип її дії такий. Електронний промінь, що генерується електронною гарматою (катодом), потрапляє на екран, укритий люмінофором, і викликає його світіння. Модулятор регулює інтенсивність променя, отже, і яскравість світіння люмінофора. Відхиляюча система здійснює сканування променя по поверхні екрана, тобто його рух по зигзагоподібній траєкторії від лівого верхнього кута екрана до нижнього правого і повернення у вихідну позицію спеціальним сигналом зворотного ходу. У процесі сканування промінь послідовно збуджує дискретні точки люмінофора, які називаються пікселями (pixel – picture element), і утворює близько розташовані рядки розгортки. У кольоровому моніторі є три електронні гармати з окремими схемами керування, а на поверхню екрана нанесені люмінофорні елементи трьох типів, що дають люмінесценцію червоного (Red), зеленого (Green) і синього (Blue) спектральних діапазонів (рис. 2.4). Кожний електронний промінь збуджує люмінофор «свого» кольору.

У ЕПТ застосовуються переважно два види люмінофорних елементів – круглої форми з дельтоподібною тріадою і у вигляді смуг.

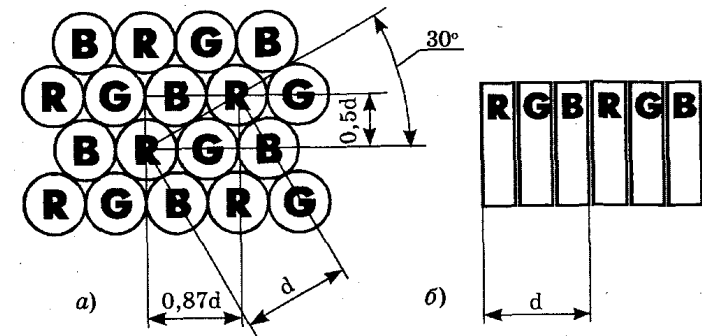


Рис. 2.4. Види люмінофорних елементів:  
а) дельтоподібна тріада; б) смуга; R (red) – червоний;  
G (green) – зелений; B (blue) – синій

Для того щоб «червоний» промінь точно потрапляв на червоний люмінофор, не зачіпаючи сусідні точки зеленого або синього люмінофорів і не підсвічуючи їх, цей промінь спочатку скеровується на тонкий лист перфорованого матеріалу (тіньову, щільноділину маску або апертурну ґратку – залежно від конструкції монітора), розташований на близькій відстані перед люмінофором (рис. 2.5).

Апертурна ґратка використовується в ЕПТ із люмінофорними смугастими елементами і являє собою сітку із натягнутих з малим кроком тонких дротів. Вона застосовується компаніями Sony, Mitsubishi, Radius, Nokia, Nanao, CTX у моніторах високого класу, сконструйованих на основі ЕПТ Trinitron, Diamondtron або PanaFlat.

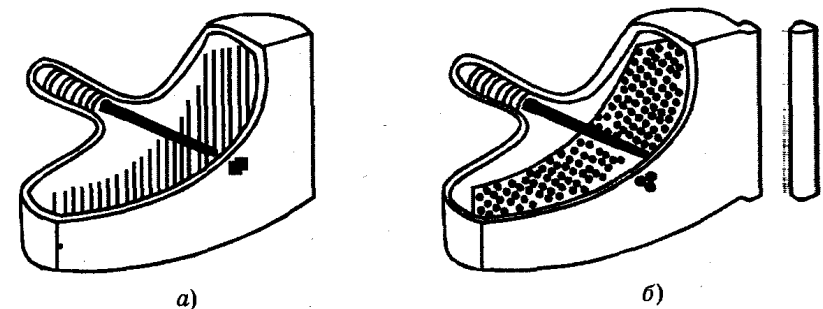


Рис. 2.5. Види ЕПТ:  
а) ЕПТ з апертурною ґраткою; б) ЕПТ з тіньовою маскою

Тіньова маска – це суцільний металевий лист з круглими отворами. Як матеріал маски використовується, як правило, інвар-залізо-нікелевий сплав, що має малий коефіцієнт теплового розширення. Тіньова маска застосовується в більшості моніторів з круглими люмінофорами. Щілинна маска, нова розробка фірми NEC, займає проміжне місце між тіньовою маскою й апертурною ґраткою. У ній застосовуються еліптичні отвори, що, на думку спеціалістів NEC, дозволяє одержати більш чітке зображення.

Таким чином, якість зображення на екрані монітора є результатом сумарної дії найважливіших чинників, закладених у конструкції монітора.

*Розмір видимої частини монітора.* Однією з основних характеристик монітора є розмір його екрана по діагоналі. Термін «розмір монітора» визначає зовнішній діагональний розмір кінескопа. Саме цей розмір і вказується, коли говорять про 14-, 15-, 17-, 20- і 21-дюймові монітори. Реальний розмір зображення дещо менший і залежить від технологічних особливостей виготовлення ЕПТ. Більш інформативним параметром є корисна площа екрана, яка визначає реальну площу, укриту люмінофором і на якій може створюватися зображення. Але і це не є повною геометричною характеристикою монітора. Річ у тому, що виробники моніторів не завжди забезпечують повне використання площі екрана, укритої люмінофором, що пов'язано з обробкою сигналів синхронізації і формуванням відповідних напруг, що подаються на електроди кінескопа. Усі сучасні дисплеї мають органи управління, які дозволяють розтягнути зображення до країв екрана (точніше, до меж корисної площі), що позначається в специфікаціях на монітори терміном *OverScan*. Але саме по краях екрана найважче забезпечити необхідне фокусування і зведення променів, а також повністю компенсувати спотворення геометричних розмірів зображення, тому розмір чіткого і «некривого» зображення, яке влаштовує користувача, звичайно трохи менший від розміру корисної площі.

*Площинність екрана.* Важливою характеристикою монітора є також площинність екрана. Чим плоскіший екран, тим менше викривляються на ньому геометричні фігури. В моніторах використовуються ЕПТ чотирьох типів – сферичні, циліндричні, трубки малої кривизни і плоскі. Спочатку випускалися два основні типи кінескопів, екран яких мав сферичну або циліндричну кривизну. Поверхня кінескопа у першому випадку – це сегмент,

вирізаний зі сфери, а в другому – із вертикального циліндра. На 14-дюймових моніторах використовувалися сферичні екрани, які мають досить велику кривизну ( $R = 0,5$  м) з двох боків. Потім з'явилися сферичні кінескопи з меншою кривизною (15 дюймів –  $R = 1$  м), які порівняно з їх попередниками виглядали майже ідеально плоскими. Такі ЕПТ називають трубками з плоским квадратним екраном, або FST (Flat Square Tube).

Трубки з апертурною ґраткою (Trinitron, Diamondtron) справді плоскі по вертикалі, а по горизонталі радіус їх кривизни приблизно дорівнює радіусу кривизни трубок FST. Зовсім плоскі кінескопи PanaFlat компанії Panasonic.

Крім зменшення геометричних викривлень, плоскіші екрани мають кращі антивідблискові властивості у зв'язку з дією звичайних законів відбиття світла сторонніх джерел.

Недоліком моніторів зі сферичними трубками є те, що зображення може бути спотворено в кутках і в межах екрана. Циліндричні ЕПТ типу Trinitron та Diamondtron мають плоскі вертикальні і закруглені горизонтальні грані. На відміну від трубок з тіньовою маскою, в ЕПТ типу Trinitron встановлена маска з вертикальними щілинами, що забезпечує кращу яскравість і контрастність зображення, але погіршує різкість.

Наступний тип ЕПТ – АЮ, – екрани з малою кривизною поверхні – також є сферичними, але радіус сфери настільки великий, що виглядають вони майже плоскими. Це зменшує спотворення зображення, на екрані утворюється менше відблисків від відбитого світла. Багато моніторів, що сьогодні випускаються (15-, 17- і 21-дюймові), комплектуються ЕПТ саме цього типу. Останнім часом набули поширення ЕПТ з абсолютно плоским екраном (DynaFlat фірми Samsung Electronics, FD Trinitron фірми Sony, трубки Diamondtron фірми Mitsubishi і PanaFlat фірми Viewsonic).

*Роздільна здатність.* Важливою характеристикою монітора є його роздільна здатність – кількість точок (пікселів) по горизонталі і по вертикалі, яку він може показати. Чим більша роздільна здатність, тим точніше і чіткіше зображення на екрані, тим легшим є воно для сприйняття, тим менше стомлює зорову систему. При низькій роздільній здатності можливі помилки при зчитуванні символів (два різних символи при малій кількості елементів, що їх складають, можуть сприйматися як однакові).

Існують стандартні значення роздільної здатності (у дужках наведено назву стандарту для PC):

640 × 480 (VGA);

800 × 600 (SVGA);

1024 × 768 (XGA);

1280 × 1024 (EVGA);

1600 × 1200 (не позначений) – максимальне значення для сучасних моніторів.

Для кожного монітора існує фізичне обмеження на максимальну роздільну здатність, яку він може підтримувати. Це пов'язано з частотою розміщення люмінесцентних точок на поверхні ЕПТ. Чим більша роздільна здатність потрібна, тим більший за розміром діагоналі монітор необхідно обрати.

Для 15-дюймових моніторів цілком достатня роздільна здатність 800 × 600, більш висока роздільна здатність недоцільна, тому що прифти і піктограми будуть виглядати занадто дрібними.

Для 17-дюймових моніторів оптимальною є роздільна здатність 1024 × 768.

Великі монітори (з розміром діагоналі  $\geq 17''$ ) повинні забезпечувати роздільну здатність 1280 × 1024 і вище. Максимальне значення – 1600 × 1200.

*Відстань між точками.* Головною характеристикою тіньової маски є мінімальна відстань між люмінофорними елементами одного кольору. Для дельтоподібної маски цей параметр називають розміром зерна (dot pitch), відстань між точками – кроком триад, розміром точки або кроком точок, а для апертурної ґратки – відстанню між смугами або кроком смуг. Для тіньової маски лінія мінімальної відстані між точками одного кольору складає з горизонталлю кут 30°. У різноманітних моделей моніторів крок люмінофора лежить у діапазоні від 0,25 до 0,41 мм. На сучасних 15- і 17-дюймових моніторах використовуються кінескопи з розміром зерна від 0,25 до 0,28 мм. На трубках Trinitron і Diamondtron крок смуг становить 0,25–0,26 мм, а на PanaFlat – 0,24 мм. Звичайно, чим менший розмір елемента роздільної здатності, тим менша зернистість і тим чіткіше зображення можна одержати на моніторі; після розміру монітора по діагоналі це є другою важливою величиною.

Стандартне значення зернистості 0,28 мм відповідає приблизно 1024 точкам в рядку для 14-дюймового екрана, що забезпечує

чітке і різке зображення. При великому зерні зображення починає розпливатися, а очі дуже швидко втомлюються.

*Частота кадрової розгортки.* Частота кадрової розгортки визначає, скільки разів на секунду електронний промінь пробігає весь екран, тобто це частота зміни зображення на екрані. Для одержання стійкого зображення, яке добре сприймається оком, необхідно, щоб кадр оновлювався досить часто – частіше, ніж у кінематографі, оскільки відстань від користувача до монітора значно менша від відстані до екрана телевізора. Електронна система монітора забезпечує горизонтальну (рядкову – рух по рядках) та вертикальну (кадрову – зміна кадру) розгортки сигналу.

Чим вища ця частота, тим менш помітне блімання і тим менше втомлюються очі. Декілька років тому асоціація VESA встановила мінімальну частоту кадрової розгортки для виконання ергономічних вимог при роботі з монітором 70 Гц в «прогресивному» режимі горизонтальної розгортки. Потім з'явилося значення 72 Гц. Стандарт ErgoVGA, запропонований VESA, визначає мінімум цієї частоти на рівні 75 Гц для роздільної здатності 1024 × 768.

Оцінка мінімального значення ергономічної кадрової розгортки показала межу 75 Гц, яка визначена фізіологічними особливостями організму. Шведський стандарт TCO'99 визначає частоту кадрової розгортки для монітора не менше 85 Гц. Рекомендована частота 100 Гц. Новий стандарт TCO'03 встановлює частоту кадрової розгортки 85 Гц для 22 дюймових (і більших розмірів) моніторів, яка повинна підтримуватися на роздільній здатності 1600 × 1200 (в TCO'99 для моніторів з діагоналлю 21 дюйм і більше вимагалось підтримування частоти 85 Гц для режиму 1280 × 1024).

Якщо монітор при обраній роздільній здатності не забезпечує такої швидкості оновлення кадрів, то краще вибрати режим з меншою роздільною здатністю, на якій значення 75–85 Гц досягається. В іншому випадку робота за комп'ютером буде небезпечною для зору. Деякі монітори мають верхню межу діапазону кадрової розгортки – 120–160 Гц. Звичайно такі частоти можливі на роздільних здатностях, що значно нижчі від ефективних.

*Тип розгортки.* При звичайному (non-interlaced) способі розгортки електронний промінь пробігає весь кадр за один період вертикальної розгортки. При розгортці через рядок (interlaced) промінь спочатку проходить по парних рядках, потім по непарних,

весь екран оновлюється у два рази рідше, горизонтальні лінії і краї починають сильно блимати. Розгортка через рядок використовується при високих роздільних здатностях, коли монітор або відеоадаптер не встигає вивести все зображення за один кадр. Тому важливе значення має максимальна роздільна здатність монітора без використання розгортки через рядок. Потрібно звернути увагу на той факт, що деякі моделі моніторів забезпечують прогресивну розгортку для низьких роздільних здатностей, а при високих – переходять на розгортку через рядок, що істотно погіршує стабільність і якість зображення.

*Смуга частот відеопідсилювача.* Правильніше було б її назвати верхньою межею частотної характеристики відеотракту, оскільки для смуги необхідно визначити і нижню межу. У паспортах ця характеристика позначається як Bandwidth. Вона визначає верхню межу смуги пропускання відеопідсилювача. Вимірюють її в мегагерцах за спадом характеристики на 3 децибели від максимального значення. Зміст цієї величини полягає ось у чому: на монітор від відеоадаптера, крім синхроімпульсів кадрової і рядкової розгортки, подаються також сигнали інтенсивності кожного зі складових кольорів для кожного пікселя зображення, які являють послідовність відеоімпульсів різної амплітуди. Вона і визначає інтенсивність електронного пучка (а отже, і інтенсивність світіння люмінофора) в даній точці. Можна підрахувати, що інтенсивність променя повинна змінюватися з частотою, яка дорівнює (в першому наближенні) добутку кількості рядків на кількість вертикальних смуг обраної роздільної здатності і на частоту оновлення кадрів. Так, для режиму XGA при частоті кадрової синхронізації 75 Гц цей добуток дорівнює  $1024 \times 768 \times 75 \text{ Гц} = 59 \text{ МГц}$ . Тактова частота відеосигналу (відеоімпульсів) – Pixel Rate – в 1,33–1,40 рази вища від цієї оцінки, що пов'язано з перехідними процесами і зворотним ходом променя. Відеоадаптер виробляє низьковольтні відеосигнали, їх максимальна амплітуда не перевищує 0,7–1 В. Цей сигнал потім підсилюється відеопідсилювачем і подається на моделюючі електроди кінескопа. Для того щоб відеосигнал проходив без спотворень, необхідно, щоб межа смуги пропускання відеотракту перевищувала тактову частоту сигналу. Максимальне значення частоти відеоімпульсів, при якому ще можливе одержання якісного зображення, відповідає значенню верхньої межі смуги відеотракту.

При різних режимах точки виводяться на екран з різною швидкістю. Чим вища частота розгортки, більша кількість

відтворюваних кольорів, більша роздільна здатність, тим більшою є швидкість виводу даних на екран і вищою частота відеосигналу, що викликає необхідність розширення смуги пропускання монітора. Якщо смуга пропускання недостатня, виникають спотворення відеосигналу, порушується чіткість зображення по горизонталі. У високоякісних моніторах значення смуги частот становлять 110 МГц, у звичайних – 70–85 МГц.

*Органи управління.* Важливим чинником загальної ергономіки монітора є можливість його регулювання. Сучасний монітор дозволяє працювати з різними відеоадаптерами і в різних режимах. Тому інколи необхідне ручне регулювання геометричних розмірів і положення зображення на екрані, а також корекція спотворень.

Обов'язковими органами управління є мережний вимикач, поряд з яким звичайно розташований мережний індикатор, а також регулятори яскравості (Brightness) і контрастності (Contrast). Вони можуть бути аналоговими (у вигляді звичайних потенціометрів) або цифровими (кнопки).

У сучасних моніторах передбачена компенсація багатьох типів геометричних викривлень.

Усі без винятку монітори мають регулятори розміру і положення зображення.

Крім вищезгаданих регуляторів передбачені кнопки відновлення, які використовуються, якщо поверх заводської установки записали значення користувача. Передбачені також кнопки ручного розмагнічування для тих випадків, коли під час роботи відбувається намагнічування різних вузлів.

На деяких моніторах передбачене регулювання кольорової палітри. Найбільші можливості забезпечує регулювання, яке дозволяє плавно змінювати основні складові кольорів.

Чим ширші можливості регулювання, тим кращу якість зображення, що займає практично всю корисну площу екрана, демонструє монітор.

Слід відзначити, що певного поліпшення в таких випадках (збільшення розміру зображення, фіксація його положення на екрані, збільшення частот розгортки) можна спробувати досягти за допомогою спеціального програмного забезпечення (як наприклад, утилітна System Display Doctor фірми SciTech Software Inc. та різноманітних універсальних відеодрайверів). Крім того, існує можливість оновлення фірмових відеодрайверів через Internet.

*Управління монітором.* Використання мікропроцесорного управління різко поліпшує можливості і зручність роботи з монітором, що дозволяє реалізувати такі функції:

- автосканування (монітори з автоскануванням самі визначають параметри сигналу від відеоадаптера і підстроюються під нього);
- пам'ять режимів (монітор запам'ятовує параметри сигналу і стан регулювань, завдяки цьому непотрібна ручна підстройка при кожній зміні режиму);
- індикація на екрані (інформація про поточний режим роботи і положення регуляторів є на екрані в графічному вигляді);
- настроювання кольорів (дозволяє досягти повної відповідності оригіналу і зображення на екрані) та ін.

*Динамічне фокусування.* Сфокусований електронний промінь на виході із відхиляючої системи має круглий переріз, але внаслідок того, що у всі зони екрана, крім центру, він потрапляє під деяким кутом, відмінним від 90°, пляма, утворена ним на поверхні екрана, набуває форми еліпса. Це явище називається астигматизмом. Наслідком є погіршення чіткості зображення по краях екрана. Використання в моніторах системи динамічного фокусування, яку ще називають подвійним фокусуванням, тому що в ній використовуються дві системи відхиляючих лінз (Double Focus, Dynamic Focus, Dynamic Astigmatism Control), дозволяє підстроювати сумарну фокусну відстань і одержувати однаково добре фокусування в усіх частинах екрана, за рахунок чого забезпечується чіткіше зображення на краях екрана. Найчастіше динамічне фокусування використовується для 17-дюймових моніторів і меншою мірою – для 15-дюймових.

*Екранне покриття.* Для підвищення якості зображення, для зменшення відблисків, а також запобігання накопичення статичного заряду на поверхні екрана монітора на переднє скло ЕПТ наносяться спеціальні покриття.

Під час роботи монітора поверхня його екрана інтенсивно бомбардується електронами, в результаті чого може накопичуватися заряд статичної електрики. Це призводить до того, що поверхня екрана «притягує» велику кількість пилу, і, крім того, при дотику рукою до зарядженого екрана користувача може неприємно вразити слабкий коронний електричний розряд. Для зменшення потенціалу поверхні екрана на нього наносять спеціальні провідні антистатичні покриття, які в документації позначають скорочено AS (anti-static).

Інша мета нанесення покриття – усунення відбиття навколишніх предметів на склі екрана, які заважають при роботі. Це так звані антивідбиваючі покриття (anti-reflection, AR). Для зменшення ефекту відбиття поверхня повинна бути матовою. Останнім часом для одержання антивідбиваючого покриття використовують тонкий шар двооксиду кремнію, на якому травляться профільовані горизонтальні канавки, що перешкоджають попаданню відбиття зовнішніх предметів в поле зору користувача. При цьому підбирають такий профіль канавок, щоб послаблення і розсіювання корисного сигналу було мінімальним.

Ще один негативний чинник, з яким борються шляхом нанесення покриття на екран, – відблиски від зовнішніх джерел світла. Для зменшення цих ефектів краще, звичайно, розташувати монітор так, щоб на екран не падало світло від вікна і електричних ламп, але це не завжди можливо. З цієї метою на поверхню монітора наносять шар діелектрика з малим показником заломлення, який має низький коефіцієнт відбиття. Такі покриття називаються антивідблисковими або антиореольними (anti-glare, AG). В принципі, для користувача різниця між ефектами, одержаними від антивідблискових і антивідбиваючих покриттів, досить умовна, тому в багатьох описах їх отожднюють і називають узагальнено – антивідблисковими. Звичайно використовують комбіновані багатошарові покриття, які поєднують захист від багатьох чинників, що заважають у роботі. Відомі такі покриття, як AGRAS (anti-glare, anti-reflection, anti-static – антивідблискове, антивідбиваюче, антистатичне), ARAG (anti-reflection, anti-glare – антивідбиваюче, антивідблискове), ARAS (anti-reflection, anti-static – антивідбиваюче, антистатичне). У будь-якому випадку покриття децю знижують яскравість і контрастність зображення і впливають на кольоропередачу, але збільшують зручність роботи з монітором.

### **2.10.3. Санітарно-гігієнічні вимоги до параметрів виробничого середовища приміщень з комп'ютерною технікою**

Відповідно до ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державних санітарних правил і норм роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» встановлені санітарно-гігієнічні вимоги до параметрів виробничого середовища приміщень з комп'ютерною технікою (КТ).

### Вимоги до мікроклімату

У виробничих приміщеннях на робочих місцях з комп'ютерною технікою мають забезпечуватись оптимальні значення параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості й швидкості руху повітря (ГОСТ 12.1.005-88, СН 4088-86, ДСН 3.3.6.042-99) (табл. 2.5).

Таблиця 2.5. Норми мікроклімату для приміщень з КТ

| Пора року | Категорія робіт | Температура повітря, °С, не більше | Відносна вологість повітря, % | Швидкість руху повітря, м/с |
|-----------|-----------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Холодна   | легка - 1а      | 22-24                              | 40-60                         | 0,1                         |
|           | легка - 1б      | 21-23                              | 40-60                         | 0,1                         |
| Тепла     | легка - 1а      | 23-25                              | 40-60                         | 0,1                         |
|           | легка - 1б      | 22-24                              | 40-60                         | 0,2                         |

Рівні позитивних і негативних іонів у повітрі приміщень з КТ мають відповідати санітарно-гігієнічним нормам ГН 2152-80 (табл. 2.6).

Таблиця 2.6. Рівні іонізації повітря приміщень з КТ

| Рівні іонізації повітря | Кількість іонів в 1 см <sup>3</sup> повітря |           |
|-------------------------|---|-----------|
|                         | n+  | n-        |
| Мінімально необхідні    | 400   | 600       |
| Оптимальні              | 1500-3000                                   | 3000-5000 |
| Максимально допустимі   | 50000                                       | 50000     |

Підтримувати оптимальний рівень легких позитивних і негативних аероіонів у повітрі на робочих місцях рекомендується за допомогою біполярних коронних аероіонізаторів.

У приміщеннях з КТ має бути забезпечений 3-кратний обмін повітря за годину. Для забезпечення постійних параметрів мікроклімату (температури, вологості, швидкості руху і чистоти повітря) у приміщеннях можуть бути встановлені побутові кондиціонери типу БК-1500, БК-2000, БК-2500 та ін.

### Вимоги до освітлення приміщень та робочих місць

Приміщення з КТ повинні мати природне та штучне освітлення. При незадовільному освітленні знижується продуктивність праці користувачів КТ, можлива поява короткозорості, швидка стомлюваність.

Система освітлення повинна відповідати таким вимогам:

- освітленість на робочому місці повинна відповідати характеру зорової роботи, який визначається трьома параметрами: об'єктом розрізнення – найменшим розміром об'єкта, що розглядається на моніторі персонального комп'ютера (ПК) та робочої станції (РС); фоном, який характеризується коефіцієнтом відбиття; контрастом об'єкта і фону;
- необхідно забезпечити достатньо рівномірний розподіл яскравості на робочій поверхні монітора, а також в межах навколишнього простору;
- на робочій поверхні повинні бути відсутні різкі тіні;
- у полі зору не повинно бути відблисків (підвищеної яскравості поверхонь, які світяться та викликають осліплення);
- величина освітленості повинна бути постійною під час роботи;
- слід обирати оптимальну спрямованість світлового потоку і необхідний склад світла.

Природне освітлення в приміщеннях з КТ повинно відповідати вимогам СНиП П-4-79. Природне освітлення має здійснюватись через світлові прорізи, орієнтовані переважно на північ або північний схід і забезпечувати коефіцієнт природної освітленості (КПО) не нижче 1,5%. Для захисту від прямих сонячних променів, які створюють прямі та відбиті відблиски на поверхні екранів і клавіатури, повинні бути передбачені сонцезахисні пристрої, на вікнах мають бути жалюзі або штори. Задовільне природне освітлення легше створити в невеликих приміщеннях на 5-8 робочих місць.

Штучне освітлення в приміщеннях з робочими місцями, обладнаними ПК та РС, має здійснюватись системою загального рівномірного освітлення. У виробничих та адміністративно-громадських приміщеннях, у разі переважної роботи з документами, допускається застосування системи комбінованого освітлення (крім системи загального освітлення додатково встановлюються світильники місцевого освітлення).

Значення освітленості на поверхні робочого столу в зоні розміщення документів має становити 300-500 лк. Якщо ці значення освітленості неможливо забезпечити системою загального освітлення, допускається використовувати місцеве освітлення. При цьому світильники місцевого освітлення слід встановлювати таким чином, щоб не створювати відблисків на поверхні екрана, а освітленість екрана має не перевищувати 300 лк.



Як джерела штучного освітлення мають застосовуватись переважно люмінесцентні лампи типу ЛБ. Допускається застосування ламп розжарювання у світильниках місцевого освітлення.

Система загального освітлення має становити суцільні або переривчасті лінії світильників, розташованих збоку від робочих місць (переважно ліворуч), паралельно лінії зору працюючих. Для загального освітлення допускається використання світильників таких класів світлорозподілу: прямого світла – П; переважно відбитого світла – В. Для загального освітлення можна застосовувати світильники серії ЛПО 36 із дзеркальними ґратами, укомплектовані височастотними пускорегулювальними апаратами (ВЧ ПРА) тільки в модифікації «Кососвітло». Застосовувати світильники без розсіювачів та екрануючих ґратів забороняється.

Яскравість світильників загального освітлення в зоні кутів випромінювання від  $50^\circ$  до  $90^\circ$  з вертикаллю в поздовжній та поперечній площинах повинна становити не більше ніж  $200 \text{ кд/м}^2$ , захисний кут світильників – не менше ніж  $40^\circ$ . Показник осліпленості для джерел загального штучного освітлення у кабінетах і класах з ПК не повинен бути більше 20, а показник дискомфорту – не більше 40.

У приміщеннях з КТ необхідно передбачити обмеження прямих відблисків від джерел природного та штучного освітлення та обмеження відбитих відблисків на робочих поверхнях (екран, стіл, клавіатура). Яскравість світлових поверхонь (вікна, джерела штучного освітлення тощо), що розташовані в полі зору, не повинна перевищувати  $200 \text{ кд/м}^2$ . Яскравість відблисків на екрані ПК не повинна перевищувати  $40 \text{ кд/м}^2$ , а яскравість стелі при застосуванні системи відбитого освітлення не повинна перевищувати  $200 \text{ кд/м}^2$ . Захистом від прямих відблисків повинно бути зниження яскравості видимої частини джерел світла шляхом застосування спеціальних розсіювачів, відбивачів та інших світлозахисних пристроїв, а також правильне розміщення робочих місць відносно джерел світла; від відбитих відблисків – правильне розміщення предметів, використання матових поверхонь предметів у приміщенні.

Необхідно обмежити нерівномірність розподілу яскравості в полі зору працюючих з ПК. Співвідношення яскравостей робочих поверхонь не повинно перевищувати 3 : 1, а співвідношення

яскравостей робочих поверхонь та поверхонь стін, обладнання тощо – 5 : 1.

Коефіцієнт запасу ( $K_z$ ) для освітлювальних установок загального освітлення приймається рівним 1,4.

Величина коефіцієнта пульсації освітленості не повинна перевищувати 5%, що забезпечується застосуванням газорозрядних ламп у світильниках загального та місцевого освітлення з височастотними пускорегулюючими апаратами (ВЧ ПРА) для світильників будь-яких типів. Якщо немає світильників з ВЧ ПРА, то лампи багатолампових світильників або світильники загального освітлення, розташовані поряд, слід вмикати на різні фази трифазної мережі.

#### **Вимоги, що забезпечують захист користувача від шуму і вібрації**

Джерелами шуму при роботі з ПК є жорсткий диск, вентилятор блока живлення мережі, вентилятор, розташований на процесорі, швидкісні CD-ROM, механічні сканери, пересувні механічні частини принтера. При роботі матричних голчастих принтерів шум виникає при переміщенні головки принтера і в процесі удару голок головки по паперу. При роботі вентиляційної системи ПК, яка забезпечує оптимальний температурний режим електронних блоків, створюється аеродинамічний шум. Крім того, діють й інші зовнішні джерела шуму, не пов'язані з роботою ПК.

Шум, що створюється працюючими ПК, є широкосмужним, постійним з аперіодичним посиленням при роботі принтерів. Тому шум повинен оцінюватися загальним рівнем звукового тиску по частотному коригуванню «А» та вимірюватися в дБА.

Рівні звукового тиску в октавних смугах частот, рівні звуку та еквівалентні рівні звуку на робочих місцях, обладнаних ПК, мають відповідати вимогам ДСанПіН 3.3.2.007-98, ДСН 3.3.6-037-99 (табл. 2.7).

Зниження рівня шуму в приміщенні можна здійснити таким чином:

- використанням блоків живлення ПК з вентиляторами на гумових підвісках;
- використанням ПК, в яких термодавачі вмонтовані в блоці живлення та в критичних точках материнської плати (процесор, мікросхеми чіпсету), які дозволяють програмним шляхом



Таблиця 2.7. Допустимі рівні звуку, еквівалентні рівні звуку і рівні звукового тиску в октавних смугах частот

| Вид трудової діяльності, робочі місця | Рівні звукового тиску, дБ                               |    |     |     |     |      |      |      |      |  |
|---------------------------------------|---|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|--|
|                                       | в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц |    |     |     |     |      |      |      |      |  |
|                                       | 31,5  | 63 | 123 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | Рівні звуку, еквівалентні рівні звуку, дБА/дБАекв. |
| Програмісти                           | 86  | 71 | 61  | 54  | 49  | 45   | 42   | 40   | 38   | 50   |
| Оператори комп'ютерного набору        | 96  | 83 | 74  | 68  | 63  | 60   | 57   | 55   | 54   | 65   |

регулювати як моменти ввімкнення вентиляторів, так і їх швидкість обертання;

- переведення жорсткого диска в режим сплячки (Standby), якщо комп'ютер не працює протягом визначеного часу. Цей час встановлюється в опціях керування напругою в операційних системах Windows 9x та Windows 2000. Якщо в режимі Standby немає необхідності, його можна вимкнути в BIOS материнської плати;
- використанням ПК, в яких вентилятор на процесорі встановлено виробником (BOX-процесор);
- застосуванням материнських плат формату ATX та ATX-корпусів, що дозволяє регулювати автономну швидкість та моменти часу відмикання вентилятора блока живлення від електромережі;
- використанням 24–38х швидкісних CD-ROM для пристроїв, які створюють менше шуму, аніж 48–50х швидкісні CD-ROM, або ж застосовувати привід з одночасним зчитуванням декількох доріжок CD чи програми з забезпечення, що дозволяє зменшити швидкість.
- заміною матричних голчатих принтерів струменевими і лазерними принтерами, які забезпечують при роботі значно менший рівень звукового тиску;
- застосуванням принтерів колективного користування, розташованих на значній відстані від більшості робочих місць користувачів ПК;

- зменшенням шуму на шляху його поширення через розміщення звукоізолюючого відгородження у вигляді стін, перегородок, кабін;
- акустичною обробкою приміщень – зменшення енергії відбитих звукових хвиль шляхом збільшення площі звукопоглинання (розміщення на поверхнях приміщення облицювань, що поглинають звук, розташування в приміщеннях штучних поглиначів звуку).

Під час виконання робіт з ПК у виробничих приміщеннях значення характеристик вібрації на робочих місцях мають не перевищувати допустимі відповідно до ДСанПіН 3.3.2.007–98, ДСН 3.3.6–039–99 (табл. 2.8).

Таблиця 2.8. Санітарні норми вібрації категорії 3 технологічного типу «в»

| Середньгеометричні частини смуг, Гц                       | Допустимі значення по осях X, Y, Z |         |         |         |                        |         |         |         |
|---|------------------------------------|---------|---------|---------|------------------------|---------|---------|---------|
|   | віброприскорення                   |         |         |         | віброшвидкості         |         |         |         |
|   | м/с <sup>2</sup>                   |         | дБ      |         | м/с · 10 <sup>-2</sup> |         | дБ      |         |
|   | 1/3 окт                            | 1/1 окт | 1/3 окт | 1/1 окт | 1/3 окт                | 1/1 окт | 1/3 окт | 1/1 окт |
| 1,6   | 0,0125                             |         | 32      |         | 0,13                   |         | 88      |         |
| 2,0   | 0,0112                             | 0,02    | 31      | 36      | 0,089                  | 0,18    | 85      | 91      |
| 2,5   | 0,01                               |         | 30      |         | 0,063                  |         | 82      |         |
| 3,15  | 0,009                              |         | 29      |         | 0,0445                 |         | 79      |         |
| 4,0   | 0,008                              | 0,014   | 28      | 33      | 0,032                  | 0,063   | 76      | 82      |
| 5,0   | 0,008                              |         | 28      |         | 0,025                  |         | 74      |         |
| 6,3   | 0,008                              |         | 28      |         | 0,02                   |         | 72      |         |
| 8,0   | 0,008                              | 0,014   | 28      | 33      | 0,016                  | 0,032   | 70      | 76      |
| 10,0  | 0,01                               |         | 30      |         | 0,016                  |         | 70      |         |
| 12,5  | 0,0125                             |         | 32      |         | 0,016                  |         | 70      |         |
| 16,0  | 0,016                              | 0,028   | 34      | 39      | 0,016                  | 0,028   | 70      | 75      |
| 20,0  | 0,0196                             |         | 36      |         | 0,016                  |         | 70      |         |
| 25,0  | 0,025                              |         | 38      |         | 0,016                  |         | 70      |         |
| 31,5  | 0,0315                             | 0,056   | 40      | 45      | 0,016                  | 0,028   | 70      | 75      |
| 40,0  | 0,04                               |         | 42      |         | 0,016                  |         | 70      |         |
| 50,0  | 0,05                               |         | 44      |         | 0,016                  |         | 70      |         |
| 63,0  | 0,063                              | 0,112   | 46      | 51      | 0,016                  | 0,028   | 70      | 75      |
| 80,0  | 0,08                               |         | 48      |         | 0,016                  |         | 70      |         |
| Кориговані в еквівалентні кориговані значення та їх рівні |                                    | 0,014   |         | 33      |                        | 0,028   |         | 75      |

**Захист користувачів від впливу іонізуючих та неіонізуючих електромагнітних полів та випромінювання моніторів**

Монітори, сконструйовані на основі електронно-променевої трубки, є джерелами електростатичного поля, м'якого рентгенівського, ультрафіолетового, інфрачервоного, видимого, низькочастотного, наднизькочастотного і високочастотного електромагнітного випромінювання (ЕМВ).

Рентгенівське випромінювання виникає в результаті зіткнення пучка електронів із внутрішньою поверхнею екрана ЕПТ. Як правило, скло кінескопа непрозоре для рентгенівського випромінювання, при значенні прискорюючої анодної напруги менше 25 кВ енергія рентгенівського випромінювання майже повністю поглинається склом екрана, у той час як при перевищенні цього значення рівень рентгенівського випромінювання значно зростає до небезпечного для здоров'я. У нормально працюючого монітора рівні рентгенівського випромінювання не перевищують рівня звичайного фонового випромінювання – менше половини міліРема на годину – набагато нижче допустимого рівня. Із збільшенням відстані інтенсивність випромінювання зменшується в геометричній прогресії.

Джерелом електростатичного поля є позитивний потенціал, який подається на внутрішню поверхню екрана для прискорення електронного променя. Напруженість поля для кольорових дисплеїв може досягати 18 кВ. Із зовнішньої сторони до екрана притягаються з повітря негативні частинки, які при нормальній вологості мають певну провідність. Якщо зовнішня поверхня екрана заземлена, тоді негативний заряд на ній знижує електростатичний потенціал на 0–50% для сухого повітря і більше ніж на 50% для вологого.

Джерелами ЕМВ є блоки живлення від мережі (частота – 50 Гц), система кадрової розгортки (5 Гц – 2 кГц), система рядкової розгортки (2–400 кГц), блок модуляції променя ЕПТ (5–10 МГц). Електромагнітне поле має електричну (Е) і магнітну (Н) складові, причому взаємозв'язок їх досить складний. Оцінка складових електричного і магнітного полів здійснюється окремо.

Електромагнітні поля біля комп'ютера (особливо низькочастотні) негативно впливають на людину. Вчені встановили, що випромінювання низької частоти в першу чергу негативно впливає на центральну нервову систему, викликаючи головний біль, запаморочення, нудоту, депресію, безсоння, відсутність апетиту,

виникнення синдрому стресу. Причому нервова система реагує навіть на короткі нетривалі впливи відносно слабких полів: змінюється гормональний стан організму, порушуються біоструми мозку. Особливо страждають від цього процеси навчання і запам'ятовування. Низькочастотне електромагнітне поле може бути причиною шкірних захворювань (висипка, себорейна екзема, рожевий лишай та ін.), хвороб серцево-судинної системи і кишково-шлункового тракту; воно впливає на білі кров'яні тільця, що призводить до виникнення пухлин, у тому числі і злоякісних. Електростатичне поле великої напруженості здатне змінювати і переривати клітинний розвиток, а також викликати катаракту з наступним помутнінням кришталика.

Рівні електромагнітних випромінювань моніторів, що вважаються безпечними для здоров'я, регламентуються нормами МРР II 1990:10 Шведського національного комітету по вимірах і випробовуваннях, що вважаються базовими і більш жорсткими нормами ТСО '91, '92, '95, '99, '03 Шведської конфедерації профспілок (табл. 2.9.). Українські нормативні документи ДНАОП 0.00–1.31–99 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин» та ДСанПіН 3.3.2.007–98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» повністю збігаються у частині рівнів ЕМВ з вимогами МРР II.

Згідно з МРР II та ДСанПіН 3.3.2.007-98 напруженість електромагнітного поля на відстані 0,5 м навколо ПК по електричній

Таблиця 2.9. Вимоги національних та міжнародних стандартів на рівні випромінювань

| Стандарт   | Напруженість змінного електричного поля для діапазонів, В/м |             | Напруженість змінного магнітного поля для діапазонів, нТл |             | Електричний потенціал, В |
|--|---|-------------|---|-------------|--------------------------|
|  | 5Гц-2кГц  | 2кГц-400кГц | 5Гц-2кГц  | 2кГц-400кГц |                          |
| МРР II,<br>ДСанПіН<br>3.3.2.007-98                     | < 25  | < 2,5       | < 250   | < 25        | < 500                    |
| ТСО '91,<br>ТСО '92,<br>ТСО '95,<br>ТСО '99<br>ТСО '03 | < 10  | < 1,0       | < 200   | < 25        | < 500                    |

складовій та магнітній складовій, а також величина електростатичного потенціалу не повинні перевищувати значень, які наведено в таблиці 2.10.6. Потужність дози рентгенівського випромінювання на відстані 5 см від екрану та інших поверхонь ПК не повинна перевищувати 100 мкР/год., а інтенсивність ультрафіолетового випромінювання на відстані 0,3 м від екрану не повинна перевищувати в діапазоні довжин хвиль 400–320 нм – 2 Вт/м<sup>2</sup>, 320–280 нм – 0,002 Вт/м<sup>2</sup>; а в діапазоні 280–200 нм – ультрафіолетового випромінювання не повинно бути відповідно до ДСанПіН 3.3.2.007-98. Згідно з ТСО '91, ТСО '92, ТСО '95, ТСО '99 вимірювання напруженості електричного і магнітного полів та величини електростатичного потенціалу проводяться перед екраном на відстані 30 см від центра і 50 см навколо монітора.

Вимірювання інтенсивності електричного і магнітного полів відповідно до нових вимог стандарту ТСО '99 має проводитись при відбитті на екрані темних символів на світлому фоні. На інтенсивність електромагнітного випромінювання від системних блоків накладаються ті ж обмеження, що і на випромінювання моніторів.

Вимірювання електричного і магнітного поля, створюваного моніторами, мають проводитись у спеціальних приміщеннях (у радіочастотних безехових камерах) випробувальних лабораторій. Фонові рівні електромагнітного поля в цих приміщеннях повинні становити: за електричною складовою не досягати 2 В/м у діапазоні частот від 5 Гц до 2 кГц та 0,2 В/м у діапазонах частот 2 кГц – 400 кГц та 3 МГц – 30 МГц; за магнітною складовою не досягати 40 нТл в діапазоні частот 5 Гц – 2 кГц та 5 нТл в діапазонах частот 2 кГц – 400 кГц і 3 МГц – 30 МГц.

На деяких моніторах до недавнього часу були маркування Low Radiation (низьке випромінювання), на багатьох сучасних моніторах є маркування ТСО '99. Найбільш безпечними є монітори з установленим захистом по методу замкнутого металевого екрана. Цей фізичний принцип реалізується шляхом створення додаткового металевого внутрішнього корпусу, що замикається на вмонтований захисний екран. У результаті таких заходів електричне і електростатичне поле вдається понизити до фонових значень уже на відстані 5–7 см від корпусу, а разом із системою компенсації магнітного поля така конструкція забезпечує максимальну безпеку для користувача.

Таблиця 2.10. Вимоги стандарту МРР до значень параметрів фільтрів екранів

| Вид випромінювання             | Залишкове значення після поглинання            |
|--------------------------------|--|
| Рентгенівське випромінювання   | < (70–40%) залежно від величини випромінювання |
| Електростатичний потенціал     | < (10% + 100 В)                                |
| Електричне поле (напруженість) | < (10% + 1,5 В/м)                              |
| 0,005 – 2 кГц                  | < (10% + 0,1 В/м)                              |
| 2 – 400 кГц                    |  |
| Магнітне поле (індукція)       | < (10% + 30 нТ)                                |
| 0,005 – 2 кГц                  | < (10% + 1,5 нТ)                               |
| 2 – 400 кГц                    |  |

Для моніторів, які не відповідають нормам, рекомендується:

1. Встановити захисний фільтр для екрана, що послабляє змінне електричне й електростатичне поля. Існує дві модифікації фільтрів: скляні і пластикові. На сьогодні для виконання всіх п'яти вимог Директиви Європейської Економічної Комісії до моніторів найкраще використовувати екранний фільтр Polaroid з круговим поляризатором (СР-фільтр), який складається з двох активних компонентів (шарів) – лінійного поляризатора і оптичного компенсатора (пластинки товщиною у чверть довжини хвилі). Вимоги стандарту МРР до захисних фільтрів наведені в табл. 2.10. СР-фільтр Polaroid поглинає ультрафіолетове випромінювання, збільшує різкість символів, зменшує блимання екрана та відзначається порівняно високою ціною.
2. Для здійснення колективного захисту, якщо сусідні робочі місця потрапляють у зону впливу поля (на відстані 1,2–2,5 м від монітору), встановити захисне покриття задньої і бічних стінок, змонтувати спеціальні екрануючі панелі на задню і бічні сторони монітора, встановити перегородки між різними користувачами.

#### Вимоги до приміщень та розташування робочих місць з ПК

Згідно з ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» площа приміщення на одне робоче місце користувача повинна становити 6 м<sup>2</sup>, а об'єм не менше ніж 20 м<sup>3</sup>.

Не дозволяється розміщувати кабінети обчислювальної техніки у підвальних та цокольних поверхах.

Покриття підлоги повинно бути матовим з коефіцієнтом відбиття 0,3–0,5. Поверхня підлоги має бути рівною, неслизькою, з антистатичними властивостями. Для внутрішнього оздоблення приміщень з ПК слід використовувати дифузно-відбивні матеріали з коефіцієнтами відбиття для стелі 0,7–0,8; для стін 0,5–0,6.

Забороняється застосовувати для оздоблення інтер'єру приміщень з ПК класів полімерні матеріали (деревинно-стружкові плити, шпалери, що миються, рулонні синтетичні матеріали, шаруватий паперовий пластик тощо), які виділяють у повітря шкідливі хімічні речовини, що перевищують гранично допустимі норми.

### Вимоги до обладнання та організації робочих місць користувачів ПК

Обладнання та організація робочих місць користувачів ПК мають забезпечувати відповідність конструкцій всіх елементів робочого місця та їх взаємного розташування ергономічним вимогам з урахуванням характеру і особливостей трудової діяльності відповідно до ДСанПіН 3.3.2.007-98.

При розташуванні елементів робочого місця користувача ПК слід враховувати: робочу позу користувача, простір для розміщення користувача, можливість огляду елементів робочого місця, можливість ведення записів, розміщення документації і матеріалів, які використовуються користувачем.

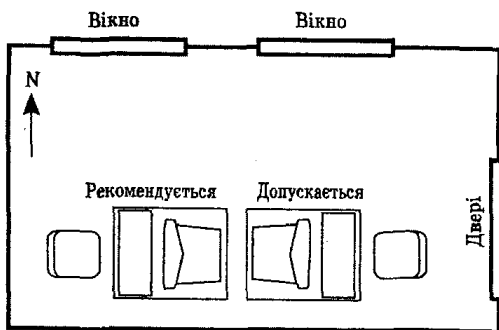


Рис. 2.6. Розміщення робочих місць з ПК

Конструкція робочого місця користувача ПК має забезпечити підтримання оптимальної робочої пози. Робочі місця з ПК слід так розташовувати відносно вікон, щоб природне світло падало збоку переважно зліва (рис. 2.6). Робочі місця з ПК повинні бути розташовані від стіни з вікнами на відстані не менш ніж 1,5 м, від інших стін – на відстані не менше ніж 1 м. При розміщенні

робочого місця поряд з вікном кут між екраном монітора і площиною вікна повинен складати не менше 90° (для виключення відблисків), частину вікна, що прилягає, бажано зашторити. Недопустиме розташування ПК, при якому працюючий повернений обличчям або спиною до вікон кімнати або до задньої частини ПК, в яку монтуються вентилятори. При розміщенні робочих столів з ПК слід дотримуватись таких відстаней: між бічними поверхнями ПК – 1,2 м, від тильної поверхні одного ПК до екрана іншого ПК – 2,5 м (рис. 2.7).

Монітор повинен бути встановлений таким чином, щоб верхній край екрана знаходився на рівні очей. Екран монітора ПК має розташовуватися на оптимальній відстані від очей користувача, що становить 600–700 мм, але не ближче ніж 600 мм з урахуванням розміру літерно-цифрових знаків і символів (рис. 2.8). Для забезпечення точного та швидкого зчитування інформації в зоні найкращого бачення площина екрана монітора повинна бути перпендикулярною нормальній лінії зору. Розташування екрана монітора ПК має забезпечувати

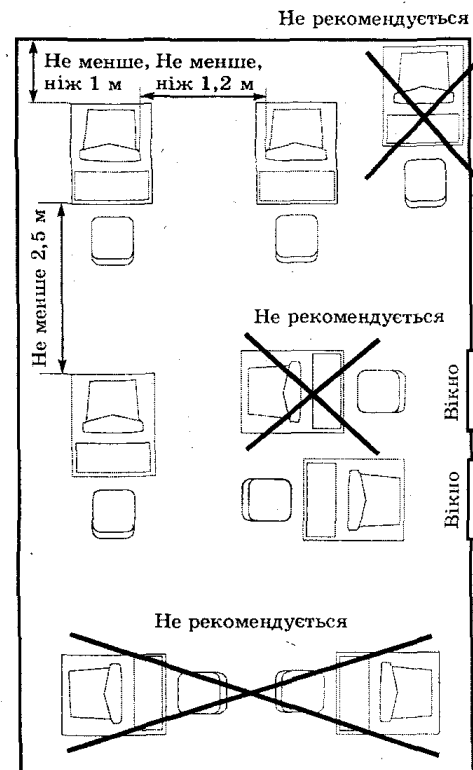


Рис. 2.7. Розміщення робочих місць з ПК

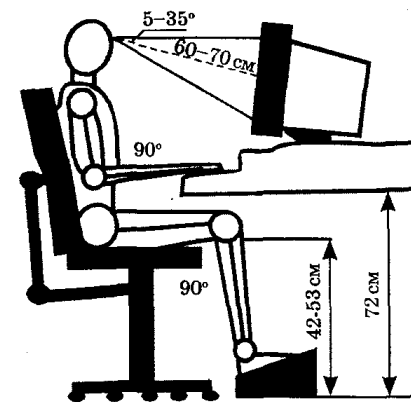


Рис. 2.8. Ергономічні характеристики робочого місця з ПК



Правильне



Неправильне



Неправильне

**Рис. 2.9.** Положення зап'ястя та кисті при роботі на клавіатурі

зручність зорового спостереження у вертикальній площині під кутом  $30^\circ$  до нормальної лінії погляду користувача.

Клавіатура повинна бути розташована так, щоб на ній було зручно працювати двома руками. Клавіатуру слід розмістити на поверхні столу на відстані 100–300 мм від краю. Кут нахилу клавіатури до столу повинен бути в межах від  $5^\circ$  до  $15^\circ$ , зап'ястя та долоні рук мають розташовуватися горизонтально до площини столу (рис. 2.9).

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

Конструкція робочого стола повинна забезпечувати можливість оптимального

розміщення на робочій поверхні обладнання, що використовується, з урахуванням його кількості та конструктивних особливостей (розмір монітора, клавіатури, принтера, ПК та ін.) і документів, а також враховувати характер роботи, що виконується.

Висота робочої поверхні столу з ПК має регулюватися в межах 680–800 мм, а ширина і глибина – забезпечувати можливість виконання операцій у зоні досяжності моторного поля (рекомендовані розміри: 600–1400 мм, глибина – 800–1000 мм). Робочий стіл повинен мати простір для ніг висотою не менше ніж 600 мм, шириною – не менше ніж 500 мм, глибиною (на рівні колін) – не менше ніж 450 мм, на рівні простягнутої ноги – не менше ніж 650 мм.

Ноги не повинні бути витягнені при сидінні далеко вперед, тому що в такому разі м'язи будуть надто напружені; положення «нога на ногу» не рекомендується, тому що підвищується тиск на сідничний нерв і порушується кровообіг ніг.

Робочий стілець має бути підйомно-поворотним, регульованим за висотою, з кутом нахилу сидіння та спинки, поверхня сидіння має бути плоскою, передній край – заокругленим. Регулювання за кожним із параметрів має здійснюватися незалежно, легко і

надійно фіксуватися. Висота поверхні сидіння має регулюватися в межах 400–500 мм, а ширина і глибина становити не менше ніж 400 мм. Кут нахилу сидіння – до  $15^\circ$  вперед і до  $5^\circ$  – назад. Висота спинки стільця має становити  $300 \pm 20$  мм, ширина – не менше ніж 380 мм. Кут нахилу спинки має регулюватися в межах  $1-30^\circ$  від вертикального положення. Відстань від спинки до переднього краю сидіння має регулюватися в межах 260–400 мм.

Для зниження статичного напруження м'язів верхніх кінцівок слід використовувати стаціонарні або змінні підлокітники завдовжки не менше ніж 250 мм, завширшки – 50–70 мм, що регулюються за висотою над сидінням у межах 230–260 мм і відстанню між підлокітниками у межах 350–500 мм.

Поверхня сидіння і спинки стільця має бути напівм'якою з нековзним повітронепроникним покриттям, що легко чиститься і не електризується.

Робоче місце має бути обладнане підставкою для ніг шириною не менше ніж 300 мм, глибиною – не менше ніж 400 мм, що регулюється за висотою в межах до 150 мм і за кутом нахилу опорної поверхні підставки – до  $20^\circ$ . Підставка повинна мати рифлену поверхню і бортик по передньому краю висотою 10 мм.

#### **Вимоги до режимів праці і відпочинку при роботі з персональними комп'ютерами**

Вимоги до режимів праці та відпочинку користувачів ПК визначаються роботою, яку виконує користувач відповідно до вимог ДСанПіН 3.3.2.007–98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин».

Внутрішньозмінні режими праці і відпочинку при роботі з ПК розроблено з урахуванням характеру трудової діяльності, напруженості і важкості праці диференційовано до кожної професії.

За характером трудової діяльності виділено три професійні групи згідно з класифікатором професій (ДК-003-95 і Зміна № 1 до ДК-003-95):

- 1) *розробники програм* (інженери-програмісти) – виконують роботу переважно з ПК та документацією. При цьому відбувається інтенсивний обмін інформацією з ПК і висока частота прийняття рішень. Робота виконується у вільному темпі і пов'язана з періодичним пошуком помилок в умовах дефіциту часу, характеризується інтенсивною розумовою творчою

працею з підвищеним напруженням зору, концентрацією уваги, нервово-емоційним напруженням, статичною робочою позою, періодичним навантаженням на кисті верхніх кінцівок.

2) *оператори електронно-обчислювальних машин* – виконують роботу, яка пов'язана з обліком інформації, одержаної з ПК, супроводжується перервами різної тривалості, пов'язана з виконанням іншої роботи і характеризується як робота з напруженням зору, невеликими фізичними зусиллями, нервовим напруженням середнього ступеня та виконується у вільному темпі;

3) *оператор комп'ютерного набору* – виконує одноманітні за характером роботи з документацією та клавіатурою і нечастими нетривалими переключеннями погляду на екран монітора, з введенням даних з високою швидкістю, робота характеризується як фізична праця з підвищеним навантаженням на кисті верхніх кінцівок, з напруженням зору (фіксація зору переважно на документи), нервово-емоційним напруженням. Встановлюються такі внутрішньозмінні режими праці та відпочинку при роботі з ПК при 8-годинній денній робочій зміні залежно від характеру праці:

- для розробників програм із застосуванням ПК слід призначати регламентовану перерву для відпочинку тривалістю 15 хвилин через кожну годину роботи;
- для операторів із застосуванням ПК слід призначати регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 15 хвилин через кожні дві години;
- для операторів комп'ютерного набору слід призначати регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 10 хвилин після кожної години роботи за ПК.

У всіх випадках, коли виробничі обставини не дозволяють застосувати регламентовані перерви, тривалість безперервної роботи з ПК не повинна перевищувати 4 години.

При 12-годинній робочій зміні регламентовані перерви повинні встановлюватися в перші 8 годин роботи аналогічно перервам при 8-годинній робочій зміні, а протягом останніх 4 годин роботи, незалежно від характеру трудової діяльності, через кожну годину тривалістю 15 хвилин.

З метою зменшення негативного впливу монотонності на працюючого слід чергувати деякі операції, наприклад, введення тексту за допомогою клавіатури та редагування тексту тощо.

Для зниження нервово-емоційного напруження, втоми зорового аналізатора, поліпшення мозкового кровообігу, подолання несприятливих наслідків гіподинамії, запобігання втомі доцільно деякі перерви використовувати для виконання комплексу вправ.

В окремих випадках – при постійних скаргах працюючих з ПК на зорову втому, незважаючи на дотримання санітарно-гігієнічних вимог до режимів праці і відпочинку, а також застосування засобів локального захисту очей – допускаються індивідуальний підхід до обмеження часу робіт з ПК, зміни характеру праці, чергування з іншими видами діяльності, не пов'язаними з ПК.

Активний відпочинок має полягати у виконанні комплексу гімнастичних вправ, спрямованих на зняття нервового напруження, м'язове розслаблення, відновлення функцій фізіологічних систем, що порушуються протягом трудового процесу, зняття втоми очей, поліпшення мозкового кровообігу і працездатності. За умови високого рівня напруженості робіт з ПК необхідне психологічне розвантаження у спеціально обладнаних приміщеннях (в кімнатах психологічного розвантаження) під час регламентованих перерв або в кінці робочого дня.

### 3.1. ВИРОБНИЧИЙ ТРАВМАТИЗМ

#### Поняття про виробничий травматизм

*Травмою* називається порушення анатомічної цілості організму людини або його функцій внаслідок дії чинників зовнішнього середовища.

*Травматизм* – сукупність травм, які повторюються у тих чи інших контингентів населення відповідно до виробничих, побутових, спортивних та інших обставин. Залежно від того, за яких обставин виникають травми у людей, розрізняють травматизм виробничий, побутовий, спортивний та ін.

Явище, що характеризується сукупністю виробничих травм і нещасних випадків на виробництві, називається *виробничим травматизмом*.

За видом травмуючого фактора розрізняють *механічні* (порізи, переломи, вивихи та ін.), *термічні* (обмороження, опіки), *електричні* (опіки, електрометалізація шкіри, паралічі, механічні пошкодження) і *психічні* (нервові перенапруження, переляк тощо) травми.

За характером пошкоджень травми бувають *легкі, середні і важкі*. Висновок про важкість виробничої травми видають лікарі лікувально-профілактичних закладів, в яких перебувають на лікуванні потерпілі, на запит адміністрації організацій, в яких виникли нещасні випадки в строк до 3 діб з моменту надходження запиту.

До *важких нещасних випадків*, крім одержання потерпілим важких пошкоджень, належать групові та смертельні нещасні випадки.

Травми поділяють на *індивідуальні* – при травмуванні одного робітника і *групові* – при травмуванні одночасно двох чи більше робітників.

Травми можуть бути з *видимими прикметами* – подряпини, рвані рани, відкриті переломи і *без видимих прикмет* – ураження електричним струмом, струс головного мозку, отруєння газами.

Залежно від обставин, за яких виникли травми в людей, нещасні випадки поділяються на ті, що пов'язані з виробництвом, і на ті, що не визнаються пов'язаними з виробництвом.

#### Передумови нещасного випадку. Фактори травматизму

Нещасний випадок на виробництві відбувається під впливом сукупності виробничо-технічних, природних, людських чинників, які виступають у вигляді причин, умов і обставин і діють в одному напрямку – підвищення ймовірності виникнення небезпечного виробничого фактора і попадання людини в зону його дії (небезпечну зону).

Тут слід чітко розмежувати поняття «фактор травматизму» і «причина нещасного випадку». Зв'язок між ними безумовний, однак ці поняття не тотожні. Причина не є фактором, вона – його наслідок і виражає певну зміну його стану, характеристику.

Елемент системи праці, який впливає на формування небезпечних і аварійних виробничих ситуацій, прийнято називати *фактором травматизму*.

*Небезпечний виробничий фактор*. Дія на працівника цього фактора призводить до травми. Завдання травми людині в умовах виробництва зумовлено наявністю різних фізичних і хімічних явищ, які використовуються за допомогою засобів праці для дії на предмет праці чи виникають у процесі цієї дії.

До основних небезпечних виробничих факторів належать такі:

- а) виробничо-технічні: механічна сила (пристосування, інструменти, машини та інше обладнання), сила тяжіння (падіння людей, предметів, обрушення конструкцій), обрушення сипучих матеріалів; електричний струм; теплова енергія (полум'я, розплавлений метал, нагріті частини обладнання, гаряча вода, пара та ін.); енергія стиснутого повітря, газу, пари, хімічні активні речовини – їдкі, отруйні й удушливі; вибухонебезпечні речовини (ударна хвиля); світлове, електромагнітне і радіоактивне випромінювання; тварини;

б) природні: сонячна радіація (тепловий удар, опік); низька температура (обморожування); атмосферна електрика (блискавка); занурення у воду (утоплення); обрушення, обвали і сповзання гірничих порід та інші гірничо-геологічні явища.

*Виробнича небезпека* – виникнення тих чи інших небезпечних виробничих чинників залежить від характеру технологічних процесів, виду обладнання, рівня механізації й автоматизації та ін.

Можливість дії на працівників небезпечних і шкідливих виробничих факторів становить виробничу небезпеку. За характером прояву вона поділяється на явну, приховану й умовну.

*Явна* небезпека має ряд зовнішніх прикмет: наприклад, рухоми частини машин, піднятий і висячий вантаж, полум'я і т.п.

*Прихована* небезпека пов'язана з наявністю в машинах, конструкціях, матеріалі, інструменті, запобіжних засобах і т.п. прихованих дефектів чи недоліків, які реалізуються за певних умов у небезпечні й аварійні ситуації.

*Умовна*, чи *ймовірна*, небезпека характеризується таким станом навколишнього середовища й обстановки, який не становить прямої небезпеки, але в результаті несприятливого збігу обставин, помилкових дій персоналу чи інших непередбачених зовнішніх дій може призвести до небезпечної ситуації. Умовну небезпеку створюють захаращені робочі зони, використання різних пристосувань не за призначенням, обірваний електричний провід і т.д.

Кожний небезпечний виробничий фактор має дві основні прикмети – зону дії, яка називається небезпечною зоною, і час дії.

*Небезпечна зона* – це простір, у якому можлива дія на працівника небезпечного і (або) шкідливого виробничого фактора.

Постійні небезпечні зони існують або виникають у ланцюгових, пасових або шестеренних передачах, при обробці деталей на токарних, круглопилних та заточувальних верстатах, біля різальних інструментів, робочих органів багатьох машин, біля пресів, пневматичних та гідравлічних молотів, штампувальних верстатів, під машинами та платформами, піднятими за допомогою гідравлічної чи іншої підйомної системи.

При обробці металів, дерева та інших матеріалів на різальних верстатах, при зрізанні дерев та в інших випадках на значну відстань можуть відлітати стружка, частинки металу чи дерева, деревина, гілки та інші предмети, створюючи додаткові небезпечні зони. Аналогічні явища відбуваються при падінні з висоти

деяких будівельних матеріалів (цегли, каміння, дерева тощо), інших предметів, які, ударяючись об елементи конструкцій будівель, можуть відлітати на значну відстань. У цих випадках заздалегідь мають бути проведені розрахунки і встановлені межі відповідних зон огорожень.

У процесі роботи людина може потрапляти в небезпечну зону внаслідок відсутності там необхідного огороження, сигнальних пристроїв або попереджувальних знаків та написів, порушення відповідних правил, допущеної помилки або внаслідок аварії. При цьому виникає можливість дії на неї небезпечного виробничого фактора. Кожну дію, внаслідок якої людина потрапляє до небезпечної зони, визначають як небезпечну.

*Небезпечна дія* – це така дія працівника, яка суперечить (не відповідає) науково обґрунтованим нормам професійної поведінки при виконанні конкретного виробничого завдання. Вона виникає внаслідок порушення регламентованого режиму роботи обладнання, нормативних вимог охорони праці, норм експлуатації споруд і будівель тощо. Таким чином, унаслідок небезпечної дії працівник потрапляє в небезпечну зону, в якій опиняється в небезпечних обставинах.

*Небезпечні обставини* розпізнаються аналогічно до звичайних обставин, на що вказують ті чи інші ознаки. Небезпечні обставини розкривають дії, стан чи ознаки небезпечного фактора і обстановку, у якій він діяв на людину.

Вичерпне знання обставин, унаслідок яких виникає нещасний випадок або аварія, травма чи більш тяжкі наслідки, необхідне для глибокого розуміння процесу зародження, формування та виникнення небезпечних ситуацій – випадкових явищ, що передують травмам, аваріям, катастрофам.

*Небезпечні умови* можуть визначатися недоліками конструкцій машин, технологічного обладнання і процесів, низьким рівнем організації виробництва (неефективність або відсутність необхідного контролю, низький професійний рівень працівників, підготовка з охорони праці), недостатньою надійністю виробничого обладнання тощо. Вони відіграють пріоритетну роль у формуванні й виникненні виробничих небезпек – певного стану, за якого виникає певна загроза аварії або травми. Це пояснюється тим, що навіть кілька небезпечних виробничих факторів на певному робочому місці, коли жодний з них не має умов, за яких він міг би впливати на людину, не створюють реальної небезпеки



травмування. Інша річ, коли такі умови є, але про них працівник не знає. Процес виявлення небезпечних умов у деяких випадках може бути досить складним, тому необхідно проводити спеціальні дослідження.

Аналіз небезпечних умов, які існують чи виникають безпосередньо на виробництві, показав, що їх можна поділити на такі групи, які:

- характеризують стан або рівень безпеки виробничого обладнання або певного робочого місця (відсутність огороження рухомих деталей або робочих органів, відсутність або недосконалість спеціальних технічних засобів безпеки: блокувальних пристроїв, засобів сигналізації тощо), конструктивні недоліки окремого вузла чи машини та інші;
- спонукають працівника припускатися помилок у процесі праці (конструктивна недосконалість технологічного процесу роботи машин або самої машини чи певного обладнання), низька кваліфікація працівника та рівень знань з охорони праці, відсутність відповідного контролю за дотриманням правил з охорони праці;
- створюють можливість проникнення працівника в небезпечну зону (відсутність огорожень небезпечної зони і сигналізації про наближення до небезпечної зони, неправильна організація робочого місця та ін.);
- призводять до виникнення інших небезпечних умов (помилки в монтажі роторів, що обертаються, деякі конструктивні недоліки);
- безпосередньо призводять до безпеки травмування (наявність плям масла на підлозі, неправильно організоване робоче місце, не обґрунтовані режими роботи технологічного обладнання та ін.);
- призводять до виникнення небезпечних дій (низькі рівні професійної підготовки працівників й організації навчання з охорони праці та ін.).

### Небезпечна ситуація

*Сучасне виробництво* – динамічний процес в об’ємно-просторовому виробничому середовищі, який характеризується в кожному окремий момент певними виробничими ситуаціями. Виробнича ситуація вважається небезпечною, коли людина в процесі праці потрапляє в межі небезпечної зони. Небезпечні ситуації – джерело нещасних випадків на виробництві.

Саме з вивчення ситуації в момент травмування – небезпечної виробничої ситуації – методично починається аналіз нещасного випадку, який потім поділяється на дві стадії: аналіз причин виникнення чи існування небезпечної зони та аналіз причин, що обумовили присутність людини в межах цієї зони. З’ясовуючи причини виникнення небезпечної зони, потрібно вказати небезпечний виробничий фактор, який її утворив, його параметри й характеристики, а також встановити у взаємозв’язку і в логічній послідовності умови, події, операції і дії, що сприяли її виникненню. Безпосередніми джерелами виникнення небезпечної зони можуть бути причини технічного характеру – несправність, недосконалість, неправильна експлуатація техніки і засобів безпеки, порушення й недосконалість технологічних процесів, а потім – організаційні недоліки і упущення, порушення правил, норм, розпоряджень і завдань.

Після виявлення причин утворення небезпечної зони повинні бути розкриті обставини, які спонукали людину до вторгнення в її межі чи знаходження в ній. Будь-якій дії (операції) передусім прийняття рішень про необхідність і можливість її виконання в даній обстановці. Людина приймає таке рішення на підставі інформації, яку вона має у своєму розпорядженні. Це може бути поточна інформація у вигляді запасу знань, що закладені в пам’ять людини. На прийняття рішення можуть вплинути і морально-суб’єктивні якості людини.

Поточна інформація пов’язана переважно з організаційними факторами і виступає у вигляді виробничих завдань (нарядів на роботу), повідомлень, розпоряджень, наказів, даних про навколишнє середовище і обстановку, систему сигналів.

Об’єм інформації у вигляді запасу знань залежить від рівня професійної підготовки, виробничого й життєвого досвіду, навченості безпечним прийомам праці, інструктажу з техніки безпеки на робочому місці.

Однак людина може прийняти рішення залишитися в небезпечній зоні на підставі викривленої поточної інформації чи, як крайній випадок, за повної відсутності інформації. Об’єктивна інформація у свідомості людини може бути викривлена внаслідок її ненормального психофізіологічного стану (сильна втома, хворобливий стан, алкогольне сп’яніння). Таке рішення може бути прийняте, якщо інформація у вигляді запасу знань є недостатньою, а також унаслідок негативних морально-суб’єктивних якостей робітника.

У будь-якому випадку на стадії прийняття рішень провідну роль, з погляду безпеки, повинні відігравати різні заборони, які регламентують поведінку людини у сфері виробництва: нормативні документи, правила та інструкції, накази і розпорядження, завдання, система заборонних сигналів і інформація про несприятливу обстановку. Тому вторгнення людини в небезпечну зону буде пов'язане з порушенням цих заборон, а також їх неефективністю чи відсутністю. Вивчення небезпечних умов показує, що при їх поєднанні з допущеними працівником небезпечними діями виникає реальна загроза травмування. Таку загрозу можна назвати *небезпечною ситуацією*, що виникає при збігу умов і обставин.

Небезпечна ситуація може мати більш конкретне визначення: *«аварійна ситуація», «травмонебезпечна ситуація», «критична, або катастрофічна, ситуація»*. Наслідками цих явищ відповідно є аварія, травма, катастрофа.

*Аварія* – пошкодження, вихід з ладу машини, агрегату, апарата.

*Катастрофа* – несподіване лихо, подія, що спричиняє тяжкі наслідки, руйнування.

Якщо внаслідок аварії технічної системи виникли травми у людей, то сам випадок травми необхідно розглядати як подію, що є наслідком аварії. Це стосується тих систем, у яких підсистемами одночасно є машина (технічний засіб) і людина. Якщо при функціонуванні таких систем з ладу вийшла машина (технічний засіб), раптово припинивши свої функції внаслідок руйнування окремих деталей або самої машини, і це призвело до значного матеріального збитку, то таке випадкове явище необхідно назвати аварією.

Будь-яке порушення анатомічної цілості організму або його функцій унаслідок дії на людину будь-якого небезпечного фактора визначається як травма. Незалежно від виду і важкості, поняття травми (включаючи смертні випадки) не змінює свого змісту.

Оскільки при функціонуванні людино-машинних систем такі явища, як травми, аварії та катастрофи мають дуже близькі механізми формування та виникнення, у подальшому ці явища повинні характеризуватися паралельно.

При розслідуванні нещасних випадків унаслідок удару людини об землю, бетон, дерев'яну підлогу чи інші предмети часто ті, хто розслідує нещасний випадок, не вважають їх небезпечним фактором, бо раніше вони не становили безпеки. В усіх цих

випадках небезпечними були умови, що призвели до падіння людини, тому травмуючими факторами будуть ті предмети (матеріали, речовини), які саме спричинили людині травму. Отже, слід чітко визначити небезпечні умови і вживати заходів для їх усунення.

Оскільки небезпечний фактор ніколи не може діяти на людину без відповідних небезпечних умов, то схему процесу формування та виникнення небезпечних ситуацій можна побудувати лише з випадкових явищ, а це означає, що таку схему можна використати для необхідних розрахунків рівня безпеки для конкретних умов виробництва.

При дослідженні процесів формування та можливого виникнення небезпечних ситуацій було помічено, що в одному випадку небезпечна умова може бути наслідком небезпечної дії, а в іншому – наслідком небезпечної умови. Крім того, небезпечна ситуація може виникати лише від небезпечних дій або їх поєднання чи від небезпечних умов безпосередньо.

#### Напрямок і завдання аналізу травматизму

Виробничий травматизм є досить складним явищем. Небезпечні виробничі ситуації, які породжують нещасні випадки і аварії, формуються під впливом багатьох факторів. Кожний фактор, у свою чергу, може бути джерелом декількох причин, що різною мірою сприяють виникненню небезпечних умов на виробництві. Усі ці причини знаходяться, як правило, у взаємному зв'язку і обумовленості. Виявити всі діючі фактори і причини, знайти їх взаємозв'язок, роль і місце в процесі формування небезпечної ситуації – таке завдання аналізу кожного конкретного нещасного випадку. Зробити це, як показують результати перевірок актів форми Н-1 і актів спеціального розслідування нещасних випадків, не завжди просто.

Відсутність часом чіткого уявлення про вплив різних факторів на формування небезпечних умов на виробництві як на стадії розробки, так і в процесі ведення робіт, а також недостатній облік дії деяких окремих факторів майже завжди знову призводять до небезпечних умов на виробництві, а в окремих випадках – до травми. Не завжди творці нової техніки і технології надають достатньої уваги реальним умовам виробництва з погляду безпеки, що для виробничників часто є прихованим джерелом травматизму.

Аналіз травматизму, тобто пізнання й виявлення його причин, розширює коло інженерних, санітарно-гігієнічних, психофізіологічних і правових знань, дозволяє поглянути на звичний технологічний процес по-новому і відкрити в ньому певну закономірність прояву небезпеки. Результати аналізу дозволяють шукати заходів, необхідних для попередження травматизму, що зрештою допомагає удосконалити технології окремих видів роботи, технологічних ліній.

Вивчення причин травматизму на окремих видах робіт і технологічних ліній надає можливість краще зрозуміти роботу пристрою, пристосування, інструменту, механізмів і машин і привернути увагу їх творців – проектних, конструкторських, науково-дослідних організацій і підприємств-виробників – до окремих видів техніки з метою її подальшого удосконалення з погляду безпеки. Це вимагає внесення відповідних зауважень про зміни і доповнення до норм і правил з техніки безпеки і виробничої санітарії.

Результати аналізу окремих груп і видів травм є поштовхом для детального розгляду і вирішення недостатньо вивчених раніше інженерних, медичних, соціально-економічних і правових проблем. Так, на сьогодні актуальними стають проблеми психології безпеки праці, медичного діагностування поступаючих на роботу і при повторних оглядах для визначення і обліку їх професійної відповідності, професійної орієнтації, ергономіки, виробничої естетики тощо.

Таким чином, можна чітко виділити два основних напрямки аналізу травматизму: для оперативної профілактики нещасних випадків і з метою виявлення загальних недоліків, усунення яких можливе, наприклад, лише на стадії конструювання і проектування. Завдання аналізу і ліквідації причин травматизму необхідно вирішувати у тісному зв'язку між собою та іншими завданнями виробництва.

Забезпечення безпеки праці на виробництві – процес органічного поєднання в просторі і в часі організаційно-технічних, економічних і соціально-психологічних дій у сфері використання робочої сили, засобів і предметів праці, взаємодія яких утворює динамічну систему. Функціонування даної системи, спираючись на відповідні правові норми і нормативні акти, має забезпечувати безпечні і нешкідливі умови праці на виробництві.

На цих засадах загальний напрямок у боротьбі з виробничим травматизмом може бути сформульовано так:

- 1) вивчення закономірностей системи «людина – машина – виробниче середовище», спрямоване на підвищення надійності системи у всіх її ланках. Вивчення травматизму має базуватися на науково обґрунтованих методах аналізу, у тому числі на законі великих чисел теорії ймовірності, який передбачає використання достатньо великої виборки досліджуваних явищ при можливості використання ЕОМ;
- 2) повне вирішення питань техніки безпеки і виробничої санітарії з урахуванням досягнень інженерної психології, ергономіки, виробничої естетики;
- 3) широке впровадження НОП, професійної орієнтації і професійного відбору; підвищення професійного та ідейного рівня працівників шляхом правильного поєднання матеріальних і моральних стимулів;
- 4) впровадження автоматизованих систем управління.

#### Методи вивчення причин виробничого травматизму

Нещасний випадок, хоча і зумовлюється випадковим на перший погляд збігом обставин, породжується певними факторами.

Нещасний випадок на виробництві – результат дії системи факторів, кожний з яких проявляється у формі різноманітних причин. Ці причини виступають як взаємопов'язані умови, обставини і причини випадку. З іншого боку, нещасний випадок – складна подія (процес), яка відбувається в певний проміжок часу і в обмеженому просторі. Вона складається з ряду елементарних подій, які в ході назрівання небезпечної ситуації криються в причинно-наслідкових зв'язках.

Відомо, що існують ряди явищ двох типів, – причинно-наслідкові, пов'язані причинною залежністю і здатні пересікатися, і ряди, розгалужені паралельні, без будь-яких залежностей і взаємозв'язку. Випадковою називається подія, яка виникла в результаті пересікання явищ, які належать незалежним рядам і утворюються в порядку причинності. Отже, нещасним випадком є випадкова подія як результат суміщення чи пересічення взаємно незалежно причинно-наслідкових ланцюгів. Для здійснення події «нещасний випадок» необхідне пересічення принаймні двох причинно-наслідкових ланцюгів: «утворення небезпечного виробничого фактору» і «вторгнення людини в небезпечну зону».

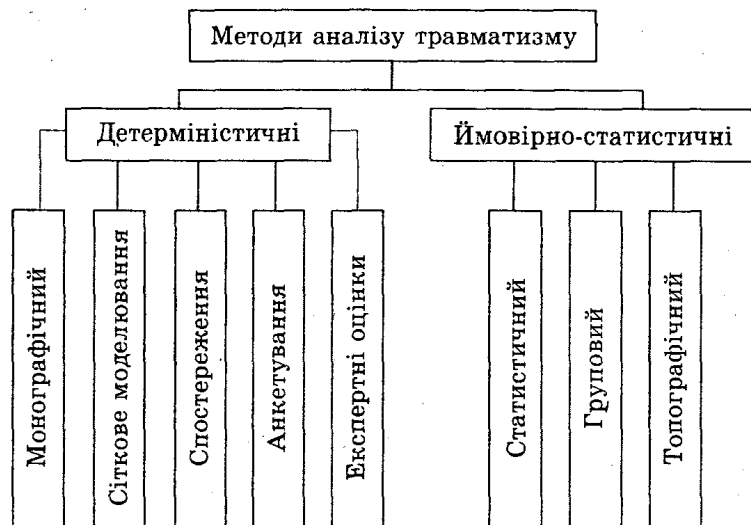


Рис. 3.1. Методи аналізу травматизму (за В.А. Ачиним)

Таким чином, існуючі методи аналізу травматизму можна поділити на дві групи (за В.А. Ачиним), рис. 3.1.

*Детерміністичні методи* – методи, за якими аналіз проводиться з позиції потенційної небезпеки. Задаючись вихідними умовами (наприклад, за результатами натурних обстежень), послідовно розглядають можливі відхилення кожного із факторів у даній системі (крайні, несприятливі зміни) і вивчають ймовірні наслідки таких відхилень, кваліфікуючи їх як однозначну функцію від заданих крайніх значень факторів.

*Згідно з ймовірно-статистичними методами* – залежність між факторами системи праці і травматизмом встановлюється шляхом вивчення маси (множини) випадкових подій (нешасних випадків) у системі праці.

Кожній групі методів притаманні свої переваги й недоліки, і на практиці вони доповнюють один одного. Сфера використання методів обмежена, з її допомогою переважно здійснюється якісний аналіз причин травматизму, який дозволяє виявляти найбільш характерні причинно-наслідкові зв'язки між факторами системи праці та основними причинами травматизму, динаміку

травматизму за деякий проміжок часу в цілому і за окремими прикметами. Ці методи дають досить задовільні результати для практичних цілей, які ставляться при вивченні причин травматизму на різних рівнях управління виробництвом.

Для більш поглибленого, математично точного кількісного аналізу встановлених якісних зв'язків між факторами системи праці і показниками травматизму використовуються, залежно від кількості досліджуваних факторів, або метод простої кореляції, або дисперсійний аналіз комплексу факторів.

**Монографічний метод.** При монографічному методі передбачається, що фактори, які формують небезпечні й аварійні ситуації, знаходяться в детермінованій залежності. Об'єктом досліджень може бути окремий технологічний чи робочий процес, технологічний пост, робоче місце, окрема машина, верстат, інструмент, а також окремий випадок травмування чи аварії.

Суть методу полягає в тому, що, виходячи з певних конкретних даних і технологічного чи робочого процесу, виробничої обстановки і т.п., послідовно розглядаються можливі в заданих умовах найбільш несприятливі з погляду безпеки збіги цих факторів, які впливають на формування небезпечних і аварійних ситуацій. При аналізі окремих випадків травмування встановлюється несприятливий збігання цих факторів, виходячи із обстановки пригоди. З позиції потенціальної (чи яка проявилася) небезпеки і в загальному зв'язку одне з одним вивчаються робоче місце, навколишня обстановка і середовище, методи праці і технологія, машини й оснащення, вимушені й помилкові дії персоналу у випадках можливих відхилень від норми прийнятої технології і т.п. Аналіз окремих нещасних випадків здійснюється разом з ретельним дослідженням причин під час розслідування нещасного випадку. При монографічному методі аналізу використовується системний підхід. Він полягає в тому, що нещасний випадок розглядається як система, елементи якої – взаємопов'язані умови, обставини і причини події, що аналізується. Основним завданням при системному підході до аналізу окремого випадку травмування є визначення у взаємозв'язку факторів, що впливають на формування небезпечної ситуації, і виявлення на цій основі технічних і організаційних причин нещасного випадку.

В загальному вигляді взаємозв'язок факторів травматизму при формуванні події «нешасний випадок» має такий вигляд.

*Нещасний випадок* – загальні відомості про час і місце пригоди:

- 1) назва організації;
- 2) адреса організації;
- 3) галузь народного господарства;
- 4) цех, дільниця, на якій постійно працює потерпілий;
- 5) дата і час нещасного випадку;
- 6) прізвище майстра, на дільниці якого стався нещасний випадок.

*Потерпілий* – загальні відомості про потерпілого:

- 1) прізвище, ім'я, по батькові потерпілого;
- 2) стать;
- 3) вік (повних років).

*Професійна підготовленість:*

- 1) професія (посада);
- 2) стаж роботи потерпілого: загальний стаж роботи за основною професією; стаж роботи за основною професією на даному підприємстві, стаж роботи, при виконанні якої стався нещасний випадок;
- 3) своєчасно чи згідно з інструкцією проходив потерпілий інструктаж, навчання з техніки безпеки (вказати дати проведення): вступний, на робочому місці і повторний інструктаж, навчання для робіт з підвищеною небезпекою, атестація і переатестація.

*Психологічний фактор* – стан потерпілого в момент нещасного випадку:

- 1) наявність напередодні травми тяжкої і втомлюючої роботи вдома чи на виробництві;
- 2) наявність напередодні травми побутового чи виробничого конфлікту;
- 3) наявність напередодні травми якого-небудь недомагання (чи звертався потерпілий до лікаря, діагност);
- 4) наявність в день травми фізіологічних акцій у жінок у зв'язку з функцією дітонародження;
- 5) споживання алкоголю напередодні травми (не більше двох діб до нещасного випадку);
- 6) чи був потерпілий обережним, дисциплінованим (зі слів майстра);
- 7) чи мав потерпілий виробничі травми раніше і скільки разів.

*Соціальні фактори:*

- 1) робота за сумісництвом;
- 2) робота не за основною професією (спеціальністю);
- 3) надурочна робота і робота у вихідні дні.

*Морально-суб'єктивний фактор* – поведінка потерпілого:

- 1) помилкові дії потерпілого унаслідок його недостатньої кваліфікації, незадовільної організації праці, низької культури виробництва;
- 2) неправильні (неправомірні) дії потерпілого у зв'язку з його низьким моральним і ідейним рівнем.

*Небезпечний виробничий фактор:*

- 1) чим нанесена травма потерпілому (частина обладнання, інструменту, пристосування, нагріті тіла, падаючі предмети, промислові отрути і т.д.);
- 2) характер травми (забій, опік, гостре отруєння, обмороження і т.д.) і уражена частина тіла.

*Технічний фактор* – (у зв'язку з організацією виробничого і трудового процесів):

- 1) місце нещасного випадку;
- 2) робота, яку виконував потерпілий;
- 3) прийоми, які використовував потерпілий при роботі;
- 4) положення (поза), у якому знаходився потерпілий в момент нещасного випадку, а також після нього;
- 5) стан обладнання, інструменту, пристосування, якими працював потерпілий в момент нещасного випадку (справність, відповідність даній операції і т.п.);
- 6) технологічний процес і його відповідність правилам і нормам безпеки праці;
- 7) виробничі обставини робочої зони (захащеність, обмежений огляд, недостатні габарити і т.д.).

*Санітарно-гігієнічний фактор:* стан навколишнього середовища на робочому місці в момент нещасного випадку; температурно-вологовий режим, освітленість, шум, вібрація, наявність газу, пилу, пари і т.п.

*Природні фактори:*

- 1) наявність прямої травмуючої дії природних явищ: тепловий удар, обмороження, ураження атмосферною електрикою;
- 2) дія на психологічний стан потерпілого напередодні травм різких змін погоди (зі слів потерпілого);
- 3) дія на техніку низьких і високих температур, вітру, підвищеної вологості і т.п.;
- 4) виробничі обставини при роботах на вулиці: туман, сніг, ожеледь, дощ і т.п.

*Організаційні фактори* виявляються при дослідженні кожного розглядуваного вище фактору. При цьому організаційні причини слід розглядати у зв'язку з поведінкою службових осіб і потерпілого, а саме: виконання посадових обов'язків, дотримання трудової, виробничої і технологічної дисципліни, забезпечення й виконання норм і правил охорони праці.

Під час монографічного дослідження використовуються такі прийоми:

- *спостереження*, тобто візуальне обстеження, свідчення і перевірка;
- *розрахунок*, який передбачає перевірку міцності чи надійності деталей, вузлів та елементів машин, конструкцій, страхувальних засобів і т.д.;
- *слідчий експеримент*, який проводять при розслідуванні нещасного випадку чи аварії для перевірки дослідним шляхом окремих обставин пригоди в умовах, аналогічних досліджуваній події;
- *технічні дослідження* – різного роду дослідження виробничого обладнання: механічні, статистичні, динамічні, гідравлічні та ін.;
- *лабораторні дослідження* – дослідження матеріалу конструкцій, рівнів шуму, вібрації, освітлення і т.д.

На підставі результатів аналізу розробляються заходи з ліквідації виявлених небезпек у даних виробничих умовах чи в аналогічних умовах.

Матеріали монографічних досліджень дають необхідні відомості для удосконалення технологічних і трудових процесів, уточнення принципів проектування машин, механізмів, інструментів, оснащення, огорож, а також монтажних конструкцій з погляду їх технологічності. Вони беруться за основу при складанні інструкцій, правил, плакатів і обов'язкових постанов з техніки безпеки.

Монографічний метод аналізу дозволяє найбільш повно виявити причини травматизму чи потенційної небезпеки і є одним із основних методів, які використовуються.

**Метод сіткового моделювання.** Метод сіткового моделювання використовується при аналізі випадків травматизму і аварій, що сталися в складній обстановці, як результат дії цілої низки різнорідних чинників. Велика складність причинно-наслідкових зв'язків усієї сукупності причин в процесі формування небезпечної ситуації, різний ступінь впливу окремих причин у цьому процесі і кореляційний (необов'язковий) характер деяких зв'язків

між умовами і причинами створюють немалі труднощі при виявленні взаємозв'язків і зумовлюють наявність завуальованих причин, які легко можуть бути вилучені з поля зору при дослідженні пригоди. Тому в доповнення до звичайних прийомів монографічного дослідження вдаються до методу сіткового моделювання.

Нещасний випадок – це процес, який складається з окремих подій, які відбуваються в певні проміжки часу і в обмеженому просторі.

Моделювання досягається більш поглибленим аналізом подій пригоди, тобто розкладанням їх шляхом подрібнення і конкретизації до «елементарного» стану. Ступінь подрібнення і конкретизації залежить від характеру нещасного випадку.

Елементарні події виступають як події-причини, події-стан і події-якості.

В основі методу, що розглядається, лежить чітке розрізнення елементарних подій і встановлення відношень сполучення і взаємозв'язку між ними. Виходячи із взаємозв'язків між подіями і їх часової послідовності, будується сіткова модель нещасного випадку чи аварії. Зв'язок встановлюється шляхом «зворотного ходу»: сітка викреслюється у зворотному порядку від кінцевої елементарної події – моменту травмування. Найбільш суттєвою вимогою є забезпечення точного й однозначного опису події, щоб виключити будь-яку можливість різного тлумачення її появи, так, щоб розрив одного із зв'язків між елементарними подіями виключав би дії вище і послідовно розташованих по ланцюгу елементів.

Причинні зв'язки мають дуже складну й різнобічну за формою структуру. Практично використання методу сіткового моделювання дозволило виділити чотири основні форми причинних зв'язків (рис. 3.2):

- *послідовний зв'язок* – одна причина зумовлює другу, друга – третю і т.д. до  $n \cdot i$ , яка й призводить до нещасного випадку;
- *паралельний* – два чи декілька послідовних зв'язків зумовлюють одну загальну причину, яка й призводить до нещасного випадку;
- *круговий* – одна причина викликає другу, друга – третю і т.д. до  $n \cdot i$ , яка, у свою чергу, поглиблює першу, перша – другу, друга – третю і т.д. доти, поки одна з них не призведе до нещасного випадку;

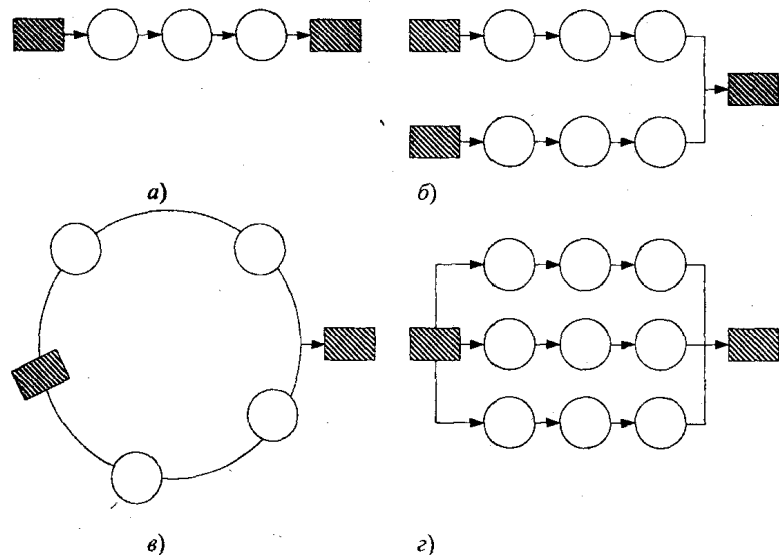


Рис. 3.2. Різновиди причинних зв'язків:

а) послідовний; б) паралельний; в) круговий, г) концентричний

- *концентричний* – який-небудь фактор служить джерелом декількох причин, які, розвиваючись паралельно, викликають одну загальну причину, яка призводить до нещасного випадку. Зазначені форми причинних зв'язків є елементарними і в різних комбінаціях служать складовими частинами складних сіткових моделей, утворюючи в них паралельно-послідовні ланцюги.

Побудова сіткової моделі потребує найретельнішого вивчення всіх обставин нещасного випадку як безпосередньо на місці пригоди, так і за матеріалами розслідування (пояснювальні потерпілого, свідків, посадових осіб, технологічна карта чи проект виробництва робіт і т.д.) і послідовного встановлення логічного зв'язку між всіма явищами (елементарними подіями), починаючи з акту травмування.

Дослідження методом моделювання розпочинається з побудови моделі і продовжується в ході роботи над нею: встановлюються недостатні зв'язки, відкидаються ті з них, які визначені неправильно, відшукуються першопричини, розглядаються і порівнюються можливі варіанти небезпечних ситуацій. На даному етапі використовується весь арсенал прийомів монографічного

методу. На другому етапі, після того як модель набула остаточного вигляду, розпочинають вивчення «поведінки моделі», яка аналізується з точки зору усунення причин, що призвели до нещасного випадку (аварії), та розробку заходів для запобігання аналогічних подій.

Аналізуючи сіткову модель, слід віднайти основну тенденцію розвитку події «нещасний випадок», яка визначається дією головних причин. Це причини технічного й організаційного порядку, усунення яких, не зважаючи на наявність решти, паралізує зв'язки, описані сітковою моделлю.

Крім головних, необхідно розрізнити ще й причини вимушені – вони виступають як наслідок дії головних причин, які самі по собі в аналізованій ситуації до нещасного випадку призвести не можуть, але сприяють прояву дії головних причин.

Зважаючи на викладене, можна зробити висновки:

1. Сіткова модель небезпечної виробничої ситуації дозволяє відобразити в наочній формі процес формування небезпечної виробничої ситуації, тобто взаємозв'язок і послідовність прояву причин, які призводять до нещасного випадку чи аварії.
2. Побудова сіткової моделі небезпечної виробничої ситуації передбачає більш широке й детальне вивчення обставин нещасного випадку і виявлених причин.
3. Сіткова модель дозволяє точно класифікувати всі причини, які викликають травму чи аварію, за ступенем їх впливу в процесі формування небезпеки на головні, вимушені й супутні, і на цій основі розробити профілактичні заходи. При цьому також визначаються винуваті особи і склад їх вини.
4. За допомогою сіткової моделі можуть бути проаналізовані можливі варіанти аналізованої ситуації і вжиті відповідні профілактичні заходи.
5. Елементи сіткової моделі можуть бути використані при складанні сіткового плану робіт з ліквідації причин і наслідків нещасного випадку чи аварії.

**Метод спостережень.** При вивченні причин травматизму на підприємстві за певний період часу може виникнути необхідність у додаткових даних. З цією метою проводяться різні візуальні й інструментальні обстеження безпосередньо на робочих місцях.

*Візуальний метод* використовується при визначенні причин окремих випадків травмування й аварій, коли достатньо просто го огляду місця пригоди. Цей метод використовується також



для більш поглибленого вивчення основних причин, які повторюються і пов'язані з організаційними та морально-суб'єктивними факторами. На підставі обстеження повинні бути зроблені узагальнення, висновки і складені дієві заходи щодо попередження нещасних випадків з цієї причини.

**Інструментальний (технічний) засіб** використовується у тих випадках, коли для встановлення всіх причин травматизму чи аварій одного візуального спостереження недостатньо. Тоді проводять обміри і фотографування місця пригоди, лабораторні фізико-хімічні дослідження матеріалів деталей конструкцій, машин, обладнання і т.д.

**Метод анкетування.** Метод анкетування чи письмового опитування дозволяє, по-перше, зібрати інформацію від безпосередніх виконавців про організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні і психофізіологічні фактори травматизму і, по-друге, дістати конкретні пропозиції про поліпшення умов праці від самих опитуваних робітників та інженерно-технічних працівників.

Як показує практика, метод анкетування служить також засобом залучення широких мас трудящих до виявлення й усунення організаційних і технічних недоліків і порушень з техніки безпеки. Опитування сприяє високій активності робітників у виявленні «вузьких місць», які стосуються подальшої механізації й автоматизації окремих операцій вузлів, трудомістких і небезпечних робіт, поліпшення умов праці.

Склад питань анкети залежить від поставленого завдання, специфіки виробництва, кількості опитуваних, методу обробки анкет.

Запитання краще групувати за такими факторами:

1. **Організація праці і виробництва.** Чого найчастіше не вистачає на вашому робочому місці? З яких причин бувають простой? Які порушення правил безпеки допускаються на вашому робочому місці? Чому вони виникають? Яких заходів, на вашу думку, слід вживати, щоб не допускати цих порушень?
2. **Машини, обладнання, інструмент.** Які, на ваш погляд, операції слід механізувати, автоматизувати? Які нераціональні операції ви здійснюєте під час роботи? Які недоліки ви знаходите в інвентарних пристосуваннях, засобах індивідуального захисту, спецодягу? Що потрібно зробити з метою поліпшення безпеки праці на вашому робочому місці?
3. **Виробниче середовище.** Що заважає вам працювати – шум, вібрація, холод, жара, протяги, музика, ходіння сторонніх осіб і т.д.?

4. **Психофізіологічні умови праці.** Через який проміжок часу з початку зміни відчуваєте втоми? Які операції викликають найбільшу втому?

Анкетування дозволяє досить швидко визначити потенційні причини травматизму, а також дає багато конкретних пропозицій щодо їх усунення.

**Метод експертних оцінок (опитування спеціалістів).** Використовується, якщо лише статистичних даних недостатньо чи їх неможливо дістати. Ці методи припускають роботу спеціалістів-експертів з обговорення проблеми та випробування по ній рішень-рекомендацій. Достовірність експертних оцінок ґрунтується на припущенні, що у випадку узгодження дій експерта достовірність оцінок гарантується. Основні етапи експертних опитувань:

- 1) підбір експертів і формування експертних груп;
- 2) формування питань і складання анкет;
- 3) формування правил визначення оцінок подій експертами;
- 4) робота з експертами;
- 5) аналіз та обробка експертних оцінок.

Експертиза здійснюється груповим методом чи шляхом формування індивідуальних оцінок (думок) експертів. Індивідуальний метод являє собою анкетне опитування спеціалістів, яке проводиться в один тур шляхом одноразового заповнення анкет, і експертне опитування, яке проводиться в декілька турів шляхом багаторазового заповнення анкет експертами з метою послідовного уточнення оцінок.

**Статистичний метод.** Значення статистичного методу для аналізу травматизму на сьогодні загально визнане. Статистичні дані і виведені на їх основі показники – єдиний засіб кількісної оцінки рівня виробничого травматизму, міра ефективності впровадження технічних та інших заходів, показник діяльності інженерних служб, а також органів нагляду в галузі охорони праці.

Обробка статистичних матеріалів з виробничого травматизму ймовірно-статистичними методами дозволяє обґрунтувати його прогнозування. Основу статистичного методу становить вивчення нещасних випадків за актами форми Н-1.

**Абсолютна кількість нещасних випадків**, у тому числі з тяжким чи смертельним наслідком, за певний період часу по галузі, будівельному тресту, окремому технологічному процесу, за професією і т.д., є загальною кількісною характеристикою травматизму. Вивчення абсолютної кількості нещасних випадків може



виявитися самостійним завданням при обробці причин травматизму на ділянці чи на підприємстві, при цьому кількість нещасних випадків за аналізований період часу (місяць, квартал, рік) порівнюють з кількістю нещасних випадків, які мали місце в аналогічному попередньому періоді, виявляючи таким чином динаміку травматизму.

Однак числа, які характеризують дані травматизму, самі по собі, взяті окремо від інших виробничих показників, не можуть бути використані для повної характеристики ступеня небезпеки робіт.

У більшості випадків показники виробничого травматизму, виражені абсолютними числами, не допускають порівняння ступеня небезпеки робіт, наприклад, між окремими організаціями чи технологічними процесами. Для цього абсолютні числа приводять начебто до одного знаменника, тобто відносять до однієї й тієї ж основи, яку становить кількість працівників чи кількість відпрацьованого часу всіма працівниками. Таким чином отримують відносні числа, що характеризують інтенсивність травмування працівників, чи, що є одне й те ж, інтенсивні показники (коефіцієнти) частоти.

*Показник частоти* – середня кількість потерпілих при нещасних випадках, віднесена до 1000 працюючих чи 100000 відпрацьованих людино-днів, вираховується за формулами:

а) на 1000 працюючих:

$$K_v = \left( \frac{n}{N} \right) \cdot 1000, \quad (3.1)$$

де  $n$  – кількість осіб, які потерпіли при нещасних випадках у звітному періоді (півріччя, рік і т.д.) з утратою працездатності більш ніж на один робочий день;  $N$  – середньоспискова кількість працівників за цей же період часу. За середню чисельність працівників на підприємстві береться півсума кількості працівників на 1-ше число і на кінець місяця при вирахуванні показника за місяць чи сума працівників на перше число кожного місяця, поділена на кількість взятих місяців;

б) на 100000 відпрацьованих людино-днів:

$$K_v = \left( \frac{n}{D} \right) \cdot 100000, \quad (3.2)$$

де  $D$  – загальна кількість фактично відпрацьованих у звітний період часу людино-днів.

Коефіцієнт частоти визначають за загальною кількістю нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом, і за травматизмом зі смертельними, рідше з тяжкими наслідками. Для їх вирахування у формули (3.1) і (3.2) замість  $n$  ставиться  $n_{cm}$  – кількість смертельних нещасних випадків і випадків з постійною повною втратою працездатності і  $n_m$  – кількість тяжких нещасних випадків.

Однак показник частоти не дає уявлення про характер травматизму. Тому для оцінки нещасних випадків за середньою тривалістю непрацездатності вираховують відповідний відносний показник – показник важкості.

*Показник важкості травматизму* – середня кількість людино-днів непрацездатності, яка припадає на один нещасний випадок:

$$K_m = \frac{T}{n'}, \quad (3.3)$$

де  $n'$  – кількість осіб, які потерпіли при нещасних випадках у звітному періоді (півріччя, рік і т.д.) з утратою працездатності більш ніж на один робочий день, за винятком смертельних нещасних випадків і випадків з постійною повною втратою працездатності;  $T$  – загальна кількість людино-днів непрацездатності за весь час хвороби (в робочих днях) у всіх потерпілих (крім померлих), тимчасова непрацездатність яких закінчилась у звітному періоді. Сюди включаються також і дні непрацездатності тих потерпілих при нещасних випадках, непрацездатність яких почалася в попередньому періоді, а закінчилась у звітному періоді.

Випадки зі смертельним наслідком і з постійною повною втратою працездатності, яка може виникнути внаслідок травматизму, враховуються особливо.

*Показник смертності*  $K_{cm}$  – кількість нещасних випадків зі смертельними наслідками на 10000 працівників:

$$K_{cm} = \left( \frac{n_{cm}}{N} \right) \cdot 10000, \quad (3.4)$$

де  $n_{cm}$  – кількість нещасних випадків зі смертельними наслідками.

Показник  $K_{i.c.m}$  характеризує рівень травм з інвалідними і смертельними наслідками в загальному травматизмі:

$$K_{i.c.m} = \left( \frac{n_{i.c.m}}{n} \right) \cdot 100, \quad (3.5)$$

де  $n_{i.c.m}$  – кількість випадків зі смертельними наслідками і з постійною повною втратою працездатності.

Коли знижений лише один показник  $K_v$ , то це ще не означає, що рівень травматизму знизився. Необхідно, щоб знизився також показник  $K_m$ . Унаслідок цього доцільно використовувати показник *непрацездатності*  $K_n$ , який визначається добутком коефіцієнта частоти і важкості. Він показує середню кількість людино-днів непрацездатності, які припадають на 1000 працівників:

$$K_n = K_v \cdot K_m = \left( \frac{T}{N} \right) \cdot 1000. \quad (3.6)$$

Серед усіх зазначених статистичних показників немає, однак, такого, який міг би служити єдиним критерієм для оцінки рівня травматизму. Річ у тому, що показник важкості  $K_m$  в тому вигляді, як він приймається, не враховує важкості травматизму з інвалідними і смертельними наслідками. Тому показник непрацездатності  $K_n$ , у формулу якого входить показник важкості  $K_m$ , також не враховує травматизму названих груп і не може служити єдиним критерієм при оцінці рівня травматизму. Проте на практиці потреба в такому показникові виникає часто, наприклад, при порівнянні рівня травматизму декількох організацій, при матеріальному стимулюванні і т.д.

Тому Ачин Б.А. пропонує зведений показник втрат  $K_{e.з.в}$ . Уявимо, що абсолютна кількість нещасних випадків складається з

$$n = n_{т.м.в} \cdot n_{т.м.ін} \cdot n_{пост.ін.в} \cdot n_{см.ін}, \quad (3.7)$$

де  $n_{т.м.в}$  – кількість нещасних випадків з тимчасовою втратою працездатності;  $n_{т.м.ін}$  – кількість нещасних випадків з переводом потерпілих на тимчасову інвалідність;  $n_{пост.ін.в}$  – кількість нещасних випадків з переводом потерпілих на постійну інвалідність з неповною втратою працездатності;  $n_{см.ін}$  – кількість нещасних випадків зі смертельним наслідком і з переводом потерпілого на постійну інвалідність з повною втратою працездатності.

Тоді відповідно зведений показник важкості:

$$K_m = \frac{\left[ T_{т.м} + \left( \frac{300}{365} \right) \cdot D_{т.м.ін} + \sum P_{см.ін} \cdot 6000 \right]}{n}, \quad (3.8)$$

де  $T_{т.м}$  – кількість людино-днів тимчасової непрацездатності;  $D_{т.м.ін}$  – кількість людино-днів перебування на тимчасовій інвалідності;  $(300/365)$  – поправковий коефіцієнт на неробочі дні;  $P_{пост.ін}$  – коефіцієнт постійної інвалідності, залежить від групи інвалідності (для нещасних випадків з інвалідним наслідком  $0 < P_{см.ін} \leq 1$  для випадків з повною втратою працездатності і зі смертельним наслідком  $P_{см.ін} = 1$ ); 6000 – статистичний еквівалент випадків з повною втратою працездатності і випадків зі смертельним наслідком. Взятий за рекомендацією Міжнародного бюро праці з розрахунку 20 років по 300 робочих днів у році.

Підставляючи (3.8) в (3.5), дістаємо формулу для зведеного показника втрат:

$$K_{зв} = K_v \cdot K_{м.зв} = \frac{\left[ T_{т.м} + \left( \frac{300}{365} \right) \cdot D_{т.м.ін} + \sum P_{см.ін} \cdot 6000 \right]}{N} \cdot 1000. \quad (3.9)$$

**Груповий метод.** Груповий метод аналізу причин виробничого травматизму полягає в статистичній розробці матеріалів за нещасними випадками за окремими однорідними прикметами. Групування нещасних випадків дозволяє розчленити сукупність випадків, які мали місце за деякий проміжок часу, на групи з характерними існуючими прикметами, порівняти кількісні характеристики прикмет і встановити переважний вплив якої-небудь однієї чи декількох прикмет.

Прикметою може бути будь-який фактор і його компоненти, які впливають на безпеку праці. Кожна прикмета може послідовно ділитися на підприкмети залежно від поставленого завдання дослідження. Систематичний аналіз методом групування дозволяє виявити динаміку травматизму за кожною прикметою.

Аналіз травматизму груповим методом здійснюється за допомогою статистичних таблиць – простих, групових і комбінованих. Проста таблиця містить дані за будь-якою однією прикметою, наприклад, кількісний розподіл травм за технічними та організаційними причинами, за професіями, стажем роботи та ін.

*Групова таблиця* містить групування травм за двома прикметами. При цьому виявляється розподіл травматизму за прикметами залежно від зміни якоїсь прикмети, наприклад, стажу роботи, при незмінних інших прикметах – професії, віку.

Груповими таблицями користуються для дослідження травматизму:

- а) за безпосередніми причинами від небезпечних виробничих факторів;
- б) за небезпечними виробничими факторами від виду робіт;
- в) за періодами часу від небезпечних виробничих факторів;
- г) за періодами часу від виду робіт;
- д) за процесами від місця роботи;
- е) за стажем робіт від професії;
- ж) за віком від професій і ін.

*Комбінаційна таблиця* використовується для розгляду зв'язків між декількома прикметами. Наприклад, розподіл потерпілих за професіями, виконуваною роботою і кількістю днів непрацездатності у зв'язку з будь-яким фактором травматизму.

Групування нещасних випадків за прикметами дозволяє оцінювати рівень окремих структурних складових травматизму, який не дає уявлення про тенденції його змін.

**Топографічний метод.** Топографічний метод є різновидністю групового. Він полягає в тому, що нещасні випадки розподіляються за місцем їх походження. На плані будівельного об'єкта (відділку), де позначені робочі місця і будівельні механізми, чи на плані цеху з позначеннями стаціонарного обладнання і робочих постів умовними індексами систематично позначають усі ті місця, де сталися нещасні випадки.

Зібрана таким чином за більш чи менш тривалий строк інформація служить основою для ретельного обстеження ділянок і робочих місць (особливо тих, де спостерігається зростання кількості випадків травматизму) з метою встановлення причин нещасних випадків і розробки технічних і організаційних заходів з їх усунення.

Метод передбачає однакові, які не змінюються за весь строк спостереження, положення обладнання і обслуговуючого персоналу,

однаковий чи принаймні циклічний технологічний процес. Тому в галузях, де на об'єктах постійно змінюється топографія обладнання і робочих місць, його використання обмежене.

**Зарубіжна практика обробки даних про травматизм.** За рубежом використовується декілька методів обробки даних про травматизм. Найбільш поширеним є статистичний метод. Він набув популярності завдяки своїй відносній простоті та достатній точності.

В зарубіжній практиці показник частоти  $K_{\text{ч}}$ , як правило, визначається за випадками зі смертельним наслідком і за загальною кількістю нещасних випадків, які підлягають реєстрації. При цьому він показує відношення кількості нещасних випадків до часу нараження працюючих на небезпеку чи ризик, тобто

$$K_{\text{ч}} = \left( \frac{n}{T} \right) \cdot B_{\text{ч}},$$

де  $n$  – кількість осіб, які потерпіли при нещасних випадках за повний період часу;  $T$  – час, протягом якого всі працюючі наражаються на небезпеку чи ризик, тобто загальна кількість фактично відпрацьованих за період, який розглядався, людино-годин чи людино-днів;  $B_{\text{ч}}$  – величина основи (як правило,  $B_{\text{ч}} = 1000$ ).

Шоста Міжнародна конференція статистів праці ще в Монреалі в 1947 р. рекомендувала виражати час нараження небезпеки кількістю відпрацьованих людино-годин. Але цей критерій ще недостатньо впроваджений й узгоджений у всіх країнах. При цьому виходять із того, що середній людино-рік складається з 300 днів або 2400 пропрацьованих людино-днів.

Для оцінки нещасних випадків за тривалістю непрацездатності вираховують відповідний відносний коефіцієнт, який дістав назву *показника серйозності*. У багатьох країнах показник серйозності прийнято визначати для всіх випадків виробничого травматизму, причому залежно від тяжкості їх, як правило, підрозділяють на випадки зі смертельним наслідком і випадки з тимчасовою, а також постійною повною і частковою втратою працездатності.

При цьому вираховування показника серйозності залежно від характеру травми створюється за допомогою спеціальних шкал для оцінки непрацездатності. Оцінка втрат від виробничого травматизму детально вивчається в практичній роботі № 7.

### 3.2. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ДО ОБЛАДНАННЯ ТА ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

**Конструкторські недоліки обладнання та виробничого процесу.** В умовах виробництва значна кількість аварій і травм виникає внаслідок конструктивних недоліків машин, механізмів, обладнання, пристроїв, інструменту, захисних та запобіжних пристроїв, а також через недосконалість технологічних процесів, засобів захисту працюючих.

Час існування машини визначається такими стадіями циклу: науково-дослідницькі роботи – дослідно-конструкторські роботи – технологічні роботи – виробництво (виготовлення) машини – постачання замовнику (продаж) – експлуатація на виробництві. На кожній з цих стадій певною мірою повинні враховуватись вимоги безпеки до конструкції машини чи технічного виробу. Якщо на стадії науково-дослідницьких розробок формуються технічні вимоги до виконання дослідно-конструкторських робіт, то на стадії дослідно-конструкторських робіт створюється конструкція машини. При цьому вже мають бути враховані правила безпеки при експлуатації машини в умовах виробництва відповідно до типових моделей або їх набору, різних можливих аварійних, катастрофічних і травмонебезпечних ситуацій. За таких умов конструктори можуть передбачати виникнення таких явищ і вносити відповідні зміни в конструкцію машини, що проектується.

Реалізація конструкторських рішень, закладених у машину, забезпечується розробкою технологічних процесів, технічною підготовкою виробництва і виробничими процесами виготовлення. Технічні рішення щодо запобігання можливим аварійним та іншим ситуаціям мають паралельно втілюватись у процеси виготовлення та доводки конструкції машини.

Подальші стадії циклу існування машини – постачання споживачу та експлуатація на виробництві повинні забезпечити збереження всіх властивостей, закладених конструкторами і технологами при проектуванні, підготовці виробництва, виготовленні виробу в машинобудівному виробництві.

Непродуманість конструкторами і технологами упаковки виробів (що забезпечило б збереження на стадії постачання та продажу), технології навантажування, транспортування та розвантаження, складування, зберігання й передпродажного

обслуговування, а також недотримання існуючих правил виконання процесів, як правило, призводять до погіршення конструкції виробів. У свою чергу, порушення правил експлуатації машин спричинює їх передчасне спрацювання, руйнування та старіння, що зумовлює виникнення різних небезпечних ситуацій.

У процесі експлуатації техніки визначаються такі основні конструкторсько-технологічні недосконалості:

- недотримання вимог до конструкції машин щодо безпеки і гігієни праці, єдиних і загальних вимог до конструкцій машин, вимог до робочого місця оператора машин, нормативних рівнів вібрацій і шуму на робочих місцях, вимог до електроустановок і посудин, що працюють під тиском, до будови пневмопроводів, зовнішніх освітлювальних приладів самохідних машин, попереджувальних написів на огорожах, пофарбування огорожень, захисту машин від виникнення на них електричного струму, забезпечення ручних електрифікованих машин живленням від джерела струму напругою не вище 36 В і обладнання їх заземленням, забезпечення електричних нагрівників води запобіжними пристроями;
- підвищені рівні шуму та вібрацій на робочих місцях;
- невідповідність фарбового покриття машини та її складових частин залежно від функціонального призначення (пофарбування нерухомих і обертових деталей однакове замість різного);
- відсутність пристроїв для захисту обслуговуючого персоналу від дії рухомих деталей;
- відсутність попереджувальних написів;
- неякісна конструкція упаковки, що спричинює поломку опорних складових частин, деформацію корпусів приводів ланцюгових та інших передач і їх поломку, потрапляння пилу та інших забруднень у гідросистему через незахищені отвори трубок, що призводить до підвищеного спрацювання, заклинювання деталей гідросистем.

Зазначені недоліки, а також неякісне складання, консервування та упакування можуть призвести до розтріскування і низької якості монтажу ущільнень кабін, що порушує їх герметизацію, збільшення зазорів у рухомих з'єднаннях (нещільне прилягання дверей тощо), неякісного монтажу (стану) електричних провідників системи сигналізації машин, підшипників маточин коліс автомобілів та інших транспортних засобів, підтікання вузлів

гідросистем, неякісного упакування і консервації елементів гідросистеми, їх деформації.

Процес постачання внаслідок дії об'єктивних і суб'єктивних чинників визначає ступінь і характер зміни властивостей виробів, виходячи з їх придатності до збереження. Об'єктивними факторами є час (іноді вироби надходять до споживачів через кілька місяців після виготовлення); механічні навантаження (розмір, характер навантажень); природно-кліматичні умови місцевості, в якій відбуваються процеси постачання. Суб'єктивними факторами є якість упакування виробів, їх придатність до транспортування, складування, зберігання, навантажувально-розвантажувальні роботи, матеріально-технічне забезпечення названих процесів постачання, умови і якість робіт при реалізації процесів постачання.

**Безпечність обладнання.** Для запобігання аваріям, виробничим травмам та іншим небезпечним явищам, конструкції машин і виробничого обладнання повинні розроблятися, проектуватися та постачатися замовникам відповідно до вимог ГОСТ 12.2.003–91 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» та правил безпечної роботи з інструментами та пристроями (ДНАОП 1.1.10–1.04–01).

Виробниче обладнання має задовольняти вимогам безпеки при монтажі (у необхідних випадках при демонтажі), експлуатації, ремонті, транспортуванні й зберіганні, при використанні окремо або у складі комплексів і технологічних систем. У процесі експлуатації воно не повинне забруднювати викидами шкідливих речовин навколишнє середовище (повітря, ґрунт, водойми) понад норми, регламентовані стандартами.

Безпека виробничого обладнання має гарантуватися:

- вибором принципів дії, конструктивних схем, безпечних елементів конструкції та ін.;
- застосуванням у конструкції засобів механізації, автоматизації, дистанційного керування і засобів захисту;
- дотриманням ергономічних вимог;
- включенням вимог безпеки у технічну документацію з монтажу, експлуатації, ремонту, транспортування й зберігання;
- застосуванням у конструкції відповідних матеріалів. Виробниче обладнання повинне бути пожежо- та вибухобезпечним. При експлуатації в умовах, встановлених експлуатаційною та ремонтною документацією не створювати небезпеки внаслідок дії вологи, сонячної радіації, механічних коливань,

високих та низьких тисків і температур, агресивних речовин, вітрових навантажень, обледеніння, мікроорганізмів, грибів, комах тощо. Протягом усього строку експлуатації воно має відповідати вимогам безпеки.

Відповідно до загальних вимог слід дотримуватись таких правил розробки основних елементів конструкції. Матеріали, що використовуються в конструкції виробничого обладнання, повинні бути безпечними і нешкідливими. Не допускається використовувати нові речовини і матеріали, які не пройшли гігієнічної перевірки, а також перевірки на пожежобезпеку в установленому порядку.

Складові частини виробничого обладнання (у тому числі провідники, трубопроводи, кабелі тощо) виконують з таким розрахунком, щоб виключити можливість їх випадкового пошкодження.

Конструкція виробничого обладнання, що має газо-, паро-, пневмо-, гідро- та інші системи, повинна бути виконана відповідно до вимог безпеки, що дійсні для цих систем з урахуванням специфічних умов їх роботи у складі комплектів і технологічних систем.

Рухомі частини виробничого обладнання, якщо вони є джерелом небезпеки, мають бути огорожені або обладнані іншими засобами захисту. Якщо виконавчі органи або рухомі частини виробничого обладнання, що становлять небезпеку для людей, не можуть бути огорожені або обладнані іншими засобами захисту внаслідок їх функціонального призначення, то слід передбачати засоби сигналізації, які попереджають про пуск обладнання, засоби зупинки і відключення від джерела енергії.

Елементи конструкції виробничого обладнання не повинні мати гострих кутів, країв і поверхонь з нерівностями, що становлять небезпеку, якщо їх наявність не визначається функціональним призначенням обладнання. В останньому випадку мають бути передбачені засоби захисту від можливого травмування.

Конструкція виробничого обладнання з метою запобігання виробничого травматизму повинна виключати можливість випадкового дотику працюючих до гарячих і холодних частин.

Кількість теплоти, що виділяється чи поглинається обладнанням, а також шкідливих речовин і вологи у виробничих приміщеннях не повинна перевищувати гранично допустимих рівнів (концентрації) у межах робочої зони, встановлених стандартами.

Робочі місця виробничого обладнання мають бути безпечними і зручними для виконавців.

Конструкція і розміщення kabіни для захисту від дії зовнішнього середовища не повинна викликати появи додаткових небезпечних і шкідливих факторів і утруднювати дії працюючих.

Для переміщення персоналу необхідно обладнати безпечні й зручні за конструкцією і розміром проходи і пристрої (робочі майданчики, переходи, сходи, перила та ін.). Сидіння, що входять до конструкції обладнання, слід виконувати згідно з ергономічними вимогами.

У разі потреби в конструкції виробничого обладнання передбачають засоби місцевого освітлення, що відповідають умовам експлуатації (вибухонебезпечне середовище, підвищена вологість та ін.), при цьому слід запобігти можливому випадковому дотику до струму ведучих частин встановлених засобів.

Системи керування виробничим обладнанням повинні бути виконані так, щоб не могло виникнути небезпеки в результаті спільної дії функціональних систем.

Конструкцією виробничого обладнання повинні бути передбачені сигналізація про порушення нормального режиму роботи, а в необхідних випадках – засоби автоматичної зупинки і відключення від джерел енергії при небезпечних несправностях, аваріях чи режимах роботи, близьких до небезпечних. Ефективність дії засобів гальмування має бути достатньою для створення безпеки й відповідати вимогам стандартів на вироби. При застосуванні термінового гальмування не повинно створюватися небезпечних умов.

Робочі органи виробничого обладнання, а також захватні, захисні й підйомні засоби або їх приводи необхідно обладнати засобами, що запобігають виникненню небезпеки при повному або частковому припиненні подачі енергоносія (електричного струму, рідини в гідросистемах, стиснутого повітря та ін.) до приводів цих пристроїв, а також засобами, що виключають самовключення приводів робочих органів при відновленні подачі енергоносіїв.

Конструкцією виробничого обладнання має бути передбачений захист від ураження електричним струмом (у випадках помилкових дій обслуговуючого персоналу), що відповідає основним вимогам:

- струмоведучі частини виробничого обладнання, що є джерелами небезпеки, мають бути надійно ізолювані чи огорожені або знаходитися в недоступних для людей місцях, а електрообладнання, що має відкриті струмоведучі частини, має бути

розміщене всередині корпусів (шаф, блоків) із дверима, що закриваються, або закриті захисними кожухами при розміщенні в доступних для людей місцях;

- металеві частини виробничого обладнання, які внаслідок пошкодження ізоляції можуть опинитися під електричною напругою небезпечної величини, повинні бути заземлені (занулені). Допускається замість захисного заземлення (занулення) застосувати інші заходи захисту;
- у схемі електричного ланцюга виробничого обладнання необхідно передбачати пристрій централізованого відключення від мережі живлення всього електричного ланцюга.

Конструкція виробничого обладнання повинна виключати накопичення зарядів статичної електрики в небезпечній кількості. Ланцюги з електричними ємкостями обладнують пристроями для залишкових електричних зарядів.

У виробничому обладнанні залежно від особливостей виробничого процесу мають бути вбудовані пристрої для видалення шкідливих, вибухо- і пожежонебезпечних речовин безпосередньо від місця їх утворення, а в разі необхідності – пристрої, що скидають небезпечні й шкідливі речовини в приймальники або місця для утилізації чи знешкодження. Для речовин, які не можна скидати разом, проектують окремі скидні пристрої.

Конструкція виробничого обладнання має бути такою, щоб забезпечити зниження рівнів шуму, ультра- та інфразвуку і вібрації до значень, регламентованих стандартами. Якщо під час роботи виникають шкідливі випромінювання, необхідно обладнати засоби захисту від цих випромінювань відповідно до вимог стандартів.

Органи керування виробничим обладнанням повинні відповідати таким основним вимогам: мати форму, розміри поверхні, безпечні й зручні для роботи, розміщуватися в робочій зоні так, щоб відстань між ними, а також до інших елементів конструкції не утруднювала виконання операцій та враховувалися необхідні для їх переміщення зусилля і напрямки; компоновка органів керування повинна враховувати послідовність і частоту їх використання, а також значущість їх функцій; приводитися в дію зусиллями, що не перевищують встановлених норм з урахуванням частоти використання.

Форми, розміри, характер поверхні і вказівки щодо розміщення органів керування, відстані між ними, а також відносно

інших елементів конструкції і допустимих зусиль передбачають згідно з нормами, встановленими в галузях для відповідних груп обладнання.

Керування виробничим обладнанням, що належить до однієї й тієї ж групи, має бути уніфіковане (розміщення рукояток, педалей, кнопок контрольно-вимірювальних приладів, правила керування, типові написи, знаки).

Напрямок обертання маховичків та штурвалів, переміщення важелів, педалей мають відповідати вимогам стандартів. Органи керування повинні бути сконструйовані так, щоб їх переміщення збігалось з напрямком руху самого обладнання, за винятком тих випадків, коли конструктивні та функціональні особливості обладнання не дозволяють цього, їх виконують або заблоковують так, щоб виключалась можливість неправильної послідовності операцій, обладнують схемою і написом, що наочно вказують правильну послідовність операцій. Конструкція і розміщення органів керування повинні виключати можливість самовільного й випадкового їх вмикання і вимикання.

Органи керування аварійного вимикання мають бути пофарбовані в червоний колір, відрізнятися формою від решти елементів керування, мати покажчики їх знаходження, написи про призначення, розміщуватися в легкодоступних для персоналу місцях і виключати можливість пуску до усунення аварійної ситуації. Сигнальне пофарбування органів керування аварійного вимикання повинно зберігатися протягом усього періоду експлуатації.

Органи керування виробничим обладнанням, які обслуговують одночасно кілька працівників, заблоковують так, щоб забезпечити необхідну послідовність дій. Якщо частина обладнання, що становить небезпеку для людей, знаходиться за межами огляду оператора, слід передбачити додаткові аварійні вимикання.

Вимоги до засобів захисту, що входять до конструкції виробничого обладнання, такі.

Засоби захисту повинні приводитися у готовність до початку функціонування обладнання так, щоб його експлуатація була неможливою у разі відключення або несправності цих засобів. Вони мають безперервно виконувати свої функції або спрацьовувати при виникненні небезпеки або наближенні людини до небезпечної зони, їх дія не повинна припинитися раніше, ніж припиниться дія небезпечного (або шкідливого) виробничого фактора. Відмова окремих елементів не повинна впливати на

захисну дію інших засобів або створювати будь-яку додаткову небезпеку. Засоби захисту мають бути легкодоступними для обслуговування і контролю, у необхідних випадках забезпеченими пристроями автоматичного контролю їх дії.

Знімні, відкидні або розсувні огороження робочих органів, які запобігають небезпеці при роботі виробничого обладнання, а також двері, кришки, щитки, що відкриваються в огороженнях або в корпусі обладнання, повинні мати пристрої, які не допускають їх випадкового знімання або відкривання (замки, знімання за допомогою інструменту та ін.), а при необхідності мати блокування, що забезпечує припинення робочого процесу (при зніманні або відключенні огороження).

Для попередження про небезпеку як сигнальні елементи застосовують звукові, світлові і кольорові сигналізатори. Вони мають бути встановлені у зонах так, щоб їх добре бачив і чув обслуговуючий персонал. Тривожні сигнали (сигнали небезпеки) повинні легко розрізнятися у виробничих обставинах.

Частини виробничого обладнання, що становлять небезпеку для людини, повинні бути пофарбовані у сигнальні кольори з нанесенням знаків безпеки, встановлених стандартами.

Для запобігання травматизму й аваріям велике значення має правильна оцінка безпеки техніки при її виготовленні, постачанні, реалізації та експлуатації.

Безпеку конструкцій машин згідно з ГОСТ 12.2.002-81 оцінюють оглядом, випробуванням і вимірюванням. Одержані результати у подальшому порівнюють із вимогами, встановленими нормативно-технічною документацією з безпеки машин і обладнання.

Безпеку техніки в умовах експлуатації оцінюють спеціалісти господарства (підприємства), що відповідають за охорону праці. Методично оцінка безпеки техніки при випробуваннях здійснюється органолептичними методами і вимірюванням кількісних характеристик властивостей, що забезпечують її безпеку.

Органолептичним методом (безпосереднім оглядом і опробуванням) оцінюють такі характеристики і показники: наявність захисної kabini (каркаса жорсткості); безпечність входу на робоче місце і виходу з нього, приєднання і від'єднання машин і знарядь, проведення технічного обслуговування, усунення технічних і технологічних відмов, переведення машини з робочого положення в транспортне, і навпаки; проїзд по дорогах і дорожніх спорудах;



зручність і безпечність експлуатації в темний час доби; зручність нагляду за робочими органами, приладами і орієнтирами; електро- і пожежобезпеку; наявність і роботу пристроїв, що виключають запуск основного двигуна при включеній передачі, сигнальних пристроїв; наявність засобів безпеки складових одиниць машин, що працюють під тиском або при високій температурі, засобів забезпечення умов праці, у тому числі обігрівника, кондиціонерів, склоочисників, вентилятора-пиловідокремлювача, пристроїв, що фіксують начіпні машини в транспортному положенні; наявність пофарбування огорожень небезпечних місць, майданчиків, поручнів та упорів для ніг, пристроїв і місць для зачалування машини і складових одиниць, а також місць для встановлення домкратів, що забезпечують безпеку при підйомі і переміщенні машини.

Вимірюванням оцінюють такі характеристики: огороження небезпечних місць; навантаження на напрямні колеса; статичну стійкість; осьовий зазор рульового колеса і огляд з нього; шум, вібрації та параметри мікроклімату на робочому місці оператора; габаритні розміри машини; вміст пилу, шкідливих речовин у повітрі робочої зони; кріплення приводних пасів і пасів безпеки; освітлення робочої зони в темний період доби; зовнішній шум; захисні властивості кабіни і каркаса; розміри робочого місця оператора.

Для запобігання можливому виникненню виробничих небезпек на робочих місцях спеціальні контролюючі органи здійснюють постійний контроль за станом обладнання, режимами виробничих процесів, станом працюючих і робочих місць тощо. При цьому контролюючі органи стежать за тим, щоб стан виробничого обладнання і виробничих процесів постійно відповідав спеціальним вимогам безпеки, які наведені у відповідних державних і галузевих стандартах, галузевих нормах і правилах з безпеки праці, в інструкціях заводів-виробників обладнання та в інших офіційних документах.

**Безпечність виробничих процесів** протягом усього часу функціонування виробничого обладнання має бути забезпечена застосуванням технологічних процесів, прийомів, режимів роботи і порядку його обслуговування, вибором виробничого приміщення і майданчиків (для процесів, що виконують поза виробничими приміщеннями); вибором матеріалів, заготовок і напівфабрикатів; вибором і розміщенням виробничого обладнання та організацією

робочих місць; розподілом функцій між людиною і обладнанням з метою обмеження важкої праці; вибором способів зберігання і транспортування матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції і відходів виробництва; професійним відбором і навчанням працівників; застосуванням засобів захисту працюючих; включенням вимог безпеки і методів контролю їх виконання.

Виробничі процеси мають бути пожежо- і вибухобезпечними, не забруднювати навколишнього середовища (повітря, землю, водойми) викидами шкідливих речовин.

Вимоги до технологічних процесів такі. Проектування, організація й виконання технологічних процесів повинні передбачати:

- усунення безпосереднього контакту працюючих з матеріалом, заготовками, напівфабрикатами, готовою продукцією і відходами виробництва, що шкідливо діють;
- заміну технологічних процесів та операцій, пов'язаних із виникненням шкідливих і небезпечних виробничих факторів, процесами та операціями, у яких зазначені фактори відсутні або мають меншу інтенсивність;
- комплексну механізацію, автоматизацію, застосування дистанційного керування технологічними процесами й операціями при наявності небезпечних та шкідливих виробничих факторів;
- герметизацію обладнання;
- застосування засобів захисту працюючих;
- раціональну організацію праці з метою профілактики монотонності та гіподинамії, а також обмеження важкості праці;
- своєчасне одержання інформації про виникнення небезпечних і шкідливих виробничих факторів на окремих технологічних операціях;
- систему контролю і керування технологічним процесом, що забезпечує захист працюючих і аварійне вимикання виробничого обладнання;
- своєчасне видалення і знешкодження відходів виробництва, що є джерелами безпеки.

Виробничі приміщення споруджують згідно з діючим СНиП. Рівні небезпечних і шкідливих виробничих факторів у виробничих приміщеннях не повинні перевищувати встановлених норм. Виробничі (робочі, монтажні) майданчики, на яких виконують роботи поза виробничими приміщеннями, мають відповідати вимогам діючих СНиП, а також правилам, затвердженим органами держнагляду. Якщо необхідно використовувати матеріали,



заготовки, напівфабрикати, що можуть шкідливо діяти, слід застосовувати засоби захисту працюючих.

Організація робочих місць повинна відповідати вимогам безпеки з урахуванням ергономічних вимог до конкретного виробничого процесу, обладнання і робочого місця.

Зберігання матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції і відходів виробництва має запобігати виникненню шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Під час зберігання передбачається використовувати безпечні пристрої, засоби механізації та автоматизації навантажувально-розвантажувальних робіт.

При транспортуванні матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції і відходів виробництва необхідно використовувати безпечні транспортні комунікації, засоби транспортування.

Особи, допущені до участі у виробничому процесі, мають відповідати вимогам безпеки за своїми фізіологічними, психофізіологічними, психологічними, а в деяких випадках антропометричними характеристиками. Стан здоров'я працюючих перевіряють як при допуску їх до роботи, так і періодично – залежно від небезпечних і шкідливих факторів виробничого процесу у встановленому порядку.

До участі у виробничому процесі допускають осіб з професійною підготовкою (у тому числі з безпеки праці), що відповідає характеру роботи. Знання працюючими вимог безпеки перевіряють як при допуску їх до роботи, так і періодично.

Засоби захисту, які використовують працюючі, повинні забезпечувати видалення небезпечних і шкідливих речовин, матеріалів із робочої зони; зниження рівня шкідливих факторів до розмірів, встановлених діючими санітарними нормами; захист від дії небезпечних і шкідливих факторів, які супроводжують прийняту технологію і умови праці або виникли при порушенні технологічного процесу.

### 3.3. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ЗАПОБІГАННЯ ВИРОБНИЧОМУ ТРАВМАТИЗМУ

**Захисні огороження.** За С.Д. Лехманом, для запобігання проникнення працюючих у небезпечну для людей зону дії небезпечного виробничого фактора, а також можливого пошкодження пристроїв, механізмів чи інших елементів обладнання широко застосовують

різні технічні засоби, що дістали назву огорожувальних, запобіжних та блокувальних пристроїв.

**Огорожувальні пристрої (захисні огороження)** – технічні засоби, що створюють перешкоду між людиною і небезпечним виробничим фактором і служать для запобігання проникнення людини або елементів її тіла в небезпечну зону або дії такого фактора на людину в аварійних ситуаціях.

Відповідно до існуючих вимог усі приводи, передачі, рухомі деталі, робочі органи повинні бути обладнані захисними огороженнями, які надійно захищають від виходу (вильоту) з небезпечної зони стружки металів, крапель розплавленого металу, агресивних рідин, гарячої води, різних випромінювань, іскор, а також викиду частин зруйнованого робочого органа або оброблюваної деталі, їх застосовують як перешкоди можливому падінню людини з висоти або в криниці, ями, траншеї тощо.

Залежно від призначення огороження має різне конструктивне виконання (рис. 3.3). Виготовляють його із суцільного листового металу, металеві решітки, кутників, пластмаси, а в деяких випадках і зі спеціальних матеріалів (наприклад, для захисту від дії іонізуючого випромінювання).

Огорожувальні пристрої повинні мати надійне кріплення до основного обладнання, легко відкриватись і надійно закриватись. При зніманні огорожень величина зусилля, що прикладається до нього, не повинна перевищувати 80 Н.

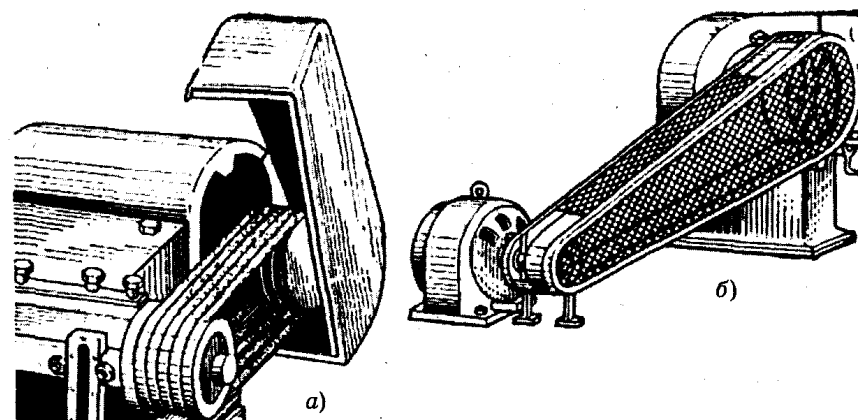


Рис. 3.3. Конструкції огорожень:  
а) суцільне; б) сітчасте

Огородження з металевих сіток (решіток) розміщують не ближче як за 50 мм від рухомих деталей. У деяких випадках захисні огороження можуть бути заблоковані з ланцюговими або пасовими передачами. Розміщена і закріплена на корпусі огорожувального пристрою вісь натяжного елемента робить неможливою передачу руху при знятому (не встановленому) огороженні.

У разі необхідності постійно спостерігати за передачею огороження може бути виконаним прозорим або з сітки. При цьому прозорий матеріал і діаметр дроту сітки повинні забезпечувати необхідну міцність, а розмір вічка має бути не меншим 20 × 20 мм.

Захисні огороження можуть бути постійними або тимчасовими при організації робочого місця, наприклад, зварника, при огороженні будівельного майданчика, ями, траншеї тощо. Захисні огороження повинні бути завжди у справному стані, тому машини з несправними захисними огороженнями до роботи не допускаються. При усуненні несправностей огорожень двигун машини повинен бути зупинений.

У кожному конкретному випадку огорожувальні пристрої повинні мати необхідну міцність. Тому при розробці конструкції машин і огорожувальних пристроїв їх міцність визначають залежно від характеру аварії, яка прогнозується для конкретного механізму чи машини. Заздалегідь встановлюють масу тієї частини обладнання, яка може вилетіти в сторону огороження і завдати по ньому удар. Знаючи масу частини обладнання (частина шківів, ланцюг, робочий орган)  $m$ , початкову швидкість його руху  $v$  і час  $\Delta t$  (розрахунковий), протягом якого цей предмет досягне огороження, можна визначити силу удару  $F$ , застосувавши для цього теорему про імпульс сили  $m \cdot v = F \cdot \Delta t$ , відповідно

$$F = \frac{mv}{\Delta t}.$$

У разі неможливості застосувати наведену формулу можна параметри огороження розрахувати з виразу:

$$mv^2 \leq \frac{[\sigma]^2 l s g}{9E},$$

де  $m$  – маса відлітаючих частинок, кг;  $v$  – швидкість частин, м/с;  $[\sigma]$  – допустиме напруження на згин для матеріалу огороження, Н/м<sup>2</sup>;  $l$  – довжина огорожуючого щитка, м;  $s$  – поперечний переріз

щитка, м<sup>2</sup>;  $g$  – прискорення вільного падіння, м/с<sup>2</sup>;  $E$  – модуль пружності матеріалу щитка, Н/м<sup>2</sup>.

Для розрахунку на міцність огорожувального пристрою заточувального верстата, а також елементів його кріплення до корпусу визначають спочатку ударне навантаження на огороження за формулою

$$P = \frac{m_n v^2}{2r_0},$$

де  $m_n$  – маса круга, що розколовся, кг;  $v$  – швидкість обертання круга, м/с;  $r_0$  – радіус центра ваги половини круга.

$$r_0 = \frac{4(r_s^3 - r_u^3)}{3\pi(r_s^2 - r_u^2)},$$

де  $r_s$  – радіус зовнішнього кола круга, м;  $r_u$  – радіус центрального отвору круга, м.

Конструкції захисних огорожень мають задовольняти таким вимогам: вони не повинні негативно впливати на продуктивність праці, погіршувати якість роботи машини; ускладнювати спостереження за роботою механізмів; мають забезпечувати повну надійність захисту працюючих від дії небезпечних факторів (пилу, води, газів, пару); не повинні підвищувати рівень шуму і вібрацій, бути простими у виготовленні та експлуатації; не мати гострих виступів, болтів, гайок; відповідати вимогам технічної естетики. Відповідно до ГОСТ 12.4.026–76 огороження ззовні повинні бути пофарбованими в жовтий колір. На зовнішньому боку огороження наносять або прикріплюють певний попереджувальний знак (знак безпеки).

**Запобіжні та блокувальні пристрої.** У процесі роботи машин не виключається можливість, коли певний контрольований параметр (зусилля, тиск, температура, переміщення) може з різних причин виходити за встановлені межі, створюючи при цьому аварійну ситуацію. Для зупинки (відключення) обладнання у таких ситуаціях застосовуються спеціальні запобіжні пристрої (рис. 3.4.).

Залежно від природи небезпечних виробничих факторів і конструктивних особливостей обладнання, запобіжні пристрої можуть

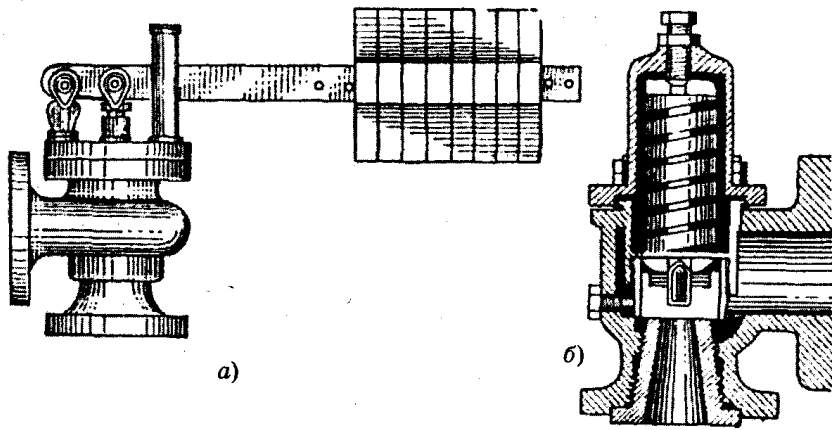


Рис. 3.4. Конструкції запобіжних клапанів:  
а) важільний; б) пружинний

запобігати механічним перевантаженням (муфти, обмежувачі вантажопідйомності, зрізні штифти та шпильки (рис. 3.5.), регулятори частоти обертання), переміщенню частин машини за встановлені межі (кінцеві вимикачі, упори, спеціальні пристрої для зупинення рухомої частини обладнання), перевищенню тиску, температури, перевищенню сили електричного струму понад допустимі межі.

Щоб недопустити аварії обладнання, в якому застосовується тиск пари, газів або рідин, встановлюють спеціальні пружинні та важільні запобіжники (рис. 3.4.), а також мембрани (вуглекислотні вогнегасники, водяні затвори газозварювальних апаратів). Запобіжними клапанами обладнують також гідравлічні та пневматичні системи різних машин.

Важільні запобіжні клапани, якими обладнані парові котли та інші посудини, що працюють під тиском, потребують постійної уваги з боку обслуговуючого персоналу. На початку кожної зміни запобіжні клапани парових котлів перевіряють на надійність спрацювання, щоб уникнути їх прикіпання до сідла клапана.

Зернозбиральні комбайни, різні кормозбиральні машини та іншу сільськогосподарську техніку обладнують запобіжними муфтами (кулачковими та фрикційними), які запобігають виходу з ладу деталей робочих органів та різних передач унаслідок забивання робочих органів або при виході з ладу (поломки) окремих деталей.

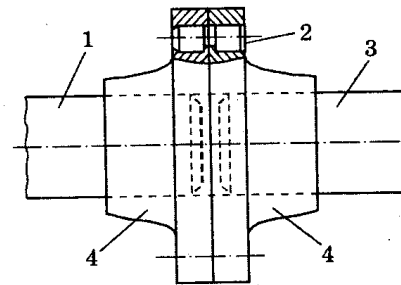


Рис 3.5. Запобіжний пристрій від механічних перевантажень:  
1 - вал ведучий; 2 - зрізна шпилька; 3 - вал ведений;  
4 - півмуфти

Для захисту вентилів балонів з газами від пошкоджень застосовують запобіжні пристрої у вигляді ковпаків. Прикладом запобіжного пристрою, що запобігає виходу з ладу електричних споживачів і ліній електропередач, є плавкі запобіжники або спеціальні вимикаючі пристрої, що спрацьовують при підвищенні сили струму в електричній мережі вище зазначених експлуатаційних параметрів (рис. 3.6.).

Крім наведених, при експлуатації виробничого обладнання застосовують й інші запобіжні пристрої. Наприклад, запобіжний пояс для виконання робіт на висоті (рис. 3.7.), комплект запобіжних пристроїв, що додається до конкретних конструкцій машин і обладнання (рис. 3.8.).

У зв'язку з тим, що в процесі роботи різні машини, обладнані огорожувальними пристроями, можуть інколи виходити з ладу, а також враховуючи їх технічну недосконалість та інші причини, не можна досягти повної гарантії абсолютної безпеки обслуговуючого персоналу, доцільно в конструкції таких машин передбачати блокувальні пристрої. Найпростішим блокувальним пристроєм є куліса важеля коробки передач трактора, завдяки якій унеможливується одночасне включення двох передач. В іншому випадку спеціальний блокувальний пристрій запобігає виключенню передачі при включеній муфті зчеплення.

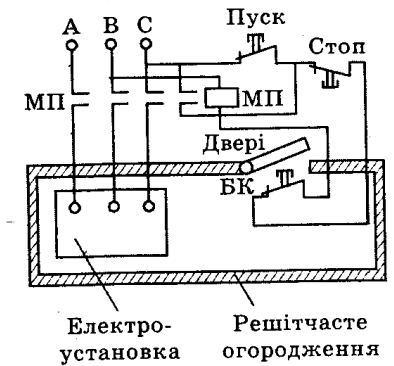


Рис. 3.6. Схема електричного блокування дверей

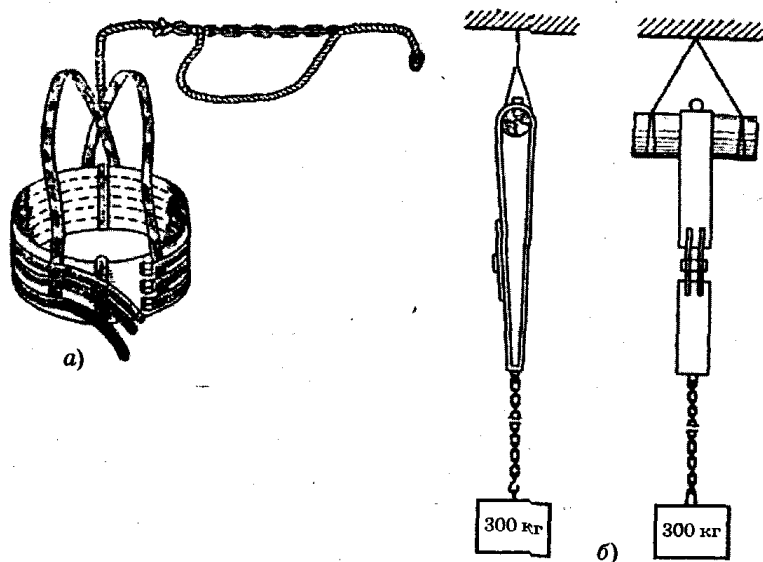


Рис. 3.7. Запобіжний пояс:  
а) загальний вигляд; б) схема випробування на міцність

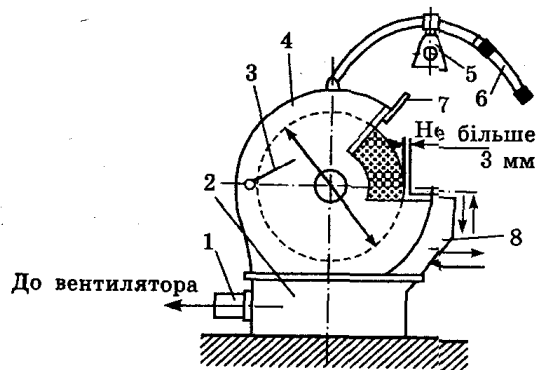


Рис. 3.8. Запобіжні пристрої заточувального верстата:  
1 - патрубок; 2 - камера-відстійник; 3 - заслінка; 4 - захисний кожух; 5 - світильник; 6 - захисний екран; 7 - зовнішня заслінка; 8 - підручник

Останнім часом широкого застосування набули різні за конструкціями блокувальні пристрої, що виключають можливість запуску пускового двигуна при включеній передачі трактора. Без таких пристроїв або при їх несправності спостерігалися випадки наїздів на людей під час запуску двигуна трактора.

Основним елементом такого блокувального пристрою є серійний кульковий вимикач ВК. При включенні будь-якої з передач зріз валика, що повертається при цьому, діє на кульку вимикача, а за допомогою пружини – на електричні контакти, які при цьому розмикають електричне коло первинної обмотки котушки збудження. В електричному колі вторинної обмотки (при розмиканні контактів переривника) не з'являється потенціал високої напруги. Незважаючи на широке застосування таких вимикачів, вони мають певні недоліки, які можуть призвести до небезпек. Так, при спрацюванні кулачка (зрізу) валика, що діє на кульку, втрачається його здатність розмикати відповідне електричне коло. Якщо помилково буде ввімкнута передача, то в момент пуску пускового двигуна трактор починає рухатися, що може призвести до аварії.

За допомогою блокувальних пристроїв можна виключати з роботи певний привод, якщо з нього знято огороження, причинити передачу руху на робочі органи машини, якщо оператор (комбайнер, машиніст) зійшов зі свого робочого місця або знаходиться у небезпечній зоні, блокувати відкриття дверей у приміщенні з високою концентрацією шкідливих або небезпечних речовин, якщо в них вийшла з ладу вентиляція чи концентрація цих речовин досягла небезпечних рівнів.

На рис. 3.6. зображена схема електричного блокування дверей приміщення, в якому знаходиться електронезбезпечна установка. При відчиненні дверей розмикається електричне коло магнітного пускача, і електрична установка відключається від електричної мережі.

Існують й інші схеми блокувальних пристроїв. Наприклад, без зняття заздалегідь напруги з обслуговуваної електричної установки двері приміщення будуть зачинені і їх можна буде відчинити лише після вимкнення обслуговуваної електричної установки.

**Гальмівні пристрої.** Незалежно від конструкції, усі гальмівні пристрої призначені для швидкої зупинки машин, рухомих частин виробничого обладнання, утримання машин на схилах, вантажів у піднятому положенні та ін. На безпечну експлуатацію зазначених технічних засобів, обладнаних різними гальмами, значно впливає час спрацювання системи гальмування.

Період часу з моменту виявлення небезпеки і до повної зупинки машини (обладнання) і можна зобразити у вигляді складових частин

$$t = t_1 + t_2 + t_3,$$

де  $t_1$  - час одержання інформації про небезпеку і реакція оператора, с;  $t_2$  - час затримки сигналу в окремих ланках системи гальмування, с;  $t_3$  - час гальмування до повної зупинки машини (пристрою), с.

Час реакції оператора залежить від індивідуальних особливостей, віку, професійного рівня тощо і становить від 0,4 до 1,2 с. При розрахунках для водіїв автомобільного транспорту приймають 0,8 с.

Час спрацювання гальмівного привода залежить від досконалості конструкції і виду гальм. Наприклад, для автомобільних гальм з гідравлічним приводом цей час становить 0,15–0,25 с, для гальм із пневматичним - 0,4–0,8с.

Час гальмування залежить також від багатьох факторів (конструкції гальм, їх стану, стану дороги тощо), його приймають для сухих доріг 1,1–2 с. Ці показники для гальмівних систем інших машин та обладнання мають дещо інші значення.

Ефективність гальмування мобільних машин визначають за довжиною шляху, який пройде машина з моменту виявлення небезпеки до повної зупинки. Спрощено такий шлях можна визначити за формулою:

$$S = (t_1 + t_2 + 0,5t_3) \frac{v_0}{3,6} + \frac{f_e v_0^2}{254f},$$

де  $S$  - шлях гальмування, м;  $v_0$  - швидкість руху машини на початку гальмування, км/год;  $f_e$  - коефіцієнт експлуатаційних умов гальмування;  $f$  - коефіцієнт зчеплення шин з покриттям дороги (ґрунту).

Якщо транспортний агрегат складається з двох складових частин (автомобіль і причеп без гальм), то шлях гальмування значно зросте при тих же значеннях швидкості руху:

$$S = (t_1 + t_2 + 0,5t_3) \frac{v_0}{3,6} + \frac{f_e v_0^2}{254f} \cdot \frac{G_a + G_n}{G_a},$$

де  $G_a$  - маса автомобіля, кг;  $G_n$  - маса причепа, кг.

Цю формулу можна застосовувати для визначення шляху гальмування і для тракторного транспортного агрегату, що складається з трактора (колісного) і причепа без гальм.

До гальм тракторів і автомобілів державними стандартами ставляться такі вимоги:

а) шлях гальмування (м) при швидкості  $v_0$  (км/год) у момент початку гальмування не повинен перевищувати значення, що обчислюють за формулою:

$$S_m = 0,1v_0 + \frac{v_0^2}{90};$$

для тракторів при холодних гальмах

для автомобілів при холодних гальмах

$$S_m = 0,18v_0 + \frac{v_0^2}{90};$$

- б) стале уповільнення в процесі гальмування має становити не менш як 3,5 м/с<sup>2</sup>;
- в) непрямолінійність руху в процесі гальмування не перевищує 0,5 м;
- г) забезпечення зупинки і утримання машини на схилі, який передбачений нормативно-технічною документацією;
- д) керування гальмами причепів для тракторних агрегатів регламентується правилами охорони праці у сільському виробництві (ДНАОП 2.0.00–1.01.–00).
- е) безвідмовна робота протягом встановленого періоду. Повний хід педалей, що приводяться в дію всією ногою, має бути не більше як 200 мм. Стандартами також регламентовані зусилля, що прикладаються до органів керування гальмами.

#### 3.4. СИГНАЛЬНІ КОЛЬОРИ, СИГНАЛІЗАЦІЯ, ЗНАКИ БЕЗПЕКИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

В умовах виробництва досить часто виникає необхідність попередити працюючих про можливі небезпеки, заборону певних дій або зобов'язати чи дозволити виконувати такі дії тощо. У цих випадках широко застосовують сигнальні кольори, сигналізацію, знаки та плакати безпеки.

Відповідно до ГОСТ 12.4.020–76 із змінами 80 р. та 86 р. для сигналізації прийняті червоний, жовтий, зелений та синій кольори.

Червоний колір застосовують для позначення безпосередньої небезпеки, заборони. Ним фарбують заборонні знаки безпеки; вимикальні пристрої машин і механізмів, у тому числі й аварійні; внутрішні поверхні кришок та дверець шаф з відкритими струмопровідними елементами електрообладнання (якщо установка пофарбована в червоний колір, то на внутрішню поверхню такого обладнання наноситься жовта фарба); сигнальні лампи; пожежну техніку; обладнання й інвентар; кнопки «Стоп» та важелі термінової зупинки обладнання тощо.

Жовтий колір означає попередження, можливу небезпеку. Його застосовують для фарбування попереджувальних знаків безпеки, елементів будівельних конструкцій (люків, малопомітних східців, низьких балок, вантажних платформ тощо), відкритих рухомих частин обладнання, країв огорожувальних пристроїв, які не повністю закривають рухомі деталі; постійних і тимчасових огорожень, що встановлюються біля меж небезпечних зон (ями, котловани, траншеї); огорожень драбин, балконів; елементів вантажо-захоплюючих пристроїв (траверси, кліщі).

Жовті і чорні смуги, що чергуються, застосовують для позначення низьких балок, колон, виступів, звужень проїздів, елементів внутрішньоцехового транспорту, елементів вантажопідйомного обладнання, кабін, бамперів, поверхонь електрокарів, обойм вантажопідйомних кранів тощо.

Синій колір означає вказівку, інформацію. Його застосовують для зобов'язувальних і вказівних знаків безпеки, нанесення спеціальних знаків і символів у місцях приєднання заземлювачів, встановлення домкратів тощо.

Зелений колір застосовують для ламп, що сигналізують про нормальну роботу машини, позначення евакуаційних виходів, а також для знака «Виходити тут», що означає місце виходу.

Крім кольорової сигналізації, відомості про виникнення небезпеки повинні надходити також за допомогою світлової, звукової сигналізації.

Для передачі певної інформації між працюючими, особливо між оператором і допоміжним працівником, застосовується жестава сигналізація.

За допомогою світлових табло можна видавати інформацію про стан доріг, наявність дощу, туману при виїзді транспортних

засобів у рейс; сигналізувати про виїзд транспортних засобів із воріт, стан роботи окремих вузлів чи робочих органів техніки.

Звуковою сигналізацією, встановленою на підйомному крані, можна одержати інформацію про небезпечне наближення стріли до лінії електропередач, а спеціальні прилади, що вмонтовані в каску будівельника чи іншого працівника, попереджають його про наближення до джерела електричного струму (електричних провідників, установок).

Усі складні агрегати, на яких працюють допоміжні працівники, обладнуються двосторонньою звуковою сигналізацією з рівнем звуку звукового сигналу, що на 8 дБА перевищує рівень загального шуму агрегату. Звукова сигналізація часто застосовується в автоматичних засобах гасіння пожеж або для оповіщення про виникнення горіння.

Для обладнання засобів сигналізації застосовують значну кількість приладів: манометри, покажчики температури, тиску і рівня рідини в резервуарі, електронні реєструючі та показувальні прилади тощо.

Відповідно до ГОСТу 12.4.026–76 «Цвета сигнальные и знаки безопасности» розроблено і прийнято чотири групи знаків безпеки:

1. Заборонні знаки.
  - 1.1. Забороняється користуватися відкритим вогнем.
  - 1.2. Забороняється курити.
  - 1.3. Вихід (прохід) заборонений.
  - 1.4. Забороняється гасити водою.
  - 1.5. Заборонний знак з пояснювальним написом.
  - 1.6. Забороняється користуватися електронагрівними приладами.
2. Попереджувальні знаки.
  - 2.1. Обережно! Легкозаймисті речовини.
  - 2.2. Обережно! Небезпека вибуху.
  - 2.3. Обережно! Їдкі речовини.
  - 2.4. Обережно! Отруйні речовини.
  - 2.5. Обережно! Електрична напруга.
  - 2.6. Обережно! Працює кран.
  - 2.7. Обережно! Випромінювання лазера.
  - 2.8. Обережно! Інші небезпеки.
  - 2.9. Обережно! Можливе падіння.
3. Приписні знаки.
  - 3.1. Працювати в касці!
  - 3.2. Працювати в захисних рукавицях!

- 3.3. Працювати в захисному взутті!
- 3.4. Працювати із застосуванням засобів захисту органів слуху!
- 3.5. Працювати із застосуванням засобів захисту органів дихання!
- 3.6. Працювати в запобіжному поясі!
- 3.7. Працювати в захисному одязі!
- 3.8. Працювати в захисних окулярах.
- 3.9. Зобов'язання певних дій, спрямованих на забезпечення безпеки праці і пожежної безпеки.
4. Вказівні знаки.
  - 4.1. Вогнегасник.
  - 4.2. Пункт словіщення про пожежу.
  - 4.3. Розміщення певного місця, об'єкта чи засобу.
  - 4.4. Пожежне вододжерело.
  - 4.5. Місце куріння.
  - 4.6. Пожежний кран.
  - 4.7. Пожежний сухотрубний стояк.
  - 4.8. Органи управління, систем димо- та тепловидалення.
  - 4.9. Місце відкриття конструкції.
  - 4.10. Дозволяється користуватися електронагрівними приладами.
  - 4.11. Виходити тут.

Заборонні знаки мають форму кола, по периметру якого є широка червона смуга, а біле поле з нанесеним чорною фарбою відповідним символом перекреслюється червоною смугою такої ж ширини. Встановлюють цей знак на робочих місцях, де потрібно заборонити певні дії працюючих (на воротах, парканах, дверях, огорожах, стінах будівель, обладнанні, тарі, транспортних засобах тощо).

Попереджувальні знаки мають форму трикутника, по периметру якого нанесена чорна смуга, а на жовтому полі знака – відповідні попереджувальні символи. Встановлюють попереджувальні знаки на дверях будівель і всередині їх, на транспортних засобах, корпусах обладнання, дверцях шаф, у місцях застосування підйомно-транспортного обладнання і можливого падіння людей, на полях, оброблених пестицидами, та в інших місцях, де є необхідність попередити людей про небезпеку.

Приписні знаки мають форму кола, по периметру якого нанесена тонка біла смуга, а на синьому полі білою фарбою – відповідні приписні символи. Встановлюють такі знаки в приміщеннях, на стінах будівель (споруд), біля яких виконуються роботи, що потребують застосування певних засобів.

Вказівні знаки прямокутної форми синього кольору з білим полем посередині знака з нанесеними відповідними символами на полі встановлюють на території і в приміщеннях для позначення місця знаходження певного об'єкта, засобу чи інвентарю.

Вказівний знак «Входити тут» має форму квадрата зеленого кольору, на якому білою фарбою нанесений відповідний символ. Символи на вказівних знаках, що належать до пожежної безпеки, мають червоний колір.

Знаки безпеки, встановлені на воротах при в'їзді на об'єкт, діють на території всього підприємства, а якщо такі знаки встановлені на дверях або стіні при вході в приміщення – то їх дія поширюється лише на це приміщення.

Широке застосування електроенергії у всіх галузях промисловості, в побуті, медицині тощо потребує правильного поводження з нею, оскільки порушення правил електробезпеки може призвести до важкої і навіть смертельної травми.

*Електробезпека* – система організаційних і технічних заходів і засобів, які забезпечують захист людей від шкідливої і небезпечної дії струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики.

### 4.1. ДІЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Електричний струм, який проходить через організм людини, викликає термічну, електролітичну, біологічну і механічну дії.

*Термічна дія* електричного струму призводить до опіків шкіри, нагрівання до високої температури кров'яних судин, нервів, серця, мозку та інших органів, які знаходяться на шляху струму, і викликає в них серйозні функціональні розлади. Термічна дія струму може призвести до руйнування тканин аж до їх обуглення.

*Електролітична дія* електричного струму проявляється в електролізі (розкладі) рідин, в тому числі крові, що спричинює зміну їх фізико-хімічного складу і органів у цілому, а також суттєво міняє функціональний склад клітин.

*Біологічна дія* електричного струму проявляється в подразненні та збудженні живих тканин організму, внаслідок чого спостерігається судомне скорочення м'язів, що може призвести до

зупинки дихання, розриву тканин і органів, вивихів кінцівок, спазмів голосових зв'язок.

*Механічна дія* електричного струму проявляється в розшаруванні тканин і навіть у відриві частин тіла.

#### 4.1.1. Види ураження людини електричним струмом

Дія електричного струму призводить до електричних травм – місцевих електротравм і до загальних уражень – електроударів.

*Електричні травми* – це чітко виражені місцеві пошкодження тканин і органів людини, які виникають унаслідок дії електричного струму і від електричної дуги. Електричні травми виліковуються, і працездатність людини відновлюється повністю або частково.

Найбільш поширені електричні травми – електричні опіки. Вони складають 60–65%, причому близько 1/3 їх супроводжується іншими електричними травмами.

Залежно від умов виникнення розрізняють такі основні види опіків: струмовий, дуговий, змішаний (струмовий і дуговий).

*Струмовий (контактний) опік* виникає при проходженні через тіло людини значних струмів (більше 1 А). Контактні електроопіки, тобто ураження тканин у місцях входу, виходу і на шляху руху електричного струму, виникають у результаті контакту людини із струмоведучою частиною. Ці опіки можливі при експлуатації електроустановок відносно невеликої напруги (не вище 1–2 кВ), вони порівняно легкі. Контактний опік ділянки тіла є наслідком перетворення енергії електричного струму, який проходить через нього, в теплову. Тому такий опік тим небезпечніший, чим більші сила струму та час його проходження і менший електричний опір ділянки тіла, який потрапив під дію струму.

*Дуговий опік* обумовлений дією електричної дуги, яка створює високу температуру. Виникає електрична дуга внаслідок коротких замикань в установках вище 1000 В і до 10 кВ або помилкових операцій персоналу, вимірювання переносними приладами. Електрична дуга небезпечна тим, що температура сягає від 4000 до 15000 °С і супроводжується ультрафіолетовим та інфрачервоним випромінюванням. Дугові опіки складають 25% від загальної кількості електричних опіків.

Від дії струму опіки можуть бути I і II ступеня, які з часом проходять; від дії дуги – I, II і III ступенів; якщо опік від змішаної



дії струму та дуги – IV ступеня. Визначити ступінь опіку можна за такими ознаками:

I ст. – почервоніння шкіри;

II ст. – утворення пухирців;

III ст. – омертвіння всієї товщі шкіри;

IV ст. – обвуглення тканин, вигорання їх аж до кісток.

*Електричні мітки* (знаки), які називають також знаками струму, являють собою чітко окреслені плями сірого або блідо-жовтого кольору на поверхні шкіри людини, яка опинилася під дією струму. Звичайно знаки мають круглу або овальну форму розміром 1–5 мм із заглибленням в центрі. Зустрічаються мітки у вигляді подряпин, невеликих ран, бородавок, крововиливів у шкіру, мозолів. Інколи форма мітки відповідає формі ділянки струмоведучої частини, до якої доторкнувся потерпілий, а ураження грозивим розрядом нагадує фігуру блискавки. Ушкоджена ділянка шкіри затвердіває подібно до мозоля. Відбувається ніби омертвіння верхнього шару шкіри. Поверхня шкіри суха, не запалена. Електричні мітки виникають тільки від дії струму. Проходять вони безболісно. З часом верхній шар шкіри сходить і уражене місце набуває початкового кольору, еластичності і чутливості. Мітки спостерігаються приблизно в 11% потерпілих від дії електричного струму.

*Металізація шкіри* – проникнення у верхні шари шкіри найдрібніших частинок металу, який розплавився під дією електричної дуги. Це можливо при коротких замиканнях, відключеннях роз'ємів і рубильників під навантаженням і т.д.

Уражена ділянка шкіри має шорстку поверхню, забарвлення якої визначається кольором металу, що потрапив на шкіру.

Металізація шкіри спостерігається у 10% потерпілих.

*Електроофтальмія* – запалення зовнішніх оболонок очей унаслідок дії потужного потоку ультрафіолетових променів, які викликають у клітинах організму хімічні зміни. Таке опромінення можливе при наявності електричної дуги (наприклад при короткому замиканні), яка є джерелом інтенсивного випромінювання не тільки видимого світла, але й ультрафіолетових та інфрачервоних променів.

Електроофтальмія спостерігається приблизно у 3% потерпілих від дії електричного струму. Протягом кількох днів потерпілий не може дивитися на світло, можлива втрата зору.

*Механічні пошкодження* (від біологічної дії струму) виникають в результаті різких, довільних, судомних скорочень м'язів

під дією струму, який проходить через тіло людини. При цьому можливі розриви шкіри, кров'яних судин і нервових тканин, а також вивихи суглобів і переломи костей.

*Електричні удари* – це своєрідна реакція організму людини на дію електричного струму. Під електричним ударом слід розуміти збудження живих клітин організму електричним струмом, який протікає через нього і супроводжується судомним скороченням різних м'язів тіла.

Електричний удар може призвести до порушення і навіть повної зупинки роботи легень і серця. При цьому зовнішніх місцевих пошкоджень, тобто електричних травм, людина може й не мати.

Розрізняють 4 ступені електричного удару:

- 1 ст. – судомне скорочення м'язів без втрати свідомості (без порушення серцебиття і дихання).
- 2 ст. – судомне скорочення м'язів із втратою свідомості, але без порушення дихання і серцебиття (перша допомога – привести до пам'яті за допомогою води, нашатирного спирту).
- 3 ст. – втрата свідомості і порушення серцебиття або дихання, або дихання і серцебиття (перша допомога – штучне дихання).
- 4 ст. – клінічна смерть – короткочасний перехідний стан від життя до смерті, який настає з моменту припинення діяльності серця і легень.

Клінічна смерть триває у молодих здорових людей 5–7 хв. Далі через відсутність постачання кисню клітини кори головного мозку, з діяльністю яких пов'язані свідомість і мислення, відмирають і не відновлюються. Діти та люди старшого віку можуть бути без кисню декілька секунд. Після клінічної смерті настає біологічна (істинна) смерть – незворотне явище, при якому припиняються біологічні процеси в клітинах і тканинах і відбувається розпад білкових структур.

Причинами смерті від електричного струму при електричному ударі може бути:

- *Припинення роботи серця* – фібриляція серця – хаотичні неодночасні скорочення волокон серцевого м'яза (фібрил), за яких серце не в змозі переганяти кров по судинах. Серце людини, яке знаходиться в стані фібриляції, не може самостійно повернутись до нормальної природної роботи. Більш того, при наростанні гіпоксії, тобто недостатньої кількості кисню в крові, працездатність серця швидко втрачається і через деякий час (у кращому випадку через кілька хвилин) фібриляція змінюється повною зупинкою серця.

Щоб попередити повну зупинку серця внаслідок гіпоксії необхідно безперервно проводити масаж і штучне дихання.

Дефібриляція серця, тобто усунення його фібриляції з відновленням нормальної природної роботи, може бути досягнена шляхом короткочасної дії струму великої сили на серце потерпілого. В цьому випадку під впливом потужного електричного подразнення настає одночасне збудження, а отже і скорочення, всіх волокон серцевого м'яза, які до цього скорочувалися в різний час. У результаті відбувається одноразове скорочення серця, аналогічне тому, яке має місце при нормальній роботі. Після цього можуть відновитися його природні ритмічні скорочення. Дефібриляція здійснюється за допомогою спеціального електричного апарата – дефібрилятора.

- *Припинення дихання* (параліч дихання) відбувається звичайно внаслідок безпосередньої дії струму на м'язи грудної клітки, які беруть участь у процесі дихання.
- *Електричний шок* – своєрідна важка нерво-рефлекторна реакція організму у відповідь на надмірне подразнення електричним струмом, яке супроводжується глибоким розладом кровообігу, дихання, обміну речовин.

Розрізняють три фази шоку. Безпосередньо після дії струму настає *короткочасна фаза збудження*, коли потерпілий реагує на виникнення болю, у нього підвищується кров'яний тиск; потім настає *фаза гальмування* і виснаження нервової системи, коли різко знижується кров'яний тиск, падає і збільшується частота пульсу, слабне дихання, виникає депресія, яка може тривати від декількох десятків хвилин до декількох діб. *Третя фаза* (стадія) – людина або помирає в результаті повного згасання життєво важливих функцій, або відбувається виздоровлення як результат своєчасного ефективного лікування.

#### 4.1.2. Електричний опір людини

Тіло людини є провідником електричного струму. Проте провідність живої тканини, на відміну від звичайних провідників, обумовлена не тільки її фізичними властивостями, але й дуже складними біологічними процесами, які властиві тільки живій матерії.

У результаті опір тіла людини є змінною величиною, який має нелінійну залежність від багатьох чинників: стану шкіри, параметрів електричного кола, фізіологічних чинників, стану навоколишнього середовища.

Більшість тканин тіла людини містять значну кількість води (до 65% маси), тому живу тканину можна розглядати як електроліт, тобто розчин, який розкладається хімічно при проходженні по ньому електричного струму, тобто тканина має іонну провідність, перенесення електричних розрядів у якій здійснюється зарядженими атомами або групами атомів-іонів.

Електричний опір різних тканин тіла людини неоднаковий: шкіра, кістки, жирова тканина, сухожилля і хрящі мають відносно великий опір, м'язова тканина, кров, лімфа і особливо спинний і головний мозок – малий. Наприклад, при частоті 50 Гц найбільший питомий об'ємний опір має шкіра людини. Чиста, здорова суха шкіра людини без пошкоджень має  $3 \cdot 10^3 - 2 \cdot 10^4$  Ом·м. Хвора, волога шкіра має питомий опір 50 Ом·м. Внутрішні м'язові тканини органів мають питомий опір 1–2 Ом·м. Найменший питомий опір має спинномозкова рідина 0,5–0,6 Ом·м.

Шкіра складається з двох основних шарів: зовнішнього, який називається епідермісом, і внутрішнього, який і є власне шкірою і називається дермою. Зовнішній шар шкіри – епідерміс – складається з рогового і росткового шару.

Роговий шар складається з багатьох рядів ороговілих клітин, не має кров'яних судин і нервів. Його товщина на різних ділянках тіла є різною і становить 0,05–0,2 мм. У сухому й незабрудненому стані роговий шар можна розглядати як діелектрик, його питомий опір досягає  $10^5 - 10^6$  Ом·м. Електричний опір росткового шару і дерми відносно невеликий.

Опір тіла людини, тобто опір між двома електродами, накладеними на поверхню тіла, у різних людей різний. Неоднаковим може бути опір і в однієї й тієї ж людини в різний час і в різних умовах вимірювання. При сухій, чистій непошкодженій шкірі опір тіла, виміряний при напрузі до 15–20 В, коливається в межах близько  $(3-100) \cdot 10^3$  Ом, а деколи і в більш широких межах. Якщо на ділянках шкіри, де прикладаються електроди, зішкребти роговий шар, то опір тіла знизиться до  $(1-5) \cdot 10^3$  Ом, а при видаленні всього зовнішнього шару шкіри (епідерміса) – до 500–700 Ом. Якщо ж під електродами повністю видалити шкіру, то опір підшкірних тканин тіла, який у всіх людей практично однаковий, становитиме 300–500 Ом. При розрахунках приймають опір людини рівним 1000 Ом.

Можна умовно вважати, що опір тіла людини складається з трьох послідовно з'єднаних опорів: двох однакових опорів

зовнішнього шару шкіри, тобто епідермісу  $2 \cdot Z_e$ , і одного опору внутрішніх тканин тіла  $R_b$  (який включає в себе два опори: внутрішніх шарів шкіри, тобто дерми, і підшкірних тканин тіла).

Електричний опір тіла людини залежить від таких чинників:

- стан шкіри:
  - пошкодження рогового шару (порізи, подряпини) можуть зменшити електричний опір людини до значення опору його внутрішніх тканин – 500–700 Ом, що безумовно збільшує небезпеку ураження людини струмом;
  - зволоження шкіри знижує її електричний опір навіть в тому випадку, коли волога має великий питомий опір;
  - потовиділення також зменшує електричний опір людини;
  - забруднення шкіри різними речовинами, а особливо тими, що добре проводять струм (металевий або вугільний пил, окалина) зменшує електричний опір людини;
- параметри електричного кола:
  - місце прикладання електродів і їх площа, тому що на різних ділянках тіла електричний опір шкіри неоднаковий і залежить від товщини верхнього шару. Найменший опір має шкіра обличчя, шиї, зап'ястків, особливо з внутрішнього боку, під пахвами, з верхнього боку кистей рук;
  - збільшення струму, який проходить через тіло людини, супроводжується посиленням місцевого нагріву шкіри, що призводить до розширення судин, а звідси і до посиленого постачання ділянки кров'ю та підвищеного потовиділення і, відповідно, до зменшення електричного опору тіла;
  - підвищення напруги, прикладеної до тіла людини, викликає зменшення в десятки разів його повного опору, яке гранично наближається до найменшого значення опору підшкірних тканин тіла (близько 300 Ом). Зменшення опору тіла людини зі збільшенням прикладеної напруги відбувається внаслідок зменшення електричного опору шкіри і пояснюється впливом кількох чинників, у тому числі збільшенням струму, який проходить через шкіру, і пробоем рогового шару шкіри під впливом прикладеної напруги;
  - вид і частота струму: тіло людини має більший електричний опір до постійного струму, ніж до змінного будь-якої частоти. Із збільшенням частоти повний електричний опір тіла зменшується до  $R_b$  – внутрішнього опору тіла; при частотах 15–20 кГц практично  $R_h = R_b$ ;
  - площа електродів: чим більшою є площа (S) прикладених електродів, тим менший електричний опір тіла людини ( $R_h$ ), зі

збільшенням частоти струму залежність  $R_h$  від S зменшується і при 10–20 кГц вплив площі електродів припиняється повністю;

- час проходження струму: електричний опір тіла падає із збільшенням часу внаслідок посилення кровопостачання ділянок шкіри під електродами і збільшення потовиділення;

- фізіологічний стан і стан навколишнього середовища:
  - стать і вік: у жінок електричний опір тіла менший, ніж у чоловіків, у дітей менший, ніж у дорослих, у молодих людей менший, ніж у старших людей;
  - фізичні подразники: звукові та світлові подразники зменшують електричний опір людини;
  - зменшення або збільшення парціального тиску  $O_2$  в повітрі порівняно з нормою зменшує електричний опір людини;
  - підвищення температури навколишнього середовища до 30–45 °C або теплове опромінення зменшує електричний опір людини.

#### 4.1.3. Основні чинники, що визначають результат ураження людини електричним струмом

При ураженні людини електричним струмом основним уражаючим чинником є величина струму, який проходить через її тіло. Ступінь негативної дії струму на організм людини збільшується зі збільшенням сили струму. Результат ураження визначається також тривалістю проходження струму, його частотою, шляхом струму, індивідуальними властивостями людини.

**Перший чинник – величина струму.** Яким же чином змінюється небезпека дії струму на людину залежно від його значення? Будемо вважати, що струм через людину проходить найбільш типовими шляхами, а саме – від руки до руки або від руки до ніг. За силою та можливим ураженням людини струми поділяються на відчутний, невідпускаючий, фібриляційний.

**Відчутний струм.** Електричний струм, який викликає при проходженні через організм відчутні подразнення, називається відчутним струмом, а найменше значення цього струму називається пороговим відчутним струмом.

При змінному струмі порогове значення відчутного струму становить 0,5–1,5 мА (легке пощипування, свербіння шкіри); при постійному струмі порогове значення відчутного струму дорівнює 5–7 мА, відбувається відчутне нагрівання шкіри людини, яка торкнулась струмоведучої частини.

Найменше значення струму (при постійному струмі), яке відчувається язиком, складає 40 мкА.

Безпечні струми, які тривалий час можуть проходити через людину і не зашкодити їй, становлять 50–75 мкА при 50 Гц і 100–125 мкА при постійному струмі.

При збільшенні струму настає момент, коли людина не може самостійно відірватися від струмоведучих частин.

**Невідпускаючий струм.** Електричний струм, який при проходженні через людину викликає судомні скорочення м'язів рук, що затискають провідник, які подолати людина не може, називається невідпускаючим струмом, а найменше значення його – пороговим невідпускаючим струмом.

Порогове значення невідпускаючого струму можна умовно назвати безпечним для людини, оскільки він не викликає негайного її ураження. Однак при тривалому проходженні сила струму зростає внаслідок зменшення опору тіла, в результаті чого посилюється біль, можуть виникнути серйозні порушення роботи легень і серця, а в деяких випадках настає смерть.

Порогове значення невідпускаючого змінного струму становить 10–15 мА.

Невідпускаючих струмів при постійному струмі немає, тому що людина може при будь-яких значеннях струму самостійно розціпити руку, в якій затиснуто провідник, і таким чином відірватися від струмоведучої частини. Але в момент відриву виникають больові скорочення м'язів, аналогічні за характером больовими відчуттями, які спостерігаються при такому ж значенні змінного струму (50 Гц). Найбільший постійний струм, при якому людина ще в змозі витримати біль, що виникає в момент відриву рук від електродів, складає 50–80 мА.

**Фібриляційний струм.** Електричний струм, який викликає при проходженні через організм людини фібриляцію серця, називається фібриляційним струмом, а найменше його значення – пороговим фібриляційним струмом.

При змінному струмі середнє порогове значення фібриляційного струму складає 100 мА.

При постійному струмі середнє порогове значення фібриляційного струму досягає 300 мА.

Якщо час проходження фібриляційного струму перевищує 1 с, як правило, настає смерть.

Струм, більший 5 А – як змінний так і постійний, – викликає негайну зупинку серця, минуючи стан фібриляції.

**Другий чинник – тривалість проходження струму.** Чим більша тривалість, тим більша ймовірність важкого або смертельного наслідку.

Така залежність пояснюється тим, що зі збільшенням часу дії струму на живу тканину:

- підвищується його значення (підвищення значення струму зі збільшенням часу його дії пояснюється зменшенням опору тіла людини);

накопичуються наслідки дії струму на організм (наслідки дії струму на організм виражаються в порушенні функцій центральної нервової системи, зміні складу крові, місцевому руйнуванні тканин організму під дією тепла, що виділяється, порушенні роботи серця і легень);

- підвищується ймовірність збігу моменту проходження струму через серце з уразливою фазою Т серцевого циклу (кардіоциклу).

Кожний цикл серцевої діяльності складається з двох періодів: першого, який називається *діастолою*, коли шлуночки серця, знаходячись у розслабленому стані, заповнюються кров'ю; і другого – *систоли*, коли серце, скорочуючись, виштовхує кров в артеріальні судини (рис. 4.1).

Серце скорочується 60–80 разів на хвилину, тому тривалість зведеного циклу можна прийняти за 1 с.

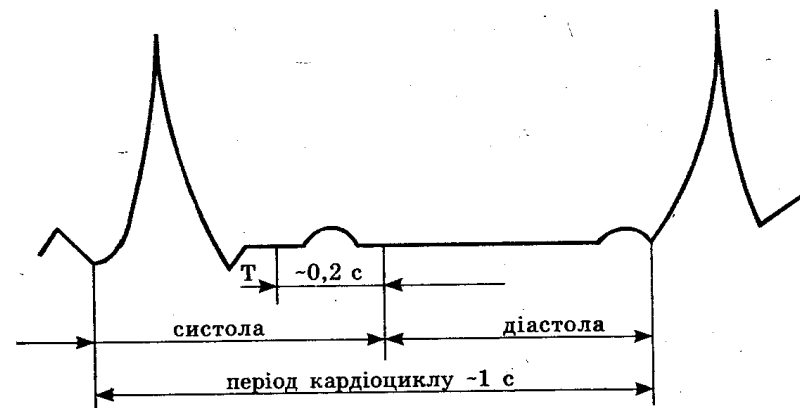


Рис. 4.1. Цикл серцевої діяльності

В кожному циклі впродовж 0,15–0,2 с серце є найбільш чутливим до струму. Цей проміжок часу називається фазою Т (період, коли закінчується скорочення шлуночків і вони переходять у розслаблений стан). Якщо час дії струму не збігається з фазою Т, великі струми не викликають фібриляції.

При тривалій дії струму, яка дорівнює тривалості кардіоциклу, струм проходить через серце також і впродовж фази Т, і за деякого значення струму виникає фібриляція серця. Імовірність ураження при цьому найбільша. Якщо час дії струму менше тривалості кардіоциклу принаймі на 0,2 с, то ймовірність збігу моменту проходження струму з фазою Т, а відповідно, й небезпека ураження, значно зменшується.

Імовірність виникнення фібриляції серця, тобто небезпека смертельного ураження, залежить не лише від значення сили струму, але й від того, з якою фазою серцевого циклу збігається період проходження струму через область серця.

**Третій чинник – шлях струму.** Якщо на шляху струму опиняються життєво важливі органи – серце, легені, головний мозок, то небезпека ураження дуже велика, оскільки струм діє безпосередньо на ці органи. Якщо ж струм проходить іншими шляхами, то дія його на життєво важливі органи може бути лише рефлекторною, а не безпосередньою. При цьому небезпека важкого ураження хоча й зберігається, але ймовірність її різко зменшується. Крім цього, оскільки шлях струму визначається місцем прикладання струмоведучих частин (електродів) до тіла потерпілого, його вплив на результат ураження зумовлюється ще й різним опором шкіри на різних ділянках шкіри.

Можливих шляхів струму в тілі людини багато, на практиці зустрічається 15 петель.

Найбільш поширеними є петля «рука – рука» (40% випадків), «права рука – ноги» (20% випадків).

Найбільш небезпечні петлі «голова – руки» і «голова – ноги», тоді струм може проходити через головний і спинний мозок. Ці петлі на практиці виникають не часто. Дуже небезпечним є шлях «права рука – ноги». Найменш небезпечний шлях «нога – нога», який називається нижньою петлею і виникає при дії на людину напруги кроку.

**Четвертий чинник – вплив частоти і роду струму.** Оскільки опір тіла людини має ємнісну складову, збільшення частоти прикладеної напруги супроводжується зменшенням повного опору тіла і збільшенням струму, який проходить через людину.

Тому логічно було б очікувати, що збільшення частоти призведе до підвищення цієї небезпеки. А насправді це справедливо лише для частоти в діапазоні 0–50 Гц, подальше підвищення частоти, незважаючи на збільшення сили струму, супроводжується зниженням небезпеки ураження, яка повністю щезає при частоті 450–500 кГц (не може викликати смертельного ураження внаслідок припинення роботи серця або легень). Але ці струми зберігають небезпеку опіків.

Постійний струм приблизно в 4–5 разів безпечніший змінного з частотою 50 Гц. Порівняння небезпеки постійного і змінного струмів справедливе лише для напруги до 500 В. Вважається, що при більш високих напругах постійний струм стає небезпечнішим від змінного з частотою 50 Гц.

**П'ятий чинник – індивідуальні властивості людини.** Здорові й фізично міцні люди легше переносять електричні удари, ніж хворі і слабкі. Підвищену сприйнятність до електричного струму мають люди із захворюваннями шкіри, серцево-судинної системи, органів внутрішньої секреції, легень, з нервовими хворобами. Напруження фізичне та емоційне зменшує небезпеку ураження людини електричним струмом.

**Шостий чинник – чинник уваги.** Чинник уваги підвищує опір тіла людини. 85% випадків ураження електричним струмом трапляються при відсутності чинника уваги.

## 4.2. УМОВИ УРАЖЕННЯ ЛЮДЕЙ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ

З двох трифазних мереж, які в нас використовують, – тридротової з ізольованою нейтраллю і чотиридротової із заземленою нейтраллю – перевагу надають чотиридротовій, тому що вона дозволяє використовувати дві робочі напруги – лінійну і фазну. Так, від чотиридротової мережі 380 В можна жити як силове навантаження (трифазне або однофазне), включаючи його між фазними дротами на лінійну напругу 380 В, так і освітлювальне, включаючи його між фазним і нульовим дротами, тобто на фазну напругу 220 В.

Мережі з ізольованою нейтраллю використовують тоді, коли можна підтримувати високий рівень ізоляції дротів і коли ємність мережі відносно землі є незначною.

Мережі з заземленою нейтраллю використовують, коли неможливо забезпечити високий рівень ізоляції (підвищена вологість, агресивне середовище) і неможливо швидко відшукати або видалити пошкоджену ізоляцію або коли ємнісні струми мережі внаслідок значної її розгалуженості досягають значень, небезпечних для людини.

Людина може бути уражена струмом в таких випадках:

- Двофазний дотик, тобто торкання одночасно до двох фазних дотів мережі змінного струму.
- Однофазний дотик, тобто торкання до одного фазного дроту мережі змінного струму.
- Наближення на небезпечну відстань до неізольованих струмоведучих частин, які знаходяться під високою напругою (вище 1000 В).
- Дотик до корпусу електрообладнання, яке опинилось під напругою.
- Попадання під крокову напругу в зоні розтікання струму.
- Перебування в зоні дії атмосферної або статичної електрики.
- Вхід в зону дії електромагнітного поля.

Розглянемо деякі випадки.

#### 4.2.1. Двофазне лінійне ввімкнення людини в електричну мережу

При двофазному дотику до дротів трифазної мережі до тіла людини прикладається найбільша в даній мережі напруга – лінійна (рис. 4.2), а сила струму, який проходить через людину, не залежить від схеми мережі, режиму нейтралі та інших чинників і має найбільше значення  $I_{\text{люд}}$ :

$$I_{\text{люд}} = \frac{U_{\text{л}}}{R_{\text{люд}}} = \frac{U_{\phi} \cdot \sqrt{3}}{R_{\text{люд}}} = \frac{220 \cdot \sqrt{3}}{1000} = 380 \text{ mA},$$

де  $U_{\text{л}}$  – лінійна напруга, В;  $U_{\phi}$  – фазна напруга, В;  $R_{\text{люд}}$  – опір тіла людини, Ом.

Отже, струм, який проходить через людину, перевищує поріг фібриляції, а шлях струму «рука – рука» – один із найнебезпечніших, проходить через серце і легені, що й призводить до смерті.

Дотик до двох фаз небезпечний як для мереж з ізолюваною, так і заземленою нейтраллю.

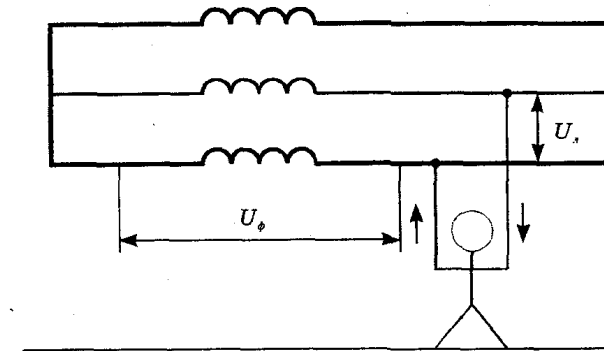


Рис. 4.2. Схема двофазного дотику людини в мережі трифазній тридротовій з ізолюваною нейтраллю

Випадки двофазного дотику трапляються дуже рідко. До них можна віднести роботи під напругою на щитах, заміну згорілого запобіжника на розподільчому щиті в будівлі, використання несправних індивідуальних захисних засобів (діелектричні рукавиці з проколами або з розривом гуми), експлуатація електроустановок з негородженими струмоведучими частинами і т.д.

Дотик до двох фаз електроустановки з низькою напругою теж є дуже небезпечним. Так, при напрузі 12 В через людину буде проходити струм  $I_{\text{люд}} = 12/1000 = 12 \text{ mA}$  – невідпускаючий струм.

#### 4.2.2. Однофазне ввімкнення людини в електричну мережу

Однофазне ввімкнення людини в електричну мережу спостерігається частіше, ніж двофазне, але є менш небезпечним, оскільки напруга, під якою опинилася людина, не перевищує фазної, і відповідно сила струму, яка проходить через людину, менша, ніж при двофазному дотику. Крім цього, сила струму значною мірою залежить від режиму нейтралі трансформатора, опору ізоляції дротів відносно землі, опору підлоги (або основи), на якій стоїть людина, і від інших чинників.

Якщо людина, яка стоїть на землі, доторкнеться однієї з фаз, коло струму замкнеться через землю і далі через опір ізоляції і ємності фаз у мережі з ізолюваною нейтраллю або через заземлення нейтралі в мережі із заземленою нейтраллю. Через тіло людини

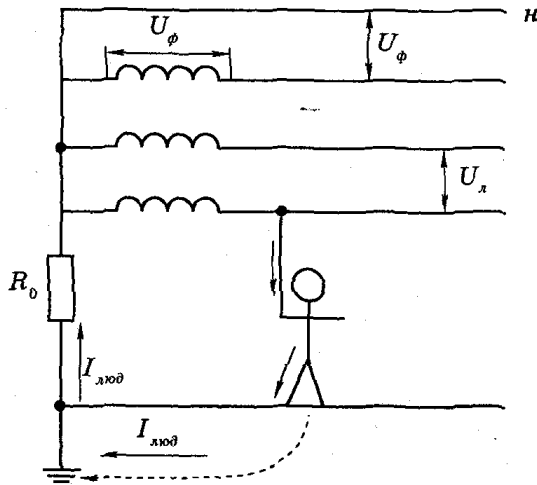


Рис. 4.3. Схема однофазного дотику в мережі трифазній чотиридротовій із заземленою нейтраллю

відбувається замикання на землю, тому що людина, торкаючись дроту, з'єднує його з землею. Струм, який проходить через людину, можна подати як струм замикання на землю  $I_{\text{люд}} = I_z$ .

При дотику людини до фазного дроту трифазної чотиридротової мережі із заземленою нейтраллю коло, по якому проходить струм, складається з опорів тіла людини  $R_{\text{люд}}$ , взуття  $R_{\text{вз}}$ , підлоги  $R_{\text{під}}$ , а також опору заземлення нейтралі трансформатора  $R_0$  (рис. 4.3). Сила струму, який проходить через людину ( $I_{\text{люд}}$ ), визначається:

$$I_{\text{люд}} = \frac{U_{\phi}}{R_{\text{люд}} + R_{\text{вз}} + R_{\text{під}} + R_0},$$

де  $U_{\phi}$  – фазна напруга мережі, В.

При найбільш несприятливих умовах (людина доторкнулася до фази, має на ногах взуття, яке проводить струм – сире і підбите металевими цвяхами, стоїть на землі або металевій підлозі, на заземленій металевій конструкції), тобто коли опори взуття і підлоги дуже близькі до 0 ( $R_{\text{вз}} = 0$ ,  $R_{\text{під}} = 0$ ), а опір заземлення нейтралі  $R_0$  у багато разів менший опору тіла людини і ним можна

знехтувати, струм через тіло людини  $I_{\text{люд}}$  визначатиметься таким чином:

$$I_{\text{люд}} = \frac{U_{\phi}}{R_{\text{люд}}} = \frac{220}{1000} = 220 \text{ мА.}$$

За цих умов однофазний дотик небезпечний: через тіло людини проходить струм більший, ніж фібриляційний, смертельно небезпечний струм.

Якщо людина має на ногах взуття, що не проводить струму (наприклад, шкіряне, опір якого  $R_{\text{вз}}$  дорівнює 100000 Ом), і стоїть на ізолюваній основі (дерев'яній підлозі, опір якої  $R_{\text{під}} = 30000$  Ом), тоді сила струму, яка проходить через людину, визначатиметься:

$$I_{\text{люд}} = \frac{U_{\phi}}{R_{\text{люд}} + R_{\text{вз}} + R_{\text{під}} + R_0} = \frac{220}{1000 + 100000 + 30000} \approx 1,7 \text{ мА.}$$

Сила струму 1,7 мА не є небезпечною для людини.

При дотику людини до дроту трифазної тридротової мережі з ізолюваною нейтраллю струм проходить через тіло людини в землю, повертається до джерела струму через опір ізоляції і емності дротів мережі відносно землі.

З урахуванням опорів тіла людини  $R_{\text{люд}}$ , опору взуття  $R_{\text{вз}}$ , підлоги  $R_{\text{під}}$ , ізоляції і дроту  $R_{\text{із}}$  струм, який проходить через людину, якщо емність дротів мала, тобто  $C \gg 0$  (повітряні мережі малої довжини) (рис. 4.4) визначається:

$$I_{\text{люд}} = \frac{U_{\phi}}{R_{\text{люд}} + R_{\text{вз}} + R_{\text{під}} + \frac{R_{\text{із}}}{3}},$$

де  $\frac{R_{\text{із}}}{3}$  – опір ізоляції однієї фази відносно землі, Ом.

При найбільш несприятливому випадку, коли людина має взуття, яке проводить струм, і стоїть на підлозі, що проводить струм, тобто, коли опори взуття, підлоги близькі до 0 ( $R_{\text{вз}} = 0$ ,  $R_{\text{під}} = 0$ ), струм, який проходить через людину, визначається за виразом:

$$I_{\text{люд}} = \frac{U_{\phi}}{R_{\text{люд}} + \frac{R_{\text{із}}}{3}}.$$

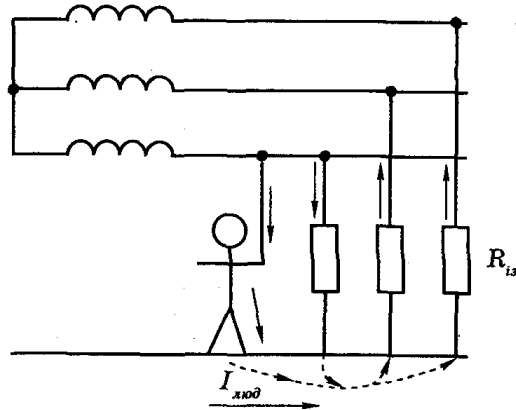


Рис. 4.4. Схема однофазного дотику людини в мережі трифазній тридротовій з ізолюваною нейтраллю

В цьому випадку в мережі з фазною напругою  $U_{\phi} = 220$  В і опором ізоляції фази  $R_{із} = 500$  кОм через людину проходить невідчутний струм, тобто

$$I_{люд} = \frac{U_{\phi}}{R_{люд} + \frac{R_{із}}{3}} = \frac{220}{1000 + 166667} = 1,3 \text{ мА.}$$

В мережах з ізолюваною нейтраллю, які мають незначну ємність між дротами і землею, небезпека ураження людини електричним струмом залежатиме від опору ізоляції дротів відносно землі. Якщо опір ізоляції дротів зменшується, то зростає небезпека ураження.

Дотик до однієї фази можливий при роботі під напругою без використання захисних засобів, при користуванні приладами з поганою ізоляцією струмоведучої частини і при переході напруги на металеві частини обладнання.

### 4.2.3. Крокова напруга

При падінні електричного дроту на землю, замиканні струмоведучих частин на заземлений корпус, використанні землі в якості провідника та ін. людина може виявитися в зоні розтікання струму замикання в ґрунт під напругою, яка називається кроковою.

Напруга кроку являтиме різницю потенціалів  $\phi_x$  і  $\phi_{x+a}$  двох точок на поверхні землі в зоні розтікання струму, які знаходяться на віддалі  $x$  і  $(x+a)$  від зони контакту електричного дроту і на віддалі кроку одна від одної та на яких одночасно стоїть людина (рис. 4.5). Довжину кроку  $a$  приймають рівною 0,8 м. Таким чином, напругу кроку визначають:  $U_{кр} = \phi_x - \phi_{x+a}$ .

Найбільша величина напруги кроку поблизу місця замикання на землю, а на віддалі 20 метрів і більше від місця замикання на землю вона практично не становить небезпеки.

Величина струму  $I_{люд}$ , який пройде через людину по шляху «нога – нога», визначається:

$$I_{люд} = \frac{U_{кр}}{R_{люд}},$$

де  $R_{люд}$  – опір тіла людини, Ом.

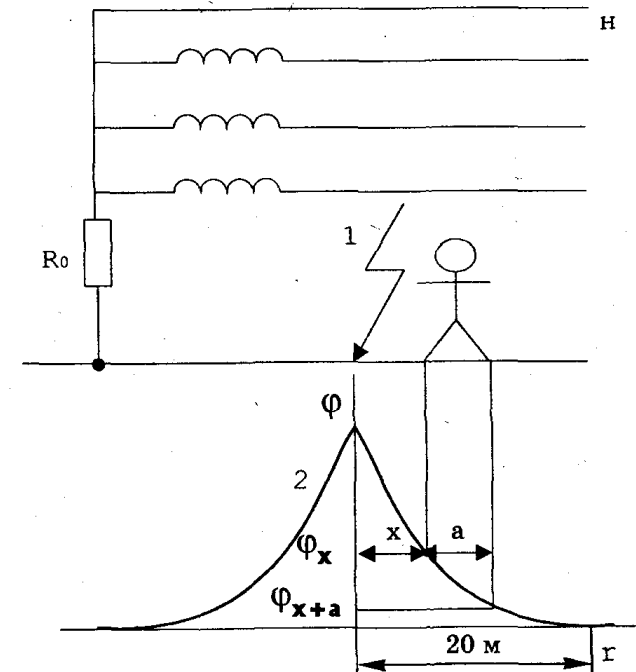


Рис. 4.5. Схема виникнення напруги кроку: 1 – електричний дріт під напругою, який впав на землю; 2 – крива розподілу потенціалу на поверхні землі.



Протікання струму по нижній петлі «нога – нога» менш небезпечно, ніж інші петлі. Але помічено ряд випадків ураження людей при дії крокової напруги. Це пояснюється тим, що під дією струму в ногах виникає судома і людина падає. Після падіння людини коло струму замикається через усе її тіло, що збільшує небезпеку ураження.

Напруга кроку залежатиме від:

- відстані людини до точки замикання на землю – чим більша відстань, тим менша крокова напруга і небезпека ураження;
- розміру кроку – чим більший крок, тим більша різниця потенціалів і більшою є небезпека ураження;
- якості і розміру взуття людини – використання діелектричних бот, калош зменшує напругу кроку і небезпеку ураження;
- питомого опору ґрунту, на якому стоїть людина, – асфальтове покриття ґрунту, ізоляція підлоги зменшує напругу кроку і небезпеку ураження.

Виходити з крокової напруги необхідно невеликими кроками і не відриваючи ноги від землі або стрибком, відштовхуючись обома ногами одночасно.

#### **4.3. КЛАСИФІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ ЗА СТУПЕНЕМ НЕБЕЗПЕКИ УРАЖЕННЯ ЛЮДИНИ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ**

Ця класифікація проводиться з метою вибору і реалізації заходів з електробезпеки.

Стан навколишнього повітряного середовища, а саме вологість, сирість, пил, що проводить струм, пари і газу, які знищують ізоляцію електроустановок і створюють загрозу переходу напруги на корпус, висока температура навколишнього повітря знижують електричний опір тіла людини і збільшують небезпеку ураження її струмом.

Наявність струмопровідної підлоги і розташованих близько до електрообладнання металевих заземлених предметів, коли можливий одночасний дотик людини до цих предметів і корпусу електрообладнання, що випадково потрапили під напругу, або до струмоведучої частини, яка є під напругою, збільшуватимуть небезпеку ураження людини струмом.

Згідно з ПУЕ, всі приміщення поділяються за ступенем небезпеки ураження людей електричним струмом на три класи:

- без підвищеної небезпеки (звичайні);
- з підвищеною небезпекою;
- особливо небезпечні.

До приміщень без підвищеної небезпеки відносять сухі, приміщення без пилу з нормальною температурою повітря, з підлогою з ізоляційного матеріалу (наприклад дерев'яною), у яких відсутні заземлені предмети або їх дуже мало. Іншими словами – це приміщення, в яких відсутні ознаки, властиві приміщенням з підвищеною небезпекою і особливо небезпечним (освітлення і електрообладнання звичайного використання). Приклад приміщень без підвищеної небезпеки – звичайні кімнати, контори, деякі лабораторії.

До приміщень з підвищеною небезпекою належать:

- сирі, в яких відносна вологість повітря протягом тривалого часу перевищує 75%;
- гарячі, в яких під дією різних теплових випромінювань температура повітря перевищує постійно або періодично (більше 1 доби) 35 °С;
- запилені, в яких за умовами виробництва виділяється технологічний пил, який проводить струм (наприклад, вугільний або металевий) у такій кількості, що він може осідати на дротах, проникати всередину машин, апаратів і т.д.;
- з підлогами, що проводять струм – металевими, земляними, залізобетонними, цегляними і т.д.;
- такі, в яких можливий одночасний дотик людини до металоконструкцій, технологічних апаратів, механізмів тощо, які з'єднані з землею, з одного боку, і до металевих корпусів електрообладнання – з іншого.

Прикладом приміщень з підвищеною небезпекою є сходові клітки різних будівель з підлогами, що проводять струм, склади деталей і матеріалів, цехи або майстерні механічної обробки металу або дерева (є можливість дотику одночасно до корпусу електродвигуна і до станка і т.п.).

До особливо небезпечних належать такі приміщення:

- особливо сирі, тобто приміщення, в яких відносна вологість повітря наближається до 100% (стеля, стіни, підлога і предмети, які знаходяться в приміщенні, вкриті вологою);
- з хімічно активним або органічним середовищем, в якому постійно чи упродовж тривалого часу присутні агресивні пари,

гази, рідини, утворюються відкладання або пліснява, які пошкоджують ізоляцію і струмоведучі частини електрообладнання;

- ті, що мають дві або більше ознак, які властиві приміщенням з підвищеною небезпекою (наприклад, сирі приміщення з підлогою, що проводить струм, гарячі приміщення, що мають пил, який проводить струм).

Особливо небезпечними є більша частина виробничих приміщень, а також усі цехи електростанцій, приміщення акумуляторної і електролізної, кабельний поверх і т.д.

З урахуванням повітряного середовища і класу приміщень за небезпекою ураження струмом проводиться вибір електрообладнання і конструкцій електроустановок.

#### 4.4. ЗАХИСТ ВІД ДОТИКУ ДО ЧАСТИН ОБЛАДНАННЯ, ЩО ПРОВІДИТЬ СТРУМ

До основних способів захисту від ураження електричним струмом при дотику людини до частин обладнання, що проводять струм, відносять: ізоляцію, використання малих напруг, електричне розділення мереж, огорожувальні пристрої, попереджувальну сигналізацію, блокування, засоби захисту, запобіжні пристосування.

*Електрична ізоляція частин електричного обладнання*, що проводять струм. Електроізоляція – це шар діелектрика або конструкція, виконана з діелектрика, яким покрита поверхня, що проводить струм, або відділені одна від одної частини, що частково проводять струм. Ізоляція перешкоджає проходженню через неї струму завдяки великому опору.

З часом навіть у нормальних умовах (не враховуючи механічні пошкодження, вологість, хімічну дію) ізоляція поступово втрачає свої початкові ізоляційні властивості, старішає, розвиваються місцеві дефекти, унаслідок чого опір ізоляції починає різко зменшуватись, а струм, що втрачається, – збільшується. У місці дефекту з'являються часткові розряди, і ізоляція вигорає. Відбувається так званий пробій ізоляції, в результаті чого виникає коротке замикання, яке може призвести до пожежі або ураження струмом.

Стан ізоляції характеризується рівнем електричної міцності, діелектричними втратами і електричним опором.

Встановлено норми величин опору ізоляції  $R_{13}$  різних установок, наприклад, опір ізоляції електродротів для освітлення повинен бути не менше 0,5 МОм.

Один із найкращих захисних заходів – подвійна ізоляція. Вона служить для захисту від ураження струмом у випадку пошкодження робочої ізоляції (електричні установки невеликої потужності, електроінструмент).

*Використання малих напруг.* При роботі з переносними електроінструментами (електродрель, електропаяльник та ін.), а також з ручною переносною лампою при пошкодженні ізоляції і появі напруги на корпусі різко зростає небезпека ураження електричним струмом. У цих випадках використовують малі напруги, тобто напруги не більше 42 В (ГОСТ 12.1.009–76). При напрузі до 42 В струм, який проходить через тіло людини, є безпечним. Малі напруги використовують для живлення, переносних ламп, електроінструменту, місцевого освітлення на станках. Використання низьких напруг різко знижує небезпеку ураження, а надто коли робота ведеться в приміщеннях з підвищеною небезпекою, особливо небезпечних або назовні приміщення (але й такі установки небезпечні при двофазному дотику). При роботах в особливо небезпечних приміщеннях використовують переносні електричні світильники напругою не вище 12 В.

Джерелами малої напруги можуть бути понижаючі трансформатори, акумулятори, випрямляючі установки, батареї гальванічних елементів, перетворювачі частот.

В понижаючих трансформаторах, щоб забезпечити безпеку при переході напруги в мережі з первинної обмотки (з боку вищої напруги) у вторинну (з боку низької напруги), останню заземляють. Трансформатор може жити як стаціонарні, так і не-стаціонарні (переносні) електроприлади напругою 12 В, 24 В і 36 В.

*Можливість забезпечити недоступність до частин обладнання*, що проводять струм, дають такі способи:

- розміщення обладнання на недоступній висоті. Розміщення частин обладнання, що проводять струм, на недоступній висоті забезпечується вибором висоти підвісу дротів, враховуючи можливість випадкового дотику до частин під напругою довгими металевими предметами (інструментом). В електричних установках до 1000 В усі лінії електропередач розташовані на відстані не менше 6,5 м від землі. Чим більша напруга – тим більшою має бути відстань;

- огороження струмоведучих частин обладнання. Використовують суцільні та сітчасті огороження. Суцільні огороження у вигляді кожухів і кришок використовують для електроустановок напругою до 1000 В тільки коли є неізолювані дроти. Для електроустановок з напругою більше 1000 В використовують сітчасті огороження, які мають двері і зачиняються на замок.

Дотик до частин обладнання, що проводять електричний струм, є завжди небезпечним, навіть у мережах до 1000 В з ізолюваною нейтраллю, з доброю ізоляцією і малою ємністю. В мережі з заземленою нейтраллю, де напруга більша 1000 В небезпечно навіть наближення до частин обладнання, що проводять струм. В електроустановках з напругою до 1000 В використання ізолюваних дротів забезпечує достатній захист від ураження при дотику до них. Однак ізолювані дроти, які знаходяться під напругою вище 1000 В, є не менш небезпечними, ніж оголені. В цих випадках вони обов'язково огорожуються.

*Електричне блокування* – це автоматичний пристрій, за допомогою якого запобігаються неправильні, небезпечні для людини дії. Як правило, блокуючий пристрій допускає тільки певний порядок включення (вимкнення) механізму, усуваючи таким чином можливість потрапляння людини в зону, де можливий дотик до частин обладнання, що проводить струм.

Блокування використовується в електроустановках, у яких часто здійснюються роботи на огорожених частинах, що проводять струм (стенди для випробовувань, установки для випробовувань ізоляції підвищеної напруги). Блокування також використовується в електричних апаратах, рубильниках, пускачах, автоматичних вимикачах, де необхідне дотримання підвищених вимог безпеки в електрообладнанні, яке може бути доступним для неспеціаліста.

Блокування за принципом дії поділяють на:

- *електричне блокування* – здійснює розрив кола спеціальними контактами, які встановлені на дверях огорожень, кришок і дверних кожухів;
- *механічне блокування* – використовується в електричних апаратах (рубильниках, пускачах, автоматичних вимикачах та ін.) і здійснюється за допомогою замків, що самі зачиняються, стопорів, заціпок та інших пристосувань, які зупиняють поворотну частину механізму у відкритому положенні.

В апаратурі автоматики, обчислювальних машинах і радіоустановках використовуються блочні схеми. В загальному корпусі встановлюються окремі блоки, які з'єднуються з рештою пристроїв штепсельним з'єднанням. Коли блок висувається або вилучається зі свого місця, штепсельний роз'єм розмикається. Таким чином блок відключається автоматично при відкриванні його частин, що проводять струм.

*Електричне розділення мережі* на окремі електрично не зв'язані між собою ділянки за допомогою відокремлювального трансформатора. Відокремлювальний трансформатор має коефіцієнт трансформації 1 : 1, у нього відсутній електричний зв'язок між вторинною і первинною обмоткою. Відокремлювальні трансформатори відділяють електроприймачі і їх дроти від загальної мережі і, таким чином, від можливих у цій мережі активних і ємнісних струмів, що втрачаються, можливих місць замикання на землю, тобто усувають умови, що створюють підвищену небезпеку для людей. Область використання електричного відокремлення мережі – електроустановки до 1000 В (пересувні електроустановки, ручний інструмент), експлуатація яких пов'язана з підвищеними вимогами щодо забезпечення електробезпеки.

Розгалужена мережа великої довжини має значну ємність і невеликий активний опір ізоляції відносно землі. Струм замикання на землю може бути значним. Тому однофазний дотик в мережі з ізолюваною нейтраллю є безумовно небезпечним. Якщо єдину сильно розгалужену мережу з великою ємністю і невеликим опором ізоляції розділити на ряд невеликих мереж такої ж напруги, які матимуть незначну ємність і високий опір ізоляції, то небезпека ураження різко знизиться.

*Попереджувальні засоби.* Попереджувальна сигналізація (звукова, світлова) – це стаціонарні пристрої, які сигналізують про вимикання апаратів або про наявність чи відсутність напруги на даній ділянці мережі.

Попереджувальні плакати використовуються для попередження про небезпеку наближення до частин обладнання, які знаходяться під напругою.

Крім попереджувальних плакатів є ще забороняючі, наказові, показові.

*Електрозахисні засоби.* Засоби захисту, які використовуються в електроустановках, можуть бути умовно поділені на чотири групи: ізолюючі, огорожуючі, екрануючі і запобігаючі. Ізолюючі

електрозахисні засоби ізолюють людину від частин обладнання, що проводять струм, або заземлених частин, а також від землі. Вони поділяються на основні і додаткові.

*Основні* ізолюючі електрозахисні засоби мають ізоляцію, яка здатна тривалий час витримувати робочу напругу електроустановки, і тому ними дозволяють торкатися до частин обладнання, що проводять струм і знаходяться під напругою. До таких засобів в електроустановках до 1000 В належать діелектричні рукавиці, інструменти з ізольованими ручками, показники напруги, ізолюючі та електровимірвальні кліщі; в електроустановках вище 1000 В – ізолюючі штанги, ізолюючі та електровимірвальні кліщі, покажчики напруги, а також засоби для ремонтних робіт.

*Додаткові* ізолюючі електрозахисні засоби не мають ізоляції, яка здатна витримати робочу напругу електроустановки, і тому не можуть служити захистом людини від ураження електричним струмом при цій напрузі. Їх призначення – посилити захисну дію основних ізолюючих засобів. До додаткових ізолюючих електрозахисних засобів належать: в електроустановках до 1000 В – діелектричні калоші й килимки, ізолюючі підставки; в електроустановках вище 1000 В – діелектричні рукавиці, боти, килимки, ізолюючі підставки.

Огороджувальні електрозахисні засоби призначені для тимчасового огороження частин обладнання, що проводять струм, до яких можливий випадковий дотик або наближення на небезпечну відстань. До них належить тимчасове огороження – щити, ізолюючі накладки, тимчасове переносне заземлення.

Екрануючі електрозахисні засоби служать для запобігання шкідливого впливу на працюючих електричних полів промислової частоти. До них належать індивідуальні екрануючі комплекти (костюми, взуття і рукавиці), переносні екрануючі пристрої (екрани, парасолі і намети).

Запобігаючі електрозахисні засоби захисту призначені для індивідуального захисту працюючого від шкідливої дії світлових, теплових і механічних, а також від продуктів горіння і падіння з висоти. До них належать захисні окуляри і щитки, спеціальні рукавиці, захисні каски, протигази, запобіжні монтерські пояси, страхувальні канати, монтерські кігті.

Електрозахисні засоби періодично випробовують. Термін випробовування зазначається на електрозахисних засобах.

## 4.5. ЗАХИСТ ЛЮДИНИ ВІД УРАЖЕННЯ В АВАРІЙНИХ РЕЖИМАХ

До основних способів захисту при раптовій появі напруги на металевих частинах електроустановок, що не проводять струм, належать:

- захисне заземлення;
- занулення;
- вирівнювання потенціалів;
- захисне вимкнення.

### 4.5.1. Захисне заземлення

*Захисне заземлення* – це навмисне електричне з'єднання з землею, або її еквівалентом, металевих частин обладнання, що не проводять струму, але можуть опинитися під напругою.

Призначення захисного заземлення – захист від небезпеки ураження електричним струмом при дотику до металевих корпусів електрообладнання, яке внаслідок порушення електричної ізоляції опинилося під напругою.

Принцип дії захисного заземлення полягає в зниженні до безпечних значень напруги дотику, яка обумовлена замиканням на корпус.

Захисне заземлення може бути ефективним лише в тому випадку, якщо струм замикання на землю не збільшується зі зменшенням опору заземлення. Це можливо в мережах з ізольованою нейтраллю, коли при глухому замиканні на землю або на заземлений корпус струм не залежить від провідності (або опору) заземлення, а також у мережах з напругою більше 1000 В із заземленою нейтраллю.

В мережах із заземленою нейтраллю напругою до 1000 В заземлення не є ефективним, тому що навіть при глухому замиканні на землю струм залежить від опору заземлення і зі зменшенням останнього зростає.

Захисне заземлення є ефективним засобом захисту для електроустановок, які живляться від електричних мереж напругою до 1000 В з ізольованою нейтраллю, і в мережах напругою вище 1000 В як з ізольованою, так і заземленою нейтраллю.

Наприклад, двигун живиться трифазним струмом, кожна фаза має свою ізоляцію. Може бути пробій однієї з фаз на корпус, коли

порушується ізоляція і відповідно зростає небезпека ураження людини струмом. При замиканні фази на корпус у випадку використання захисного заземлення струм піде по двох паралельних гілках (корпус – земля і людина – земля) і розподілиться між ними обернено пропорційно їх опорам. Оскільки опір кола «людина – земля» набагато більший від опору кола «корпус – земля», величина струму, який проходить через тіло людини, значно знизиться. Невеликий опір кола «корпус електроустановки – земля» досягається шляхом використання системи захисного пристрою – сукупності заземлювачів і заземлюючих провідників (рис. 4.6). Якщо корпус не заземлений, то дотик до нього є таким же небезпечним, як і дотик до фази.

Заземлення електроустановок необхідно виконувати:

- при напрузі 380 В і вище – для змінного струму і 440 В і вище – для постійного струму;
- у приміщеннях з підвищеною небезпекою і особливо небезпечних, а також в зовнішніх установках заземлення обов'язкове при номінальній напрузі 42 В змінного і 110 В постійного струму.

#### Типи заземлюючих пристроїв

Заземлюючий пристрій – сукупність заземлювачів (електродів, які з'єднані між собою і знаходяться в безпосередньому контакті з землею) і заземлюючих дротів (провідників, які з'єднують заземлені частини електроустановки із заземлювачем).

Залежно від місця розміщення заземлювача відносно обладнання, що заземляється, розрізняють два типи заземлюючих пристроїв: виносний і контурний.

*Виносне заземлення* характеризується тим, що заземлювач винесений за межі майданчика, на якому розміщено обладнання, що заземляється, або зосереджений на певній частині цього майданчика, внаслідок чого вся або частина території не захищена коефіцієнтом дотику, тому що  $\alpha_1 = 1$ . Напряга дотику і струм, який проходить через людину, визначається за формулою:

$$U_{\text{дот}} = U_3; I_{\text{люд}} = \frac{I_3 \cdot R_3}{R_{\text{люд}}}$$

В даному випадку захисне заземлення захищає від ураження тільки завдяки малому опорі заземлення. Використовується

виносне заземлення лише при малих струмах замикання на землю, в установках до 1000 В.

У *контурному заземлюючому пристрої* заземлювач розміщується по контуру, периметру майданчика, на якому знаходиться обладнання, яке необхідно заземлити. Коефіцієнт  $\alpha_1$  набагато менший 1, а струм, який проходить через людину, менший, ніж при виносному заземленні.

#### Заземлювачі

Заземлювачі бувають штучні та природні. Штучні призначаються виключно для заземлення; природні – це металеві предмети, які знаходяться в землі і мають інше призначення. Як природні заземлювачі можна використовувати прокладені в землі водопровідні та інші металеві труби, металеві і залізобетонні конструкції будівель і споруд, які з'єднані з землею.

*Штучні заземлювачі* – це вертикальні та горизонтальні електроди. Для вертикальних електродів використовують сталеві труби діаметром 3–5 см з товщиною стінки не менше 3,5 мм та сталеві кутники з шириною полочки від 40 540 до 60 560 мм, товщиною не менше 4 мм, довжиною 2,5–5,0 м, або сталеві пруті діаметром 10–12 мм і довжиною 10 м і більше.

Для з'єднання вертикальних електродів як самостійний горизонтальний електрод використовують сталеву штабу з перерізом не менше 4512 мм або сталь круглого перерізу діаметром не менше 6 мм, яку приварюють до кожного заземлювача. У відкритих електроустановках корпуси приєднують безпосередньо до заземлювача дротами. В будинках як заземлювальні провідники, призначені для з'єднання заземлюючих частин з заземлювачами, використовують сталеву штабу або круглу сталь. Прокладають заземлювальні провідники відкрито по конструкціях будівель, по стінах на спеціальних опорах. Під'єднання обладнання, що заземлюється, здійснюється за допомогою дротів-провідників. Магістраль з'єднують із заземлювачем не менше ніж у двох місцях неізольованими дротами.

Згідно з ПУЕ і ГОСТ 12.1.030–81 нормування захисного заземлення проводиться за величиною допустимого опору заземлення пристрою, залежно від споживаної напруги електроустаткування і від потужності джерела струму.

Для електроустаткування напругою до 1000 В опір заземлення не повинен перевищувати 4 Ом; якщо потужність джерел

струму (генераторів або трансформаторів) 100 кВт і менше, тоді допускається опір заземлюючого пристрою 10 Ом.

Для установок напругою вище 1000 В опір заземлення не повинен перевищувати:

- 0,5 Ом – при ефективно заземленій нейтралі тобто при великих струмах замикання на землю (більше 500 А);
- $250/I_3$ , але не більше 10 Ом – в установках напругою вище 1000 В з ізолюваною нейтраллю, тобто при малих струмах замикання на землю ( $I_3$  менше 500 А);
- $125/I_3$ , але не більше 10 Ом – в установках з ізолюваною нейтраллю, якщо заземлювач використовується одночасно і для електроустановок напругою до 1000 В.

#### 4.5.2. Занулення

Зануленням називається навмисне електричне з'єднання металевих частин електричних установок, що не проводять струм, але можуть опинитися під напругою, з нульовим захисним провідником. Застосовується в трифазних чотиридротових електричних мережах до 1000 В із глухозаземленою нейтраллю (рис. 4.7).

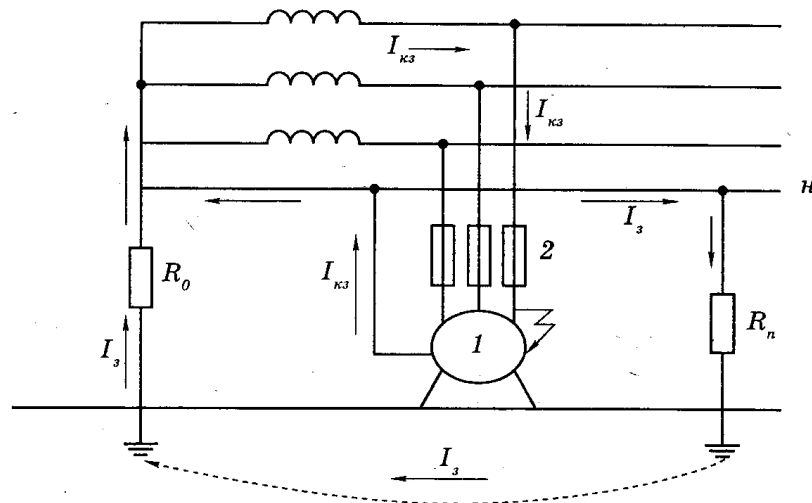


Рис. 4.7. Схема занулення:

1 – електрообладнання; 2 – апарат захисту від струмів короткого замикання;  $R_0$ ,  $R_n$  – опори заземлення нейтралі джерела струму і повторного заземлення захисного провідника

*Нульовий захисний провідник* – це провідник, який з'єднує частини, що занулюються з глухозаземленою нейтральною точкою обмотки джерела струму або її еквівалентом.

Призначення занулення – усунення небезпеки ураження струмом у випадку дотику до корпусу електричної установки та інших металевих частин, що не проводять струму та можуть опинитися під напругою, відносно землі внаслідок замикання на корпус та через інші причини.

Принцип дії занулення – перетворення замикання на корпус на однофазне коротке замикання, тобто замикання між фазним і нульовим захисним провідником з метою викликати великий струм, здатний забезпечити спрацювання захисту і таким чином автоматично відключити пошкоджену електроустановку від мережі живлення.

Наприклад, при пошкодженні ізоляції відбувається пробій фази на корпус, на корпусі виникає напруга фази і при дотику людини до корпусу її може уразити струмом. Схема захисту занулення спрацьовує таким чином: при пробію фази на корпус, тобто при замиканні на занулений корпус, струм короткого замикання ( $I_k$ ) проходить через такі ділянки кола: обмотки трансформатора, фазний дріт, апарат захисту від струму  $K_3$ , корпус електроустановки, нульовий дріт, обмотки трансформатора. Оскільки опір кола проходження струму при короткому замиканні малий, струм сягає значних величин, і захист спрацьовує.

Таким захистом є плавкі запобіжники або автомати максимального струму, магнітні пускачі з вмонтованим тепловим захистом, автомати, які здійснюють захист одночасно від струмів короткого замикання і перевантаження. Захист може спрацьовувати на струм або тепло, або на та й інше разом. Швидкість відключення пошкодженої установки, тобто час з моменту появи напруги на корпусі до моменту вимкнення установки від електромережі, складає 5–7 с при захисті установки плавкими запобіжниками і 1–2 с – при захисті автоматами.

Оскільки занулені частини виявляються заземленими через нульовий захисний провідник, то в аварійний період, тобто з моменту виникнення замикання фази на корпус і до автоматичного відключення пошкодженої установки від мережі, з'являється захисна властивість цього заземлення, така ж, як при захисному заземленні. Отже заземлення занулених частин через нульовий захисний провідник знижує в аварійний період їх напругу відносно землі.

Тобто занулення має дві захисні дії – швидко автоматичне вимкнення установки від мережі і зниження напруги занулених металевих неструмоведучих частин, які опинилися під напругою відносно землі.

Повторне заземлення нульового захисного дроту практично не впливає на вимикальну здатність схеми занулення, і в цьому розумінні без нього можна обійтись. Але за відсутності повторного заземлення нульового захисного дроту виникає небезпека для людей, які торкаються до зануленого обладнання в період, поки існує замикання фази на корпус. Крім цього, у випадку обриву нульового захисного дроту і замикання фази на корпус за місцем обриву ця небезпека зростає, оскільки напруга обірваної ділянки нульового дроту і приєднаних до нього корпусів відносно землі може досягти фазної напруги мережі.

У мережах, де застосовують занулення, не можна заземлювати корпуси електроустановок без їх занулення, оскільки у випадку замикання фази на корпус заземленої, але не зануленої установки під напругою опиняться всі корпуси інших занулених електроустановок. Однак додаткове заземлення занулених електроустановок не забороняється, воно підвищує надійність заземлення нульового проводу.

### Розрахунок занулення

Розрахунок занулення має на меті визначити умови, за яких воно надійно виконує покладені на нього завдання – швидко відключає пошкоджену установку від мережі і водночас забезпечує безпеку дотику людини до зануленого корпусу в аварійний період. Відповідно до цього занулення розраховують на відмикальну здатність, а також на безпеку дотику до корпусу при замиканні фази на землю (розрахунок заземлення нейтралі) і на корпус (розрахунок повторного заземлення нульового захисного провідника).

### Розрахунок на відмикальну здатність

При замиканні фази на занулений корпус електроустановка автоматично відключається, якщо значення струму однофазного короткого замикання (тобто між фазним і нульовим захисними провідниками)  $I_{к.з}$ , А, задовольняє умові:

$$I_{к.з} \geq k \cdot I_{ном}$$

де  $k$  – коефіцієнт кратності номінального струму ( $I_{ном}$ , А) плавної вставки запобіжника або вставки струму спрацювання автоматичного вимикача.

Значення струму короткого замикання  $I_{к.з}$ , А, визначається за формулою:

$$I_{к.з} = U_{\phi} / (Z_m / 3 + Z_n),$$

де  $Z_m$  і  $Z_n$  – комплексні повні опори обмоток трифазного джерела струму (трансформатора) і повного опору петлі «фаза – нуль», Ом.

Повний опір петлі «фаза – нуль» визначається:

$$Z_n = \sqrt{(\sum R_{\phi} + \sum R_{н.з})^2 + (\sum X_{\phi} + \sum X_{н.з} + X_n)^2},$$

де  $\sum R_{\phi} + \sum R_{н.з}$  – активний опір петлі «фаза – нуль», Ом;  $X_{\phi}$  і  $X_{н.з}$  – внутрішні індуктивні опори фазного і нульового захисного провідників, Ом;  $X_n$  – зовнішній індуктивний опір петлі «фаза – нуль», Ом.

Значення  $R_{\phi}$  і  $R_{н.з}$  для провідників із кольорових металів (мідь, алюміній) визначають за відомими даними: переріз  $S$ , мм<sup>2</sup>, довжини  $l$  і матеріалу провідників.

Активний опір  $R$  визначається:

$$R = \rho \cdot l / S,$$

де  $\rho$  – питомий опір провідника, Ом · мм<sup>2</sup>/м.

Переріз нульового захисного провідника  $S_{н.з}$ , мм<sup>2</sup>, приймається з умови, що  $R_{н.з} \leq 2 \cdot R_{\phi}$ , тобто якщо фазні і нульові захисні провідники виконані з одного металу, то  $S_{н.з} \geq 0,5 \cdot S_{\phi}$  (де  $S_{\phi}$  – переріз фазного провідника, мм<sup>2</sup>), якщо ж із різних металів, наприклад, фазний з міді, а нульовий захисний – з алюмінію, то  $S_{н.з} \geq 0,8 \cdot S_{\phi}$ .

Значення  $Z_m$  залежить від потужності трансформатора і схеми з'єднання його обмоток, а також від конструктивного виконання трансформатора і вибирається згідно з відповідними таблицями.

Значення  $X_{\phi}$  і  $X_{н.з}$  для мідних і алюмінієвих провідників порівняно малі (близько 0,0156 Ом/км), тому ними можна знехтувати.

Значення  $X_n$  можна визначити за формулою (для ліній, прокладених у повітрі):

$$X_n = 0,1256 \cdot \ln 2D/d \text{ (Ом/км)},$$

де  $D$  – відстань між провідниками,  $d$  – діаметр провідника.

У наближених розрахунках зовнішній індуктивний питомий опір  $X_n'$  для внутрішньої проводки складає 0,3 Ом/км і 0,6 Ом/км



– для повітряних ліній (при відстані між провідниками, що відповідає нормам):

$$X_n = X_n' \cdot l,$$

де  $l$  – довжина.

При замиканні фази на занулений корпус електроустановка автоматично відключається, якщо значення струму  $I_k$  однофазного короткого замикання (тобто між фазним і нульовим захисним провідником) відповідає умові:

$$I_k \geq k \cdot I_{ном},$$

де  $k$  – коефіцієнт кратності номінального струму ( $I_{ном}$ , А) плавкої вставки запобіжника або вставки струму спрацювання автоматичного вимикача.

Значення коефіцієнта кратності номінального струму приймається залежно від типу захисту електроустановки. Якщо захист здійснюється автоматичним вимикачем, який має тільки електромагнітний розщеплювач, тобто спрацьовує без витримання часу, тоді коефіцієнт кратності номінального струму приймається в межах 1,25–1,4.

Якщо установка захищається плавкими запобіжниками, час перегорання яких, як відомо, залежить від величини струму (зменшується час зі збільшенням величини струму), тоді з метою прискорення вимкнення приймають коефіцієнт кратності номінального струму не менше 3.

### 4.5.3. Захисне вимкнення

Захисне вимкнення – швидкодіючий захист, який забезпечує автоматичне вимкнення електроустановки при виникненні в ній небезпеки ураження струмом.

Така небезпека може виникнути, наприклад, при замиканні фази на корпус електрообладнання; при зниженні опору ізоляції фаз відносно землі нижче певного рівня; при появі в мережі вищої напруги; дотику людини до струмоведучої частини, яка знаходиться під напругою. В цих випадках відбувається зміна деяких електричних параметрів: наприклад, можуть змінитися напруга корпусу відносно землі, напруга фаз відносно землі, напруга нульової послідовності та ін. Зміна будь-якого з цих параметрів до певної межі, при якій виникає небезпека ураження людини

струмом, може служити імпульсом, який викликає спрацювання захисного вимикаючого пристрою, тобто автоматичне вимкнення небезпечної ділянки мережі.

Пристрої захисного вимкнення повинні забезпечувати вимкнення несправної електроустановки за час не більше 0,2 с.

Пристрій захисного вимкнення складається з таких основних частин: *приладу захисного вимкнення і автоматичного вимикача*. Прилад захисного вимкнення – сукупність окремих елементів (давача, підсилювача, кола контролю), які реагують на зміни будь-якого параметра електричної мережі і дають сигнал на вимкнення автоматичного вимикача. *Давач* – пристрій, який сприймає зміни параметра і перетворює його в сигнал (звичайно давачами служать реле відповідних типів); *підсилювач* сигналу давача, якщо давач не достатньо потужний; *кола контролю*, які служать для періодичної перевірки справності схеми захисного вимикаючого пристрою. Допоміжні елементи – *сигнальні лампи, вимірювальні прилади* (наприклад, омметр), які характеризують стан електроустановки.

*Автоматичний вимикач* – пристрій, який служить для вмикання і вимикання кіл, які знаходяться під навантаженням, і при коротких замиканнях. Він повинен вимкнути коло автоматично при надходженні сигналу від приладу захисного вимкнення.

Існує декілька типів пристроїв захисного вимкнення залежно від параметрів, на які воно реагує: на напругу корпусу відносно землі, струм замикання на землю, напругу фази відносно землі, напругу нульової послідовності, струм нульової послідовності, оперативний струм та ін.

*Пристрій захисного вимкнення, який реагує на напругу корпусу відносно землі*, має призначення усунути небезпеку ураження струмом при виникненні на заземленому або зануленому корпусі підвищеної напруги (рис. 4.8). Принцип дії – швидке відключення від мережі установки, якщо напруга її корпусу відносно землі виявиться вищою від деякого гранично допустимого значення  $U_{к.доп.}$ , унаслідок чого дотик до корпусу стане небезпечним.

Ці пристрої є додатковою мірою захисту до заземлення або занулення. В цій схемі давачем служить реле максимальної напруги, яке включене між корпусом, що захищається, і допоміжним заземлювачем  $R_0$  безпосередньо або через трансформатор напруги.

При замиканні фазного проводу на заземлений або занулений корпус (1) спочатку проявиться захисна властивість заземлення



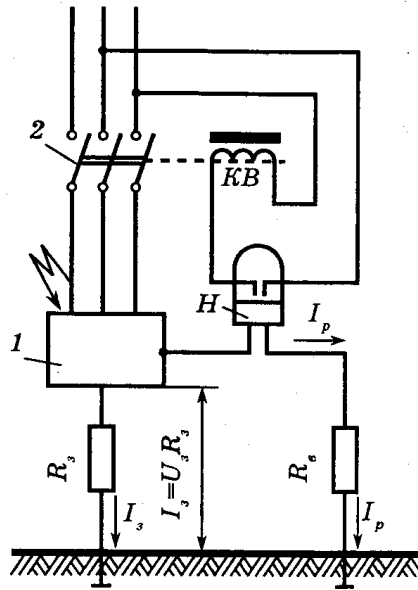


Рис. 4.8. Схема пристрою захисного вимкнення, яке реагує на напругу корпусу відносно землі:

1 – корпус; 2 – автоматичний вимикач; КВ – котушка вимикача;  
 Н – реле напруги максимальне;  $R_z$  – опір захисного заземлення;  
 $R_d$  – опір допоміжного заземлення.

(або занулення), у результаті чого напруга корпусу буде обмежена деяким значенням  $U_k$ . Потім, якщо  $U_k$  виявиться вище наперед установленого допустимого значення  $U_{k,доп.}$ , спрацює захисний вимикаючий пристрій. Тобто реле максимальної напруги, замкнувши контакти, подасть напругу на вимикаючу котушку (КВ), яка викличе вимкнення вимикача (2), тобто відключення електроустановки від мережі. Використання цього типу пристрою захисного вимкнення обмежується електроустановками до 1000 В з індивідуальними заземленнями.

Пристрій захисного вимкнення, який реагує на оперативний постійний струм, призначається для безперервного автоматичного контролю ізоляції мережі, а також для захисту людини, яка торкнулася струмоведучої частини, від ураження струмом. При зниженні опору ізоляції проводів нижче деякої наперед встановленої межі в результаті її пошкодження або дотику людини до проводу постійний струм зростає і викликає вимкнення відповідної ділянки мережі.

## 5.1. ОРГАНІЗАЦІЯ ПОЖЕЖНОЇ ОХОРОНИ

*Пожежа* – неконтрольований процес горіння, який супроводжується знищенням матеріальних цінностей і створює небезпеку для життя людей.

*Пожежна безпека* – стан об'єкта, при якому з регламентованою ймовірністю виключається можливість виникнення та розвиток пожежі і впливу на людей її небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

### Аналіз пожеж в Україні

За останні 6 років (з 1997 по 2002) в Україні на об'єктах, підконтрольних органам пожежного нагляду, та в житловому секторі виникло 299,8 тис. пожеж, на яких загинуло 16 971 особа (у тому числі 801 дитина), травмовано 9 055 осіб, знищено вогнем 98 191 будівля, 10 984 одиниць техніки.

У середньому щодня в Україні за вказані 6 років виникало 137 пожеж, на яких гинуло 8 та отримувало травми 4 особи, вогнем знищувалось 45 будівель.

Динаміка змін показників по пожежах та загиблих від них за 1997–2002 роки зображена на рис. 5.1, 5.2.

У 1997 році спостерігалось зниження кількості пожеж по всіх регіонах без винятку, у 1998 році – практично у всіх регіонах за винятком Луганської області. У 1999 році кількість пожеж збільшилась у 6 областях, але процент зростання був настільки незначний, що це не відіграло суттєвої ролі, і загалом по державі кількість пожеж зменшилась на 2,6%.

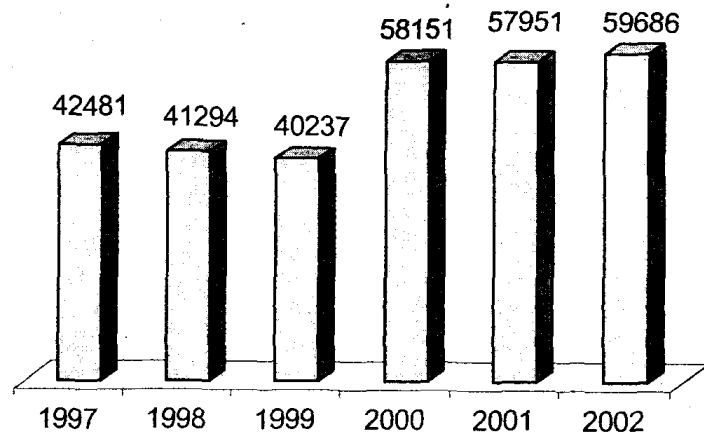


Рис. 5.1. Кількість пожеж в Україні за період 1997–2002 рр.

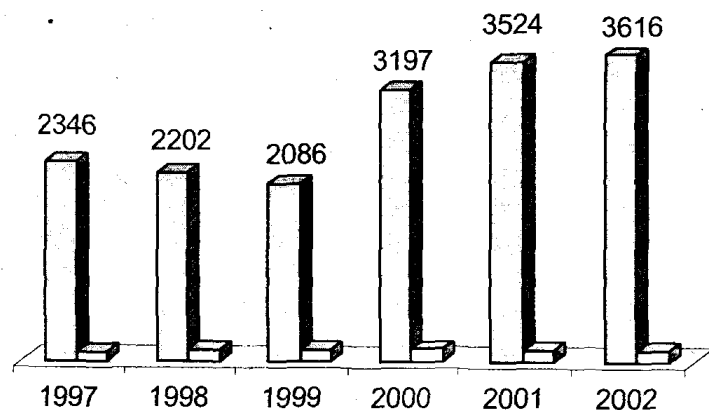


Рис. 5.2. Кількість людей, загиблих унаслідок пожеж (у тому числі дітей) в Україні за період 1997–2002 рр.

Із січня 2000 року облік пожеж в Україні почав здійснюватися згідно з новими правилами обліку пожеж, що затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 21 жовтня 1999 року № 1943 «Про стан забезпечення пожежної безпеки та заходи щодо її поліпшення».

У ці правила введено поняття «загорання» – неконтрольоване горіння поза межами спеціально визначеного місця, що не призвело до знищення матеріальних цінностей та (або) травмування або загибелі людей. Згідно з новими правилами, обліку підлягають усі пожежі та загорання, незалежно від місця їх виникнення та наслідків. Раніше, до 2000 року, так звані загорання не обліковувались.

Введенням у дію нових правил обліку пожеж пояснюється різке зростання кількості пожеж у всіх областях та містах України (у Черкаській області, м. Києві та Севастополі – більше ніж у 2 рази) і у всій державі відповідно.

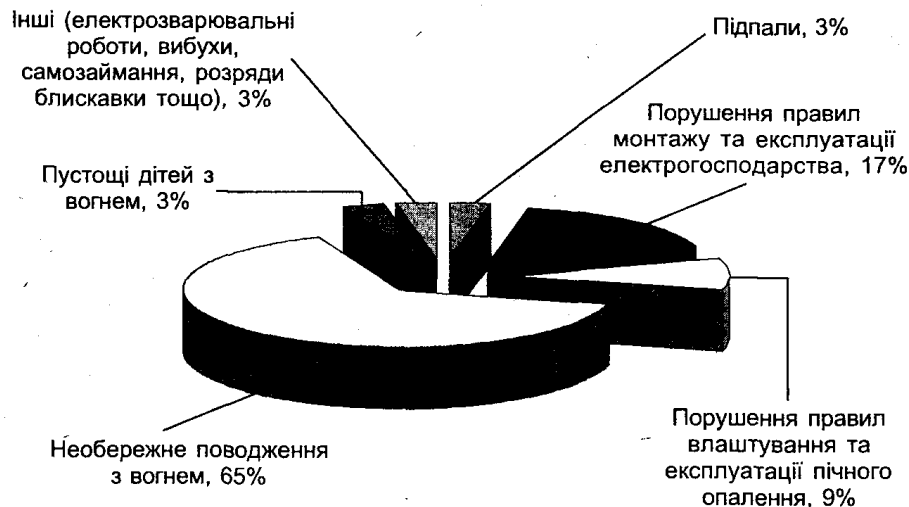
У 2002 році збільшення кількості пожеж спостерігається майже в усіх областях та містах держави, за винятком АР Крим (–13,7%), Донецької (–0,3%), Запорізької (–13,3%), Кіровоградської (–14,8%), Одеської (–9,3%), Херсонської (–13,0%), Черкаської (–17,5%) областей та м. Севастополя (–2,9%).

Зростання кількості людей, загиблих на пожежах у 2000–2002 рр., пояснюється тим, що з 1 січня 2001 року до цього числа включена загальна кількість загиблих людей.

Найбільшу кількість загиблих на пожежах у 2002 році зареєстровано у Донецькій (508 осіб), Луганській (273), Харківській (267), Дніпропетровській (242) областях.

Побічні збитки від пожеж в Україні обчислюються з 1998 року. За цей період (1998–2002) економічні втрати від пожеж склали 1 млрд. 488 млн. 264 тис. грн. (з них прями матеріальні збитки становлять 312 млн. 65 тис. грн., а побічні – 1 млрд. 176 млн. 199 тис. грн.), щоденні економічні втрати склали 680 тис. грн.

Більшість пожеж сталася на об'єктах виробничого призначення – 23% від загальної кількості пожеж на підприємствах, організаціях, закладах, по 15% – на об'єктах соціально-культурного, громадського, адміністративного призначення та на об'єктах торгівлі. Найменше пожеж сталася на об'єктах сільського господарства – 12%. До категорії «інші об'єкти» відносять місця відкритого зберігання матеріалів, техніки, відкриті території, транспортні засоби, лісові масиви, трав'яні настили, сміття.



**Рис. 5.3.** Розподіл загибелі людей за причинами пожеж, усереднені дані за період 1997–2002 рр. (середня кількість загиблих на пожежах по Україні за 6 років дорівнює 2829 осіб)

Причинами пожеж, унаслідок яких найчастіше гинуть люди, за останні 6 років є необережне поводження з вогнем – 65% від загальної кількості загиблих; порушення правил монтажу та експлуатації електрогосподарства – 17%; порушення правил влаштування та експлуатації пічного опалення – 9%. До категорії «інші причини» належать такі, як порушення правил пожежної безпеки при проведенні електрогазозварювальних робіт, вибухи, самозаймання речовин і матеріалів, порушення правил експлуатації газових, газових виробів, розряди, блискавки.

Усереднений розподіл загибелі людей за причинами пожеж за останні 6 років наведено на рис. 5.3.

Більше третини випадків загибелі людей (36%) припадає на нічну пору – від 22 до 6 годин.

Небезпечними факторами пожежі і вибуху, які можуть призвести до травми, отруєння, загибелі або матеріальних збитків є відкритий вогонь, іскри, підвищена температура, токсичні продукти горіння, дим, низький вміст кисню, обвалення будинків і споруд.

*Протипожежна профілактика* – це комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки людей,

на запобігання пожеж, локалізацію їх поширення, а також створення умов для успішного гасіння пожежі.

Забезпечення пожежної безпеки навчальних закладів покладається на їх керівників і уповноважених ними осіб.

### 5.1.1. Організація пожежної безпеки

При Міністерстві з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи (МЧС) діє Державний департамент пожежної безпеки з його органами на місцях. Департамент пожежної безпеки здійснює державний пожежний нагляд, забезпечує пожежну охорону населених пунктів і об'єктів, координує діяльність міністерств і відомств; одержує від міністерств, органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій інформацію, необхідну для виконання покладених на них завдань, залучає для розроблення актуальних проблем пожежної безпеки, проведення консультацій та експертних вищів навчальні заклади, установи, учених та фахівців. Державний пожежний нагляд здійснює контроль за пожежним станом на підприємствах. У містах, населених пунктах і на об'єктах здійснюється пожежний нагляд.

Органи держпожнадзора не залежать від будь-яких господарських органів, об'єднань громадян, політичних формувань, органів виконавчої влади та регіонального самоврядування.

Посадові особи органів державного пожежного нагляду є державними інспекторами.

Посадові особи державного пожежного нагляду мають право:

1. Проводити в будь-який час у присутності власника чи його представника пожежно-технічні обстеження і перевірки підприємств, перевірку підконтрольних об'єктів та одержувати пояснення, матеріали, інформацію.
2. Надавати керівникам, іншим посадовим особам обов'язкові для виконання розпорядження про усунення порушень та недоліків з питань пожежної безпеки. У разі порушення прийняти чи заборонити роботу підприємств.
3. Здійснювати контроль за виконанням протипожежних вимог, передбачених стандартами, нормами і правилами.
4. Притягати до адміністративної відповідальності винних осіб.
5. Застосовувати штрафні санкції до підприємств, установ та організацій за порушення вимог пожежної безпеки, невиконання

розпоряджень (приписів) посадових осіб органів державного пожежного нагляду.

Відповідальність за утримання підприємства у належному протипожежному стані покладається на керівника (власника).

Власник зобов'язаний:

1. Розробити комплексні заходи з пожежної безпеки.
2. Відповідно до нормативних актів розробити і затвердити положення, інструкції по підприємству з пожежної безпеки.
3. Забезпечувати додержання протипожежних вимог, вимог приписів органів державного пожежного нагляду.
4. Організація навчання працівників правилам пожежної безпеки.
5. Утримувати в справному стані засоби протипожежного захисту, зв'язку, пожежну техніку та інвентар.
6. Створювати підрозділи пожежної охорони (у разі потреби).
7. Подавати на вимогу державної пожежної охорони відомості про стан пожежної безпеки об'єкта.

На промислових підприємствах, в установах та організаціях з метою проведення заходів щодо запобігання пожежам та організації їх гасіння створюються добровільні пожежні дружини. На підприємствах з кількістю працюючих 50 і більше чоловік за рішенням трудового колективу створюються пожежно-технічні комісії.

З метою захисту життя та здоров'я громадян, приватної, колективної та державної власності від пожеж, підтримання належного рівня пожежної безпеки на об'єктах і в населених пунктах створюють підрозділи пожежної охорони.

Пожежна охорона поділяється на державну, відомчу, сільську та добровільну. Державна пожежна охорона формується на базі воєнізованої та професійної пожежної охорони органів внутрішніх справ.

Основними завданнями пожежної охорони є здійснення контролю за дотриманням протипожежних вимог; запобігання пожежам і нещасним випадкам на них; гасіння пожеж, рятування людей та надання допомоги у ліквідації наслідків аварій, катастроф і стихійного лиха.

Відомча пожежна охорона створюється на об'єктах міністерств, інших центральних органів виконавчої влади.

У сільських населених пунктах створюються сільські пожежні команди.

Пожежна охорона підприємства може бути воєнізованою і професійною. На підприємствах організуються добровільні пожежні дружини і команди, добровільні пожежні товариства і пожежно-технічні комісії з числа робітників і службовців. Ці комісії перевіряють протипожежний стан на підприємстві і вживають заходів щодо усунення порушень.

## 5.2. ГОРІННЯ ТА ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РЕЧОВИН І МАТЕРІАЛІВ

*Горіння* – це процес окиснення, який супроводжується інтенсивним виділенням тепла і променевої енергії.

Горіння виникає, коли є горюча речовина, окисник та джерело запалювання. Окисником може бути кисень повітря, бертолетова сіль, пероксид натрію, азотна кислота, хлор, фтор, бром, оксиди азоту тощо.

Горіння може бути повним і неповним. *Повне* – при достатній або надлишковій кількості окисника, при такому горінні виділяються нетоксичні речовини. *Неповне* – відбувається при недостатній кількості окисника. При неповному горінні утворюються продукти неповного згорання, серед яких є токсичні речовини (чадний газ, водень та ін.).

Горіння може бути гетерогенним або гомогенним. При *гетерогенному* горінні вихідні речовини знаходяться в різних агрегатних станах, в яких горюча речовина і повітря не перемішані і мають межі поділу, кисень повітря дифундує через продукти згорання до горючої речовини. Гетерогенне горіння є одночасно і дифузним. Швидкість переміщення полум'я становить кілька метрів за секунду. При горінні однорідних горючих сумішей виникає *гомогенне* горіння, швидкість поширення якого залежить від швидкості передавання теплової енергії в суміші. Залежно від швидкості процес горіння відбувається у формі власне горіння, вибуху і детонації.

*Вибух* – швидке перетворення речовин (вибухове горіння), яке супроводжується виділенням енергії і утворенням ударної хвилі. Ударна хвиля поширюється перед фронтом полум'я зі швидкістю звуку 330 м/с. Небезпека вибуху залежить від тиску на фронті ударної хвилі, максимального тиску вибуху, швидкості наростання тиску під час вибуху, подрібнюючих і фугасних

властивостей вибухонебезпечного середовища. Вибух може перейти в детонацію, якщо швидкість поширення ударної хвилі перевищує швидкість звуку  $(1-3)10^3$  м/с, а тиск у фронті ударної хвилі становить 1–5 МПа.

Пожежо-вибухонебезпечність виробництв визначається агрегатним станом речовин та матеріалів та їх показниками пожежо-вибухонебезпечності. Показники пожежо-вибухонебезпечності: група спалимості, температура займання, температура спалаху, температура самозаймання, нижня та верхня концентраційні межі запалення, умови теплового самозаймання та ін.

*Горючість* – це здатність речовини або матеріалу до горіння. *Займання* – це початок горіння під дією джерела запалювання. За спалимістю речовини і матеріали поділяються на три групи:

- горючі – речовини і матеріали, здатні до самозаймання, або займання від джерел запалювання і самостійного горіння, або тління після видалення цього джерела. До них належать усі органічні речовини;
- негорючі – речовини і матеріали, які не здатні до горіння у повітрі, від джерел запалювання не займаються, не тліють і не обуглюються. Це неорганічні матеріали, метали та ін.;
- важкогорючі – речовини і матеріали, які горять від джерела запалювання, але не здатні горіти після його видалення. Ці матеріали містять спалимі та неспалимі складові.

*Температура займання* – це найнижча температура речовини, при якій вона виділяє пари з такою швидкістю, що після займання їх від джерела запалювання виникає стійке горіння.

*Температура спалаху* – це найнижча (в умовах спеціального дослідження) температура речовини, при якій над її поверхнею утворюються пари, здатні спалахнути у повітрі від джерела запалювання, але швидкість утворення парів недостатня для подальшого горіння.

Спалимі рідини більш пожежонебезпечні, ніж тверді матеріали і речовини, тому що вони легко займаються, інтенсивніше горять та утворюють з повітрям вибухо- та пожежонебезпечні суміші і характеризуються температурою спалаху, нижньою і верхньою межею поширення полум'я.

За температурою спалаху розрізняють рідини:

- легкозаймисті (ЛЗР) – це рідини з температурою спалаху до  $61^{\circ}\text{C}$  (в закритому тиглі) або до  $66^{\circ}\text{C}$  (у відкритому тиглі);
- спалимі рідини (СР) – це рідини з температурою спалаху понад  $61^{\circ}\text{C}$  (в закритому тиглі) або понад  $66^{\circ}\text{C}$  (у відкритому тиглі).

Ступінь пожежовибухонебезпечності спалимих газів визначається також концентраційними межами поширення полум'я.

*Нижня концентраційна межа поширення полум'я* – це мінімальний вміст палива в середовищі, при якому можливе поширення полум'я по суміші на будь-яку відстань від джерела запалення.

*Верхня концентраційна межа поширення полум'я* визначається максимальним вмістом палива в середовищі, вище якого суміш стає нездатною до поширення полум'я.

Всередині цих меж суміш спалима, а поза ними суміш не горить. *Температурні межі поширення полум'я* – це температури речовини, при яких насичені пари утворюють в окиснювальному середовищі концентрації, які дорівнюють відповідно нижній і верхній концентраційним межам поширення полум'я. Введення невеликих домішок (інгібіторів ланцюгових реакцій – галогеноорганічних сполук) в спалимі суміші робить їх неспалимими. Наявність у вибухонебезпечній суміші деяких речовин (флегматизаторів), робить суміш нездатною до поширення полум'я при будь-якому співвідношенні палива і окисника. До флегматизаторів відносять інертні гази, аздіоксид вуглецю, пари води та ін. Флегматизатори участі в реакції горіння не беруть, а інгібітори беруть, обриваючи ланцюгову реакцію горіння.

*Самозаймання речовин* – явище різкого збільшення швидкості екзотермічних реакцій, які призводять до виникнення горіння речовини при відсутності запалювання. Залежно від причин самозаймання буває хімічним, тепловим, мікробіологічним.

*Хімічне самозаймання* виникає в результаті дії на речовину кисню повітря, води або взаємодії речовин. Наприклад, самозаймання забрудненого оливою ганчір'я через окиснення олив повітрям з виділенням тепла, або самозаймання водню від дії води на лужні метали.

*Теплове* – це самозаймання, яке виникає внаслідок самонагрівання під дією зовнішнього нагріву речовини вище температури самонагрівання.

*Мікробіологічне самозаймання* властиве органічним речовинам. При певній вологості і температурі в органічних речовинах, наприклад торфі, ініціюється життєдіяльність мікроорганізмів і утворюється павутинний гліт (грибок). При цьому підвищується температура і змінюються форми мікроорганізмів, а при температурі  $75^{\circ}\text{C}$  вони гинуть. Проте при  $60-70^{\circ}\text{C}$  відбувається окиснення

і обуглення деяких легкозаймистих органічних сполук з утворенням дрібнопористого вугілля. Адсорбуючи кисень повітря, це вугілля нагрівається до температури розпаду і активного окиснення органічних речовин, що і призводить до займання.

#### Пожежо- і вибухонебезпечний пил

Залежно від значення нижньої межі поширення полум'я пил поділяють на вибухо- і пожежонебезпечний. Пил, який складається з найменших частинок спалимих речовин, що перебувають у завислому стані (аерозоль) в межах від нижньої до верхньої концентраційної межі поширення полум'я, є *вибухонебезпечним*. За ступенем вибухо- і пожежонебезпечності пил поділяють на дві групи і чотири класи.

*Вибухонебезпечний пил* (група А) – пил з нижньою межею поширення полум'я до  $65 \text{ г/м}^3$ .

Найбільш вибухонебезпечний пил I класу – пил з нижньою межею поширення полум'я до  $15 \text{ г/м}^3$  (пил сірки, каніфолі, нафталіну, сухого молока, торфу).

Вибухонебезпечний пил II класу – пил з нижньою концентраційною межею поширення полум'я від  $15 \text{ г/м}^3$  до  $65 \text{ г/м}^3$  (пил кави, чаю, борошна, вугілля, сіна, гороху).

*Пожежонебезпечний пил* (група Б) – пил із нижньою межею поширення полум'я більше  $65 \text{ г/м}^3$ .

Найбільш пожежонебезпечний пил III класу – пил з температурою самозаймання до  $250^\circ\text{C}$  (пил тютюну).

– Пожежонебезпечний пил IV класу – пил з температурою самозаймання більше  $250^\circ\text{C}$  (деревний та вугільний пил).

### 5.3. ДЖЕРЕЛА ЗАПАЛЮВАННЯ ТА ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

Джерелами запалювання на підприємствах можуть бути: відкрите полум'я, невідповідність або несправність електрообладнання, іскри від удару і тертя деталей машин і обладнання, самозаймання, статична електрика, розряд блискавки та інше.

Найчастіше пожежі виникають від порушення правил безпеки при застосуванні відкритого полум'я (куріння, розпалювання вогнищ, вогневі роботи).

Пожежна небезпека електрообладнання, електронних приладів, радіоелектронної апаратури, апаратури управління, електроприймачів пов'язана з використанням спалимих матеріалів: гуми, пластмас, лаків, олій.

*Джерелами* займання можуть бути електричні іскри, дуги, коротке замикання, струмові перевантаження, перегріті опірні поверхні, несправність обладнання. Окисником звичайно служить кисень. Але потужність і тривалість дії цих джерел займання порівняно малі, тому горіння, як правило, не розвивається. Виникнення пожежі в електронних пристроях можливе, якщо використовуються спалимі та важкоспалимі матеріали й вироби.

Кабельні лінії електроживлення виконані зі спалимого ізоляційного матеріалу, тому є найбільш пожежонебезпечними елементами в конструкціях електрообладнання.

**Причини виникнення короткого замикання (КЗ). Термічна та електродинамічна дія КЗ. Профілактика КЗ.** КЗ виникають у результаті порушення ізоляції частин обладнання, що проводять струм, і зовнішніх механічних пошкоджень в електричних дротах, монтажних дротах, обмотках двигунів і апаратів. Ізоляція елементів, що проводять струм, може пошкоджуватися при дії на неї високої температури або полум'я, інфрачервоного випромінювання, переходу напруги з первинної обмотки силового трансформатора на вторинну, при відсутності волого- і пилезахисту обладнання, при підвищених режимах навантаження (нагрів до високих температур – і, як наслідок, конденсація води при охолодженні) та ін.

Профілактика КЗ передбачає такі заходи:

- правильний вибір, монтаж і експлуатація електричних мереж, електрообладнання;
- правильний вибір конструкції електрообладнання, способу встановлення і класу ізоляції;
- електричний захист електричних мереж, електрообладнання (швидкодіючі реле, автоматичні вимикачі, запобіжники).

**Причини виникнення перевантаження та їх профілактика.** При проходженні струму по провідниках виділяється тепло, яке нагріває їх до температур, за яких посилюються окиснювальні процеси, на дротах утворюються окиси, які мають високий опір, в результаті чого збільшується опір контакту і відповідно кількість тепла, яке виділяється, що призводить до старіння або руйнування

ізоляції. І як наслідок – електричний пробій ізоляції і пошкодження пристрою, а при наявності спалимої ізоляції та пожежо- і вибухонебезпечного середовища – пожежа або вибух. Оскільки кожний провідник розрахований на певний струм, збільшення цього струму може призвести до перевантаження.

Причиною перевантаження може бути неправильний розрахунок при проектуванні мереж і схем (занижений переріз дротів, перевантаження радіоелементів, додаткове включення пристроїв до джерел живлення, на які вони не розраховані), зниження напруги в мережі.

Профілактика пожеж від перевантажень:

- при проектуванні необхідно правильно вибирати переріз провідників мереж і схем за допустимою густиною струму, щоб

$$I_{\text{доп}} \geq I_p,$$

де  $I_{\text{доп}}$  – допустима величина струму;  $I_p$  – робоча величина струму;

- в процесі експлуатації електричних мереж не можна вмикати додатково електроприймачі, якщо мережа на це не розрахована;
- для захисту електрообладнання від струмів перевантаження найбільш ефективними є автоматичні та електронні схеми захисту, вимикачі, теплові реле і плавкі запобіжники.

**Причини виникнення перехідних опорів та їх профілактика.**

Причиною пожежі і аварій можуть бути великі перехідні опори, які виникають в місцях з'єднань та розгалужень провідників, у контактах пристроїв або на клеммах, якщо ці з'єднання зроблені неправильно або покриті іржею.

При проходженні струму навантаження в такому контактному з'єднанні виділяється деяка кількість тепла, пропорційна квадрату струму і опору точок дійсного дотику. Вона може бути настільки великою, що місця перехідних опорів сильно нагріваються. Якщо контакти будуть торкатися спалимих матеріалів, то ці матеріали можуть зайнятися, якщо ж є вибухонебезпечна суміш газів, парів або пилу – виникне вибух.

Профілактика пожеж від перехідних опорів:

- для збільшення площі дійсного дотику контактів необхідно використовувати пружні контакти або спеціальні сталеві пружини;
- для відводу тепла від точок дотику і розсіювання його необхідно виготовляти контакти певної маси і поверхні охолодження;
- всі контактні з'єднання мають бути доступні для огляду.

**Класифікація пожежо- та вибухонебезпечних приміщень.** Головним заходом запобігання пожеж і вибухів від електрообладнання є правильний вибір і експлуатація обладнання у вибухо- і пожежо- та вибухонебезпечних приміщеннях і виробництвах. Згідно з ПУЕ, приміщення поділяються на пожежо- та вибухонебезпечні (П-I, П-II, П-III) і вибухонебезпечні (0, 1, 2, 20, 21, 22) зони.

**Пожежо- та вибухонебезпечна зона** – це простір, де можуть знаходитися спалимі речовини як при нормальному технологічному процесі, так і при можливих його порушеннях.

**Вибухонебезпечна зона** – це простір, в якому є або можуть з'явитися вибухонебезпечні суміші.

**Клас П-I** – приміщення, в яких використовуються або зберігаються тверді спалимі рідини з температурою спалаху парів вище ніж 61°C (склади мінеральних масел, насосні станції спалимих рідин).

**Клас П-II** – приміщення, в яких виділяється спалимий пил або волокна з нижньою концентраційною межею займання більш ніж 65 г/м<sup>3</sup> до об'єму повітря, які не можуть утворювати вибухонебезпечні суміші (деревобробні цехи, малозапилені цехи, млини).

**Клас П-IIIa** – приміщення, в яких утворюються тверді спалимі матеріали без виділення пилу і волокон (склади паперу, цехи зберігання меблів).

**Клас П-IIIb** – зовнішні установки, в яких використовуються спалимі рідини з температурою спалаху, більшою ніж 61°C, або тверді спалимі речовини (склади палива і деревини).

Газо-пароповітряні вибухонебезпечні середовища утворюють вибухонебезпечні зони класів 0, 1, 2, а пилоповітряні – вибухонебезпечні зони класів 20, 21, 22.

**Вибухонебезпечна зона класу 0** – простір, у якому вибухонебезпечне середовище присутнє постійно або протягом тривалого часу.

**Вибухонебезпечна зона класу 1** згідно з вимогами даного розділу може мати місце тільки в межах корпусів технологічного обладнання.

**Вибухонебезпечна зона класу 2** – простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час нормальної роботи (тут і далі нормальна робота – ситуація, коли установка працює відповідно до своїх розрахункових параметрів).

**Вибухонебезпечна зона класу 20** – простір, у якому вибухонебезпечне середовище за нормальних умов експлуатації відсутнє, а

якщо воно виникає, то не часто і триває недовго. У цих випадках можливі аварії катастрофічних розмірів (розрив трубопроводів високого тиску або резервуарів значної місткості) не повинні розглядатися під час проектування електроустановок.

Частоту виникнення і тривалість вибухонебезпечного газопароповітряного середовища визначають за правилами (нормами) відповідних галузей промисловості.

Вибухонебезпечна зона класу 20 – простір, у якому під час нормальної експлуатації вибухонебезпечний пил у вигляді хмари присутній постійно або часто в кількості, достатній для утворення небезпечної концентрації суміші з повітрям, і (або) простір, де можуть утворюватися пилові шари непередбаченої або надмірної товщини. Звичайно це має місце всередині обладнання, де пил може формувати вибухонебезпечні суміші часто і на тривалий термін.

Вибухонебезпечна зона класу 21 – простір, у якому під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилу у вигляді хмари в кількості, достатній для утворення суміші з повітрям вибухонебезпечної концентрації.

Ця зона може включати простір поблизу місця порошкового заповнення або осідання і простір, де під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилових шарів, які можуть утворювати небезпечну концентрацію вибухонебезпечної пилоповітряної суміші.

Вибухонебезпечна зона класу 22 – простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися нечасто й існувати недовго або в якому шари вибухонебезпечної пилу можуть існувати й утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії.

Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнятися шляхом витoku і формувати пилові утворення.

Згідно з ПУЕ в пожежонебезпечних зонах використовується електрообладнання закритого типу, у вибухонебезпечних зонах і зовнішніх установках необхідно використовувати вибухозахищене електрообладнання, виготовлене згідно з ГОСТ 12.2.020–96 «Електрообладнання вибухозахищене».

*Статична електрика* – сукупність явищ, пов'язаних з виникненням, збереженням і релаксацією (зменшенням величини) вільних електричних зарядів на поверхні і в об'ємі діелектричних і напівпровідникових матеріалів або на ізольованих провідниках.

При дотику двох поверхонь неоднорідних рідких або твердих речовин на поверхні дотику утворюється подвійний електричний шар, який являє собою розташовані певним чином електричні заряди з протилежними знаками. Матеріали з питомим об'ємним електричним опором  $\rho \geq 10^8 \text{ Ом} \cdot \text{м}$  відносять до напівпровідників і діелектриків.

У виробничих умовах виникає і накопичується статична електрика при:

- пневмотранспорті пиловидних і сипучих матеріалів (при русі їх у трубах і апаратах, дробленні, перемішуванні і просіюванні);
- транспортуванні діелектричних рідин (зливі, налив і перекачування світлих нафтопродуктів по трубопроводах і гумових шлангах у резервуарну ємність);
- транспортуванні стиснених і зріджених газів по трубах;
- нанесенні полімерної ізоляції на трубопровід;
- в процесі обробки матеріалів;
- використанні пасових передач і транспортних стрічок;
- на зовнішній поверхні монітора внаслідок бомбардування люмінофору електронними променями, які виходять з прожектора монітора та ін.

Статична електрика може діяти на організм людини у вигляді малого струму, який тривалий час проходить через тіло людини, короткочасного електричного розряду, а також електричного поля. Для людини розряди статичної електрики прямої небезпеки не становлять. Тіло людини легко електризується, його потенціал може досягати 15 кВ, але струми розряду досить малі – мікроампери. Іскрові розряди викликають у людини відчуття слабкого або гострого поколювання і лише при різниці потенціалів 30 кВ викликають тимчасову судому. Короткочасна дія розрядного струму викликає переляк, неправильні дії, що призводять до травм.

Статична електрика може створити перешкоди в роботі електронних приладів автоматики. Статична електрика може спричинювати вибухи, пожежі в місцях накопичення вибухонебезпечної пилу, парів і газів.



Основні заходи захисту від статичної електрики:

- заземлення електропровідних частин технологічного обладнання (для відведення заряду в землю,  $R_{\text{зазем}} \leq 100 \text{ Ом}$ );
- збільшення відносної вологості повітря до 65–70% – водяна плівка екранує емісію електронів і забезпечує розтікання зарядів по поверхні, що знижує потенціали зарядів практично до нуля;
- іонізація повітря – іонізатори повітря (нейтралізатори зарядів) створюють іони обох знаків, іони потрібного знаку притягуються і нейтралізують заряди; за принципом дії нейтралізатори бувають індуктивні, високовольтні, високочастотні, радіоактивні і комбіновані;
- запобігання виникненню заряду шляхом зниження швидкості матеріалів, що труться;
- додавання струмопровідних домішок, антистатичних домішок в рідини (мікрододатки ПАР), обробка плівкових матеріалів антистатиком.

Для захисту людини від статичної електрики використовують антистатичний одяг і взуття, струмопровідні підлоги з питомим опором (не більше  $10^6 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ ), електропровідні браслети, що легко знімаються, і струмопровідну оббивку крісел, яка заземляється.

## 5.5. БЛИСКАВКОЗАХИСТ

*Блискавкозахист* – це комплекс захисних засобів від розрядів атмосферної електрики (блискавки), які забезпечують захист людей, збереження будівель і споруд від загорання і руйнування. *Блискавка* – це електричний розряд між хмарами і землею. При розряді блискавки протягом короткого часу (100 мкс) і при струмі 100–200 кА в каналі блискавки температура досягає  $30000^\circ\text{C}$ . Внаслідок швидкого розширення нагрітого повітря виникає вибухова хвиля (грім).

Блискавка здатна діяти на будівлі та споруди прямими ударами (*первинна дія*), які викликають безпосередні пошкодження і руйнування.

*Вторинна дія* – це дія за допомогою явищ електростатичної і електромагнітної індукції, а також занесення високого потенціалу, який створюється розрядами блискавки, в будівлі через повітряні

лінії і різні комунікації. Розряди атмосферної електрики здатні викликати вибухи, пожежі і руйнувати будівлі, тому необхідний спеціальний захист.

Явище електромагнітної індукції полягає в тому, що при розряді блискавки поблизу будинку його магнітне поле індуктує в металевих контурах (металоконструкціях, трубопроводах) електричний струм, що супроводжується іскрами і нагріванням.

Занесення високих потенціалів виникає при розряді блискавки на електродроти, трубопроводи, залізничні колії та інші металеві предмети, які входять у будинки. Це спричиняє розряди в будинках.

Необхідність та ступінь блискавкозахисту залежить від:

- категорії вибухо- і пожежонебезпеки об'єкта;
- державної важливості об'єкта;
- грозової діяльності в місці розташування об'єкта.

На півдні України середня кількість грозових годин перевищує 100, в середній полосі – 60-80 годин.

### 5.5.1. Застосування і будова блискавкозахисту

Будівлі захищаються від прямих ударів блискавки блискавковідводами. *Блискавковідводом* називають пристрій, який приймає блискавку і відводить її струм у землю. Блискавковідвід складається з опори блискавкоприймача, струмовідводу і заземлюючого пристрою.

За зовнішнім виглядом блискавковідводи поділяють на стрижневі (у вигляді окремих стрижнів, які знаходяться над об'єктом), тросові, або антенні (у вигляді тросу, натягнутого над об'єктом), і сітчасті (у вигляді сітки, натягнутої над об'єктом).

За кількістю спільно діючих блискавковідводів їх поділяють на одиночні, подвійні і багатократні.

Залежно від характеру і розмірів руйнувань від дії блискавки всі будівлі і споруди поділяють на 3 категорії.

*До I категорії* віднесені будівлі і споруди, в яких дія блискавки може призвести до вибуху з великими руйнуваннями і людськими жертвами (класи 0, 20 за ПУЕ).

*До II категорії* – будівлі і споруди небезпечні щодо вибуху, але цей вибух не може спричинити значні руйнування і людські жертви, тому що вибухонебезпечні і спалені речовини зберігаються в спеціальній металевій тарі (класи 1, 2, 21, 22 за ПУЕ).

До III категорії відносять усі будівлі і споруди, для яких прямий удар блискавки створює лише загрозу руйнувань і пожеж (класи П-I, П-II, П-III за ПУЕ).

Блискавкозахист будинків першої категорії від прямих ударів блискавки досягається стрижневими або тросовими блискавковідводами, що стоять окремо, другої категорії – блискавковідводами, встановленими безпосередньо на будинку, а третьої – блискавковідводами будь-якої модифікації. Металева покрівля таких будинків може бути використана як блискавкоприймач. Об'єкти з неметалевою покрівлею захищаються сітчастими блискавковідводами зі стрічкової або круглої сталі перетином не більше  $5 \times 5$  мм.

Блискавкоприймачі і блискавковідводи встановлюють або на окремих опорах, або на даху об'єкта. Сітчасті блискавковідводи кладуть на дах захищованого об'єкта і не менше ніж у двох місцях з'єднують із заземлюючим пристроєм. Загальний опір заземлення блискавкозахисту має бути не більше 10 Ом.

Зоною захисту блискавковідводу називають частину простору біля блискавковідводу, всередині якого будівля або споруда захищена від прямих ударів блискавки з повним ступенем надійності (рис. 5.4).

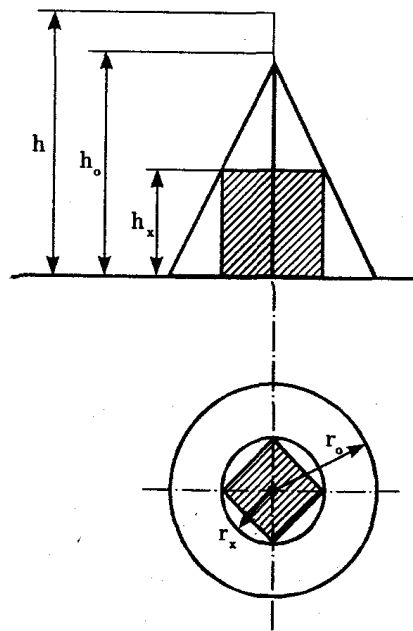


Рис. 5.4. Зона захисту одиночного стрижневого блискавкозахисту

Згідно з нормами є дві зони захисту – А і Б.

Зона захисту типу А має ступінь надійності від прямих ударів блискавки не менше 99,5%, а типу Б – не менше 95%.

Для захисту від електростатичної індукції все металеве обладнання в будинках і поза ними заземляють або підключають до контуру захисного заземлення електрообладнання.

Для захисту від електромагнітної індукції між трубопроводами та іншими металокомунікаціями в місцях їх зближення на відстань 10 см і менше через кожні 20 м приварюють металеві перемички.

Від занесення високих потенціалів всередину будинку перед входом металокомунікацій в будинок їх підключають до заземлювачів.

Будинки і споруди, які належать до I категорії, мають бути захищені як від прямих ударів блискавки, так і від електростатичної та електромагнітної індукції і занесення високих потенціалів через надземні і підземні металеві комунікації.

Будинки і споруди II категорії блискавкозахисту мають бути захищені від прямих ударів блискавки; від вторинних її дій і занесення високих потенціалів по комунікаціях – лише в місцевостях із середньою інтенсивністю грозової діяльності більше 10 годин на рік.

Будинки і споруди III категорії мають бути захищені від прямих ударів і занесення високих потенціалів через наземні металеві комунікації в місцях з грозовою діяльністю 20 годин і більше на рік.

Зовнішні установки II категорії мають бути захищені від прямих ударів блискавки, а деякі з них – і від електростатичної індукції. Зовнішні установки III категорії слід захищати від прямих ударів блискавки.

## 5.6. ПРОТИПОЖЕЖНІ ВИМОГИ ДО БУДИНКІВ І СПОРУД

Залежно від властивостей речовин і матеріалів, умов їх застосування і обробки приміщення за вибухопожежною і пожежною небезпекою поділяються згідно з ОНТП 24-86 «Визначення категорій приміщень і будівель по вибухопожежній і пожежній небезпеці» на п'ять категорій – А, Б, В, Г, Д.

До категорії А належать приміщення, де перебувають спалими та легкозаймисті рідини з температурою спалаху, що не

перевищує 28°C, а також речовини і матеріали, здатні вибухати і горіти при взаємодії з водою, киснем або одне з одним; при утворенні вибухонебезпечних сумішей розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху 5 кПа.

До категорії Б відносять приміщення, у яких є пил та волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху вище 28°C та спалимі рідини в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пилоповітряні та пароповітряні суміші, при займанні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху 5 кПа.

До категорії В належать приміщення, де перебувають спалимі та важкоспалимі рідини, тверді спалимі та важкоспалимі речовини та матеріали (у тому числі пил і волокна), а також речовини і матеріали, які здатні при взаємодії з водою, киснем повітря та одне з одним тільки горіти (за умови, що ці приміщення не відносять до категорії А чи Б).

До категорії Г належать приміщення, в яких є неспалимі речовини та матеріали в гарячому, розпеченому або розплавленому стані, а також спалимі гази, рідини та тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо; процес їх обробки супроводжується виділенням променевого тепла, іскор та полум'я.

До категорії Д відносять приміщення, в яких є неспалимі речовини та матеріали у холодному стані.

На розвиток пожежі у приміщеннях та спорудах впливає їх вогнестійкість.

*Вогнестійкість* – здатність будівельних конструкцій чинити опір дії високої температури, утворенню наскрізних тріщин та поширенню вогню в умовах пожежі і виконувати при цьому свої звичайні експлуатаційні функції. Вогнестійкість конструкцій будівель характеризується межею вогнестійкості.

*Межа вогнестійкості* – це час, протягом якого конструкція може витримати дію вогню, а потім вже починається деформація.

*Межі поширення вогню* – максимальний розмір пошкоджень (у см), яким вважається обуглення, вигорання матеріалу або оплавлення матеріалів.

Усі будівлі і споруди за ступенем вогнестійкості за ДБН В.1.1-7-2002 поділяють на 5 ступенів.

Будинок може належати до того чи іншого ступеня вогнестійкості, якщо значення меж вогнестійкості і меж поширення вогню усіх конструкцій не перевищує значень вимог ДБН В.1.1-7-2002.

## 5.7. ПОРЯДОК ДІЙ У РАЗІ ПОЖЕЖИ

У разі виявлення пожежі (ознак горіння) кожний громадянин зобов'язаний:

- негайно повідомити про це телефоном пожежну охорону. При цьому необхідно назвати адресу об'єкта, вказати кількість поверхів будівлі, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також повідомити своє прізвище;
- вжити (по можливості) заходів до евакуації людей, гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей;
- якщо пожежа виникла на підприємстві, повідомити про неї керівника чи відповідну компетентну посадову особу та (або) чергового по об'єкту;
- у разі необхідності викликати інші аварійно-рятувальні служби (медичну, газорятувальну тощо).

Керівник (посадова особа) об'єкта, що прибув на місце пожежі, зобов'язаний:

- перевірити, чи викликана пожежна охорона (продублювати повідомлення), повідомити про подію власникові підприємства;
- у разі загрози життю людей негайно організувати їх рятування (евакуацію), використовуючи для цього наявні сили й засоби;
- видалити за межі небезпечної зони всіх працюючих, не пов'язаних з ліквідацією пожежі;
- припинити роботи в будівлі (якщо це допускається технологічним процесом виробництва), крім робіт, пов'язаних із заходами по ліквідації пожежі;
- здійснити в разі необхідності відключення електроенергії (за винятком систем протипожежного захисту), зупинення транспортуючих пристроїв, агрегатів, апаратів, перекриття сировинних, газових, парових та водяних комунікацій, зупинення систем вентиляції в аварійному та суміжних з ним приміщеннях (за винятком пристроїв протидимового захисту) та виконати інші заходи, що сприяють запобіганню розвитку пожежі та задимленості будівлі;
- перевірити включення оповіщення людей про пожежу, установок пожежогасіння, протидимового захисту;
- організувати зустріч підрозділів пожежної охорони, надати їм допомогу у виборі найкоротшого шляху для під'їзду до осередку пожежі та в установці на водні джерела;
- одночасно з гасінням пожежі організувати евакуацію і захист матеріальних цінностей;

- забезпечити дотримання техніки безпеки працівниками, які беруть участь у гасінні пожежі.

**Шляхи евакуації людей.** При виникненні пожежі вже на початковій стадії виділяється тепло, токсичні продукти згорання, виникає можливість обвалення конструкцій. Тому при проектуванні будинків слід враховувати можливу необхідність евакуації людей. Безпека евакуації досягається тоді, коли тривалість евакуації людей з окремих приміщень і будинку в цілому менша критичної тривалості пожежі, яка становить небезпеку для людини. *Критичною тривалістю пожежі* вважається час досягнення небезпечних для людини температур і зменшення вмісту кисню в повітрі.

Не вважаються евакуаційними виходи, які пов'язані з механічним приводом (ліфти, ескалатори), сходи, які не розташовані у сходових клітках.

Виходи вважаються евакуаційними, якщо вони виводять з приміщення:

- першого поверху на двір безпосередньо або через коридор, вестибюль, сходи;
- будь-якого поверху, крім першого, у коридор, що веде на сходову клітку (у тому числі через хол): сходові клітки повинні мати вихід назовні безпосередньо або через вестибюль, відділений від прилеглих коридорів перегородками з дверима;
- у сусіднє приміщення на цьому самому поверсі, яке має виходи, вказані вище.

Евакуаційних виходів з приміщень кожного поверху має бути не менше двох. Не допускається влаштовувати евакуаційні виходи через приміщення категорії А, Б та приміщення IV і V ступенів вогнестійкості.

## 5.8. ЗАСОБИ ТА СПОСОБИ ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ

Пожежу, яка виникла, можна ліквідувати, якщо усунути один з трьох чинників, необхідних для горіння: горючу речовину, окисник, джерело тепла.

Існують два способи гасіння пожеж: фізичний та хімічний.

До *фізичних* способів припинення горіння відносять:

- охолодження зони горіння або горючих речовин;
- розбавлення реагуючих речовин у зоні горіння негорючими речовинами;
- ізоляція реагуючих речовин від зони горіння.

*Хімічний* спосіб припинення пожежі – це хімічне гальмування реакції горіння.

До основних засобів гасіння пожежі (з допомогою яких здійснюється той чи інший спосіб припинення горіння) належать:

- вода (у вигляді струменя або в розпиленому стані);
- інертні гази (вуглекислий газ, азот);
- піни хімічні та повітряномеханічні;
- порошкові суміші;
- покривала з брезенту та азбесту.

Вибір тих чи інших способів та засобів гасіння пожеж визначається в кожному конкретному випадку залежно від стадії розвитку пожежі, масштабів загорань, особливостей горіння речовин та матеріалів.

*Вода* – найбільш дешева та поширена вогнегасна речовина.

Це пояснюється:

- великою теплоємністю (теплота пароутворення 539 кал/г);
- високою термічною стійкістю (розкладається при температурі вище 1700°C);
- значним збільшенням об'єму при пароутворенні (1 л води при випаровуванні утворює більше 1700 л пари);
- охолоджує зону горіння.

Воду застосовують у вигляді потужних струменів дощу і як пару. Струменем води збивають полум'я і одночасно охолоджують поверхню. Струменем води гасять тверді спалімі речовини; дощем – тверді, волокнисті сипучі речовини, а також легкозаймисті та спалімі рідини (спирт, трансформаторна олія тощо). Водяна пара застосовується для гасіння пожеж у приміщеннях об'ємом до 500 м<sup>3</sup>, невеликих загорань на відкритих установках.

Водою не можна гасити:

- речовини, які вступають у реакцію з водою і виділяють спалімі речовини (металевий натрій, калій, магній, карбід кальцію);
- метали, нагріті до температури вище 1500°C, тому що вода розкладається з виділенням гримучого газу.

Промислові підприємства мають зовнішнє і внутрішнє проти-пожежне водопостачання. Необхідний тиск води створюється стаціонарними пожежними помпами, що забезпечують подання компактних струменів на висоту не менше 10 м, або рухомими пожежними помпами і мотопомпами, що забирають воду із гідрантів. Внутрішній протипожежний водогін обладнується пожежними кранами, які встановлюються на висоті 1,35 м від

підлоги всередині приміщень біля виходів, у коридорах, на сходах. Кожний пожежний кран споряджається прогумованим рукавом та пожежним стволем.

Для гасіння пожеж всередині будівель, крім пожежних кранів, встановлюються автоматично діючі спринклерні або дренчерні установки. *Спринклерні установки* можуть бути водяні, повітряні і змішані. Спринклерна установка водяної системи являє собою розгалужену мережу труб під стелею зі спринклерними головками (розбризувачами), які закриті легкоплавкими замками, що розраховані на спрацювання при температурі 72°С, 93°С, 141°С, 182°С. Установки мають контрольно-сигнальний клапан, який пропускає воду в спринклерну мережу, при цьому одночасно подає звуковий сигнал, контролює тиск води перед і за клапаном.

В повітряній системі спринклерної установки, що застосовується в неопалюваних приміщеннях, трубопроводи заповнені стисненим повітрям. У випадку зривання головки спочатку виходить повітря, а потім вода. Змішані системи влітку заповнюються водою, а взимку повітрям.

*Дренчерні установки* обладнуються розбризувальними головками, які постійно відкриті. Вода подається в дренчерну систему вручну або автоматично при спрацюванні пожежних датчиків, які відкривають клапан групової дії.

Інертні гази (вуглекислота, азот, аргон та ін.) особливо доцільно застосовувати тоді, коли гасіння водою може спричинити вибух, або поширення горіння, або ж пошкодження апаратури, обладнання, цінностей.

Вуглекислота виконує дві функції – охолоджуючу та ізолюючу.

*Вуглекислота* – газ без кольору і запаху. Він важчий від повітря в 1,5 рази; при 0°С і  $P=36$  атм легко переходить у рідкий стан, тоді його називають вуглекислою. З 1 л рідкої вуглекислоти при  $t = 0^\circ\text{C}$  утворюється 506 л газу. Зберігається в сталевих балонах. Подача кислоти проводиться через раструби – диффузори, внаслідок чого відбувається переохолодження кислоти, що виходить, і утворення вуглекислого снігу.

При використанні вуглекислоти необхідно враховувати її токсичність. При вдиханні повітря, яке містить 10%  $\text{CO}_2$ , настає параліч дихання і смерть.

*Азот* не має ні кольору ні запаху. На відміну від  $\text{CO}_2$  в рідкий стан переходить при дуже низькій температурі (-195,8°С).

Азот як засіб гасіння використовується по методу розбавлення спалимої речовини.

Вуглекислоту і азот застосовують в порівняно невеликих за об'ємом приміщеннях, головним чином при гасінні речовин, що горять полум'ям (рідини, гази). Погано гасять речовини, здатні тліти.

Оскільки вуглекислота відновлюється лужноземельними металами, її не можна застосовувати при гасінні цих металів.

Азот застосовують для заповнення вільних об'ємів у посудинах над ЛЗР з метою запобігання вибухів у виробничих установках.

*Піни* для гасіння пожеж являють собою суміш газу з рідиною. Пухирці газу можуть утворюватися всередині рідини в результаті хімічних процесів або механічного змішування газу (повітря) з рідиною. Гасіння піною полягає в тому, що пінне покриття є ніби екраном, який запобігає дії тепла зони горіння на поверхню речовини. Піна запобігає виходу рідини в зону горіння, виконуючи ізолюючу функцію. Піна виявляє і деяку охолоджуючу дію.

*Хімічна піна* утворюється в результаті такої реакції, за якої в рідкому середовищі утворюється будь-який газ. Наприклад, для утворення піни використовують піногенераторний порошок, який містить кислотну частину – сірчаноокислий глинозем ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) – 63%, лужну частину – бікарбонат натрію ( $\text{NaHCO}_3$ ) – 33,7%, екстракт солодкового кореня – 3,3% (піноутворююча речовина, яка надає міцності плівкам пухирців). При змішуванні порошку з водою відбувається реакція з утворенням вуглекислого газу. Цю піну застосовують для гасіння нафтопродуктів.

*Повітряно-механічна піна* утворюється при механічному змішуванні повітря, води і поверхнево-активної речовини (наприклад, піноутворювача ПО-1).

Піни характеризуються кратністю і стійкістю.

Під *кратністю* розуміють відношення об'єму піни до об'єму рідини, з якої вона одержана. Кратність хімічної піни складає 5. Повітряно-механічна піна буває низької (до 10), середньої (11–200) і високої (201–1000) кратності.

*Стійкість* – час від моменту утворення до повного розпаду. Стійкість хімічної піни становить 40 хв., повітряно-механічної – 20–30 хв.

Піни низької та середньої кратності застосовуються для гасіння нафтопродуктів, твердих речовин та матеріалів. Піни високої кратності використовуються для гасіння легкозаймистих та спалимих речовин.

### 5.8.1. Первинні засоби гасіння пожежі

До первинних засобів гасіння відносять:

- внутрішні пожежні крани;
- відра, кошми, лопати, пісок;
- вогнегасники.

Пінний вогнегасник ОХП-10 складається зі сталевого корпусу, який містить лужний розчин соди з лакричним екстрактом. Всередині встановлено поліетиленовий посуд із сумішшю сірчаної кислоти та сульфату заліза. При змішуванні кислотного і лужного розчинів утворюється піна. Довжина струменя піни – 6 м, час дії – 60 с. Цей вогнегасник можна застосовувати для гасіння твердих речовин та легкозаймистих рідин з відкритою поверхнею. Піна електропровідна, тому цим вогнегасником не можна гасити електрообладнання, що знаходиться під напругою.

Вогнегасники вуглекислотні ВВ-2, ВВ-5 складаються із сталевого балона з запорним вентилям. Балон заповнений зрідженою вуглекислою під тиском 7 МПа. При відкриванні вентиля зріджена вуглекислота прямує в патрубок, де вона розширюється, і за рахунок цього її температура знижується до мінус 70°C та утворюється снігоподібна вуглекислота. Ці вогнегасники застосовують для гасіння невеликих пожеж, електрообладнання, що знаходиться під напругою. Не можна гасити спирт і ацетон, які розчиняють вуглекислоту, а також фотоплівку, целулоїд, що горять без доступу повітря.

Порошкові вогнегасники ВП-1, ВП-5, ВП-10 та ін. – це поліетиленові балончики, які містять фосфорноамонійні солі, карбонат натрію. Застосовуються для гасіння магнію та його сплавів, лужних металів, алюмінію, металоорганічних сполук, а також тоді, коли не можна гасити пожежу водою, піною або вуглекислим газом. (Детальніше в практичній роботі № 12).

ПРАКТИКУМ

## Закон України «Про охорону праці»

*Мета роботи:* вивчити Закон України «Про охорону праці», прийнятий Верховною Радою України 21 листопада 2002 року і введений в дію з 1 січня 2003 року; вміти використовувати статті Закону в подальшій своїй діяльності для забезпечення здорових умов праці робітників.

### Розділ I ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

#### *Стаття 1. Визначення понять і термінів*

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

#### *Стаття 2. Сфера дії Закону*

Дія цього Закону поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

#### *Стаття 3. Законодавство про охорону праці*

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

Якщо міжнародним договором, згода на обов'язковість якого надана Верховною Радою України, встановлено інші норми, ніж

ті, що передбачені законодавством України про охорону праці, застосовуються норми міжнародного договору.

#### *Стаття 4. Державна політика в галузі охорони праці*

Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до Конституції України Верховною Радою України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням.

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;
- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;
- комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;
- соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;
- адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану;
- використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення добровільних внесків та інших надходжень на ці цілі, отримання яких не суперечить законодавству;
- інформування населення, проведення навчання, – професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями

та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;

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

## Розділ II ГАРАНТІЇ ПРАВ НА ОХОРОНУ ПРАЦІ

### *Стаття 5. Права на охорону праці під час укладання трудового договору*

Умови трудового договору не можуть містити положень, що суперечать законам та іншим нормативно-правовим актам з охорони праці.

Під час укладання трудового договору роботодавець повинен проінформувати працівника під розписку про умови праці та про наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і компенсації за роботу в таких умовах відповідно до законодавства і колективного договору.

Працівнику не може пропонуватися робота, яка за медичним висновком протипоказана йому за станом здоров'я. До виконання робіт підвищеної небезпеки та тих, що потребують професійного добору, допускаються особи за наявності висновку психофізіологічної експертизи.

Усі працівники згідно із законом підлягають загальнообов'язковому державному соціальному страхуванню від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності.

### *Стаття 6. Права працівників на охорону праці під час роботи*

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам законодавства. Працівник має право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я або для людей, які його оточують, або для виробничого середовища чи довкілля.

Він зобов'язаний негайно повідомити про це безпосереднього керівника або роботодавця. Факт наявності такої ситуації за необхідності підтверджується спеціалістами з охорони праці підприємства за участю представника профспілки, членом якої він є, або уповноваженої працівниками особи з питань охорони праці (якщо професійна спілка на підприємстві не створювалася), а також страхового експерта з охорони праці.

За період простою з причин, передбачених частиною другою цієї статті, які виникли не з вини працівника, за ним зберігається середній заробіток.

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

Працівника, який за станом здоров'я відповідно до медичного висновку потребує надання легшої роботи, роботодавець повинен перевести за згодою працівника на таку роботу на термін, зазначений у медичному висновку, і у разі потреби встановити скорочений робочий день та організувати проведення навчання працівника з набуття іншої професії відповідно до законодавства.

На час зупинення експлуатації підприємства, цеху, дільниці, окремого виробництва або устаткування органом державного нагляду за охороною праці чи службою охорони праці за працівником зберігаються місце роботи, а також середній заробіток.

### *Стаття 7. Право працівників на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці*

Працівники, зайняті на роботах з важкими та шкідливими умовами праці, безоплатно забезпечуються лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, газованою солоною водою, мають право на оплачувані перерви санітарно-оздоровчого призначення, скорочення тривалості робочого часу, додаткову оплачувану відпустку, пільгову пенсію, оплату праці у підвищеному розмірі та інші пільги і компенсації, що надаються в порядку, визначеному законодавством.

У разі роз'їзного характеру роботи працівникові виплачується грошова компенсація на придбання лікувально-профілактичного харчування, молока або рівноцінних йому харчових продуктів на умовах, передбачених колективним договором.



Роботодавець може за свої кошти додатково встановлювати за колективним договором (угодою, трудовим договором) працівникові пільги і компенсації, не передбачені законодавством.

Протягом дії укладеного з працівником трудового договору роботодавець повинен не пізніше як за 2 місяці письмово інформувати працівника про зміни виробничих умов та розмірів пільг і компенсацій, з урахуванням тих, що надаються йому додатково.

**Стаття 8. Забезпечення працівників спецодягом, іншими засобами індивідуального захисту, мийними та знешкоджувальними засобами**

На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видаються безоплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджувальні засоби. Працівники, які залучаються до разових робіт, пов'язаних з ліквідацією наслідків аварій, стихійного лиха тощо, що не передбачені трудовим договором, повинні бути забезпечені зазначеними засобами.

Роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору.

У разі передчасного зношення цих засобів не з вини працівника роботодавець зобов'язаний замінити їх за свій рахунок. У разі придбання працівником спецодягу, інших засобів індивідуального захисту, мийних та знешкоджувальних засобів за свої кошти роботодавець зобов'язаний компенсувати всі витрати на умовах, передбачених колективним договором.

Згідно з колективним договором роботодавець може додатково, понад встановлені норми, видавати працівникові певні засоби індивідуального захисту, якщо фактичні умови праці цього працівника вимагають їх застосування.

**Стаття 9. Відшкодування шкоди у разі ушкодження здоров'я працівників або у разі їх смерті**

Відшкодування шкоди, заподіяної працівникові внаслідок ушкодження його здоров'я або у разі смерті працівника, здійснюється Фондом соціального страхування від нещасних випадків відповідно до Закону України «Про загальнообов'язкове державне

соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності».

Роботодавець може за рахунок власних коштів здійснювати потерпілим та членам їх сімей додаткові виплати відповідно до колективного чи трудового договору.

За працівниками, які втратили працездатність у зв'язку з нещасним випадком на виробництві або професійним захворюванням, зберігаються «місце роботи (посада) та середня заробітна плата на весь період до відновлення працездатності або до встановлення стійкої втрати професійної працездатності. У разі неможливості виконання потерпілим попередньої роботи проводяться його навчання і перекваліфікація, а також працевлаштування відповідно до медичних рекомендацій.

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

**Стаття 10. Охорона праці жінок**

Забороняється застосування праці жінок на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці, на підземних роботах, крім деяких підземних робіт (нефізичних робіт або робіт, пов'язаних з санітарним та побутовим обслуговуванням), а також залучення жінок до підіймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми, відповідно до переліку важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, граничних норм підіймання і переміщення важких речей, що затверджуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі охорони здоров'я.

Праця вагітних жінок і жінок, які мають неповнолітню дитину, регулюється законодавством.

**Стаття 11. Охорона праці неповнолітніх**

Не допускається залучення неповнолітніх до праці на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці, на підземних роботах, до нічних, надурочних робіт та робіт у вихідні дні, а також до підіймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми, відповідно до переліку важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними

умовами праці, граничних норм підймання і переміщення важких речей, що затверджуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі охорони здоров'я.

Неповнолітні приймаються на роботу лише після попереднього медичного огляду.

Порядок трудового і професійного навчання неповнолітніх професій, пов'язаних з важкими роботами і роботами із шкідливими або небезпечними умовами праці, визначається положенням, яке затверджується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

Вік, з якого допускається прийняття на роботу, тривалість робочого часу, відпусток та деякі інші умови праці неповнолітніх визначаються законом.

### *Стаття 12. Охорона праці інвалідів*

Підприємства, які використовують працю інвалідів, зобов'язані створювати для них умови праці з урахуванням рекомендацій медико-соціальної експертної комісії та індивідуальних програм реабілітації, вживати додаткових заходів безпеки праці, які відповідають специфічним особливостям цієї категорії працівників.

У випадках, передбачених законодавством, роботодавець зобов'язаний організувати навчання, перекваліфікацію і працевлаштування інвалідів відповідно до медичних рекомендацій.

Залучення інвалідів до надурочних робіт і робіт у нічний час не допускається.

## Розділ III

### ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ

#### *Стаття 13. Управління охороною праці та обов'язки роботодавця*

Роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

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

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, право та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;

- розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;
- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;
- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;
- забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;
- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;
- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;
- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства (далі — акти підприємства), та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці;
- здійснює контроль за додержанням працівником технологічних процесів, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;
- організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці;
- вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків. Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

**Стаття 14. Обов'язки працівника щодо додержання вимог нормативно-правових актів з охорони праці**

Працівник зобов'язаний:

- дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства;
- знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;
- проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди.

Працівник несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

**Стаття 15. Служба охорони праці на підприємстві**

На підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше осіб роботодавець створює службу охорони праці відповідно до типового положення, що затверджується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань нагляду за охороною праці.

На підприємстві з кількістю працюючих менше 50 осіб функції служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які мають відповідну підготовку.

На підприємстві з кількістю працюючих менше 20 осіб для виконання функцій служби охорони праці можуть залучатися сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю.

Керівники та спеціалісти служби охорони праці за своєю посадою і заробітною платою прирівнюються до керівників і спеціалістів основних виробничо-технічних служб.

Спеціалісти служби охорони праці у разі виявлення порушень охорони праці мають право:

- видавати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків, одержувати від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці;
- вимагати відсторонення від роботи осіб, які не пройшли передбачених законодавством медичного огляду, навчання,

інструктажу, перевірки знань і не мають допуску до відповідних робіт або не виконують вимог нормативно-правових актів з охорони праці;

- зупиняти роботу виробництва, дільниці, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих;
- надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці.

Припис спеціаліста з охорони праці може скасувати лише роботодавець.

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

**Стаття 16. Комісія з питань охорони праці підприємства**

На підприємстві з метою забезпечення пропорційної участі працівників у вирішенні будь-яких питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища за рішенням трудового колективу може створюватися комісія з питань охорони праці.

Комісія складається з представників роботодавця та професійної спілки, а також уповноваженої найманими працівниками особи, спеціалістів з безпеки, гігієни праці та інших служб підприємства відповідно до типового положення, що затверджується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

Рішення комісії мають рекомендаційний характер.

**Стаття 17. Обов'язкові медичні огляди працівників певних категорій**

Роботодавець зобов'язаний за свої кошти забезпечити фінансування та організувати проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року. За результатами періодичних медичних оглядів у разі потреби роботодавець повинен забезпечити проведення відповідних оздоровчих заходів. Медичні огляди проводяться відповідними закладами охорони здоров'я, працівники яких несуть відповідальність згідно із законодавством

за відповідність медичного висновку фактичному стану здоров'я працівника. Порядок проведення медичних оглядів вначається спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади в галузі охорони здоров'я.

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

Роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок позачерговий медичний огляд працівників:

- за заявою працівника, якщо він вважає, що погіршення стану його здоров'я пов'язане з умовами праці;
- за своєю ініціативою, якщо стан здоров'я працівника не дозволяє йому виконувати свої трудові обов'язки.

За час проходження медичного огляду за працівниками зберігаються місце роботи (посада) і середній заробіток.

#### *Стаття 18. Навчання з питань охорони праці*

Працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи повинні проходити за рахунок роботодавця інструктаж, навчання з питань охорони праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки у разі виникнення аварії.

Працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або там, де є потреба у професійному доборі, повинні щороку проходити за рахунок роботодавця спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативно-правових актів з охорони праці.

Перелік робіт з підвищеною небезпекою затверджуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

Посадові особи, діяльність яких пов'язана з організацією безпечного ведення робіт, під час прийняття на роботу і періодично, один раз на три роки, проходять навчання, а також перевірку знань з питань охорони праці за участю профспілок.

Порядок проведення навчання та перевірки знань посадових осіб з питань охорони праці визначається типовим положенням, що затверджується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

Не допускаються до роботи працівники, у тому числі посадові особи, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці.

У разі виявлення у працівників, у тому числі посадових осіб, незадовільних знань з питань охорони праці, вони повинні у місячний строк пройти повторне навчання і перевірку знань.

Вивчення основ охорони праці, а також підготовка та підвищення кваліфікації спеціалістів з охорони праці з урахуванням особливостей виробництва відповідних об'єктів економіки забезпечуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади в галузі освіти та науки в усіх навчальних закладах за програмами, погодженими зі спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

#### *Стаття 19. Фінансування охорони праці*

Фінансування охорони праці здійснюється роботодавцем. Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавної, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається, поряд з іншими джерелами фінансування, визначеними законодавством, у державному і місцевих бюджетах, що виділяються окремим рядком.

Для підприємств, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5% від суми реалізованої продукції.

На підприємствах, що утримуються за рахунок бюджету, витрати на охорону праці передбачаються в державному або місцевих бюджетах і становлять не менше 0,2% від фонду оплати праці.

Суми витрат з охорони праці, що належать до валових витрат юридичної чи фізичної особи, яка відповідно до законодавства використовує найману працю, визначаються згідно з переліком заходів та засобів з охорони праці, що затверджується Кабінетом Міністрів України.

#### *Стаття 20. Регулювання охорони праці у колективному договорі, угоді*

У колективному договорі, угоді сторони передбачають забезпечення працівникам соціальних гарантій у галузі охорони праці на рівні, не нижчому за передбачений законодавством, їх обов'язки, а також комплексні заходи щодо досягнення встановлених

нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, підвищення існуючого рівня охорони праці, запобігання випадкам виробничого травматизму, професійного захворювання, аваріям і пожежам, визначають обсяги та джерела фінансування зазначених заходів.

*Стаття 21. Додержання вимог щодо охорони праці під час проектування, будівництва (виготовлення) та реконструкції підприємств, об'єктів і засобів виробництва*

Виробничі будівлі, споруди, машини, механізми, устаткування, транспортні засоби, що вводяться в дію після будівництва (виготовлення) або реконструкції, капітального ремонту тощо, і технологічні процеси повинні відповідати вимогам нормативно-правових актів з охорони праці.

Проектування виробничих об'єктів, розроблення нових технологій, засобів виробництва, засобів колективного та індивідуального захисту працюючих повинні провадитися з урахуванням вимог щодо охорони праці. Не допускається будівництво, реконструкція, технічне переоснащення тощо виробничих об'єктів, інженерних інфраструктур об'єктів соціально-культурного призначення, виготовлення і впровадження нових для даного підприємства технологій і зазначених засобів без попередньої експертизи робочого проекту або робочої документації на їх відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці. Фінансування цих робіт може провадитися лише після одержання позитивних результатів експертизи.

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

Експертиза проектів, реєстрація, огляди, випробування тощо виробничих об'єктів, інженерних інфраструктур об'єктів соціально-культурного призначення, прийняття їх в експлуатацію провадяться у порядку, що визначається Кабінетом Міністрів України.

У разі коли роботодавець не одержав зазначеного дозволу, місцевий орган виконавчої влади або орган місцевого самоврядування, за поданням спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з нагляду за охороною праці вживає заходів до скасування державної реєстрації цього підприємства у

встановленому законом порядку за умови, якщо протягом місяця від часу виявлення вказаних недоліків роботодавця не провів належних заходів з їх усунення.

Технологічні процеси, машини, механізми, устаткування, транспортні засоби, хімічні речовини і їх сполуки та інша небезпечна продукція, придбані за кордоном, допускаються в експлуатацію (до застосування) лише за умови проведення експертизи на відповідність їх нормативно-правовим актам з охорони праці, що чинні на території України.

Прийняття в експлуатацію нових і реконструйованих виробничих об'єктів проводиться за участю представників професійних спілок.

Не допускається застосування у виробництві шкідливих речовин у разі відсутності їх гігієнічної регламентації та державної реєстрації.

*Стаття 22. Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій*

Роботодавець повинен організувати розслідування та вести облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій відповідно до положення, що затверджується Кабінетом Міністрів України за погодженням зі всеукраїнськими об'єднаннями профспілок.

За підсумками розслідування нещасного випадку, професійного захворювання або аварії роботодавець складає акт за встановленою формою, один примірник якого він зобов'язаний видати потерпілому або іншій заінтересованій особі не пізніше трьох днів з моменту закінчення розслідування.

У разі відмови роботодавця скласти акт про нещасний випадок чи незгоди потерпілого з його змістом питання вирішуються посадовою особою органу державного нагляду за охороною праці, рішення якої є обов'язковим для роботодавця.

Рішення посадової особи органу державного нагляду за охороною праці може бути оскаржене у судовому порядку.

*Стаття 23. Інформація та звітність про стан охорони праці*

Роботодавець зобов'язаний інформувати працівників або осіб, уповноважених на здійснення громадського контролю за дотриманням вимог нормативно-правових актів з охорони праці, та Фонд соціального страхування від нещасних випадків про стан охорони праці, причину аварій, нещасних випадків і професійних

захворювань і про заходи, яких вжито для їх усунення та для забезпечення на підприємстві умов і безпеки праці на рівні нормативних вимог.

Працівникам та/або їхнім представникам забезпечується доступ до інформації та документів, що містять результати атестації робочих місць, заплановані роботодавцем профілактичні заходи, результати розслідування, обліку та аналізу нещасних випадків і професійних захворювань і звіти з цих питань, а також до повідомлень, подань та приписів органів державного управління і державного нагляду за охороною праці.

Органи державного управління охороною праці у встановленому порядку інформують населення України, працівників про реалізацію державної політики з охорони праці, виконання загальнодержавної, галузевих чи регіональних програм з цих питань, про рівень і причини аварійності, виробничого травматизму і професійних захворювань, про виконання своїх рішень щодо охорони життя та здоров'я працівників.

На державному рівні ведеться єдина державна статистична звітність з питань охорони праці, форма якої погоджується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці, професійними спілками та Фондом соціального страхування від нещасних випадків.

**Стаття 24.** Добровільні об'єднання громадян, працівників і спеціалістів з охорони праці

З метою об'єднання зусиль найманих працівників, учених, спеціалістів з охорони праці та окремих громадян для поліпшення охорони праці, захисту працівників від виробничого травматизму і професійних захворювань можуть створюватись асоціації, товариства, фонди та інші добровільні об'єднання громадян, що діють відповідно до закону.

#### Розділ IV СТИМУЛЮВАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ

**Стаття 25.** Економічне стимулювання охорони праці

До працівників можуть застосовуватися будь-які заохочення за активну участь та ініціативу в здійсненні заходів щодо підвищення рівня безпеки та поліпшення умов праці. Види заохочень визначаються колективним договором, угодою.

При розрахунку розміру страхового внеску для кожного підприємства Фондом соціального страхування від нещасних випадків, за умови досягнення належного стану охорони праці і зниження рівня або відсутності травматизму і професійної захворюваності внаслідок здійснення роботодавцем відповідних профілактичних заходів, може бути встановлено знижку до нього або надбавку до розміру страхового внеску за високий рівень травматизму і професійної захворюваності та неналежний стан охорони праці.

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

**Стаття 26.** Відшкодування юридичним, фізичним особам і державі збитків, завданих порушенням вимог з охорони праці

Роботодавець зобов'язаний відшкодувати збитки, завдані порушенням вимог з охорони праці іншим юридичним, фізичним особам і державі, на загальних підставах, передбачених законом.

Роботодавець відшкодовує витрати на проведення робіт з рятування потерпілих під час аварії та ліквідації її наслідків, на розслідування і проведення експертизи причин аварії, нещасного випадку або професійного захворювання, на складання санітарно-гігієнічної характеристики умов праці осіб, які проходять обстеження щодо наявності професійного захворювання, а також інші витрати, передбачені законодавством.

#### Розділ V НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АКТИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

**Стаття 27.** Документи, що належать до нормативно-правових актів з охорони праці

Нормативно-правові акти з охорони праці — це правила, норми, регламенти, положення, стандарти, інструкції та інші документи, обов'язкові для виконання.

**Стаття 28.** Опрацювання, прийняття та скасування нормативно-правових актів з охорони праці

Опрацювання та прийняття нових, перегляд і скасування чинних нормативно-правових актів з охорони праці провадяться

спеціально уповноваженим центральним органом 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 за охороною праці.

Санітарні правила та норми затверджуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі охорони здоров'я.

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

Стандарти, технічні умови та інші документи на засоби праці і технологічні процеси повинні включати вимоги щодо охорони праці і погоджуватися з органами державного нагляду за охороною праці.

**Стаття 29. Тимчасове припинення чинності нормативно-правових актів з охорони праці**

У разі неможливості повного усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я умов праці роботодавець зобов'язаний повідомити про це відповідний орган державного нагляду за охороною праці. Він може звернутися до зазначеного органу з клопотанням про встановлення необхідного строку для виконання заходів щодо приведення умов праці на конкретному виробництві чи робочому місці до нормативних вимог.

Відповідний орган державного нагляду за охороною праці розглядає клопотання роботодавця, проводить у разі потреби експертизу запланованих заходів, визначає їх достатність і за наявності підстав може, як виняток, прийняти рішення про встановлення іншого строку застосування вимог нормативних актів з охорони праці.

Роботодавець зобов'язаний невідкладно повідомити заінтересованих працівників про рішення зазначеного органу державного нагляду за охороною праці.

**Стаття 30. Поширення дії нормативно-правових актів з охорони праці на сферу трудового і професійного навчання**

Нормативно-правові акти з охорони праці є обов'язковими для виконання у виробничих майстернях, лабораторіях, цехах, на дільницях та в інших місцях трудового і професійного навчання, облаштованих у будь-яких навчальних закладах.

Організація охорони праці на зазначених об'єктах, а також порядок розслідування та обліку нещасних випадків з учнями і студентами під час трудового та професійного навчання у навчальних закладах визначаються центральним органом виконавчої влади в галузі освіти та науки за погодженням з відповідним профспілковим органом.

До учнів і студентів, які проходять трудове і професійне навчання (виробничу практику) на підприємствах під керівництвом їх персоналу, застосовується законодавство про охорону праці у такому ж порядку, що й до працівників підприємства.

## Розділ VI

### ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ

**Стаття 31. Органи державного управління охороною праці**

Державне управління охороною праці здійснюють:

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

**Стаття 32. Компетенція Кабінету Міністрів України в галузі охорони праці**

Кабінет Міністрів України:

- забезпечує реалізацію державної політики в галузі охорони праці;
- подає на затвердження Верховною Радою України загальнодержавну програму поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- спрямовує і координує діяльність міністерств, інших центральних органів виконавчої влади щодо створення безпечних і здорових умов праці та нагляду за охороною праці;
- встановлює єдину державну статистичну звітність з питань охорони праці.

З метою координації діяльності органів державного управління охороною праці створюється Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення, яку очолює віце-прем'єр-міністр України.



**Стаття 33. Повноваження міністерств та інших центральних органів виконавчої влади в галузі охорони праці**

Міністерства та інші центральні органи виконавчої влади:

- проводять єдину науково-технічну політику в галузі охорони праці;
- розробляють і реалізують галузеві програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища за участю профспілок;
- здійснюють методичне керівництво діяльністю підприємств галузі з охорони праці;
- укладають з відповідними галузевими профспілками угоди з питань поліпшення умов і безпеки праці;
- беруть участь в опрацюванні та перегляді нормативно-правових актів з охорони праці;
- організують навчання і перевірку знань з питань охорони праці;
- створюють у разі потреби аварійно-рятувальні служби, здійснюють керівництво їх діяльністю, забезпечують виконання інших вимог законодавства, що регулює відносини у сфері рятувальної справи;
- здійснюють відомчий контроль за станом охорони праці на підприємствах галузі.

Для координації, вдосконалення роботи з охорони праці і контролю за цією роботою в міністерствах та інших центральних органах виконавчої влади створюються структурні підрозділи з охорони праці.

Спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з питань праці та соціальної політики забезпечує проведення державної експертизи умов праці із залученням служб санітарного епідеміологічного нагляду спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади в галузі охорони здоров'я, визначає порядок та здійснює контроль за якістю проведення атестації робочих місць щодо їх відповідності нормативно-правовим актам з охорони праці.

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

- здійснює комплексне управління охороною праці на державному рівні, реалізує державну політику в цій галузі та здійснює контроль за виконанням функцій державного управління охороною праці міністерствами, іншими центральними

органами виконавчої влади, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими державними адміністраціями та органами місцевого самоврядування;

- розробляє за участю міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, Фонду соціального страхування від нещасних випадків, всеукраїнських об'єднань роботодавців та профспілок загальнодержавну програму поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і контролює її виконання;
- здійснює нормотворчу діяльність, розробляє та затверджує правила, норми, положення, інструкції та інші нормативно-правові акти з охорони праці або зміни до них;
- координує роботу міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, підприємств, інших суб'єктів підприємницької діяльності в галузі безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- одержує безоплатно від міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій, органів статистики, підприємств, інших суб'єктів підприємницької діяльності відомості та інформацію, необхідні для виконання покладених на нього завдань;
- бере участь у міжнародному співробітництві та в організації виконання міжнародних договорів, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, вивчає, узагальнює і поширює світовий досвід з цих питань, опрацьовує та подає у встановленому порядку пропозиції щодо удосконалення і поступового наближення чинного законодавства про охорону праці до відповідних міжнародних та європейських норм.

Рішення, прийняті спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці в межах його компетенції, є обов'язковими для виконання всіма міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими державними адміністраціями, органами місцевого самоврядування, юридичними та фізичними особами, які відповідно до законодавства використовують найману працю.



**Стаття 34. Повноваження Ради міністрів Автономної Республіки Крим та місцевих державних адміністрацій в галузі охорони праці**

Рада міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві державні адміністрації у межах відповідних територій:

- забезпечують виконання законів та реалізацію державної політики в галузі охорони праці;
- формують за участю представників профспілок, Фонду соціального страхування від нещасних випадків і забезпечують виконання цільових регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також заходів з охорони праці у складі програм соціально-економічного і культурного розвитку регіонів;
- забезпечують соціальний захист найманих працівників, зокрема зайнятих на роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці, вживають заходів до проведення атестації робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці;
- вносять пропозиції щодо створення регіональних (комунальних) аварійно-рятувальних служб для обслуговування відповідних територій та об'єктів комунальної власності;
- здійснюють контроль за додержанням суб'єктами підприємницької діяльності нормативно-правових актів про охорону праці.

Для виконання зазначених функцій у складі Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій створюються структурні підрозділи з охорони праці, що діють згідно з типовим положенням, яке затверджується Кабінетом Міністрів України, а також на громадських засадах — ради з питань безпечної життєдіяльності населення.

**Стаття 35. Повноваження органів місцевого самоврядування в галузі охорони праці**

Органи місцевого самоврядування у межах своєї компетенції:

- затверджують цільові регіональні програми поліпшення стану безпеки, умов праці та виробничого середовища, а також заходи з охорони праці у складі програм соціально-економічного і культурного розвитку регіонів;
- приймають рішення щодо створення комунальних аварійно-рятувальних служб для обслуговування відповідних територій та об'єктів комунальної власності.

Виконавчі органи сільських, селищних, міських рад забезпечують належне утримання, ефективну і безпечну експлуатацію об'єктів житлово-комунального господарства, побутового, торговельного обслуговування, транспорту і зв'язку, що перебувають у комунальній власності відповідних територіальних громад, додержання вимог щодо охорони праці працівників, зайнятих на цих об'єктах.

Для виконання функцій, зазначених у частині другій цієї статті, сільська, селищна, міська рада створює у складі свого виконавчого органу відповідний підрозділ або призначає спеціаліста з охорони праці.

**Стаття 36. Повноваження об'єднань підприємств у галузі охорони праці**

Повноваження в галузі охорони праці асоціацій, корпорацій, концернів та інших об'єднань визначаються їх статутами або договорами між підприємствами, які утворили об'єднання. Для виконання делегованих об'єднанням функцій в їх апаратах створюються служби охорони праці.

**Стаття 37. Організація наукових досліджень з проблем охорони праці**

Фундаментальні та прикладні наукові дослідження з проблем охорони праці, ідентифікації професійної небезпечності організуються в межах загальнодержавної та інших програм з цих питань і проводяться науково-дослідними інститутами, проектно-конструкторськими установами та організаціями, вищими навчальними закладами та фахівцями.

## Розділ VII ДЕРЖАВНИЙ НАГЛЯД І ГРОМАДСЬКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ОХОРОНОЮ ПРАЦІ

**Стаття 38. Органи державного нагляду за охороною праці**

Державний нагляд за додержанням законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці здійснюють:

- спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці;
- спеціально уповноважений державний орган з питань радіаційної безпеки;
- спеціально уповноважений державний орган з питань пожежної безпеки;

- спеціально уповноважений державний орган з питань гігієни праці.

Органи державного нагляду за охороною праці не залежать від будь-яких господарських органів, суб'єктів підприємництва, об'єднань громадян, політичних формувань, місцевих державних адміністрацій і органів місцевого самоврядування, їм не підзвітні і не підконтрольні.

Діяльність органів державного нагляду за охороною праці регулюється цим Законом, законами України «Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», іншими нормативно-правовими актами та положеннями про ці органи, що затверджуються Президентом України або Кабінетом Міністрів України.

**Стаття 39. Права і відповідальність посадових осіб спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з нагляду за охороною праці**

Посадові особи спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з нагляду за охороною праці мають право:

- безперешкодно відвідувати підконтрольні підприємстві (об'єкти), виробництва фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та здійснювати в присутності роботодавця або його представника перевірку додержання законодавства з питань, віднесених до їх компетенції; одержувати від роботодавця і посадових осіб письмові чи усні пояснення, висновки експертних обстежень, аудитів, матеріали та інформацію з відповідних питань, звіти про рівень і стан профілактичної роботи, причини порушень законодавства та вжиті заходи щодо їх усунення;
- видавати в установленому порядку роботодавцям, керівникам та іншим посадовим особам юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, міністерствам та іншим центральним органам виконавчої влади, Раді міністрів Автономної Республіки Крим, місцевим державним адміністраціям та органам місцевого самоврядування обов'язкові для виконання приписи (розпорядження) про усунення порушень і недоліків в галузі охорони праці, охорони надр, безпечної експлуатації об'єктів підвищеної небезпеки; забороняти, зупиняти, припиняти, обмежувати експлуатацію підприємств, окремих виробництв, цехів,

дільниць, робочих місць, будівель, споруд, приміщень, випуск та експлуатацію машин, механізмів, устаткування, транспортних та інших засобів праці, виконання певних робіт, застосування нових небезпечних речовин, реалізацію продукції, а також скасовувати або припиняти дію виданих ними дозволів і ліцензій до усунення порушень, які створюють загрозу життю працюючих;

- притягати до адміністративної відповідальності працівників, винних у порушенні законодавства про охорону праці;
- надсилати роботодавцям подання про невідповідність окремих посадових осіб займаній посаді, передавати матеріали органам прокуратури для притягнення цих осіб до відповідальності згідно із законом.

Рішення посадових осіб спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з нагляду за охороною праці за необхідності обґрунтовуються результатами роботи та висновками експертно-технічних центрів, дослідних, випробувальних лабораторій та інших підрозділів (груп) технічної підтримки, що функціонують у складі органів державного нагляду за охороною праці відповідно до завдань інспекційної служби або створюються і діють згідно із законодавством як незалежні експертні організації. Наукова підтримка наглядової діяльності здійснюється відповідними науково-дослідними установами.

Посадові особи спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з нагляду за охороною праці є державними службовцями, і на них поширюється дія Закону України «Про державну службу». Вони несуть відповідальність згідно із законом за виконання покладених на них обов'язків. Посадові особи спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з нагляду за охороною праці мають право носити формений одяг, зразки якого затверджуються Кабінетом Міністрів України.

**Стаття 40. Соціальний захист посадових осіб спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з нагляду за охороною праці**

Посадовим особам спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з нагляду за охороною праці держава гарантує соціальний захист.

Працівники правоохоронних органів надають допомогу посадовим особам органів державного нагляду у виконанні ними службових обов'язків та вживають заходів щодо припинення

незаконних дій осіб, які перешкоджають виконувати ці обов'язки, вдаються до погроз, шантажу, нанесення тілесних ушкоджень посадовим особам органів державного нагляду або членам їх сімей, завдають шкоди їх майну.

За особами, які звільнені з посад в органах державного нагляду за віком або через хворобу чи каліцтво, а також за членами сім'ї або утриманцями загиблої під час виконання службових обов'язків посадової особи зберігається право на пільги згідно з законодавством.

Пенсійне забезпечення посадових осіб органів державного нагляду здійснюється згідно з законодавством за рахунок держави.

#### **Стаття 41. Громадський контроль за додержанням законодавства про охорону праці**

Громадський контроль за додержанням законодавства про охорону праці здійснюють професійні спілки, їх об'єднання в особі своїх виборних органів і представників.

Професійні спілки здійснюють громадський контроль за додержанням законодавства про охорону праці, створенням безпечних і нешкідливих умов праці, належних виробничих та санітарно-побутових умов, забезпеченням працівників спецодягом, спецвзуттям, іншими засобами індивідуального та колективного захисту. У разі загрози життю або здоров'ю працівників професійні спілки мають право вимагати від роботодавця негайного припинення робіт на робочих місцях, виробничих дільницях, у цехах та інших структурних підрозділах або на підприємствах чи виробництвах фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, в цілому на період, необхідний для усунення загрози життю або здоров'ю працівників.

Професійні спілки також мають право на проведення незалежної експертизи умов праці, а також об'єктів виробничого призначення, що проектуються, будуються чи експлуатуються, на відповідність їх нормативно-правовим актам про охорону праці, брати участь у розслідуванні причин нещасних випадків і професійних захворювань на виробництві та надавати свої висновки про них, вносити роботодавцям, державним органам управління і нагляду подання з питань охорони праці та одержувати від них аргументовану відповідь.

У разі відсутності професійної спілки на підприємстві громадський контроль за додержанням законодавства про охорону праці здійснює уповноважена найманими працівниками особа.

#### **Стаття 42. Уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці**

Уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці мають право безперешкодно перевіряти на підприємствах виконання вимог щодо охорони праці і вносити обов'язкові для розгляду роботодавцем пропозиції про усунення виявлених порушень нормативно-правових актів з безпеки і гігієни праці.

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

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

Якщо уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці вважають, що профілактичні заходи, вжиті роботодавцем, є недостатніми, вони можуть звернутися за допомогою до органу державного нагляду за охороною праці. Вони також мають право брати участь і вносити відповідні пропозиції під час інспекційних перевірок підприємств чи виробництв фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, цими органами.

Уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці діють відповідно до типового положення, що затверджується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань праці та соціальної політики.

### **Розділ VIII ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ПОРУШЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА ПРО ОХОРОНУ ПРАЦІ**

#### **Стаття 43. Штрафні санкції до юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, посадових осіб та працівників**

За порушення законодавства про охорону праці, невиконання розпоряджень посадових осіб органів державного нагляду за

охороною праці юридичні та фізичні особи, які відповідно до законодавства використовують найману працю, притягаються органами державного нагляду за охороною праці до сплати штрафу у порядку, встановленому законом.

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

Несплата юридичними чи фізичними особами, які відповідно до законодавства використовують найману працю, штрафу тягне за собою нарахування на суму штрафу пені у розмірі двох відсотків за кожний день прострочення.

Застосування штрафних санкцій до посадових осіб і працівників за порушення законів та інших нормативно-правових актів з охорони праці здійснюється відповідно до Кодексу України про адміністративні правопорушення. Особи, на яких накладено штраф, вносять його в касу підприємства за місцем роботи.

Рішення про стягнення штрафу може бути оскаржено в місячний строк у судовому порядку.

Кошти від застосування штрафних санкцій до юридичних чи фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, посадових осіб і працівників, визначених цією статтею, зараховуються до Державного бюджету України.

#### **Стаття 44. Відповідальність за порушення вимог щодо охорони праці**

За порушення законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці, створення перешкод у діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці, а також представників профспілок, їх організацій та об'єднань винні особи притягаються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної, кримінальної відповідальності згідно із законом.

#### **Контрольні питання**

1. Які основні принципи державної політики України в галузі охорони праці?
2. Вкажіть права громадян на охорону праці.
3. Які пільги та компенсації передбачені чинним законодавством за важкі та шкідливі умови праці?
4. Як обраховується одноразова допомога при втраті працездатності та загибелі працівника?
5. Наведіть права та обов'язки спеціалістів з охорони праці на підприємстві.
6. Види стимулювання щодо охорони праці.
7. Які документи відносять до державних нормативних актів?
8. Вкажіть функції та повноваження державних органів з управління охороною праці.
9. Які види відповідальності за порушення вимог охорони праці передбачені законодавством України?

#### **Теми рефератів**

1. Найважливіші надбання закону України «Про охорону праці».
2. Система управління охороною праці на підприємстві.
3. Соціальний захист працівників щодо нещасних випадків і професійних захворювань.
4. Міжнародне співробітництво в галузі охорони праці.

## Правові і нормативно-технічні документи з охорони праці

*Мета роботи:* ознайомитися з правовою і нормативно-технічною документацією з охорони праці для її практичного використання в процесі виконання лабораторних і практичних робіт, дипломного проектування, а також у подальшій практичній діяльності.

### ЗАКОНОДАВСТВО ПРО ОХОРОНУ ПРАЦІ

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

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

*Конституція України (ст. 43, 50).* Конституція постає як основний, головний закон держави, який регламентує найважливіші з погляду держави суспільні відносини. До них належать засади суспільного ладу й політики, правового становища особи, державного устрою, організації та діяльності органів держави.

Конституція України закріплює засадничі принципи державної політики щодо особи, людини, громадянина. Людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканність і безпека визначаються найвищою цінністю в суспільстві. А тому права та свободи людини, їх гарантії є тим, що становить зміст і спрямованість

діяльності держави. Саме в конституції закріплено, що держава несе відповідальність за свою діяльність перед людиною.

*Кодекс законів про працю (КЗпП)* України затверджено Законом Української РСР від 10 грудня 1971 р. і введено в дію з 1 червня 1972 р. До нього неодноразово вносилися зміни і доповнення. Правове регулювання охорони праці не обмежується главою XI «Охорона праці». Норми щодо охорони праці містяться в багатьох статтях інших глав КЗпП України: «Трудовий договір», «Робочий час», «Час відпочинку», «Праця жінок», «Праця молоді», «Професійні спілки», «Нагляд і контроль за додержанням законодавства про працю».

*Закон України «Про охорону праці»* є одним із найважливіших актів законодавства про охорону праці.

*Інші законодавчі акти України.* Окремо питання правового регулювання в галузі охорони праці міститься в таких законодавчих актах України: Основи законодавства України про охорону здоров'я (ст. 6, 10, 25–28, 32, 33, 37, 59, 62, 65, 66); Закон України «Про пожежну безпеку» (ст. 2, 5, 6, 8, 10, 13, 26, 29, 30, 31, 34–38); Закон України «Про дорожній рух» (ст. 12–20, 46, 47, 49, 53); Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» (ст. 4–8, 15, 20, 21, 25, 26, 45); Закон України «Про цивільну оборону України» (1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 16); Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» (ст. 5, 10, 13, 81); Закон України «Про професійні спілки, їх права та гарантії діяльності» (ст. 19, 20, 21, 28, 30); Закон України «Про колективні договори і угоди» (ст. 1–20); Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» (ст. 1–55); Кодекс законів України про адміністративні правопорушення (ст. 41, 93, 188–4, 188–5, 231); Кримінальний кодекс України (ст. 271, 272, 273, 274); Закон України «Про оплату праці»; Закон України «Про відпустки»; Закон України «Про порядок вирішення колективних трудових спорів (конфліктів)»; Закон України «Про зайнятість населення»; Закон України «Про організації роботодавців».

Крім законодавчих актів України, правові відносини у сфері охорони праці регулюються підзаконними нормативними актами: Указами і розпорядженнями Президента України, рішеннями

Уряду України, нормативними актами міністерств та інших центральних органів державної виконавчої влади.

До найважливіших підзаконних нормативно-правових актів з питань охорони праці належать:

- Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях;
- Правила відшкодування власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом шкоди, заподіяної працівникові ушкодженням здоров'я, пов'язаним з виконанням ним трудових обов'язків;
- Положення про порядок накладання штрафів на підприємства, установи і організації за порушення нормативних актів про охорону праці;
- Положення про розробку інструкцій з охорони праці;
- Положення про медичний огляд працівників певних категорій;
- Список важких робіт та робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється використання праці жінок;
- Граничні норми підймання і переміщення важких речей жінками;
- Список виробництв, професій і робіт з важкими і шкідливими умовами праці, на яких забороняється застосування праці осіб молодших 18 років;
- Граничні норми підймання і переміщення важких речей неповнолітніми;
- Перелік робіт з підвищеною небезпекою;
- Типове положення про навчання з питань охорони праці.
- Типове положення про службу охорони праці;
- Типове положення про комісію з питань охорони праці підприємства;
- Типове положення про роботу уповноважених трудових колективів з питань охорони праці;
- Перелік важких робіт і робіт з шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх;
- Положення про навчання неповнолітніх професіям, пов'язаним з важкими роботами і роботами з шкідливими або небезпечними умовами праці;
- Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту;

- Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці.
- Типове положення про службу пожежної безпеки.
- Положення про розслідування та облік нещасних випадків невиробничого характеру;
- Списки виробництв, робіт, цехів, професій і посад, зайнятість працівників у яких дає право на щорічні додаткові відпустки за роботу із шкідливими і важкими умовами праці за особливий характер праці;
- Рекомендації щодо порядку надання працівникам з ненормованим робочим днем щорічної додаткової відпустки за особливий характер праці;
- Типове положення про кабінет охорони праці;
- Перелік робіт, де є потреба у професійному доборі;
- Спільні рекомендації державних органів і профспілок щодо змісту розділу «Охорона праці» у колективному договорі (угоді, трудовому договорі);
- Накази, роз'яснення та інші акти з питань охорони праці Державного комітету України по нагляду за охороною праці;
- Міжнародні договори або міжнародні угоди, до яких приєдналася Україна у встановленому порядку. (У разі, коли міжнародними договорами або угодами, в яких бере участь Україна, встановлено більш високі вимоги до охорони праці, ніж ті, що передбачені законодавством України, то застосовуються правила міжнародного договору або угоди.);
- Конвенції Міжнародної Організації Праці (МОП) – спеціальної установи Організації Об'єднаних Націй щодо міжнародного співробітництва у галузі поліпшення умов праці та рекомендацій щодо їх застосування (№ 115 – про захист трудящих від іонізуючої радіації, № 120 – про гігієну праці в торгівлі та установах, № 32 – про захист від нещасних випадків трудящих, зайнятих на вантаженні або розвантаженні суден, № 119 – про забезпечення машин захисними пристроями та деякі інші).

### Спеціальні законодавчі акти

До них належать державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці. Законодавством передбачено, що залежно від сфери дії державні нормативні акти про охорону праці (ДНАОП) можуть бути міжгалузевими або галузевими. Державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці –

це правила, стандарти, норми, положення, інструкції та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання.

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 належать до певної галузі.

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 27 січня 1993 р. № 64 «Про заходи щодо виконання Закону України «Про охорону праці» Державним комітетом України по нагляду за охороною праці створено державний реєстр міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці, виданий окремою книгою (Реєстр ДНАОП. – К.: Основа, 1995. – 222 с.), який містить повний перелік правил, норм, стандартів, економічних нормативів та інших документів з питань охорони праці, чинних в Україні станом на 1 лютого 1995 року. У 1998 р. вийшла його друга редакція.

Зміни у Реєстрі ДНАОП публікуються в журналі «Охорона праці». Одночасно вони вносяться в банк даних автоматизованого інформаційного фонду ДНАОП, створеного Держнаглядохоронпраці.

Перелік деяких (як приклад) міжгалузевих нормативних актів, міждержавних стандартів безпеки праці (ГОСТ ССБП) та державних стандартів України (ДСТУ) подаються нижче.

Згідно з «Положенням про порядок побудови, викладу та оформлення державних нормативних актів про охорону праці», затвердженого Державним комітетом України по нагляду за охороною праці від 1 березня 1994 р. № 16, з метою машинної обробки державні нормативні акти про охорону праці повинні кодуватися відповідно до певних структурних схем. Для прикладу візьмемо галузеві нормативні акти з охорони праці (Міністерства агропромислового комплексу України).

### Витяг з державного реєстру міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці (Реєстр ДНАОП станом на 01.02.95)

| Позначення нормативного акта       | Назва нормативного акта  |
|------------------------------------|--|
| <b>МІЖГАЛУЗЕВІ НОРМАТИВНІ АКТИ</b> |  |
| ДНАОП 0.00-1.07-94                 | Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском  |
| ДНАОП 0.00-4.03-01                 | Положення про порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві |
| ДНАОП 0.00-4.09-93                 | Типові положення про комісію з питань охорони праці підприємства   |
| ДНАОП 0.00-4.12-99                 | Типове положення про навчання з питань охорони праці   |
| ДНАОП 0.00-4.21-93                 | Типове положення про службу охорони праці  |
| ДНАОП 0.00-1.02-99                 | Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів   |
| ДНАОП 0.00-1.20-98                 | Правила безпеки системи газопостачання України   |
| ДНАОП 0.00-1.21-98                 | Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів   |
| ДНАОП 0.00-1.31-99                 | Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин   |
| ДНАОП 0.00-1.29-97                 | Правила захисту від статичної електрики  |

### Міждержавні стандарти системи стандартів безпеки праці (ГОСТ ССБП)

|                  |   |
|------------------|---|
| ГОСТ 12.4.171-86 | ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук от токсичных веществ. Методы определения проницаемости, очищаемости и стойкости                                      |
| ГОСТ 12.4.173-87 | ССБТ. Средства индивидуальной защиты от щелочей. Нормы щелочепроницаемости  |
| ГОСТ 12.4.174-87 | ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Номенклатура показателей качества (СТ СЭВ 4563-84)  |
| ГОСТ 12.4.175-88 | ССБТ. Одежда специальная защитная. Нормы проницаемости микроорганизмами   |
| ГОСТ 12.4.176-89 | ССБТ. Одежда специальная для защиты от теплового излучения. Требования к защитным свойствам и метод определения теплового состояния человека (СТ СЭВ 6350-89) |
| ГОСТ 12.4.178-91 | ССБТ. Обувь специальная кожаная. Метод определения пылепроницаемости  |
| ГОСТ 12.4.183-91 | ССБТ. Материалы для средств защиты рук. Технические требования  |

**Державні стандарти України  
з питань безпеки праці**

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| ДСТУ 2053-92                       | Засоби індивідуального захисту органів дихання ізолюючі. Номенклатура показників та методи її контролю   |
| ДСТУ 2156-93                       | ССБП. Безпечність промислових підприємств. Терміни та визначення   |
| ДСТУ 2189-93<br>(ГОСТ 12.2.111-85) | ССБП. Машина сільськогосподарські навісні та причіпні. Загальні вимоги безпеки   |
| ДСТУ 2223-93                       | Гірничорятувальна справа. Терміни та визначення  |
| ДСТУ 3038-95                       | Гігієна. Терміни та визначення основних понять   |
| ДСТУ 2245-93                       | Устаткування технологічне для ремонту побутових машин і приладів. Вимоги безпеки   |
| ДСТУ 2256-93                       | ССБП. Виробництво меблеве. Облицювання та склеювання деревини і деревинних матеріалів. Вимоги безпеки  |
| ДСТУ 2272-93                       | ССБП. Пожежна безпека. Терміни та визначення   |
| ДСТУ 2273-93                       | ССБП. Пожежна техніка. Терміни та визначення   |
| ДСТУ 2282-93                       | ССБП. Устаткування технологічне для виробництва твердих сирів. Вимоги безпеки  |
| ДСТУ 2293-99                       | ССБП. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять   |
| ДСТУ 2299-93                       | Засоби індивідуального захисту органів дихання. Терміни та визначення  |
| ДСТУ 2300-93                       | Вібрація. Терміни та визначення  |
| ДСТУ 2303-93                       | Виробництво меблеве. Оздоблення методом електростатичного розпилення. Вимоги безпеки   |
| ДСТУ 2320-93                       | Роботи з хімічними речовинами на підприємствах хімічної чистки одягу та прання білизни. Вимоги безпеки   |
| ДСТУ 2325-93                       | Шум. Терміни та визначення   |
| ДСТУ 2327-93                       | Виробництво меблеве. Роботи складальні. Вимоги безпеки   |
| ДСТУ 3855-99                       | Пожежна безпека. Визначення пожежної небезпеки матеріалів та конструкцій   |
| ДСТУ 2448-94                       | Кисневе різання. Вимоги безпеки  |
| ДСТУ 2456-94                       | Зварювання дугове і електрошлакове. Вимоги безпеки   |
| ДСТУ 2489-94                       | Контактне зварювання. Вимоги безпеки   |
| ДСТУ 2514-94                       | Станції компресорні пересувні. Вимоги безпеки  |
| ДСТУ 2545-94                       | Устаткування для газотермічного напилювання. Загальні вимоги безпеки   |
| ДСТУ 2554-94                       | Прокатне виробництво. Капітальні і поточні ремонти. Загальні вимоги безпеки  |
| ДСТУ 2555-94                       | Машина та устаткування для кондитерської промисловості. Вимоги безпеки   |
| ДСТУ 2578-94                       | Автоматизація метало- і деревообробного устаткування. Система "Устаткування – оператор – пристрій – індикація". Загальні вимоги і вимоги безпеки |

|              |   |
|--------------|---|
| ДСТУ 2583-94 | Машина та устаткування для хлібопекарської промисловості. Вимоги безпеки                            |
| ДСТУ 2590-94 | Термопластавтомати і реактопластавтомати однопозиційні. Вимоги безпеки                              |
| ДСТУ 2591-94 | Роботи фарбувальні. Методи і засоби вимірювання рівнів небезпечних та шкідливих виробничих факторів |
| ДСТУ 2657-94 | Машина та обладнання для механізації робіт у доменному виробництві. Загальні вимоги безпеки         |
| ДСТУ 2687-94 | Машина та обладнання для механізації робіт у сталеплавильному виробництві. Загальні вимоги безпеки  |
| ДСТУ 2688-94 | Доменне та сталеплавильне виробництво. Капітальні і поточні ремонти. Загальні вимоги безпеки        |
| ДСТУ 2689-94 | Устаткування для переробки полімерних матеріалів. Загальні вимоги безпеки                           |
| ДСТУ 3880-98 | Корозія металів і сплавів. Терміни та визначення основних понять                                    |
| ДСТУ 2740-94 | Виробництво виливків у металевих формах методом безперервного лиття. Вимоги безпеки                 |
| ДСТУ 3675-98 | Пожежна техніка. Вогнегасники переносні. Загальні технічні вимоги                                   |
| ДСТУ 3734-98 | Пожежна техніка. Вогнегасники пересувні. Загальні технічні вимоги                                   |
| ДСТУ 2740-94 | Виробництво виливків у металевих формах методом безперервного лиття. Вимоги безпеки                 |
| ДСТУ 2752-94 | Устаткування метало- та деревообробне. Верстати металорізальні. Вимоги безпеки                      |
| ДСТУ 2754-94 | Устаткування метало- та деревообробне. Верстати металорізальні. Методи оцінювання безпеки           |

**Галузеві нормативні акти**

| Позначення нормативного акта | Назва нормативного акта  |
|------------------------------|--|
| <b>Сільське господарство</b> |  |
| НАОП<br>2.0.00-2.01-83       | ОСТ 46.0.141-83 Процеси виробничі в сільському господарстві. Загальні вимоги безпеки                           |
| НАОП<br>2.0.00-4.01-86       | Положення про організацію роботи з охорони праці у системі Держагропрому СРСР                                  |
| НАОП<br>2.0.00-4.012-88      | Загальні положення та методичні вказівки щодо управління охороною праці у системі Держагропрому СРСР           |
| <b>Рослинництво</b>          |  |
| НАОП<br>2.1.10-1.01-86       | Правила безпеки при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва у системі Держагропрому СРСР |



**КОДУВАННЯ**  
галузевих нормативних актів з охорони праці  
(Міністерства агропромислового комплексу України)

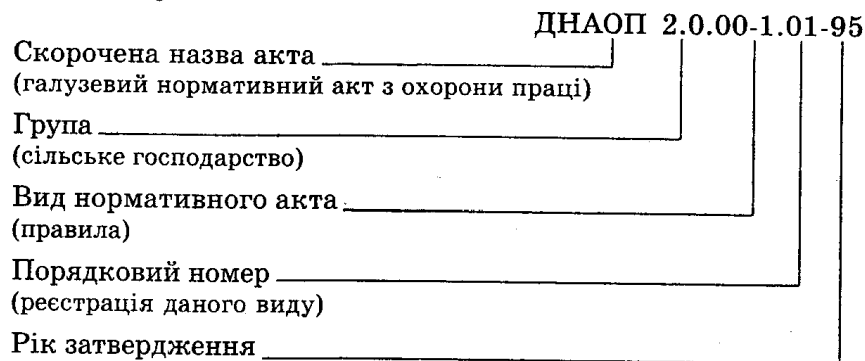
*Група* (відповідно до класифікатора галузей народного господарства):

- 2.0.0 – сільське господарство
- 2.1.10 – рослинництво
- 2.1.11 – тваринництво
- 2.2.0 – ремонтно-транспортні, агрохімічні та інші підприємства

*Вид* нормативного акта:

- 1 – правила
- 2 – ОСТи
- 3 – Норми
- 4 – Положення. Статути
- 5 – Інструкції
- 6 – Керівництва. Вказівки
- 7 – Рекомендації. Вимоги
- 8 – Переліки, інші

*Схема кодування*



*Відповідно до зазначеної схеми кодування коди Правил виглядатимуть так:*

- Загальновиробничі – ДНАОП 2.0.00-1.01-95
- Для рослинництва – ДНАОП 2.1.10-1.01-95
- Для тваринництва – ДНАОП 2.1.20-1.01-95
- Для сервісних підприємств – ДНАОП 2.2.00-1.01-95

*Коди інструкцій:*

- Загальновиробничі – ДНАОП 2.0.00-5.01-95
- Для рослинництва – ДНАОП 2.1.10-5.01-95
- Для тваринництва – ДНАОП 2.1.20-5.01-95
- Для сервісних підприємств – ДНАОП 2.2.00-5.01-95

*Коди ОСТів:*

- Загальновиробничі – ДНАОП 2.0.00-2.01-95
  - Для рослинництва – ДНАОП 2.1.10-2.01-95
  - Для тваринництва – ДНАОП 2.1.20-2.01-95
  - Для сервісних підприємств – ДНАОП 2.2.00-2.01-95
- До відома:

*Коди груп для міжгалузевих нормативних актів:*

- Держнаглядохоронпраці – 0.00
- МВС пожежна безпека – 0.01
- безпека руху – 0.02
- Міністерство охорони здоров'я – 0.03
- Держатомнагляд – 0.04
- Міністерство праці – 0.05
- Держстандарт – 0.06
- Мінбудархітектури – 0.07

*Інші галузі*

- Харчова промисловість – 1.8.00
- Цукрова, хлібопекарська, плодоовочева – 1.8.10
- М'ясо-молочна – 1.8.20

Важливим документом з охорони праці є правила. Методика розробки правил подається нижче.

**Правила охорони праці у сільському господарстві**

Основна частина правил охорони праці повинна складатися з таких розділів:

1. Загальні положення.
2. Вимоги до персоналу, що бере участь у виробничому процесі.
3. Вимоги до санітарно-побутового забезпечення персоналу.
4. Вимоги до застосування засобів захисту працюючих.
5. Вимоги до технологічних процесів.
6. Вимоги до виробничих приміщень, виробничих майданчиків (полів, садів, виноградників, загонів для худоби, пасовищ, пасік та інших).

7. Вимоги до розміщення обладнання та організації робочих місць.
8. Вимоги до вихідних матеріалів, їх зберігання, транспортування.
9. Вимоги до технічного стану машин.
10. Методи контролю виконання вимог безпеки.

У розділі «Загальні положення» мають бути викладені:

- перелік небезпечних і шкідливих виробничих факторів, характерних для даної групи виробничих процесів;
- рівні концентрації, що допускаються санітарними нормами, та інші параметри небезпечних і шкідливих виробничих факторів, властивих виробничим процесам даної групи;
- вимоги безпеки, що висуваються до організації виробничих процесів даної групи.

У розділі «Вимоги до персоналу, що бере участь у виробничому процесі», мають бути викладені вимоги до допуску людей до роботи, вимоги до виконавців щодо дотримання заходів безпеки, вимоги до застосування рятувальних засобів у небезпечних ситуаціях (при пожежах, стихійних лихах), вимоги до надання першої долікарської допомоги потерпілим.

У розділі «Вимоги до санітарно-побутового забезпечення персоналу» мають бути викладені вимоги до адміністрації господарств, керівників робіт по створенню для працюючих оптимальних санітарно-гігієнічних умов виконання робіт.

У розділі «Вимоги до застосування засобів захисту працюючих» мають бути викладені способи використання засобів колективного та індивідуального захисту.

У розділі «Вимоги до технологічних процесів» повинні бути викладені вимоги до:

- планування, організації та заміни технологічних процесів, пов'язаних з виникненням небезпечних і шкідливих факторів, процесами, що виключають небезпеку або максимально зменшують її;
- заміни ручних операцій механізованими;
- систем управління та контролю технологічних процесів з метою усунення безпосереднього контакту оператора з джерелами небезпечних і шкідливих факторів;
- режимів роботи, порядку обслуговування обладнання у звичайних умовах та в аварійній ситуації.

У розділі «Вимоги до виробничих приміщень, виробничих майданчиків (полів, садів, виноградників, загонів для худоби, пасовищ,

пасік та ін.)» повинні бути викладені вимоги до стану цих об'єктів, заходи профілактики (дезинфікуючого обробітку), способи запобігання небезпечних ситуацій при роботі на них.

У розділі «Вимоги до розміщення обладнання та організації робочих місць» мають бути викладені вимоги до оснащення робочих місць інструментом, протипожежним обладнанням, відповідними технологічними інструкціями та інструкціями з охорони праці.

У розділі «Вимоги до вихідних матеріалів, їх зберігання, транспортування» мають бути викладені вимоги безпеки при роботі з добривами, пестицидами, консервантами, протравленим зерном та іншими матеріалами з небезпечними та шкідливими властивостями.

У розділі «Вимоги до технічного стану машин» повинні бути викладені вимоги, що обумовлюють безпечну експлуатацію машин, усунення несправностей та заборону робіт при небезпечних ситуаціях. Якщо безпека виконання робіт обумовлена певними нормами, то вони повинні бути наведені в правилах (засори, відстані та ін.). Тут же має бути вказано, які можуть виникнути несправності та перешкоди для нормальної роботи машин, агрегата та способи їх усунення.

У розділі «Методи контролю виконання вимог безпеки» повинні бути викладені вимоги до:

- методів і засобів контролю вимог безпеки, встановлених правилами;
- метрологічного забезпечення контролю;
- періодичності контролю.

Решту питань, що стосуються побудови, викладу та оформлення правил безпеки праці у сільському господарстві, слід вирішувати відповідно до ДСТУ 1.2.-93 та згідно з ДНАОП 1.00-4.13-94 «Положення про порядок побудови, викладу та оформлення державних нормативних актів про охорону праці».

### Контрольні питання

1. Які загальні закони України становлять правову і нормативну базу з питань охорони праці?
2. Назвіть найважливіші підзаконні нормативно-правові акти з питань охорони праці.
3. Які документи належать до спеціальних законодавчих актів з охорони праці?
4. Що собою являє реєстр ДНАОП?
5. В чому полягає кодування галузевих нормативних актів з охорони праці?

### Теми рефератів

1. Основні положення законодавства України про працю та охорону праці.
2. Нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства.
3. Державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці.
4. Міжнародне співробітництво в галузі охорони праці, використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і безпеки праці.

## Практична робота № 3

# Навчання, інструктаж і перевірка знань працівників з питань охорони праці та пожежної безпеки

*Мета роботи:* вивчити Типове положення про навчання з питань охорони праці, затверджене наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 17 лютого 1999 р. № 27, та Типове положення про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України до Правил пожежної безпеки в Україні, введених в дію наказом Міністерства внутрішніх справ України від 22.06.95 № 400, із змінами, внесеними згідно з Наказом МВС № 217 від 05.03.2002 р.

Наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 17 лютого 1999 р. № 27 затверджене Типове положення про навчання з питань охорони праці. Положення встановлює порядок і види навчання, інструктажів, порядок перевірки знань з питань охорони праці робітників, посадових осіб, спеціалістів, учнів, вихованців, студентів і поширюється на всі підприємства, установи і організації (надалі – підприємства), навчально-виховні заклади незалежно від форм власності та видів їх діяльності. Усі працівники, які приймаються на роботу, і в процесі роботи проходять на підприємстві навчання, інструктаж з питань охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, про правила поведінки при виникненні аварій. Відповідно до Переліку робіт з підвищеною небезпекою (ДНАОП 0.00-8.02-93) або там, де є потреба у професійному відборі (ДНАОП 0.03-8.06.94), працівники проходять попереднє спеціальне навчання і перевірку знань з питань охорони праці в терміни, визначені відповідними галузевими нормативними актами про охорону праці, але не рідше одного разу на рік. Особи, які

займаються індивідуальною трудовою діяльністю або суміщають професії, навчаються і інструктуються як з їх основних професій, так і професій за сумісництвом.

Перелік питань для перевірки знань з охорони праці з урахуванням специфіки виробництва складають члени комісії з перевірки знань з питань охорони праці, узгоджує служба охорони праці і затверджує керівник підприємства. Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання і перевірку знань з охорони праці, забороняється. На основі цього Типового положення на підприємствах з урахуванням специфіки виробництва розробляються і затверджуються їх керівниками відповідні Положення про навчання, інструктаж та перевірку знань працівників з питань охорони праці, формуються плани-графіки проведення цієї роботи, з якими повинні бути ознайомлені всі працівники.

Відповідальність за організацію і перевірку знань з охорони праці на підприємстві покладається на його керівника, а в структурних підрозділах цеху, дільниці, лабораторії, майстерні тощо – на керівників цих підрозділів. Контроль за навчанням і періодичністю перевірки знань з питань охорони праці здійснює служба охорони праці або працівники, на яких покладені ці обов'язки керівником (правлінням).

У Типовому положенні розкриті такі теми: вивчення основ охорони праці у навчально-виховних закладах; навчання та перевірка знань з питань охорони праці при підготовці, перепідготовці та одержанні нової професії; навчання та перевірка знань з питань охорони праці посадових осіб і спеціалістів (перелік категорій посадових осіб, навчання яких проводиться за навчальними та тематичними планами і програмами підготовки спеціалістів з охорони праці, подається в додатках); інструктажі з питань охорони праці.

Враховуючи, що згідно із статтею 157 КЗпП на власника або на уповноважений ним орган покладається систематичне проведення інструктажу із техніки безпеки, виробничої санітарії, протипожежної охорони, майбутньому спеціалісту необхідно ретельніше вивчити розділ Типового положення про інструкції з питань охорони праці.

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

**Вступний інструктаж.** Вступний інструктаж з питань охорони праці проводиться:

- з усіма працівниками, які щойно прийняті на роботу (постійну або тимчасову), незалежно від освіти, стажу роботи за цією професією або посади;
- з працівниками, які перебувають у відрядженні на підприємстві і беруть безпосередню участь у виробничому процесі, з водіями транспортних засобів, які вперше в'їжджають на територію підприємства, учнями, вихованцями та студентами, які прибули на підприємство для проходження виробничої практики;
- з учнями, вихованцями та студентами в навчально-виховних закладах перед початком трудового і професійного навчання в лабораторіях, майстернях, на полігонах тощо.

Вступний інструктаж проводить спеціаліст з охорони праці або особа, на яку наказом по навчально-виховному закладу покладені ці обов'язки. На великих підприємствах окремі питання вступного інструктажу можуть висвітлювати відповідні фахівці.

Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнане, з використанням сучасних технічних засобів навчання та наочних посібників (плакатів, натурних експонатів, макетів, моделей, кінофільмів, діафільмів, відеофільмів тощо).

Вступний інструктаж проводиться за програмою, яка розроблена службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджується керівником підприємства (виробництва), навчально-виховного закладу (відділення, факультету). Орієнтовний перелік питань для викладання програми вступного інструктажу додається (дод. 1).

Записи про проведення вступного інструктажу робляться у спеціальному журналі (дод. 2), а також у документі про прийняття працівника на роботу.

Проведення вступного інструктажу з учнями реєструється в журналі обліку навчальної роботи, а з учнями та вихованцями, які навчаються у позашкільних закладах, – у робочому журналі керівника гуртка, секції тощо.

**Первинний інструктаж.** Первинний інструктаж проводиться на робочому місці до початку роботи:

- з працівниками, прийнятими (постійно чи тимчасово) на підприємство;

- з працівником, який переводиться з одного цеху виробництва до іншого;
- з працівником, який буде виконувати нову для нього роботу;
- з відрядженим працівником, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на даному підприємстві;
- зі студентом, учнем та вихованцем, який прибув на виробничу практику, перед виконанням ним нових видів робіт; перед вивченням кожної теми під час проведення трудового і професійного навчання в навчальних лабораторіях, класах, майстернях, на дільницях, під час проведення позашкільного навчання в гуртках та секціях тощо.

Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб, спільною за фахом, за програмою, складеною з урахуванням вимог відповідних інструкцій з охорони праці для працівників, інших нормативних актів про охорону праці, технічної документації і орієнтовного переліку питань первинного інструктажу (дод. 3).

Програма первинного інструктажу розробляється керівником цеху, дільниці, узгоджується із службою охорони праці і затверджується керівником підприємства, навчального закладу або їх відповідного структурного підрозділу.

Усі робітники, у тому числі випускники професійних навчальних закладів, навчально-виробничих (курсівих) комбінатів – після первинного інструктажу на робочому місці мають протягом 2–15 змін (залежно від характеру роботи та кваліфікації працівника) пройти стажування під керівництвом досвідчених, кваліфікованих робітників або спеціалістів, які призначаються наказом (розпорядженням) по підприємству (цеху, дільниці, виробництву).

Керівник підприємства (цеху, дільниці, виробництва) має право своїм наказом або розпорядженням звільнити від проходження стажування робітника, стаж роботи якого за професією не менше 3 років, переміщується із одного цеху в інший, де характер його роботи та тип обладнання, на якому він буде працювати, не змінюються.

**Повторний інструктаж.** Повторний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма працівниками: на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз у квартал, та інших роботах – 1 раз на півріччя.

Повторний інструктаж проводиться індивідуально або з групою працівників, які виконують однотипні роботи, за програмою первинного інструктажу в повному обсязі.

**Позаплановий інструктаж.** Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінетах з 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, зміні або модернізації устаткування, приладів та інструменту, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на охорону праці;
- при порушенні працівником, студентом, учнем або вихованцем нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травми, аварії чи отруєння;
- на вимогу працівників органу державного нагляду за охороною праці вищої господарської організації або державної виконавчої влади у випадку, якщо виявлено незнання працівником, студентом або учнем безпечних методів, прийомів праці чи нормативних актів про охорону праці;
- при перерві в роботі більше ніж 30 календарних днів – для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – більше ніж 60 днів.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально або з групою працівників, спільною за фахом, обсяг і зміст інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від обставин, що спричинили необхідність його проведення.

**Цільовий інструктаж.** Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

- при виконанні разових робіт, що не пов'язані з безпосередніми обов'язками за фахом (навантаження, розвантаження, разові роботи за межами підприємства, цеху тощо);
- при ліквідації аварії, стихійного лиха;
- при проведенні робіт, на які оформляється наряд-допуск, дозвіл та інші документи;
- на екскурсіях по підприємству;
- при організації масових заходів з учнями та вихованцями (екскурсії, походи, спортивні заходи тощо).

Цільовий інструктаж фіксується нарядом-допуском або іншою документацією, що дозволяє проведення робіт.

Первинний інструктаж, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі завершуються перевіркою знань усним опитуванням за допомогою технічних засобів навчання, а також перевіркою

набутих навичок безпечних методів праці. Знання перевіряє особа, яка проводила інструктаж.

Про проведення первинного, повторного, позапланового інструктажів, стажування та допуск до роботи особа, яка проводила інструктаж, робить запис в журналі (дод. 4). При цьому обов'язкові підписи як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував.

Журнали інструктажів повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені гербовою печаткою.

У разі необхідності первинний, повторний, позаплановий інструктажі та стажування працівник (учень, студент) може проходити у встановленому порядку на іншому спорідненому за технологією підприємстві, де є необхідні для цього умови та спеціалісти. У такому випадку проведена робота фіксується у журналі згідно з п. 5.8 цього Типового положення на підприємстві, де відбувалися інструктаж чи стажування, а працівникові (учневі, студентові) керівники цього підприємства та служби охорони праці зі своїми підписами і печаткою видають відповідну довідку, що додається до особової справи працівника (учня, студента) на підприємстві, яке його відряджало.

Керівник підприємства при необхідності має право запросити до себе для проведення інструктажів відповідних спеціалістів іншого спорідненого за технологією підприємства. Оформлення інструктажів, стажування та допуск до роботи працівника (учня, студента) у таких випадках проводиться в журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці підприємства.

Керівник підприємства зобов'язаний видати робітникові примірник інструкції з охорони праці за його професією або вивісити її на його робочому місці.

Перелік професій та посад працівників, які звільняються від первинного, повторного та позапланового інструктажів, затверджується керівником підприємства, навчального закладу після узгодження з державним інспектором Держнаглядохоронпраці. До переліку можуть бути віднесені ті особи, які не пов'язані з обслуговуванням сировини, матеріалів тощо.

### Орієнтовний перелік питань вступного інструктажу

1. Загальні відомості про підприємство, характерні особливості виробництва.

2. Загальні правила поведінки працюючих на території підприємства, у виробничих та допоміжних приміщеннях. Розташування основних цехів, служб допоміжних приміщень.

3. Основні положення Закону «Про охорону праці», Кодексу законів про працю та інших нормативних актів про охорону праці.

3.1. Трудовий договір, робочий час та час відпочинку. Охорона праці жінок та осіб молодших 18 років. Колективний договір (угода), пільги та відшкодування за важкі та шкідливі умови праці.

3.2. Правила внутрішнього трудового розпорядку підприємства, відповідальність за порушення цих правил.

3.3. Система управління охороною праці, державний нагляд та громадський контроль за охороною праці на підприємстві:

- обов'язки власника щодо охорони праці;
- права працівників щодо охорони праці при укладанні трудової угоди та під час роботи на підприємстві;
- відповідальність працівників за порушення вимог з охорони праці;
- попередні та періодичні медичні огляди;
- соціальне страхування від нещасних випадків та професійних захворювань;
- навчання з питань охорони праці.

4. Основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, характерні для цього виробництва, особливості їх дії на працюючих, методи та засоби запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, засоби індивідуального та колективного захисту, знаки безпеки та сигналізації. Порядок і норми видачі засобів індивідуального захисту.

до пункту 4.2.3 Типового положення про навчання з питань охорони праці

5. Основні вимоги виробничої санітарії та особистої гігієни.  
6. Обставини та причини окремих характерних нещасних випадків та аварій, які сталися на підприємстві та інших аналогічних виробництвах через порушення правил безпеки.

7. Порядок розслідування та оформлення нещасних випадків та професійних захворювань.

8. Пожежна безпека. Способи та засоби запобігання пожежам, вибухам, аваріям. Дії персоналу при їх виникненні. Діючі документи з питань пожежної безпеки. Виробничі дільниці, які найбільш небезпечні. Протипожежний режим. Загальні об'єктові та цехові інструкції про заходи пожежної безпеки. Способи застосування первинних засобів пожежогасіння.

9. Перша допомога потерпілим. Дії працюючих при виникненні нещасного випадку на дільниці, у цеху.

### Додаток 2

до пунктів 4.2.2, 4.3.1 Типового положення про навчання з питань охорони праці

(підприємство, організація, навчальний заклад)

### ЖУРНАЛ

реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці

Розпочато «\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ р.  
Закінчено «\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ р.

| № з/п | Дата проведення інструктажу | Прізвище, ініціали особи, яку інструктують | Професія, посада особи, яку інструктують | Назва виробничого підрозділу, до якого посилається особа, яку інструктують | Прізвище, ініціали, посада особи, яка інструктує | Підпис                  |                       |
|-------|-----------------------------|--|--|--|--|-------------------------|-----------------------|
|       |                             |  |  |  |  | особи, яку інструктують | особи, яка інструктує |
| 1     | 2                           | 3  | 4  | 5  | 6  | 7                       | 8                     |

### Орієнтовний перелік питань первинного інструктажу

1. Загальні відомості про технологічний процес та обладнання на робочому місці, виробничій дільниці, в цеху. Основні небезпечні і шкідливі виробничі фактори, що виникають при цьому технологічному процесі, особливості їх дії на працюючих.

2. Безпечна організація робіт та утримання в безпеці робочого місця.

3. Небезпечні зони машин, механізмів, приладів. Засоби безпеки обладнання (запобіжні, гальмові пристрої та огорожа, системи блокування та сигналізації, знаки безпеки). Вимоги запобігання електротравматизму.

4. Порядок підготовки до праці (перевірка справності обладнання, пускових приладів, інструменту та пристосувань блокування, заземлення та інші засоби захисту).

5. Безпечні прийоми та методи роботи, дії при виникненні небезпечної ситуації.

6. Засоби індивідуального захисту на робочому місці та правила їх використання.

7. Схема безпечного руху працівників по території цеху, дільниці.

8. Внутрішньоцехові транспортні та вантажопідйомні засоби і механізми. Вимоги безпеки при вантажно-розвантажувальних роботах та транспортуванні вантажу.

9. Характерні причини аварій (вибухів, пожеж тощо), випадків виробничого травматизму.

10. План ліквідації аварій, запасні виходи.

11. Засоби запобігання можливим аваріям. Обов'язки і дії працівників при аваріях. Способи застосування існуючих на дільниці засобів пожежогасіння, протиаварійного захисту та сигналізації, місце їх розташування.

12. Подання долікарської допомоги потерпілим.

13. Правила безпеки при закінченні роботи.

## Додаток 4

до пунктів 4.2.10 та 5.9 Типового положення про навчання з питань охорони праці

Рекомендована форма журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці для працівників

Титульний аркуш журналу

(підприємство, установа, організація)

### ЖУРНАЛ реєстрації інструктажів з питань охорони праці

(цех, дільниця, бригада, служба, лабораторія, майстерня тощо)

Розпочато «     » \_\_\_\_\_ 200\_\_ р.

Закінчено «     » \_\_\_\_\_ 200\_\_ р.

| № з/п | Дата проведення інструктажу | Прізвище, ініціали особи, яку інструктують | Професія, посада особи, яку інструктують | Вид інструктажу (первинний, повторний, позаплановий, цільовий), назва та номер інструкції | Причина проведення позапланового або цільового інструктажу | Прізвище, ініціали особи, яку інструктують | Підпис особи, яку інструктують | Підпис особи, яка інструктує | Кількість змін, з_до_ (підпис) | Стажування на робочому місці пройшов (підпис працівника) | Знання перевірів, допуск до роботи здійснив (підпис, дата) |
|-------|-----------------------------|--|--|---|--|--|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--|--|
| 1     | 2                           | 3  | 4  | 5   | 6  | 7  | 8                              | 9                            | 10                             | 11   | 12   |

## 2. Протипожежні навчання та інструктажі

### 2.1. Загальні положення

2.1.1. Типове положення про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки (надалі – Типове положення) розроблено відповідно до статті 8 Закону України «Про пожежну безпеку».

2.1.2. Типове положення встановлює види і порядок проведення спеціального навчання, інструктажів з питань пожежної безпеки робітників, службовців та інших категорій працівників (надалі – працівники) і поширюється на всі підприємства, установи та організації (надалі – підприємства) незалежно від форм власності і видів діяльності.

2.1.3. Працівники під час прийняття на роботу та за місцем праці повинні проходити інструктажі з питань пожежної безпеки (надалі – протипожежні інструктажі) відповідно до порядку, встановленого в розділі 2.2 цього Типового положення.

Особи, яких приймають на роботу, пов'язану з підвищеною пожежною небезпекою, попередньо, до початку самостійного виконання робіт, повинні пройти спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум), а потім постійно, один раз на рік, – перевірку знань.

2.1.4. Особи, які суміщають професії (роботи), навчаються або інструктуються як за основною, так і за суміжною професією (роботою).

2.1.5. Організація своєчасного і якісного проведення спеціального навчання, інструктажів та перевірки знань з питань пожежної безпеки на підприємстві покладається на його керівника, а в структурних підрозділах (цех, дільниця, лабораторія, майстерня та ін.) – на керівника відповідного підрозділу.

2.1.6. Порядок проходження працівниками спеціального навчання, інструктажів і перевірок знань визначається керівником підприємства (наказом або відповідним положенням, що розробляється на підприємстві і затверджується керівником).

2.1.7. Допуск до роботи осіб, які не пройшли спеціальне навчання, інструктажі або перевірку знань, забороняється.

### 2.2. Протипожежні інструктажі

2.2.1. За призначенням та часом проведення протипожежні інструктажі діляться на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

2.2.2. Вступний протипожежний інструктаж проводиться з усіма працівниками, яких щойно прийнято на роботу (постійну або тимчасову), а також з особами, що прибули на підприємство у відрядження, на виробничу практику (навчання) і мають брати безпосередню участь у виробничому процесі.

Він проводиться на підставі діючих на підприємстві правил, інструкцій та інших нормативних актів з питань пожежної безпеки у спеціально обладнаному для цього приміщенні фахівцем,



на якого наказом по підприємству покладені ці обов'язки, і може поєднуватися з вступним інструктажем з охорони праці.

Програма для проведення вступного протипожежного інструктажу затверджується керівником (заступником, головним інженером) підприємства.

2.2.3. Первинний протипожежний інструктаж проводиться безпосередньо на робочому місці до початку виробничої діяльності працівника. Його повинні проходити:

- усі прийняті на роботу (постійну чи тимчасову);
- працівники, переведені з інших структурних підрозділів, виробничих дільниць підприємства;
- особи, що прибули на підприємство у відрядження і мають брати безпосередню участь у виробничому процесі;
- будівельники інших організацій, які виконують на діючому підприємстві будівельно-монтажні, ремонтні або інші роботи;
- учні (студенти) під час виробничої практики (навчання), а також перед проведенням з ними практичних занять в навчальних майстернях, лабораторіях та ін.

Програма для проведення первинного протипожежного інструктажу затверджується керівником відповідного структурного підрозділу (начальником цеху, відділу тощо), відповідальним за протипожежний стан або керівником підприємства (його заступником).

2.2.4. Програма для проведення вступного та первинного протипожежних інструктажів погоджується з начальником об'єктової пожежної охорони або добровільної пожежної дружини (за наявності таких формувань).

Приблизний перелік питань, з якими необхідно ознайомити працівників під час проведення вступного та первинного протипожежних інструктажів, наведений у дод. 5.

2.2.5. Повторний протипожежний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма працівниками не менш як один раз на рік за переліком питань, з якими необхідно ознайомити працівників під час проведення вступного та первинного протипожежних інструктажів (дод. 5).

2.2.6. Позаплановий протипожежний інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або у спеціально відведеному для цього приміщенні:

- у разі введення в дію нових або доопрацьованих нормативних актів з питань пожежної безпеки (норм, правил, інструкцій, положень тощо);

- у разі зміни технологічного процесу, застосування нового або зміни чи модернізації існуючого пожежонебезпечного устаткування;

- на вимогу державних інспекторів з пожежного нагляду, якщо виявлено незадовільне знання працівниками правил пожежної безпеки на робочому місці, невміння діяти у випадку пожежі та користуватися первинними засобами пожежогасіння.

2.2.7. Позаплановий протипожежний інструктаж проводиться індивідуально або з групою працівників споріднених спеціальностей (видів робіт). Обсяг та зміст інструктажу визначаються в кожному випадку окремо залежно від причин, що викликали необхідність його проведення.

2.2.8. Цільовий протипожежний інструктаж проводиться з працівниками перед виконанням ними разових (тимчасових) пожежонебезпечних робіт (зварювальних, розігрівальних та інших), при ліквідації аварії, стихійного лиха.

2.2.9. Первинний, повторний, позаплановий та цільовий протипожежні інструктажі проводяться безпосередньо керівниками робіт (начальником виробництва, цеху, дільниці тощо), які пройшли навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки.

2.2.10. Первинний, повторний та позаплановий інструктажі завершуються перевіркою знань. Перевірку знань здійснює особа, яка проводила інструктаж.

2.2.11. Проведення протипожежних інструктажів може здійснюватися разом з відповідними інструктажами з охорони праці.

2.2.12. Про проведення усіх видів протипожежних інструктажів, крім цільового, у спеціальних журналах (дод. 6) робляться записи (окремо від інструктажів з питань охорони праці) з підписами осіб, з якими проводився інструктаж, і тих, хто його проводив.

Запис про проведення цільового протипожежного інструктажу робиться в документі, що дозволяє виконання робіт (наряд-допуск, дозвіл).

**2.3. Спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум) та перевірка знань працівників, зайнятих на роботах з підвищеною пожежною небезпекою**

2.3.1. Попереднє спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум) проходять особи, яких приймають на роботу з підвищеною пожежною небезпекою:

- електрогазозварювальники;

- особи, що мають брати безпосередню участь у виробничому процесі в приміщеннях категорій за вибухопожежною небезпекою А і Б (відповідно до ОНТП 24-86);
- особи, які мають виконувати роботи на устаткуванні, обладнанні, апаратах, де є легкозаймисті та горючі рідини, горючі гази, речовини та матеріали, здатні вибухати або горіти в результаті взаємодії з водою, повітрям та один з одним;
- працівники складського господарства, де зберігаються пожежонебезпечні матеріали і речовини;
- електрики, що працюють з електроустановками у вибухонебезпечних та пожежонебезпечних зонах (відповідно до ПУЕ);
- інші категорії працівників, діяльність яких потребує поглиблених знань з питань пожежної безпеки та навичок на випадок виникнення пожежі.

2.3.2. Метою проведення пожежно-технічного мінімуму є підвищення загальних пожежно-технічних знань працюючих, навчання їх правилам пожежної безпеки з урахуванням пожежонебезпечних особливостей виробництва, детальніше ознайомлення з протипожежними заходами та діями в разі виникнення пожежі; напрацювання навичок використання наявних засобів пожежогасіння.

2.3.3. Порядок, форма, місце проведення пожежно-технічного мінімуму, а також конкретний перелік робіт та спеціальностей, з яких проводиться таке спеціальне навчання, встановлюється наказом керівника підприємства з урахуванням специфіки виробництва, характеру та виду робіт, вимог міжгалузевих і галузевих нормативних актів та цього Типового положення.

2.3.4. Спеціальне навчання проводиться за програмами, які розробляються, як правило, на підприємствах і затверджуються їх керівниками.

2.3.5. Програми спеціального навчання з пожежно-технічного мінімуму погоджуються з місцевими органами Державного пожежного нагляду.

2.3.6. Заняття, як правило, здійснюються по групах, з урахуванням фаху працівників. Для їх проведення адміністрація може залучувати (на договірній основі) фахівців з інших підприємств, організацій, установ, які мають відповідні знання з питань, що висвітлюються.

2.3.7. Працівники підприємств, де відсутня можливість проведення занять з пожежно-технічного мінімуму, можуть проходити

їх на інших споріднених за технологією підприємствах, де є необхідні для цього умови та фахівці (на договірних умовах).

Спеціальне навчання з пожежно-технічного мінімуму може також проводитися в навчальних закладах, які мають необхідну матеріальну базу, фахівців та одержали від органів Державного пожежного нагляду дозвіл (ліцензію) на проведення цих занять за відповідними програмами.

У таких випадках результати спеціального навчання фіксуються на підприємстві (в навчальному закладі), де воно проводилося.

2.3.8. Після закінчення спеціального навчання за програмою пожежно-технічного мінімуму від тих, хто навчався, приймаються заліки. Результати заліків оформлюються протоколом.

Для прийняття заліків наказом керівника підприємства утворюється комісія, яку очолює заступник керівника (головний інженер).

Працівники підприємств, які проходили спеціальне навчання на інших підприємствах (у навчальних закладах), складають заліки за місцем навчання.

2.3.9. Звільнення від проходження спеціального навчання з пожежно-технічного мінімуму може надаватися особам, які за попереднім місцем роботи вже проходили його (відповідно до спеціальності або виду роботи, на яку їх приймають) і мають відповідне посвідчення. При цьому термін останньої перевірки їх знань не повинен перевищувати один рік.

2.3.10. Працівники, які проходять попереднє спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум) на підприємстві, можуть бути звільнені від вступного та первинного протипожежних інструктажів. Особи, яких для проходження навчання направляють до інших підприємств або до навчальних закладів, від таких інструктажів не звільняються.

2.3.11. Щорічно працівники, зайняті на роботах з підвищеною пожежною небезпекою, повинні проходити перевірку знань з питань пожежної безпеки.

Для проведення перевірки наказом керівника підприємства призначається комісія, яку очолює один з його заступників (головний інженер).

2.3.12. На підприємстві, що має самостійні структурні підрозділи, можуть створюватися декілька комісій, які очолюють заступники керівників відповідних структурних підрозділів.

2.3.13. Перелік питань для перевірки знань з пожежної безпеки розробляється комісією та затверджується керівником підприємства.

2.3.14. Результати перевірки оформляються протоколом. У разі незадовільного результату працівники повинні пройти повторну перевірку протягом одного місяця.

Відмітки про перевірку вносяться до посвідчення про проходження спеціального навчання з пожежно-технічного мінімуму.

### Додаток 5

до Типового положення про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України

**Приблизний перелік питань, з якими необхідно ознайомити працівників під час проведення вступного, первинного та повторного протипожежних інструктажів**

#### 1. Вступний протипожежний інструктаж

Під час проведення вступного протипожежного інструктажу особи, яких приймають на роботу, мають бути ознайомлені:

- з наявністю небезпечних у пожежному відношенні виробництв (дільниць, робіт) та їх загальною характеристикою;
- з діючими на об'єкті правилами, інструкціями, наказами, положеннями з питань пожежної безпеки, загальними вимогами щодо утримання протипожежного режиму;
- з порядком куріння, застосування відкритого вогню, проведення вогневих та інших пожежонебезпечних робіт;
- з можливими причинами пожеж та запобіжними заходами щодо них;
- з відповідальністю за порушення правил пожежної безпеки;
- з місцем знаходження об'єктові пожежної охорони, а в разі її відсутності – найближчої пожежної частини;
- з існуючим на підприємстві порядком (системою) сповіщення людей про пожежу;
- з діями у разі виникнення пожежі (порядком виклику пожежної допомоги, евакуації людей, матеріальних цінностей тощо);
- з правилами використання первинних засобів пожежогасіння.

**2. Первинний і повторний протипожежні інструктажі**  
Під час проведення первинного і повторного інструктажів необхідно ознайомити працівників:

- із стислою характеристикою пожежонебезпечних агрегатів, устаткування, речовин та матеріалів, що використовуються в даному приміщенні або в певній споруді;
- з можливими причинами виникнення пожеж та запобіжними заходами і діями щодо них (у тому числі в процесі роботи та після її завершення);
- із правилами (інструкціями) пожежної безпеки, встановленими для працівників даного приміщення, дільниці або споруди, вказавши місця для куріння, якщо воно не забороняється;
- із засобами зв'язку та місцем знаходження найближчого телефону;
- з правилами утримання шляхів евакуації;
- з призначенням існуючих установок пожежної сигналізації та автоматичного пожежогасіння;
- з місцем знаходження первинних засобів пожежогасіння та правилами їх використання;
- із діями в разі виникнення пожежі (порядком виклику пожежної охорони, сповіщення людей, проведення евакуації тощо).

### Додаток 6

до Тимчасового положення про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України

### ЖУРНАЛ реєстрації інструктажів з питань пожежної безпеки

| № з/п | Дата | Вид інструктажу (вступний, первинний, повторний, позаплановий) та назва і номер інструкції, з якої отримано інструктаж | Прізвище, ім'я та по батькові особи, яку інструктують | Професія (посада) особи, яку інструктують (для вступного інструктажу – найменування підрозділу, куди направляється особа) | Прізвище, ініціали, посада особи, яка інструктує | Підписи                 |                       | Примітка |
|-------|------|--|---|---|--|-------------------------|-----------------------|----------|
|       |      |  |   |   |  | особи, яку інструктують | особи, яка інструктує |          |
| 1     | 2    | 3  | 4   | 5   | 6  | 7                       | 8                     | 9        |

### Контрольні питання

1. Якими офіційними документами регламентується навчання з охорони праці?
2. Які види навчань з охорони праці ви знаєте?
3. Який порядок проведення і реєстрації вступного інструктажу?
4. Як проводиться і реєструється первинний інструктаж на робочому місці?
5. Коли проводиться позаплановий і поточний інструктаж?
6. Для чого призначений і як обладнується кабінет з охорони праці?

### Теми рефератів

1. На основі Типового положення розробити Положення про навчання, інструктаж та перевірку знань працівників з питань охорони праці з урахуванням специфіки виробництва для конкретного підприємства (господарства).
2. Вивчення основ охорони праці в навчально-виховних закладах.
3. Навчання та перевірка знань з питань охорони праці посадових осіб і спеціалістів.
4. Інструктажі з питань охорони праці.

## Методика складання інструкцій з охорони праці та пожежної безпеки

*Мета роботи:* надати студентам допомогу в розробці і оформленні інструкцій з охорони праці для виробничих умов.

### 1. МЕТА І ПРИЗНАЧЕННЯ ІНСТРУКЦІЙ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Необхідною умовою запобігання виробничим травмам і аваріям повинна стати на виробництві розробка спеціальних заходів на основі глибокого аналізу стану охорони праці, що характеризується наявністю на робочих місцях небезпечних виробничих факторів, умов, при яких вони можуть діяти на людей, а також можливими небезпечними діями самих працівників в конкретних умовах виробництва. Це дозволить об'єктивно оцінити можливі негативні наслідки, вжити невідкладних заходів щодо їх запобігання.

Призначення інструкцій з охорони праці саме і полягає в тому, щоб вказати робітнику, в якому порядку необхідно виконувати технологічні операції та інші дії, встановлені в міжгалузевих і галузевих нормативних документах з охорони праці, спеціальних правилах, нормах і інструкціях, затверджених органами Державного нагляду.

Розроблені інструкції допоможуть при проведенні інструктажів звернути увагу на небезпечні виробничі фактори, правильні прийоми праці при застосуванні різних технологічних засобів, машин, механізмів, інструменту, правильне користування захисними засобами та інші питання, від яких залежить безпека праці на даному робочому місці.

1.1. Інструкція з охорони праці є нормативним документом, який встановлює вимоги безпеки при виконанні робітниками і

службовцями робіт у виробничих приміщеннях, на території підприємства, на будівельних майданчиках та інших місцях, де працівники виконують доручену їм роботу або службові обов'язки.

1.2. Інструкції з охорони праці діляться на типові інструкції (для галузі) і інструкції для працюючих на даному підприємстві.

Інструкції можуть розроблятися як для працівників окремих професій (електрозварники, лаборанти, слюсарі та ін.), так і для окремих видів робіт (на висоті, монтажні, ремонтні роботи та ін.).

1.3. Інструкції можуть бути також для персоналу, який веде вибухові роботи, обслуговує електричні установки і прилади, вантажопідйомні машини, котельні установки і для інших працівників, правила безпеки праці яких встановлені в міжгалузевих і галузевих нормативних документах з охорони праці, спеціальних правилах і інструкціях, затверджених органами Державного нагляду.

1.4. Інструкції повинні включати тільки ті вимоги, які стосуються безпеки праці і виконуються самими працівниками.

## **2. РЕКОМЕНДАЦІЇ ПРО РОЗРОБКУ ІНСТРУКЦІЙ З ОХОРОНИ ПРАЦІ, ЩО ДІЮТЬ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

2.1. Інструкції для працюючих розробляються на основі типових інструкцій, правил безпеки, викладених в експлуатаційній і рекомендованій документації заводів-виготовлювачів обладнання, яке використовується на даному підприємстві, а також на основі технологічної документації підприємства з врахуванням конкретних умов виробництва.

2.2. Інструкції для працюючих, при відсутності в галузі типових інструкцій, розробляються на основі перерахованих вище документів з врахуванням умов даного підприємства.

2.3. Інструкції для працюючих за професіями і на окремі види робіт розробляються відповідно до переліку, який складається службою охорони праці при участі керівників підрозділів, керівників служб головних спеціалістів (головного технолога, головного механіка, головного енергетика, головного металурга та ін.), служби організації праці і заробітної плати.

2.5. Перелік розробляється на основі затвердженого на підприємстві штатного розпису (розкладу).

2.6. Перелік затверджується головним інженером і профспілковим комітетом і надсилається в усі структурні підрозділи (служби) підприємства.

2.7. Розробка нових інструкцій для працюючих здійснюється на основі наказів і розпоряджень керівника підприємства.

2.8. Інструкції для працюючих розробляються керівниками цехів (відділків – при безцеховій структурі), відділень, лабораторій і інших відповідних підрозділів підприємства.

2.9. Керівництво розробкою інструкцій для працюючих на підприємстві покладається на головного інженера або його заступника (головних спеціалістів відповідних служб підприємства).

2.10. У необхідних випадках керівництво підприємства може залучити до розробки інструкцій працівників або спеціалістів інших підрозділів.

2.11. Служба охорони праці підприємства повинна здійснювати постійний контроль за своєчасною розробкою, перевіркою і переглядом інструкцій працюючих, надавати методичну допомогу розроблювачам, сприяти їм у придбанні типових інструкцій, стандартів ССБТ, а також інших нормативних і нормативно-технічних документів з охорони праці.

2.12. При використанні типових інструкцій у вигляді інструкцій для працюючих необхідно їх оформити, узгодити і затвердити; при необхідності потрібно ввести доповнення, яке стосується конкретних умов підприємства і врахувати вимоги нормативних документів, які вводяться в дію після затвердження типових інструкцій.

2.13. Підготовча робота при розробці інструкцій для працюючих включає:

- вивчення технологічного процесу, виявлення можливих небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які виникають при нормальному його перебігу і при відхиленнях від оптимального режиму, визначення заходів і засобів захисту від них; визначення відповідності обладнання, пристосувань і інструментів до вимог безпеки;
- підбір матеріалів, які можуть бути використані при розробці інструкцій (документи, перераховані в пункті 2.1, а також відповідна технічна література, навчальні посібники та ін.);
- вивчення конструктивних особливостей і ефективності засобів захисту, які можуть бути використані при виконанні відповідних робіт;
- вивчення інформаційних листків, розпоряджень і наказів по Міністерству (відомству) з приводу аварій, нещасних випадків на підприємствах галузі;

- проведення аналізу виробничого травматизму, аварійних ситуацій, професійних захворювань на підприємстві, визначення безпечних методів і прийомів робіт, їх послідовності, а також технічних і організаційних вимог, які підлягають включенню в інструкцію.

2.14. Вимоги нормативних документів, які включаються в інструкцію, повинні бути викладені стосовно конкретного робочого місця і реальних умов праці працівника. Положення нормативних документів, які не потребують конкретизації, вносяться в інструкцію без змін.

2.15. Для введення в дію нових виробництв допускається розробка типових інструкцій для працюючих. Типові інструкції повинні забезпечувати безпечне ведення технологічних процесів (робіт) і безпечну експлуатацію обладнання. До розробки тимчасових інструкцій ставляться ті ж вимоги, що й до постійних інструкцій для робітників.

Тимчасові інструкції розробляються як за професіями, так і за видами робіт до введення вказаних виробництв в експлуатацію державною прийомною комісією.

2.16. Проект інструкцій для працюючих направляється на розгляд в службу охорони праці, об'єктову пожежну частину, медслужбу підприємства.

2.17. Після узгодження попереджень і пропозицій, які надійшли в ході розгляду, розробляється заключний проект інструкцій для працюючих. Він повинен бути підписаний керівником підрозділу-проектувальника або керівником іншого підрозділу, на який покладена відповідальність за розробку інструкції з вказівкою (розпорядженням керівника підприємства, головним спеціалістом підприємства).

2.18. Проект інструкції для працюючих повинен бути надрукований чітким шрифтом відповідно до вимог.

2.19. Оформлення обкладинки першої і останньої сторінок інструкції для працюючих повинно відповідати дод. 1-3.

2.20. Узгодження і затвердження проекту інструкцій для працюючих.

2.20.1. Кінцевий проект інструкції для працюючих перед подачею на затвердження повинен бути узгоджений з службою охорони праці, а у випадку необхідності – з іншими зацікавленими службами, організаціями і посадовими особами (на вибір служби охорони праці).

2.20.2. Кінцевий проект інструкції для працюючих після узгодження подається на затвердження в трьох екземплярах, один з яких повинен бути першим.

2.20.3. Інструкції, що діють на підприємстві, розробляються (переглядаються) керівниками робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці і т.п.) і затверджуються роботодавцем.

2.20.4. Інструкція для працюючих вводиться в дію, починаючи з дня її затвердження.

Інструкція повинна бути введена до впровадження відповідного технологічного процесу (початку робіт виробництва) або введення в дію нового обладнання після відповідного навчання працівників.

### 3. ПОБУДОВА ТА ЗМІСТ ІНСТРУКЦІЇ

3.1. Кожній інструкції повинен бути присвоєний номер і назва. У назві необхідно коротко вказати, для якої професії або виду робіт вона призначена.

Пропозиції по оформленню обкладинки та титульної сторінки інструкції наведені в дод. 1-2.

3.2. Текст інструкції повинен бути розбитий на розділи і підрозділи, які складаються з пунктів. При необхідності пункти можуть бути розбиті на підпункти. Розділи, підрозділи, пункти і підпункти повинні мати порядкову нумерацію в межах розділів і підрозділів, підпункти – в межах пунктів.

3.3. Вимоги інструкцій необхідно викладати відповідно до послідовності технологічного процесу і з урахуванням умов, в яких виконується дана робота.

3.4. Інструкція повинна вміщувати такі розділи:

3.4.1. Загальні вимоги безпеки.

3.4.2. Вимоги безпеки перед початком роботи.

3.4.3. Вимоги безпеки під час роботи.

3.4.4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.

3.4.5. Вимоги безпеки після закінчення роботи. При необхідності в інструкцію можна включати додаткові розділи.

3.5. У розділі «Загальні вимоги безпеки» повинні бути відображені:

- умови допуску осіб до самостійної роботи за професією чи до виконання відповідної роботи (вік, стать, стан здоров'я, проходження інструктажу та ін.);

- попередження про виконання правил внутрішнього розпорядку;
- характеристика небезпечних та шкідливих факторів, діючих на працівника;
- вимоги про забезпечення пожежної та вибухобезпеки;
- порядок оповіщення адміністрації у випадках травмування та виявлення несправного обладнання, пристосувань та інструменту;
- вказівка про необхідність уміння надати першу (долікарську) допомогу;
- правила особистої гігієни, які повинен знати і виконувати працівник під час виконання роботи;
- відповідальність працюючого за порушення вимог інструкції.

3.6. В розділі «Вимоги безпеки перед початком роботи» повинно бути відображено:

- порядок підготовки робочого місця, засобів індивідуального захисту;
- порядок перевірки справності обладнання, пристосувань та інструменту, сигналізації, огорожень, блокувальних та інших пристроїв, освітлення та ін.;
- порядок перевірки наявності та стану вихідних матеріалів;
- порядок прийняття зміни у випадку безперервної роботи;
- вимоги виробничої санітарії.

3.7. В розділі «Вимоги безпеки праці під час роботи» повинні бути відображені:

- способи та прийоми безпечного ведення робіт;
- правила використання технологічного обладнання, пристосувань та інструменту;
- правила безпечної експлуатації транспортних засобів, тари та вантажопідйомних механізмів;
- вказівки про безпечне утримання робочого місця;
- головні відмінності, відхилення від нормального технологічного режиму та методи їх усунення;
- дії, спрямовані на усунення аварійних ситуацій;
- вимоги до використання засобів захисту працюючих.

3.8. В розділі «Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях» повинні бути відображені:

- дії при виникненні аварій і ситуацій, які можуть привести до аварій та нещасних випадків;
- дії по наданню першої медичної допомоги потерпілому при травмуванні, отруєнні чи захворюванні.

3.9. В розділі «Вимоги безпеки по закінченню роботи» повинен бути відображений:

- порядок безпечного відключення, зупинки, розборки, очистки та змащення обладнання, пристосувань, машин, механізмів і апаратів, а при безперервному процесі – порядок передачі їх по зміні;
- порядок здачі робочого місця;
- порядок прибирання відходів виробництва.

#### 4. ВИКЛАДЕННЯ ВИМОГ В ІНСТРУКЦІЯХ

4.1. Текст інструкції повинен бути коротким, чітким і не допускати різного тлумачення.

4.2. Інструкція для працівників не повинна мати посилань на будь-які нормативні документи, крім посилань на інші інструкції, діючі на даному підприємстві. Вимоги згаданих нормативних документів повинні бути враховані тими, хто розробляє інструкцію. При необхідності вимоги цих документів потрібно відтворити в інструкціях для працюючих.

4.3. Терміни, застосовані в інструкціях, повинні відповідати термінології, викладеній у законодавчих актах і стандартах ССБТ.

4.4. При застосуванні термінів, які не установлені в згаданих документах, в тексті інструкції необхідне їх визначення або пояснення до них.

4.5. В інструкціях не повинні застосовуватись зврати розмовної мови, а також техніцизми і професіоналізми.

4.6. В інструкціях необхідно уникати викладання у формі заборони, а при необхідності треба наводити роз'яснення, чим викликана заборона.

4.7. В інструкціях не повинні вживатися слова, які підкреслюють будь-яке значення окремих вимог (наприклад, «категорично», «обов'язково», «суворо», «безумовно» тощо), оскільки усі вимоги інструкції повинні виконуватись працівниками.

4.8. Для наочності окремі вимоги інструкції можуть бути проілюстровані рисунками, фотографіями, схемами або кресленнями, які пояснюють зміст цих вимог.

4.9. Заміна слів у тексті інструкції літерними скороченнями дозволяється за умови повного розшифрування при його першому вживанні.

4.10. Якщо безпека виконання роботи зумовлена визначеними нормами, то вони повинні бути вказані в інструкції (величина зазору, відстань тощо).

## 5. ПЕРЕВІРКА І ПЕРЕГЛЯД ІНСТРУКЦІЙ

5.1. Для того щоб забезпечити відповідність інструкцій сучасним вимогам охорони праці, їх необхідно періодично перевіряти. При цьому визначається необхідність перегляду інструкцій і внесення змін.

5.2. Перевірку і перегляд типових інструкцій проводить організація-розробник цих інструкцій, а інструкцію для працівників – підрозділ-розробник.

Відповідальність за своєчасну перевірку і перегляд інструкцій несуть відповідно керівники цих організацій і підрозділів-розробників.

5.3. Перевірка типових інструкцій для працюючих повинна проводитися в терміни, передбачені міжгалузевими нормами і нормативно-технічними документами з охорони праці, але не частіше одного разу за 5 років, а інструкцій для працюючих за професіями або за видами робіт, які пов'язані з підвищеною небезпекою, – не частіше одного разу на 3 роки.

Якщо протягом вказаних термінів умови праці працівників на підприємстві не змінилися, то наказом (розпорядженням) по підприємству і рішенням профкому дія інструкції для працівників продовжується на наступний строк, про що робиться запис на першій сторінці інструкції (ставиться штамп «Переглянуто», дата і підпис особи, відповідальної за перегляд інструкції).

Якщо протягом вказаних термінів умови праці працівників у галузі не змінилися, то наказом (вказівкою) по міністерству, узгодженим з відповідною галузевою профспілкою, дія типової інструкції продовжується на наступний термін, про що робиться запис на титульній сторінці оригіналу типової інструкції.

5.4. Інструкції для працівників повинні переглядатися до кінця вказаного терміну.

5.5. Порядок оформлення підписів, узгодження і затвердження переглянутих інструкцій такий самий, як і новорозроблених.

## 6. РЕЄСТРАЦІЯ, РОЗМНОЖЕННЯ І ОБЛІК ІНСТРУКЦІЙ

6.1. Затверджені інструкції для працівників реєструються службою охорони праці підприємства в журналі реєстрації (дод. 4) відповідно з порядком, встановленим міністерством (відомством). При відсутності цього порядку в міністерстві (відомстві) його встановлює керівник підприємства.

6.2. Порядок реєстрації, збереження і обліку типових інструкцій встановлюється міністерством (відомством).

6.3. Зареєстровані інструкції розмножуються (видаються) у необхідній кількості. Розмноження (видання) типових інструкцій організує міністерство (відомство), а інструкції для працівників – адміністрація підприємства.

6.4. Розмножувати (видавати) інструкції можна будь-якими способами, які забезпечують ідентичність копій і оригіналу.

6.5. Типові інструкції можуть бути розмножені (видані) у вигляді окремих брошур або збірників, інструкції для працівників – у вигляді брошур (для видачі на руки), збірників або односторінкових листків (для вивішення на робочих місцях або у видавничих відділах).

6.6. Інструкціями повинні бути забезпечені працівники, керівники зацікавлених підрозділів (служб) і профком підприємства.

6.6.1. Видача інструкцій для керівників підрозділів (служб) підприємства повинна проводитися службою охорони праці з реєстрацією в журналі обліку видачі інструкцій (дод. 5).

6.6.2. У керівника підрозділу (служби) підприємства повинен постійно зберігатися комплект діючих у підрозділі (в службі) інструкцій для працівників усіх професій і за всіма видами робіт даного підрозділу, а також перелік цих інструкцій, затверджених головним інженером підприємства.

6.6.3. У кожного керівника дільниці (майстра, виконроба і ін.) повинен бути в наявності комплект діючих інструкцій для працюючих за всіма професіями і видами робіт, існуючих на даній дільниці.

6.6.4. Інструкції для працівників можуть бути видані їм на руки під розписку в особовій карточці інструктажу для вивчення при первинному інструктажі, або вивішені на робочих місцях, дільницях, або ж зберігатися в місцях, доступних для працівника.

Місцезнаходження інструкцій визначає керівник підрозділу (служби) з врахуванням необхідності забезпечення простоти і зручності ознайомлення з ними.



## 7. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ІНСТРУКЦІЙ ПРО ЗАХОДИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

(викладені згідно з додатком № 1 до Правил пожежної безпеки в Україні, введених в дію наказом Міністерства від 22.06.95 № 400 із змінами, внесеними згідно з Наказом МВС № 217 від 05.03.2002 р.)

7.1. Інструкції повинні розроблятися на основі діючих правил та інших нормативних актів з пожежної безпеки будівель, споруд, технологічних процесів, технологічного та виробничого обладнання.

Вони повинні встановлювати порядок та спосіб забезпечення пожежної безпеки, обов'язки і дії працівників у разі виникнення пожежі, включаючи порядок оповіщення людей та повідомлення про неї пожежної охорони, порядок евакуації тварин і матеріальних цінностей, застосування засобів пожежогасіння та взаємодії з підрозділами пожежної охорони.

Інструкції можуть мати як додаток план евакуації людей (тварин) і матеріальних цінностей.

7.2. Інструкції про заходи пожежної безпеки (далі – інструкції) діляться на такі види:

- загальні інструкції для підприємств, організацій, установ (далі – загальнооб'єктові інструкції);
- інструкції для окремих цехів, виробничих дільниць, лабораторій, приміщень тощо;
- інструкції щодо проведення пожежонебезпечних видів робіт, експлуатації технологічних установок, обладнання тощо.

7.2.1. У загальнооб'єктовій інструкції необхідно відображати основні положення з питань пожежної безпеки, у тому числі:

- порядок утримання території, будівель, приміщень, споруд, протипожежних розривів, під'їздів до будівель, споруд, вододжерел;
- вимоги щодо утримання шляхів евакуації;
- правила проїзду та стоянки транспортних засобів;
- місця зберігання (на території) та допустимої кількості розташування там сировини, напівфабрикатів та готової продукції;
- допустимість (місця) куріння;
- порядок використання відкритого вогню, проведення вогневих та інших пожежонебезпечних робіт;
- порядок збирання, зберігання та видалення горючих відходів виробництва;

- утримання та зберігання спецодягу;
- основні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки технологічних процесів;
- вимоги щодо зберігання пожежовибухонебезпечних речовин та матеріалів;
- правила утримання технічних засобів протипожежного захисту, у тому числі автоматичних установок та первинних засобів пожежогасіння;
- порядок огляду, приведення в пожежонебезпечний стан і закриття приміщень після закінчення роботи;
- особливості утримання електроустановок, вентиляційного та іншого інженерного обладнання, застосування опалювальних та інших нагрівальних приладів;
- обов'язки та дії працівників у разі пожежі із зазначенням:
  - а) порядку (системи) оповіщення людей про пожежу та виклику пожежної охорони;
  - б) порядку евакуації людей та матеріальних цінностей;
  - в) правил застосування засобів пожежогасіння та установок пожежної автоматики;
  - г) порядку аварійного вимкнення електрообладнання, вентиляції, зупинення роботи технологічного обладнання тощо.

7.2.2. В інструкціях для окремих приміщень (дільниць) повинні вказуватися:

- категорія приміщення з вибухопожежної та пожежної небезпеки з урахуванням ОНТП 24-86 (для виробничих, складських приміщень, лабораторій тощо);
- вимоги щодо утримання евакуаційних шляхів та виходів;
- місця для паління та вимоги до них;
- правила утримання приміщень, робочих місць, зберігання та застосування ЛЗР, ГР, пожежовибухонебезпечних речовин і матеріалів;
- порядок прибирання робочих місць, збирання, зберігання та видалення горючих відходів, прооливленого шмаття;
- утримання та зберігання спецодягу;
- місця, порядок та норми одночасного зберігання в приміщенні сировини, напівфабрикатів та готової продукції;
- умови проведення зварювальних та інших вогневих робіт;
- порядок огляду, вимкнення електроустановок, приведення в пожежонебезпечний стан приміщень та робочих місць, закриття приміщень після закінчення роботи;

- заходи пожежної безпеки при роботі на технологічних установках та апаратах, які мають підвищену пожежну небезпеку;
- граничні показники контрольно-вимірювальних приладів (манометрів, термометрів тощо), відхилення від яких можуть викликати пожежу або вибух;
- обов'язки та дії працівників у разі виникнення пожежі: порядок і способи оповіщення людей, виклику пожежної охорони, зупинки технологічного устаткування, вимкнення ліфтів, підйомників, вентиляційних установок, електропристроїв, застосування засобів пожежогасіння, послідовність евакуації людей та матеріальних цінностей з урахуванням дотримання техніки безпеки.

7.3. Інструкції повинні затверджуватися керівником підприємства або особою, яка виконує його обов'язки.

*Додаток 1*

до пункту 4.3.9 Положення  
про розробку інструкцій  
з охорони праці

*Форма титульного аркуша інструкції з охорони праці,  
що діє на підприємстві*

(повне найменування підприємства із зазначенням підпорядкованості)

**ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ № \_\_\_\_\_**

(назва)

(місце видання)

*Додаток 2*

до пункту 4.3.9 Положення  
про розробку інструкцій  
з охорони праці

*Форма титульного аркуша інструкції з охорони праці,  
що діє на підприємстві*

(повне найменування підприємства із зазначенням підпорядкованості)

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Наказ \_\_\_\_\_  
(посада роботодавця)

і найменування підприємства)

(число, місяць, рік) № \_\_\_\_\_

**ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ № \_\_\_\_\_**

(назва)

(Текст інструкції)

### Додаток 3

до пункту 4.3.9 Положення  
про розробку інструкцій  
з охорони праці

Форма останньої сторінки інструкції з охорони праці,  
що діє на підприємстві

(Текст інструкції)

\_\_\_\_\_ (посада керівника підрозділу (особистий підпис) (прізвище, ініціали)  
(організації-розробника)

**УЗГОДЖЕНО:**

Керівник (спеціаліст)  
служби охорони  
праці підприємства

\_\_\_\_\_ (особистий підпис) (прізвище, ініціали)

Юрисконсульт

\_\_\_\_\_ (особистий підпис) (прізвище, ініціали)

Головний технолог\*

\_\_\_\_\_ (особистий підпис) (прізвище, ініціали)

\* У разі потреби проект інструкції узгоджується з іншими зацікавленими  
службами, підрозділами і посадовими особами підприємства, перелік яких  
визначає служба охорони праці.

### Додаток 4

до пункту 5.1 Положення  
про розробку інструкцій  
з охорони праці

### ЖУРНАЛ реєстрації інструкцій з охорони праці на підприємстві

| № з/п | Дата реєстрації | Найменування інструкції | Дата затвердження інструкції і введення її в дію | Код або номер інструкції | Плановий термін перегляду інструкції | Посада, прізвище, ініціали особи, яка проводила реєстрацію | Підпис особи, яка проводила реєстрацію |
|-------|-----------------|-------------------------|--|--------------------------|--------------------------------------|--|--|
| 1     | 2               | 3                       | 4  | 5                        | 6                                    | 7  | 8                                      |

Формат А4 (210x297)

### Додаток 5

до пункту 5.3 Положення  
про розробку інструкцій  
з охорони праці

### ЖУРНАЛ обліку видачі інструкцій з охорони праці на підприємстві

| № з/п | Дата видачі | Код або номер інструкції | Найменування інструкції | Підрозділ (служба), якому видана інструкція | Кількість виданих примірників | Посада, прізвище, ініціали одержувача інструкції | Підпис одержувача інструкції |
|-------|-------------|--------------------------|-------------------------|---|-------------------------------|--|------------------------------|
| 1     | 2           | 3                        | 4                       | 5   | 6                             | 7  | 8                            |

Формат А4 (210x297)

**Контрольні питання**

1. Для чого призначені інструкції з охорони праці?
2. Як розробляються інструкції з охорони праці?
3. Які особливості побудови і змісту інструкції з охорони праці?
4. Який порядок викладення вимог в інструкціях з охорони праці?

**Теми рефератів**

1. На основі Типової інструкції розробити Інструкцію з охорони праці для працівника конкретної зайнятості (згідно з завданням).
2. Перевірка, реєстрація, розмноження і облік інструкцій.
3. Основні вимоги до інструкцій про заходи пожежної безпеки.
4. Основні розділи положення про розробку інструкцій з охорони праці від 29.01.1998 р. № 9.

## Паспортизація санітарно-технічного стану робочих місць

*Мета роботи:* вивчити методику і набути навички проведення паспортизації санітарно-технічного стану робочих місць.

Метою паспортизації санітарно-технічного стану робочого місця є виявлення усіх виробничих небезпек для розробки проектів інженерно-технічних та організаційних рішень у створенні безпечних і здорових умов праці. Відповідно до типової ієрархічної структури виробництва (цех, дільниця, робоча зона бригади, робоче місце) одиничним елементом виробництва є робоче місце. На ньому проявляються всі шкідливі і небезпечні виробничі фактори, які діють на працюючого і визначають ефективність його виробничої діяльності. Базовим елементом паспортизації є карта умов праці, яка відбиває три (трудова, санітарно-гігієнічний та технічний) фактори безпеки.

Карта умов праці передбачає виявлення на робочому місці шкідливих і небезпечних виробничих факторів та причин їх виникнення; дослідження санітарно-гігієнічних факторів виробничого середовища, важкості й напруженості трудового процесу, комплексну оцінку факторів виробничого середовища і характеру праці на відповідність їх вимогам стандартів, норм і правил; обґрунтування віднесення робочого місця до відповідної категорії з шкідливими умовами праці, підтвердження (встановлення) права працівників на пільгове пенсійне забезпечення та інші пільги залежно від умов праці.

У карті умов праці може ставитися завдання знаходження показника безпеки (навчальний варіант) або атестації робочого місця відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 01.08.92 р. № 442.



Знак «+» ставиться для розрахунку за гранично-допустимим значенням нормативного параметру  $A_n$ ; знак «-» – з мінімально допустимим значенням  $A_n$ . Результати розрахунків заносяться в гр. 5 табл. 5.1.

Гранично допустиме значення коефіцієнта нормозабезпечення повинне дорівнювати одиниці. Якщо воно більше за одиницю, то це означає, що діючий фактор умови праці вищий за гранично допустимий рівень і треба вжити заходів для зниження дії цього фактора, тим самим поліпшити умови праці.

5. Відповідно до технології виконання процесу встановлюється тривалість дії кожного фактора і результати заносяться у гр. 6 і 7 табл. 5.1.

6. Визначається коефіцієнт безпеки  $K_{df}$  від кожного фактора умов праці і від усіх діючих факторів  $K$ . Результати підрахунків заносяться у гр. 8 і 9 табл. 5.1. Ці коефіцієнти обчислюються за формулами:

$$K_{df} = K_n \cdot T_{df}; \quad (5.2)$$

$$K = K_{df}/n, \quad (5.3)$$

де  $T_{df}$  – тривалість дії фактора;  $n$  – кількість факторів умов праці.

7. За табл. 5.1 встановлюється ступінь шкідливості фактора і визначається початкова та розрахункова кількість балів  $X$  та  $X_{фак}$ . Розрахункова кількість балів  $X_{фак}$  визначається за формулою:

$$X_{фак} = X \cdot T_{df}. \quad (5.4)$$

Початкова і розрахункова кількість балів заносяться відповідно у гр. 10–15 табл. 5.1.

8. Визначаються фактори технічної безпеки і результати заносяться у табл. 5.2.

Виявити фактори технічної безпеки можна методом вибирання їх з карт контролю механізмів та пристроїв за показниками безпеки і контролю техніки.

9. Визначається коефіцієнт травмонебезпеки:

$$K_m = \Pi_o/\Pi_{\phi}, \quad (5.5)$$

де  $\Pi_o$  – кількість небезпечних факторів;  $\Pi_{\phi}$  – загальна кількість факторів.

10. Розраховується коефіцієнт безпеки на робочому місці:

$$K_{pm} = K + K_m, \quad (5.6)$$

Таблиця 5.2. Фактори технічної безпеки

| Назва небезпечного фактора | Метод оцінок | Стан небезпечного фактора | Заходи щодо ліквідації або зниження впливу фактора технічної безпеки | Термін перевірки стану небезпечного фактора |
|----------------------------|--------------|---------------------------|--|---|
|                            |              |                           |  |   |
|                            |              |                           |  |   |
|                            |              |                           |  |   |
|                            |              |                           |  |   |
|                            |              |                           |  |   |
|                            |              |                           |  |   |
|                            |              |                           |  |   |
|                            |              |                           |  |   |
|                            |              |                           |  |   |
|                            |              |                           |  |   |
|                            |              |                           |  |   |

Таблиця 5.3. Розміри доплат до тарифної ставки або посадового окладу за працю в шкідливих умовах

| Характеристика роботи                                  | Сума балів | Розмір доплати, % до тарифної ставки або окладу |
|--|------------|---|
| З важкими і шкідливими умовами праці                   | До 2       | 4   |
|  | 2.1-4      | 8   |
|  | 4.1-6      | 12  |
| З особливо важкими і особливо шкідливими умовами праці | 6.1-8      | 16  |
|  | 8.1-10     | 20  |
|  | Більше 10  | 24  |

де  $K$  – сумарний коефіцієнт безпеки від шкідливих факторів умов праці;  $K_m$  – коефіцієнт травмонебезпеки.

Коефіцієнт безпеки на робочому місці повинен бути меншим за одиницю, якщо він більший за одиницю, треба вжити заходів щодо його зниження.

11. Визначається сумарна кількість балів за даними табл. 5.1.

12. За даними табл. 5.3 встановлюється розмір доплат до тарифної ставки або посадового окладу.

Далі визначається можливість підтвердження права на пільгове пенсійне забезпечення відповідно до рекомендацій, викладених у Постанові Кабінету Міністрів України № 442 від 01.08.92 р.

**Контрольні питання**

1. Яка мета паспортизації санітарно-технічного стану робочих місць?
2. Що може бути об'єктом для проведення паспортизації?
3. Яка послідовність заповнення карти умов праці?
4. Що зазначається в паспорті санітарно-технічного стану?

**Теми рефератів**

1. Скласти карту умов праці для конкретного робочого місця (згідно з завданням).
2. Методика складання карти умов праці.

## Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві

*Мета роботи:* навчитися практично проводити процес розслідування, кодування інформації та обліку нещасних випадків.

### Вказівки до роботи

При вивченні Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях студенти повинні засвоїти:

- дія цього Положення поширюється на підприємства, установи та організації незалежно від форми власності (далі – підприємства), на осіб, у тому числі іноземців та осіб без громадянства, які є власниками цих підприємств або уповноваженими ними особами, фізичних осіб – суб'єктів підприємницької діяльності, які відповідно до законодавства використовують найману працю (далі – роботодавці), на осіб, які забезпечують себе роботою самостійно за умови добровільної сплати ними внесків на державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, а також на осіб, у тому числі іноземців та осіб без громадянства, які працюють на умовах трудового договору (контракту), проходять виробничу практику або залучаються до праці (далі – працівники);
- розслідування нещасних випадків (професійних захворювань), що сталися з працівниками, які перебували у відрядженні за кордоном, проводиться згідно з цим Положенням, якщо інше не передбачено міжнародними договорами України;

- Міноборони, МВС, СБУ, Держкомкордон, Державний департамент з питань виконання покарань, МНС встановлюють за погодженням з Держнаглядом порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підвідомчих підприємствах, у військових частинах, підрозділах, організаціях з урахуванням вимог цього Положення щодо осіб, які не перебувають з ними у трудових відносинах;
- порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, що сталися з учнями і студентами навчальних закладів під час навчально-виховного процесу, трудового і професійного навчання в навчальному закладі, визначається МОН.

### ПОРЯДОК РОЗСЛІДУВАННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ

Розслідуванню підлягають раптові погіршення стану здоров'я, поранення, травми, у тому числі отримані внаслідок тілесних ушкоджень, заподіяних іншою особою, гострі професійні захворювання і гострі професійні та інші отруєння, теплові удари, опіки, обмороження, утоплення, ураження електричним струмом, блискавкою та іонізуючим випромінюванням, інші ушкодження, отримані внаслідок аварій, пожеж, стихійного лиха (землетруси, зсуви, повені, урагани та інші надзвичайні події), контакту з тваринами, комахами та іншими представниками фауни і флори, що призвели до втрати працівником працездатності на один робочий день чи більше або до необхідності переведення потерпілого на іншу (легшу) роботу терміном не менш як на один робочий день, а також випадки смерті на підприємстві (далі – нещасні випадки).

До гострих професійних захворювань і гострих професійних отруєнь належать випадки, що сталися після одноразового (протягом не більше однієї робочої зміни) впливу небезпечних факторів, шкідливих речовин.

Гострі професійні захворювання спричиняються дією хімічних речовин, іонізуючих та неіонізуючих випромінювань, значним фізичним навантаженням та перенапруженням окремих органів і систем людини. До них належать також інфекційні, паразитарні та алергійні захворювання тощо.

Гострі професійні отруєння спричиняються в основному шкідливими речовинами гостроспрямованої дії.

За висновками роботи комісії з розслідування нещасні випадки визнаються пов'язаними з виробництвом і складається акт

за формою Н-1 (дод. 1) про нещасні випадки, що сталися з працівниками під час виконання трудових (посадових) обов'язків, у тому числі у відрядженнях, а також ті, що сталися під час:

- перебування на робочому місці, на території підприємства або в іншому місці роботи протягом робочого часу, починаючи з моменту приходу працівника на підприємство до його виходу, який повинен фіксуватися відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку, або за дорученням роботодавця в неробочий час, під час відпустки, у вихідні та святкові дні;
- приведення в порядок знарядь виробництва, засобів захисту, одягу перед початком роботи і після її закінчення, виконання заходів особистої гігієни;
- проїзду на роботу чи з роботи на транспортному засобі підприємства або на транспортному засобі іншого підприємства, яке надало його згідно з договором (заявкою), за наявності розпорядження роботодавця;
- використання власного транспортного засобу в інтересах підприємства з дозволу або за дорученням роботодавця відповідно до встановленого порядку;
- провадження дій в інтересах підприємства, на якому працює потерпілий, тобто дій, які не входять до кола виробничого завдання чи прямих обов'язків працівника (надання необхідної допомоги іншому працівникові, дії щодо попередження можливих аварій або рятування людей та майна підприємства, інші дії за наявності розпорядження роботодавця тощо);
- ліквідації аварій, пожеж та наслідків стихійного лиха на виробничих об'єктах і транспортних засобах, що використовуються підприємством;
- надання підприємством шефської допомоги;
- прямування працівника до (між) об'єкта(ми) обслуговування за затвердженими маршрутами або до будь-якого об'єкта за дорученням роботодавця;
- прямування до місця відрядження та у зворотному напрямку відповідно до завдання про відрядження.

За висновками роботи комісії з розслідування визнаються пов'язаними з виробництвом і складається акт за формою Н-1 також про випадки:

- природної смерті працівників 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) або протягом чотирьох годин після виходу на поверхню внаслідок гострої серцево-судинної недостатності;

- самогубства працівників плавскладу на суднах морського та рибопромислового флоту в разі перевищення терміну перебування їх у рейсі, обумовленого колективним договором, або їх природної смерті внаслідок впливу психофізіологічних, небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

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 незалежно від порушення кримінальної справи розслідуються відповідно до цього Положення. Такі випадки визнаються пов'язаними з виробництвом і про них складається акт за формою Н-1, крім випадків з'ясування потерпілим особистих стосунків, якщо з приводу цих дій є висновок компетентних органів.

Нещасні випадки, що сталися внаслідок раптового погіршення стану здоров'я працівника, крім випадків, зазначених вище, визнаються пов'язаними з виробництвом і про них складається акт за формою Н-1 за умови, що погіршення стану здоров'я працівника сталося внаслідок впливу небезпечних чи шкідливих виробничих факторів або якщо потерпілий не проходив медичного огляду, передбаченого законодавством, а робота, що виконувалась, була протипоказана потерпілому відповідно до медичного висновку про стан його здоров'я.

Нещасні випадки, що сталися з працівниками на території підприємства або в іншому місці роботи під час перерви для відпочинку та харчування, яка встановлюється згідно з правилами внутрішнього трудового розпорядку, а також під час перебування працівників на території підприємства у зв'язку з проведенням роботодавцем наради, отриманням заробітної плати, обов'язковим проходженням медичного огляду тощо, а також у випадках, передбачених колективним договором (угодою), розслідуються згідно з вимогами положення про розслідування, і про них складається акт за формою Н-1.

За висновками роботи комісії з розслідування не визнаються пов'язаними з виробництвом і не складається акт за формою Н-1 про нещасні випадки, що сталися з працівниками:

- під час прямування на роботу чи з роботи пішки, на громадському, власному або іншому транспортному засобі, який не

належить підприємству і не використовувався в інтересах цього підприємства;

- за місцем постійного проживання на території польових і вахтових селищ;
  - під час використання ними в особистих цілях транспортних засобів підприємства без дозволу роботодавця, а також устаткування, механізмів, інструментів, крім випадків, що сталися внаслідок несправності цього устаткування, механізмів, інструментів;
  - унаслідок отруєння алкоголем, наркотичними або іншими отруйними речовинами, а також унаслідок їх дії (асфіксія, інсульт, зупинка серця тощо) за наявності медичного висновку, якщо це не викликано застосуванням цих речовин у виробничих процесах або порушенням вимог безпеки щодо їх зберігання і транспортування, або якщо потерпілий, який перебував у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, був відсторонений від роботи згідно з установленим порядком;
  - під час скоєння ними злочинів або інших правопорушень, якщо ці дії підтверджені рішенням суду;
  - у разі природної смерті або самогубства, за винятком випадків, зазначених у пункті 7 Положення, що підтверджено висновками судово-медичної експертизи та органів прокуратури.
- Якщо за висновками роботи комісії з розслідування прийнято рішення, що про нещасний випадок не повинен складатися акт за формою Н-1, про такий нещасний випадок складається акт за формою НТ (невиробничий травматизм) відповідно до Порядку розслідування та обліку нещасних випадків невиробничого характеру.

## ПОВІДОМЛЕННЯ ПРО НЕЩАСНІ ВИПАДКИ, ЇХ РОЗСЛІДУВАННЯ ТА ОБЛІК

Про кожний нещасний випадок свідок, працівник, який його виявив, або сам потерпілий повинні негайно повідомити безпосереднього керівника робіт чи іншу уповноважену особу і вжити заходів до надання необхідної допомоги.

Керівник робіт (уповноважена особа підприємства) у свою чергу зобов'язаний:

- терміново організувати медичну допомогу потерпілому, у разі необхідності доставити його до лікувально-профілактичного

закладу. Повідомити про те, що сталося, роботодавця, а також відповідну профспілкову організацію;

- зберегти до прибуття комісії з розслідування обстановку на робочому місці та устаткування у такому стані, в якому вони були на момент події (якщо це не загрожує життю і здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків), а також вжити заходів до недопущення подібних випадків у ситуації, що склалася.

Лікувально-профілактичний заклад про кожне звернення потерпілого з посиланням на нещасний випадок на виробництві без направлення підприємства повинен протягом доби про кожного потерпілого повідомити засобами зв'язку або надіслати екстрене повідомлення за встановленою формою:

- підприємство, де працює потерпілий;
- відповідний робочий орган виконавчої дирекції Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань (далі – Фонд);
- відповідну установу (заклад) державної санітарно-епідеміологічної служби – у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння).

Роботодавець, одержавши повідомлення про нещасний випадок, крім випадків із смертельним наслідком та групових:

- повідомляє про нещасний випадок відповідний робочий орган виконавчої дирекції Фонду за формою, що встановлюється цим Фондом, якщо потерпілий є працівником іншого підприємства, – це підприємство, у разі нещасного випадку, що стався внаслідок пожежі, – відповідні органи державної пожежної охорони, а в разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) – відповідні установи (заклади) державної санітарно-епідеміологічної служби;
- організує його розслідування і утворює комісію з розслідування.

До складу комісії з розслідування включаються керівник (спеціаліст) служби охорони праці або посадова особа (спеціаліст), на яку роботодавцем покладено виконання функцій спеціаліста з питань охорони праці (голова цієї комісії), керівник структурного підрозділу або головний спеціаліст, представник профспілкової організації, членом якої є потерпілий, або уповноважений трудовою колективом з питань охорони праці, якщо потерпілий не є членом профспілки, інші особи.

Керівник робіт, який безпосередньо відповідає за охорону праці на місці, де стався нещасний випадок, до складу комісії з розслідування не включається.

У разі настання нещасного випадку з можливою інвалідністю до складу комісії з розслідування включається також представник відповідного робочого органу виконавчої дирекції Фонду.

У разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) до складу комісії з розслідування включається також спеціаліст відповідної установи (закладу) державної санітарно-епідеміологічної служби та відповідного робочого органу виконавчої дирекції Фонду.

На підприємствах, де немає структурних підрозділів або головних спеціалістів, до складу комісії з розслідування включається представник роботодавця.

Потерпілий або його довірена особа має право брати участь в розслідуванні нещасного випадку.

У разі настання нещасного випадку з особою, яка забезпечує себе роботою самостійно, за умови добровільної сплати нею внесків на державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання розслідування організує відповідний робочий орган виконавчої дирекції Фонду.

Головою комісії з розслідування призначається представник відповідного робочого органу виконавчої дирекції Фонду, а до складу цієї комісії включається потерпілий або його довірена особа, спеціаліст з охорони праці відповідної місцевої держадміністрації або виконавчого органу місцевого самоврядування, представник профспілкової організації, членом якої є потерпілий.

Комісія з розслідування нещасного випадку зобов'язана протягом трьох діб:

- обстежити місце нещасного випадку, опитати свідків і осіб, які причетні до нього, та одержати пояснення потерпілого, якщо це можливо;
- визначити відповідність умов і безпеки праці вимогам нормативно-правових актів про охорону праці;
- з'ясувати обставини і причини, що призвели до нещасного випадку, визначити, пов'язаний чи не пов'язаний цей випадок з виробництвом;
- скласти акт розслідування нещасного випадку за формою Н-5 у двох примірниках, а також акт за формою Н-1 або акт за

формою НТ про потерпілого у шести примірниках і передати його на затвердження роботодавцю;

- у випадках виникнення гострих професійних захворювань (отруєнь), крім акта за формою Н-1, складається також карта обліку професійного захворювання (отруєння) за формою П-5.

До першого примірника акта розслідування нещасного випадку за формою Н-5 додаються акт за формою Н-1 або НТ, пояснення свідків, потерпілого, витяги з експлуатаційної документації, схеми, фотографії та інші документи, що характеризують стан робочого місця (устаткування, машини, апаратура тощо), у разі необхідності також медичний висновок про наявність в організмі потерпілого алкоголю, отруйних чи наркотичних речовин.

Нещасні випадки, про які складаються акти за формою Н-1 або НТ, беруться на облік і реєструються роботодавцем у спеціальному журналі.

Роботодавець повинен розглянути і затвердити акти за формою Н-1 або НТ протягом доби після закінчення розслідування, а щодо випадків, які сталися за межами підприємства, – протягом доби після отримання необхідних матеріалів.

Затверджені акти протягом трьох діб надсилаються потерпілому або його довірений особі разом з актом розслідування нещасного випадку; керівникові цеху або іншого структурного підрозділу, дільниці, місця, де стався нещасний випадок, для здійснення заходів щодо запобігання подібним випадкам; відповідному робочому органу виконавчої дирекції Фонду разом з копією акта розслідування нещасного випадку; відповідному територіальному органу Держнагляддохоронпраці; профспілковій організації, членом якої є потерпілий; керівникові (спеціалістові) служби охорони праці підприємства або посадовій особі (спеціалісту), на яку роботодавцем покладено виконання функцій спеціаліста з питань охорони праці. Акт за формою Н-1 або НТ надсилається разом з першим примірником акта розслідування нещасного випадку та іншими матеріалами.

На вимогу потерпілого голова комісії з розслідування зобов'язаний ознайомити потерпілого або його довірену особу з матеріалами розслідування нещасного випадку.

Копія акта за формою Н-1 надсилається органу, до сфери управління якого належить підприємство, у разі відсутності такого органу – відповідній місцевій держадміністрації або виконавчому органу місцевого самоврядування.

У разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) копія акта за формою Н-1 та карта обліку гострого професійного захворювання (отруєння) за формою П-5 надсилається також до відповідної установи (закладу) державної санітарно-епідеміологічної служби, яка веде облік випадків гострих професійних захворювань (отруєнь).

Акти розслідування нещасного випадку, акти за формою Н-1 або НТ разом з матеріалами розслідування підлягають зберіганню протягом 45 років на підприємстві, працівником якого є (був) потерпілий.

Нещасний випадок, про який безпосереднього керівника потерпілого чи роботодавця своєчасно не повідомили, або якщо втрачена працездатності від нього настала не відразу, незалежно від терміну, коли він стався, розслідується згідно з Положенням протягом місяця після одержання заяви потерпілого чи особи, яка представляє його інтереси.

Нещасний випадок, що стався на підприємстві з працівником іншого підприємства під час виконання ним завдання свого керівника, розслідується підприємством, де стався нещасний випадок, і про нього складається акт за формою Н-1 комісією з розслідування за участю представників підприємства, працівником якого є потерпілий. Такий нещасний випадок береться на облік підприємством, працівником якого є потерпілий.

Підприємство, де стався нещасний випадок, зберігає у себе один примірник затвердженого акта за формою Н-1.

Нещасний випадок, що стався з працівником, який тимчасово був переведений за договором з керівником підприємства на інше підприємство або який виконував роботи за сумісництвом, розслідується і береться на облік підприємством, куди його було переведено або на якому він працював за сумісництвом.

Нещасний випадок, що стався з працівником, який виконував роботи під керівництвом посадових осіб свого підприємства на виділених територіях, об'єктах, дільницях іншого підприємства, розслідується і береться на облік підприємством, працівником якого є потерпілий. У розслідуванні бере участь представник підприємства, де стався нещасний випадок.

Нещасні випадки з учнями і студентами навчальних закладів, що сталися під час проходження ними виробничої практики або виконання робіт на підприємстві під керівництвом його посадових осіб, розслідуються і беруться на облік підприємством. У

розслідуванні повинен брати участь представник навчального закладу.

Нещасні випадки, що сталися на підприємстві з учнями і студентами навчальних закладів, які проходили виробничу практику або виконували роботу під керівництвом викладача на виділеній підприємством дільниці, розслідуються навчальним закладом разом з представником підприємства і беруться на облік навчальним закладом.

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

Громадський контроль здійснюють трудові колективи через обраних ними уповноважених з питань охорони праці та профспілки через виборні органи і своїх представників.

Ці органи мають право вимагати від роботодавця складення акта за формою Н-1 або його перегляду, якщо встановлено, що допущено порушення вимог цього Положення або інших нормативно-правових актів про охорону праці.

Посадова особа Держнаглядохоронпраці має право у разі необхідності із залученням представників відповідного робочого органу виконавчої дирекції Фонду та профспілкової організації, членом якої є потерпілий, проводити розслідування нещасного випадку (падходження скарги, незгода з висновками розслідування обставин та причин нещасного випадку або його приховання тощо) і видавати обов'язкові для виконання роботодавцем приписи за формою Н-9 щодо необхідності визнання нещасного випадку пов'язаним з виробництвом, складання або перегляду акта за формою Н-1 та взяття його на облік.

У разі незгоди роботодавця з приписом посадової особи Держнаглядохоронпраці питання вирішується вищестоящим підрозділом Держнаглядохоронпраці або припис оскаржується в установленому порядку. На час вирішення зазначеного питання дія припису зупиняється.

У разі відмови роботодавця скласти акт за формою Н-1 про нещасний випадок чи незгоди роботодавця, потерпілого або особи, яка представляє його інтереси, із змістом акта розслідування нещасного випадку, акта за формою Н-1 питання вирішується в порядку, передбаченому законодавством про розгляд трудових спорів.

Органи з розгляду трудових спорів у разі необхідності одержують відповідний висновок роботодавця, представника органу державного нагляду за охороною праці, органу державного управління охороною праці, профспілкового органу, Фонду.

## СПЕЦІАЛЬНЕ РОЗСЛІДУВАННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ

Спеціальному розслідуванню підлягають нещасні випадки:

- із смертельним наслідком;
- групові, які сталися одночасно з двома і більше працівниками незалежно від тяжкості ушкодження їх здоров'я;
- випадки смерті на підприємстві;
- випадки зникнення працівника під час виконання ним трудових обов'язків.

Про груповий нещасний випадок, нещасний випадок із смертельним наслідком, випадок смерті, а також зникнення працівника під час виконання ним трудових обов'язків роботодавця зобов'язаний негайно передати засобами зв'язку повідомлення за встановленою формою:

- відповідному територіальному органу Держнаглядохоронпраці;
- відповідному органу прокуратури за місцем виникнення нещасного випадку;
- відповідному робочому органу виконавчої дирекції Фонду;
- органу, до сфери управління якого належить це підприємство (у разі його відсутності – відповідній місцевій держадміністрації або виконавчому органу місцевого самоврядування);
- відповідній установі (закладу) санітарно-епідеміологічної служби у разі виявлення гострих професійних захворювань (отруень);
- профспілковій організації, членом якої є потерпілий;
- вищому профспілковому органу;
- відповідному органу з питань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій та іншим органам (у разі необхідності).

Спеціальне розслідування нещасного випадку із смертельним наслідком, групового нещасного випадку, випадку смерті, а також випадку зникнення працівника під час виконання ним трудових обов'язків організовує роботодавець (якщо постраждав сам роботодавець, – орган, до сфери управління якого належить підприємство, а у разі його відсутності – відповідна місцева держадміністрація або виконавчий орган місцевого самоврядування).

До складу комісії із спеціального розслідування включаються посадова особа органу державного нагляду за охороною праці (голова комісії), представник відповідного робочого органу виконавчої дирекції Фонду, представники органу, до сфери управління якого належить підприємство, а у разі його відсутності – відповідної місцевої держадміністрації або виконавчого органу місцевого самоврядування, роботодавця, профспілкової організації, членом якої є потерпілий, вищого профспілкового органу або уповноважений трудового колективу з питань охорони праці, якщо потерпілий не є членом профспілки, а у разі розслідування випадків виявлення гострих професійних захворювань (отруєнь) також спеціаліст відповідної установи (закладу) державної санітарно-епідеміологічної служби.

Спеціальне розслідування групового нещасного випадку, під час якого загинуло 2–4 особи, проводиться комісією із спеціального розслідування, яка призначається наказом керівника Держнаглядохоронпраці або його територіального органу за погодженням з органами, представники яких входять до складу цієї комісії.

Залежно від конкретних умов (характеру і можливих наслідків аварії тощо) до складу комісії із спеціального розслідування включаються представники Держнаглядохоронпраці, центрального органу виконавчої влади, до сфери управління якого належить підприємство, відповідного робочого органу виконавчої дирекції Фонду, місцевого органу виконавчої влади, роботодавця, профспілкових організацій, членами яких є потерпілі, вищих профспілкових органів або уповноважені трудових колективів з питань охорони праці, якщо потерпілі не є членами профспілки.

Спеціальне розслідування групового нещасного випадку, під час якого загинуло 5 і більше осіб або травмовано 10 і більше осіб, проводиться комісією із спеціального розслідування, яка призначається наказом Держнаглядохоронпраці, якщо з цього приводу не було прийнято спеціального рішення Кабінету Міністрів України.

До складу цієї комісії включаються керівні працівники Держнаглядохоронпраці, центрального органу виконавчої влади, до сфери управління якого належить підприємство, виконавчої дирекції Фонду, місцевого органу виконавчої влади, роботодавця, представники профспілкових організацій, членами яких є потерпілі, вищих профспілкових органів або уповноважені трудових колективів з питань охорони праці, якщо потерпілі не є членами профспілки, відповідного органу з питань захисту населення і

територій від надзвичайних ситуацій (у разі необхідності), органів охорони здоров'я та інших органів.

Спеціальне розслідування нещасних випадків проводиться протягом не більше 10 робочих днів. У разі необхідності встановлений термін може бути продовжений органом, який призначив розслідування.

За результатами розслідування складається акт спеціального розслідування за формою Н-5, а також оформляються інші матеріали, передбачені пунктом 48 цього Положення, у тому числі карта обліку професійного захворювання (отруєння) на кожного потерпілого за формою П-5, якщо нещасний випадок пов'язаний з гострим професійним захворюванням (отруєнням).

В акті спеціального розслідування нещасного випадку, який стався внаслідок аварії, зазначається її категорія та розмір заподіяної під час цієї аварії матеріальної шкоди.

Акт спеціального розслідування підписується головою і всіма членами комісії із спеціального розслідування. У разі незгоди із змістом акта член комісії у письмовій формі викладає свою окрему думку.

Акт за формою Н-1 або НТ на кожного потерпілого складається відповідно до акта спеціального розслідування у двох примірниках, підписується головою та членами комісії із спеціального розслідування і затверджується роботодавцем протягом доби після одержання цих документів.

У разі розбіжності думок членів комісії із спеціального розслідування керівник відповідного органу державного нагляду за охороною праці, який призначив цю комісію, розглядає разом з членами комісії матеріали розслідування і може призначити нове розслідування або видати роботодавцю припис за формою Н-9 щодо визнання нещасного випадку пов'язаним з виробництвом, складання акта за формою Н-1 і взяття його на облік.

Для встановлення причин нещасних випадків і опрацювання заходів щодо недопущення подібних випадків надалі комісія із спеціального розслідування має право вимагати від роботодавця створення за рахунок підприємства експертної комісії із залученням експертів-спеціалістів науково-дослідних, проектно-конструкторських та інших організацій, органів виконавчої влади та державного нагляду за охороною праці.

Після ознайомлення з необхідними матеріалами, обстеження місця події та проведення необхідних розрахунків експертна

комісія складає висновок, в якому коротко описує обставини, визначає причини травмування, гострого професійного захворювання (отруєння), зазначає допущені порушення вимог нормативно-правових актів, пропонує заходи щодо запобігання подібним випадкам. Висновок експертної комісії викладається чітко, у стверджувальній формі.

Під час розслідування роботодавець зобов'язаний:

- зробити у разі необхідності фотознімки місця нещасного випадку, пошкодженого об'єкта, устаткування, інструменту, а також надати технічну документацію та інші необхідні матеріали;
- надати транспорт, засоби зв'язку, службові приміщення для роботи комісії;
- організувати у разі розслідування гострого професійного захворювання (отруєння) проведення медичного обстеження працівників відповідної дільниці підприємства;
- забезпечити проведення необхідних лабораторних досліджень і випробувань, технічних розрахунків та інших робіт;
- організувати друкування, розмноження і оформлення в необхідній кількості матеріалів спеціального розслідування нещасного випадку.

Члени комісії із спеціального розслідування мають право одержувати письмові та усні пояснення від працівників підприємства та свідків події або проводити їх опитування.

Члени комісії із спеціального розслідування повинні зустрітися з потерпілими або членами їх сімей, довіреними особами, розглянути і вирішити на місці соціальні питання або внести пропозиції про їх вирішення відповідним органам, а також дати роз'яснення потерпілим (сім'ям, довіреним особам) щодо їх прав та належних компенсацій відповідно до законодавства.

Роботодавець у п'ятиденний термін з моменту підписання акта спеціального розслідування нещасного випадку чи одержання припису посадової особи органу державного нагляду за охороною праці щодо взяття на облік нещасного випадку зобов'язаний розглянути ці матеріали і видати наказ про здійснення запропонованих заходів щодо запобігання причинам подібних випадків, а також притягнути до відповідальності працівників, які допустили порушення законодавства про охорону праці.

Про здійснення запропонованих заходів роботодавець у письмовій формі повідомляє органи, які брали участь у розслідуванні, в терміни, зазначені в акті спеціального розслідування.

До матеріалів спеціального розслідування нещасного випадку належать:

- копія рішення Кабінету Міністрів України або наказу Держнаглядохоронпраці чи його територіального органу про організацію спеціального розслідування нещасного випадку;
- акт спеціального розслідування нещасного випадку;
- протокол огляду місця, де стався нещасний випадок, за встановленою формою;
- ескіз місця нещасного випадку за встановленою формою, необхідні плани, схеми, фотознімки місця нещасного випадку, пошкодженого об'єкта, обладнання, устаткування тощо;
- протоколи рішень комісії із спеціального розслідування про розподіл функцій серед членів комісії, які беруть участь у розслідуванні, призначення експертної комісії;
- припис посадової особи органу державного нагляду за охороною праці (якщо він видавався) щодо зв'язку нещасного випадку з виконанням трудових (посадових) обов'язків;
- копія акта за формою Н-1 або НТ на кожного потерпілого окремо;
- висновок експертизи (науково-технічної, медичної тощо), якщо вона проводилася;
- медичний висновок про причини смерті або характер травми потерпілого, а також про наявність в його організмі алкоголю чи наркотиків (у разі необхідності);
- висновок лікувально-профілактичного закладу про розслідування гострих професійних захворювань (отруєнь), результати вимірів і лабораторних досліджень виробничих факторів трудового процесу;
- пояснення та протоколи опитування потерпілих, свідків та інших осіб, причетних до нещасного випадку, за встановленою формою;
- копії документів про проходження потерпілим навчання та інструктажів з охорони праці;
- копії приписів, що стосуються нещасного випадку, виданих власникові державними інспекторами до настання нещасного випадку і під час його розслідування;
- витяги із законодавчих та інших нормативно-правових актів про охорону праці, вимоги яких були порушені;
- довідка про матеріальну шкоду, заподіяну нещасним випадком, та надання потерпілому чи членам його сім'ї матеріальної допомоги.

Роботодавець у п'ятиденний термін після закінчення спеціального розслідування нещасного випадку надсилає за рахунок підприємства матеріали прокуратурі, відповідним органам державного нагляду за охороною праці і профспілковому органу, представники яких брали участь у розслідуванні, міністерству або іншому центральному органу виконавчої влади, до сфери управління якого належить підприємство, Держнаглядохоронпраці, виконавчій дирекції фонду, а у разі розслідування гострого професійного захворювання (отруєння) – також санепідемстанції.

Перший примірник матеріалів розслідування залишається на підприємстві.

Потерпілому або членам його сім'ї, довірений особі надсилається затверджений акт за формою Н-1 або НТ разом з копією акта спеціального розслідування нещасного випадку.

Центральний орган виконавчої влади, до сфери управління якого належить підприємство, а у разі його відсутності – відповідна місцева держадміністрація або виконавчий орган місцевого самоврядування після одержання матеріалів повинні розглянути обставини і причини нещасного випадку із смертельним наслідком або групового нещасного випадку і за результатами розгляду розробити заходи щодо запобігання подібним випадкам.

Органи прокуратури надають територіальним органам Держнаглядохоронпраці інформацію про прийняте рішення щодо порушення кримінальної справи у зв'язку з нещасним випадком із смертельним наслідком або груповим нещасним випадком або про відмову в цьому.

Порядок розслідування хронічних професійних захворювань і отруєнь та аварій детально подано в ДНАОП 0.00–4.03–01 «Положення про порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві».

## МЕТОДИКА РОЗСЛІДУВАННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ

Метою розслідування нещасних випадків є:

- з'ясування умов, обставин та причин, які призвели до виникнення небезпечної чи аварійної ситуації на виробництві;
- визначення причин, які призвели до нещасного випадку;
- визначення кола винних осіб і склад вини кожної;
- розробка заходів щодо запобігання аналогічним випадкам.

Усі випадки мають бути ретельно вивчені, адже легкі нещасні випадки можуть бути причинами серйозних аварій.

Розслідування мають вестися в такій послідовності:

- огляд місця пригоди, його фотографування, складання схеми та ескізів;
- опитування потерпілих, свідків, посадових осіб;
- вивчення технічної документації;
- технічна експертиза і слідчий експеримент;
- медична експертиза;
- складання акту і, у разі необхідності, висновку технічного інспектора.

## Огляд місця нещасного випадку

Своєчасний і ретельний огляд місця нещасного випадку – один з головних моментів у розслідуванні. Саме огляд незмінної або змінної первинної обстановки місця випадку допомагає об'єктивно розібратися в тому, що сталося на робочому місці, за яких обставин і яка причина нещасного випадку.

При розслідуванні нещасних випадків, як правило, ретельному огляду (а якщо потрібно, й експертизі) підлягають:

- робоче місце, машини, механізми, транспортні засоби, на яких стався нещасний випадок;
- частина будівлі, споруди, обладнання, машини, а також матеріал, інструмент та інші предмети, якими була нанесена травма;
- засоби індивідуального захисту, спецодяг, спецвзуття, якими користувався потерпілий з метою з'ясування їх придатності для використання;
- захисні огороження, блокування, сигналізація та інші захисні засоби;
- у цілому цех (дільниця) з метою визначення технічного стану робочих місць, машин, агрегатів, механізмів, аналогічних тим, де стався нещасний випадок, а також рівень організації безпеки праці в цеху.

Для того щоб матеріали розслідування були більш наочними, рекомендується під час огляду місця випадку зробити декілька фотографій. Кількість і місце фотознімків визначається обставинами нещасного випадку. Крім фотознімків, в обов'язковому порядку складається схема місця випадку і робиться креслення чи ескіз з найбільш важливих вузлів деталей машин і механізмів, захисних огорожень та інших пристроїв.



## Опитування потерпілих, свідків та посадових осіб

У процесі розслідування важливе значення мають показання потерпілих і свідків.

По-перше, потрібно попросити потерпілого по можливості правильно, точно і докладно розповісти про обставини і причини нещасного випадку. Уточнити операцію, яку виконував потерпілий: положення, в якому він знаходився безпосередньо перед нещасним випадком, в якому стані знаходився верстат, машина, інструмент перед нещасним випадком; які порушення правил техніки безпеки він помітив. Встановити кваліфікацію потерпілого, коли й де його навчали та інструктували з техніки безпеки, а також з'ясувати, як він себе почував перед нещасним випадком.

При опитуванні свідків встановлюється, де знаходився очевидець у момент нещасного випадку, що він в цей час робив, що бачив або чув на місці пригоди; якою була поведінка потерпілого до, в момент і після нещасного випадку і що, на думку очевидця, спричинило нещасний випадок.

Також потрібно опитати безпосередніх керівників робіт, де стався нещасний випадок, а також інших керівників підприємства. У розмові з цими співробітниками потрібно з'ясувати їх власну думку про причини нещасного випадку, які обов'язки на них покладені щодо нагляду за безпекою роботи і як вони їх виконували до того, як стався нещасний випадок, які заходи вживалися для запобігання порушень саме тих правил техніки безпеки, з яких стався нещасний випадок.

Результати опитувань потерпілих, очевидців та інших свідків необхідно зафіксувати у формі письмових пояснень.

## Технічна експертиза і слідчий експеримент

Багатофакторний вплив і складна виробнича обстановка може не дати повної картини під час з'ясування причин нещасного випадку. Виникає потреба в глибоких спеціальних знаннях у галузях будівельної механіки, електротехніки, хімії та ін.

Технічному інспектору надано право залучати спеціалістів для розслідування нещасних випадків і використовувати їх як консультантів з окремих питань або як експертів. На підставі технічних розрахунків і лабораторних випробувань експерти складають письмові висновки, які додаються до справи.

Для перевірки окремих фактів (показань свідків і потерпілих, а також для перевірки висновків) необхідно провести слідчий експеримент. Його проводять в умовах, аналогічних тим, у яких стався нещасний випадок.

## Медична експертиза

Це додаткове джерело з'ясування причини нещасного випадку. Медична експертиза дає відповіді на такі питання, як уточнення ролі умов праці, виробничої обстановки та самого потерпілого у виникненні небезпечної (аварійної) ситуації. За її допомогою встановлюють:

- характер травм, ступінь її важкості, причини смерті;
- небезпечний виробничий фактор і механізм його дії на організм потерпілого;
- час травмування (смерті);
- пошкодження, які сталися при житті і помертло;
- наявність алкоголю в організмі потерпілого;
- наявність в організмі потерпілого промислових отруйних речовин, у результаті дії яких людина могла втратити контроль над своїми діями і свідомість;
- наявність патологічних змін в організмі людини, які під впливом раптових змін навколишнього середовища (тиск, температура, відносна вологість) можуть викликати відхилення від норми психофізіологічного стану потерпілого;
- наявність у потерпілих схильності до нервово-психічних розладів (історія хвороби).

## Складання акта про нещасний випадок на виробництві

Про нещасний випадок, унаслідок якого працівник втратив працездатність на один день і більше або виникла необхідність перевести його на іншу, легшу роботу терміном не менш як на один день, складається акт за формою Н-1.

Інформація, яка є в акті, допомагає розкрити картину пригоди, проаналізувати причини і ефективність заходів, які приймаються щодо зниження травматизму тільки в тому випадку, коли акт складений правильно, об'єктивно, на основі проведеного глибокого розслідування.

Акт про нещасний випадок – офіційний документ строго встановленої форми Н-1 (дод. 1). Відхилення від цієї форми можуть



викликати різні ускладнення при вирішенні питання про відшкодування матеріальних збитків потерпілих, а також значною мірою утруднює аналіз травматизму.

**Опис обставин нещасного випадку.** Чим повніше й об'єктивніше буде проведено розслідування і з'ясування обставин, за яких стався нещасний випадок, тим менша ймовірність помилок у визначенні причин і більше гарантії правильності прийнятого рішення про заходи попередження травматизму.

Найбільш поширений недолік в описі обставин є неконкретність опису, опис різних фактів, які не мають безпосереднього відношення до нещасного випадку, а ті моменти, які визначають суть випадку і його причини, опускаються.

Якщо до пункту 11 все правильно заповнено, то при опису обставини необхідно дотримуватися таких вимог.

**Загальні вимоги.** Вся увага при описі обставин має бути зосереджена на повному розкритті причин нещасного випадку. Обставини потрібно викладати коротко, в логічній послідовності, не загромождувати дрібницями, вже відомими даними, що не стосуються справи. В акті потрібно записувати те, що встановлено комісією при розслідуванні, і в жодному разі не записувати передбачення і домисли.

**Місце випадку.** Коли неможливо вказати місце випадку з необхідною точністю, то це слід зробити в обставинах, назвавши ту частину машини, агрегату, споруди, де знаходився потерпілий в момент нещасного випадку.

**Опис роботи, яку виконував потерпілий в момент нещасного випадку.** Тут необхідно вказати не тільки загальне визначення технологічної операції (ремонт машини), а конкретно елемент роботи, при якому виникла травма (набивка сальника, знімання колеса).

**Прийоми, якими користувався потерпілий при роботі.** Коли нещасний випадок стався в результаті неправильних прийомів роботи, застосованих ним самим чи особами, які працювали поряд, необхідно вказати, в чому полягає порушення.

**Положення (поза), у якому знаходився потерпілий, виконуючи операцію, у той момент, коли стався нещасний випадок, а також після цього.**

**Стан обладнання, інструменту і пристроїв, якими працював потерпілий в момент нещасного випадку.** Якщо нещасний випадок не пов'язаний із застосуванням обладнання, інструменту чи пристроїв, то описувати цього не потрібно.

**Стан майданчика, на якому проводилася робота (стояв потерпілий на підлозі, підставці, стан майданчика та ін.).**

**Умови праці (характеристика) на робочому місці в момент нещасного випадку (температура, газ, пара, пил, шум, освітленість та ін.).** Якщо випадок не пов'язаний з цими факторами, то їх описувати не потрібно.

**Чим нанесена травма потерпілому (частина обладнання, будівлі, інструменту, окалини, пил, газ, нагріті тіла та ін.).**

**Характер травми, нанесеної потерпілому (перелом, розтягнення, опік, гостре отруєння, поранення частини тіла).**

**Визначення причини нещасного випадку.** Визначення причини – головна мета розслідування, оскільки лише за умови, що причина визначена правильно, можна бути впевненим в ефективності профілактичних заходів. Але часто причину заміняють обставинами і наслідками нещасного випадку, формулюють не правильно.

Найбільш типові помилки: причина не встановлена; причина встановлена неправильно; запис надуманих причин; причини, які не впливають з обставин; порушення послідовності опису основних та другорядних причин; запис наслідку замість причини.

**Заходи щодо усунення причин нещасних випадків.** Визначення заходів щодо усунення причин нещасних випадків – завершальний етап складання актів за формою Н-1. Тільки при правильному формулюванні обставин і причин заходи щодо запобігання травматизму будуть ефективними.

Таким чином, при розробці заходів щодо запобігання і розслідування нещасних випадків необхідно врахувати:

- в акті мають бути вказані конкретні заходи по усуненню причин нещасного випадку. Коли в акті не визначені заходи, то потрібно провести дорозслідування;
- заходи мають бути спрямовані насамперед на ліквідацію порушень правил і норм техніки безпеки;
- заходи мають бути сформульовані конкретно, технічно грамотно;
- зберігати послідовність у записах заходів, спочатку найбільш важливі (технічні), потім усі інші;
- обов'язково вказати виконавців і терміни виконання запланованих заходів.

**Акт про спеціальне розслідування нещасного випадку.** Методика складання актів спеціального розслідування така ж, як і актів за формою Н-1. Подаються відомості про потерпілого

(потерпілих); характеристика підприємства, ділянки та місця роботи; обставини, що призвели до нещасного випадку (аварії); причини нещасного випадку (аварії); заходи щодо усунення причин нещасного випадку (аварії); висновок комісії щодо осіб, які допустили порушення законодавчих та інших нормативних актів з охорони праці, і запропоновані заходи щодо притягання їх до відповідальності. Крім цього, додається протокол та ескіз місця події групового нещасного випадку або нещасного випадку зі смертельним наслідком, аварії I чи II категорії. Пояснення до складання протоколу огляду та ескізу місця події наводиться в Положенні. Форми протоколу опитування, пояснювальної записки осіб, які причетні до нещасного випадку (аварії) також подаються в Положенні. Акт спеціального розслідування наводиться нижче (дод. 2).

Спеціальне розслідування нещасних випадків здійснюється протягом не більше 10 днів. При цьому складається акт спеціального розслідування і оформляються інші зазначені нами матеріали.

Підприємство в п'ятиденний термін після закінчення розслідування нещасного випадку надсилає матеріали, вказані у Положенні, прокуратурі та відповідному органу державного нагляду за охороною праці, а в разі розслідування гострого отруєння (захворювання) – також санепідемстанції. Перший примірник матеріалів розслідування залишається на підприємстві.

Зразок

Додаток 1

до Положення про порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві

Форма Н-1

ЗАТВЕРДЖУЮ

\_\_\_\_\_ (посада, підпис, ім'я, по батькові та прізвище

\_\_\_\_\_ роботодавця)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ р.  
(печатка)

АКТ № \_\_\_\_\_  
про нещасний випадок на виробництві

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я та по батькові потерпілого)

\_\_\_\_\_ (домашня адреса потерпілого)

1. Дата і час нещасного випадку

\_\_\_\_\_ (число, місяць, рік)

\_\_\_\_\_ (година, хвилинка)

2. Підприємство, працівником якого є потерпілий

\_\_\_\_\_ (найменування)

2.1. Адреса підприємства, працівником якого є потерпілий:

Автономна Республіка Крим

область \_\_\_\_\_

район \_\_\_\_\_

населений пункт \_\_\_\_\_

2.2. Форма власності \_\_\_\_\_

- 2.3. Орган, до сфери управління якого належить підприємство \_\_\_\_\_
- 2.4. Найменування і адреса підприємства, де стався нещасний випадок \_\_\_\_\_
- 2.5. Цех, дільниця, \_\_\_\_\_  
місце нещасного випадку \_\_\_\_\_
3. Відомості про потерпілого:
- 3.1. Стать: чоловіча, жіноча \_\_\_\_\_
- 3.2. Число, місяць, рік народження \_\_\_\_\_
- 3.3. Професія (посада) \_\_\_\_\_  
розряд (клас) \_\_\_\_\_
- 3.4. Стаж роботи загальний \_\_\_\_\_
- 3.5. Стаж роботи потерпілого за професією (посадою) \_\_\_\_\_
4. Проведення навчання потерпілого та інструктажу з охорони праці.
- 4.1. Навчання за професією чи видом роботи, під час виконання якої стався нещасний випадок \_\_\_\_\_  
(число, місяць, рік)
- Проведення інструктажу.
- 4.2. Вступного \_\_\_\_\_  
(число, місяць, рік)
- 4.3. Первинного \_\_\_\_\_  
(число, місяць, рік)
- 4.4. Повторного \_\_\_\_\_  
(число, місяць, рік)
- 4.5. Цільового \_\_\_\_\_  
(число, місяць, рік)
- 4.6. Перевірка знань за професією чи видом роботи, під час виконання якої стався нещасний випадок (для робіт підвищеної небезпеки) \_\_\_\_\_  
(число, місяць, рік)
5. Проходження медичного огляду.
- 5.1. Попереднього \_\_\_\_\_  
(число, місяць, рік)

- 5.2. Періодичного \_\_\_\_\_  
(число, місяць, рік)
6. Обставини, за яких стався нещасний випадок \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 6.1. Вид події \_\_\_\_\_
- 6.2. Шкідливий або небезпечний фактор та його значення \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. Причини нещасного випадку \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. Устаткування, машини, механізми, транспортні засоби, експлуатація яких призвела до нещасного випадку \_\_\_\_\_  
(найменування, тип, марка, рік випуску, підприємство-виготовлювач)
9. Діагноз за листком непрацездатності або довідкою лікувально-профілактичного закладу \_\_\_\_\_
- 9.1. Перебування потерпілого в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння \_\_\_\_\_  
(так, ні)
10. Особи, які допустили порушення законодавства про охорону праці \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та по батькові, професія, посада, підприємство,  
порушення вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів  
| ДНАОП |  
з охорони праці із зазначенням статей, параграфів, пунктів тощо)
11. Свідки нещасного випадку \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та по батькові, постійне місце проживання)

## 12. Заходи щодо усунення причин нещасного випадку

| № з/п          | Найменування заходів | Термін виконання | Виконавець                 | Відмітка про виконання |
|----------------|----------------------|------------------|----------------------------|------------------------|
| Голова комісії | _____ (посада)       | _____ (підпис)   | _____ (ініціали, прізвище) |                        |
| Члени комісії  | _____ (посада)       | _____ (підпис)   | _____ (ініціали, прізвище) |                        |
|                | _____ (посада)       | _____ (підпис)   | _____ (ініціали, прізвище) |                        |
|                | _____ (посада)       | _____ (підпис)   | _____ (ініціали, прізвище) |                        |

« \_\_\_\_\_ » 200\_\_ р.

### ПОЯСНЕННЯ

#### щодо заповнення акта за формою Н-1

Акт складається з текстової і кодової частин, які заповнюються відповідно до загальноприйнятих (установлених) термінів, міжгалузевих, галузевих і спеціально розроблених класифікаторів.

Коди зазначаються в клітинках з правого боку сторінки акта. Кодування актів за формою Н-1 є обов'язковим.

**Пункт 1.** У першому рядку число та місяць кодуються відповідно до їх порядкових номерів, а рік – двома останніми цифрами.

Наприклад:

дата «1 грудня 1998 року» | 0 | 1 | 1 | 2 | 9 | 8 |  
 кодується так: | | | | | | |

У другому рядку зазначається і кодується час, коли стався нещасний випадок, наприклад:

час «22 година 30 хвилин» \_\_\_\_\_  
 кодується так: | 2 | 2 | 3 | 0 |

**Пункт 2.** Кодується відповідно до Єдиного державного реєстру підприємств і організацій України (ЄДРПОУ).

**Підпункт 2.1.** Кодується адреса підприємства відповідно до Класифікатора об'єктів адміністративно-територіального устрою України (КОАТУУ).

**Підпункт 2.3.** Кодується відповідно до загального міжгалузевого класифікатора «Система позначення органів державного управління (СПОДУ) 1.74.001».

**Підпункт 2.5.** Назва цеху, дільниці кодується відповідно до галузевого класифікатора (кодифікатора), а якщо його немає, зазначається назва цеху, дільниці відповідно до затвердженого переліку підрозділів підприємства.

Примітка. Коди до пункту 2 і підпункту 2.1 – постійні для кожного підприємства і визначаються за ЄДРПОУ і КОАТУУ.

**Підпункт 3.1.** Стать кодується так: 1 – чоловіча, 2 – жіноча.

**Підпункт 3.2.** Зазначається число, місяць і рік народження, а кодується кількість повних років потерпілого на час настання нещасного випадку.

Наприклад:

45 років – | 45 |

**Підпункт 3.3.** Професія (посада), розряд (клас) записуються і кодуються відповідно до Державного класифікатора професій (ДК-003-95).

У разі коли потерпілий має кілька професій, зазначається та, під час роботи за якою стався нещасний випадок.

**Підпункти 3.4 і 3.5.** При зазначенні стажу роботи: загально-го, за основною професією (посадою), на яку оформлений потерпілий, за виконуваною роботою, під час якої стався нещасний випадок, зазначається і кодується кількість повних років на момент настання нещасного випадку.

Наприклад:

20 років – |120|

15 років – |151|

5 років – | 5 |

Якщо стаж не досягає року, у текстовій частині зазначається кількість місяців (днів), а кодується – 00.

Наприклад:

9 місяців 2 дні – | 00 |

**Пункт 4.** Заповнюється відповідно до Типового положення про навчання з питань охорони праці.

Кодування здійснюється, як і в пункті 1, шестизначними кодами – число, місяць, рік.

Наприклад:

04.12.95 – дата проведення (завершення) навчання за професією, вступного, первинного, повторного або цільового інструктажу, останньої перевірки знань з охорони праці –

|0|4|1|2|9|5|

У разі невиконання будь-якої позиції навпроти неї ставляться нулі –

|00|

**Пункт 5.** Заповнюється відповідно до Положення про медичний огляд працівників певних категорій, затвердженого наказом МОЗ. Кодування здійснюється, як і в пункті 1, шестизначними кодами – число, місяць, рік.

**Пункт 6.** Під час опису обставин нещасного випадку дається стисла характеристика умов праці та дій потерпілого, викладається послідовність подій, що відбувалися перед настанням випадку, описується, як проходив процес праці, а також зазначається, хто керував роботою або організував її.

**Підпункт 6.1.** Вид події. Заповнюється і кодується відповідно до зазначеного нижче класифікатора – підрозділ 1.

**Підпункт 6.2.** Шкідливий або небезпечний фактор та його значення. Заповнюється відповідно до ГОСТ 12.0.003 «Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація». Шкідливий фактор кодується відповідно до класифікатора № 6 МОЗ.

**Пункт 7.** Причини нещасного випадку. Зазначаються і кодуються три причини нещасного випадку відповідно до зазначеного нижче класифікатора – підрозділ II. Основна причина нещасного випадку зазначається і кодується першою.

Якщо причин нещасного випадку більше ніж три, інші причини зазначаються в акті лише в текстовій частині.

**Пункт 8.** Устаткування кодується відповідно до класу і підкласу вищих класифікаційних угруповань ЗКП (ВКУЗКП). Основні класи і підкласи ЗКП (ВКУЗКП) наведено в підрозділі 3 (Устаткування, машини, механізми, транспортні засоби, експлуатація яких призвела до нещасного випадку).

Наприклад:

верстати металорізальні – |381|

устаткування гірничо-шахтне – |314|

**Пункт 9.** Зазначається діагноз за листком непрацездатності або довідкою лікувально-профілактичного закладу. Кодується згідно з формою № 23-ТН «Звіт про причини тимчасової непрацездатності».

**Підпункт 9.1.** У разі перебування потерпілого в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння кодується –

|1|

Запис робиться на підставі висновку, що складається лікарем, який проводив огляд потерпілого.

**Пункт 10.** Зазначаються посадові особи і працівники, у тому числі потерпілий, які допустили порушення вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів про охорону праці, дії чи бездіяльність яких стали основною або супутньою причиною нещасного випадку (відповідно до пункту 7).

У разі коли порушення допущене працівниками іншого підприємства або сторонньою особою, цей факт обов'язково фіксується.

Законодавчі та інші нормативно-правові акти про охорону праці кодуються відповідно до Державного реєстру міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці.

**Пункт 12.** Зазначається кожний захід окремо. Не слід вносити до цього пункту заходи із накладення стягнень.

## КЛАСИФІКАТОР

### 1. Вид події, що призвела до нещасного випадку

- 01 – дорожньо-транспортна пригода:
  - 01.1 – наїзд транспортних засобів
- 02 – падіння потерпілого:
  - 02.1 – падіння потерпілого під час пересування
  - 02.2 – падіння потерпілого з висоти
  - 02.3 – падіння потерпілого в колодязь, ємність, яму тощо
- 03 – падіння, обрушення, обвалення предметів, матеріалів, породи, ґрунту тощо
  - 03.1 – обрушення, обвалення будівель, споруд та їх елементів
  - 03.2 – обвалення та обрушення породи, ґрунту тощо
- 04 – дія предметів та деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються:
  - 04.1 – дія рухомих і таких, що обертаються, деталей обладнання, машин і механізмів
  - 04.2 – дія предметів, що розлітаються в результаті вибуху або руйнування приладів, посудин, які знаходяться під тиском, у вакуумі
- 05 – ураження електричним струмом:
  - 05.1 – при доторкуванні до ліній електропередачі та обірваних проводів
- 06 – дія екстремальних температур (крім пожеж)
- 07 – дія шкідливих та токсичних речовин
- 08 – дія іонізуючого випромінювання
- 09 – фізичні перевантаження
- 10 – нервово-психічні перевантаження
- 11 – ушкодження внаслідок контакту з тваринами, комахами та іншими представниками флори і фауни
- 12 – утоплення
- 13 – асфіксія
- 14 – навмисне вбивство або травма, заподіяна іншою особою
- 15 – стихійне лихо
- 16 – пожежа
- 17 – вибух
- 18 – інші види

### 2. Причини нещасного випадку

#### Технічні:

- 01 – конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність засобів виробництва
- 02 – конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність транспортних засобів
- 03 – неякісна розробка або відсутність проектної документації на будівництво, реконструкцію виробничих об'єктів, будівель, споруд, обладнання тощо
- 04 – неякісне виконання будівельних робіт
- 05 – недосконалість, невідповідність вимогам безпеки технологічного процесу
- 06 – незадовільний технічний стан:
  - 06.1 – виробничих об'єктів, будинків, споруд, території
  - 06.2 – засобів виробництва
  - 06.3 – транспортних засобів
- 07 – незадовільний стан виробничого середовища

#### Організаційні:

- 08 – незадовільне функціонування, недосконалість або відсутність системи управління охороною праці
- 09 – недоліки під час навчання безпечним прийомам праці:
  - 09.1 – відсутність або неякісне проведення інструктажу
  - 09.2 – допуск до роботи без навчання та перевірки знань з охорони праці
- 10 – неякісна розробка, недосконалість інструкцій з охорони праці або їх відсутність
- 11 – відсутність у посадових інструкціях функціональних обов'язків з питань охорони праці
- 12 – порушення режиму праці та відпочинку
- 13 – відсутність або неякісне проведення медичного обстеження (профвідбору)
- 14 – невикористання засобів індивідуального захисту через незабезпеченість ними
- 15 – виконання робіт з відключеними, несправними засобами колективного захисту, системами сигналізації, вентиляції, освітлення тощо
- 16 – залучення до роботи працівників не за спеціальністю (професією)
- 17 – порушення технологічного процесу

- 18 – порушення вимог безпеки під час експлуатації устаткування, машин, механізмів тощо
  - 19 – порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів
  - 20 – порушення правил дорожнього руху
  - 21 – незастосування засобів індивідуального захисту (за їх наявності)
  - 22 – незастосування засобів колективного захисту (за їх наявності)
  - 23 – порушення трудової і виробничої дисципліни:
  - 23.1 – невиконання посадових обов'язків
  - 23.2 – невиконання вимог інструкцій з охорони праці
- Психофізіологічні:*
- 24 – алкогольне, наркотичне сп'яніння, токсикологічне отруєння
  - 25 – низька нервово-психічна стійкість
  - 26 – незадовільні фізичні дані або стан здоров'я
  - 27 – незадовільний психологічний клімат у колективі
  - 28 – травмування внаслідок протиправних дій інших осіб
  - 29 – інші причини

**3. Устаткування, машини, механізми, транспортні засоби, експлуатація яких призвела до нещасного випадку**

- 311 – устаткування енергетичне
- 313 – устаткування для чорної та кольорової металургії
- 314 – устаткування гірничо-шахтне
- 315 – устаткування підйомно-транспортне (крани)
- 316 – устаткування підйомно-транспортне (конвеєри)
- 317 – устаткування підйомно-транспортне (крім кранів і конвеєрів)
- 318 – устаткування і рухомий склад залізниць
- 331 – машини електричні малої потужності
- 332 – електродвигуни змінного струму потужністю від 0,25 кВт і більше
- 334 – електродвигуни вибухозахищені, врубово-комбайнові і електробури
- 336 – машини електричні постійного струму
- 337 – генератори змінного струму, перетворювачі, підсилювачі електромашинні, електростанції та електроагрегати живлення
- 338 – машини електричні великі, агрегати електромашинні, турбо- і гідрогенератори

- 341 – трансформатори і трансформаторне устаткування, апаратура високовольтна, силова перетворювальна техніка, прилади силові напівпровідникові, детектори ядерних і нейтронних випромінювань, хемотроніка (електрохімічні перетворювачі інформації)
- 342 – апарати електричні напругою до 1000 В
- 343 – комплектне обладнання напругою до 1000 В
- 344 – устаткування спеціальне технологічне, шинопроводи низької напруги
- 345 – електротранспорт (крім засобів міського транспорту і мотор-вагонних поїздів), електроустаткування для електротранспорту і підйомно-транспортних машин
- 346 – устаткування світлотехнічне і вироби електроустановлювальні, лампи електричні, вироби культурно-побутового призначення і широкого вжитку
- 348 – джерела струму хімічні, фізичні, генератори електрохімічні й термоелектричні
- 361 – устаткування хімічне і запасні частини до нього
- 362 – устаткування для переробки полімерних матеріалів і запасні частини до нього
- 363 – насоси (відцентрові, парові та привідні поршневі)
- 364 – устаткування кисневе, криогенне, компресорне, холодильне, для газополуменевої обробки металів, насоси, агрегати вакуумні і високовакуумні, комплектні технологічні лінії, установки та агрегати
- 365 – устаткування целюлозно-паперове
- 366 – устаткування нафтопромислове, бурове, геологорозвідувальне і запасні частини до нього
- 367 – устаткування технологічне і апаратура для нанесення лакофарбового покриття на вироби машинобудування
- 368 – устаткування нафтогазопереробне
- 381 – верстати металорізальні
- 382 – машини ковальсько-пресові (без машин з ручним і ножним приводами)
- 383 – устаткування деревообробне
- 384 – устаткування технологічне для ливарного виробництва
- 385 – устаткування для гальванопокриття виробів машинобудування
- 386 – устаткування для зварювання тертям, холодного зварювання і допоміжне зварювальне обладнання

- 451 – автомобілі
- 452 – автомобілі спеціалізовані, автопоїзди, автомобілі-тягачі, кузови-фургони, причепа, тролейбуси, автотранспортувачі, мотоцикли, велосипеди
- 472 – трактори
- 473 – машини сільськогосподарські
- 474 – машини для тваринництва, птахівництва і кормовиробництва
- 481 – машини для землерийних і меліоративних робіт
- 482 – машини дорожні, устаткування для приготування будівельних сумішей
- 483 – устаткування і машини будівельні
- 484 – устаткування для промисловості будівельних матеріалів
- 485 – устаткування технологічне для лісозаготівельної і торф'яної промисловості, машинобудування комунальне
- 486 – устаткування для кондиціювання повітря і вентиляції
- 493 – устаткування і прилади для опалення і гарячого водопостачання
- 511 – устаткування технологічне і запасні частини до нього для легкої промисловості
- 512 – устаткування технологічне і запасні частини до нього для вироблення хімічного волокна
- 513 – устаткування технологічне і запасні частини до нього для харчової, м'ясної, молочної та рибної промисловості
- 514 – устаткування технологічне і запасні частини до нього для борошномельних, комбікормових підприємств та зернохосовицц
- 515 – устаткування технологічне і запасні частини до нього для торгівлі, громадського харчування та блоків харчування, устаткування холодильне і запасні частини до нього, вироби культурно-побутового призначення та господарського вжитку
- 516 – устаткування поліграфічне і запасні частини до нього
- 517 – устаткування технологічне і запасні частини до нього для скляношталової промисловості, кабельної промисловості, для розвантаження, розфасування та упакування мінеральних добрив і отрутохімікатів
- 525 – устаткування та оснащення спеціальні для ремонту та експлуатації тракторів і сільськогосподарських машин, транспортування та складської переробки вантажів, пуску і налагоджування, технічного обслуговування та ремонту

машин і устаткування тваринницьких та птахівницьких ферм, а також конструкції, устаткування та оснащення споруджень захищеного ґрунту

- 945 – устаткування медичне
- 947 – устаткування технологічне для медичної промисловості і запасні частини до нього
- 968 – устаткування, інвентар та приладдя театральньо-видовищних підприємств і закладів культури

Зразок

Додаток 2

до Положення про порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві

Форма Н-5

**АКТ**  
**розслідування нещасного випадку (аварії),**  
**що стався (сталася)**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ р. о \_\_\_ год. \_\_\_ хв.

на \_\_\_\_\_  
(найменування підприємства та \_\_\_\_\_  
органу, до сфери управління якого належить підприємство)

(дата складання акта)

(місце складання акта)

Комісія, призначена наказом

від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ р. № \_\_\_\_\_

(найменування органу, яким  
призначена комісія)

у складі:

голова комісії \_\_\_\_\_  
(прізвище ім'я та по батькові) \_\_\_\_\_  
(посада, місце роботи)

члени комісії \_\_\_\_\_  
(прізвище ім'я та по батькові) \_\_\_\_\_  
(посада, місце роботи)



|            |                                |                        |
|------------|--------------------------------|------------------------|
|            |                                |                        |
|            | (прізвище ім'я та по батькові) | (посада, місце роботи) |
| за участю: |                                |                        |
|            | (прізвище ім'я та по батькові) | (посада, місце роботи) |
|            |                                |                        |
|            | (прізвище ім'я та по батькові) | (посада, місце роботи) |

провела за період з «\_\_\_» \_\_\_\_\_ по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ р.  
(спеціальне) розслідування нещасного випадку (аварії), який (яка)  
стався (сталася) \_\_\_\_\_  
(зазначається місце події і кількість потерпілих,  
\_\_\_\_\_ у тому числі із смертельним наслідком)

### 1. Відомості про потерпілого (потерпілих)

Прізвище, ім'я та по батькові, рік народження, професія (посада), стаж роботи – загальний, у тому числі на цьому підприємстві, за професією, час проходження навчання, інструктажу, перевірки знань з охорони праці, первинного та періодичного медичного огляду, професійного добору. Наслідки нещасного випадку.

У разі групових нещасних випадків зазначаються відомості окремо щодо кожного потерпілого.

Відомості про членів сім'ї, які перебувають на утриманні потерпілого, – прізвище, ім'я та по батькові, рік народження, сімейні відносини, рід занять. Ці відомості можуть бути викладені у формі таблиці.

Відомості про членів сім'ї зазначаються тільки у разі нещасних випадків із смертельним наслідком.

### 2. Характеристика об'єкта, ділянки та місця, де стався нещасний випадок (аварія)

У стислій характеристиці об'єкта, ділянки та місця, де стався нещасний випадок (аварія), наводяться відомості про проектний, затверджений та фактичний режим роботи об'єкта (устаткування) до настання нещасного випадку (аварії).

Описується стан об'єкта (ділянки), устаткування (конструкцій) і матеріалів, що застосовувалися перед нещасним випадком (аварією), а також дається висновок про їх відповідність нормативним вимогам.

Зазначаються аналогічні нещасні випадки (аварії), якщо вони раніше мали місце на підприємстві.

Описується організація на підприємстві роботи з охорони праці та її недоліки (зазначаються тільки у разі нещасних випадків із смертельним наслідком та групових).

Якщо нещасний випадок стався через аварію, до цього розділу акта додатково вносяться такі дані: категорія аварії, обсяги втрати продукції (у натуральному вираженні та в гривнях), розмір загальної шкоди, заподіяної аварією (в гривнях).

### 3. Обставини, за яких стався нещасний випадок (аварія)

Описуються всі події, що відбувалися, та роботи, що проводилися до настання нещасного випадку (аварії), зазначається, як проходив процес праці з початку зміни, хто керував роботами і які давав вказівки, дії потерпілого (потерпілих) та інших осіб, пов'язані з нещасним випадком (аварією).

Викладається послідовність подій, наводяться небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які впливали на потерпілого, зазначається конкретно машина, інструмент, устаткування, експлуатація яких призвела до нещасного випадку, наявність небезпечних умов і небезпечні дії потерпілого або інших осіб, характер аварії.

Перелічуються заходи, вжиті відповідно до плану ліквідації наслідків нещасного випадку, аварії (якщо вона мала місце), надзвичайної ситуації або плану локалізації аварійних ситуацій.

### 4. Причини нещасного випадку (аварії)

Наводяться основні технічні, організаційні та психофізіологічні причини нещасного випадку (аварії), включаючи перевищення гранично допустимих норм впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, невідповідність та недостатність засобів колективного, індивідуального та медичного захисту встановленим вимогам тощо (якщо ці причини вплинули на подію).

Після кожної причини зазначається, які конкретно вимоги законодавчих і нормативно-правових актів з питань охорони праці та захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, інструкцій з безпечного ведення робіт, посадових інструкцій були порушені (із зазначенням відповідних статей, розділів, пунктів тощо).

Зазначаються узагальнені результати перевірки стану охорони праці на цьому підприємстві, проведеної органами державного

нагляду за охороною праці та іншими організаціями (зазначаються тільки у разі нещасних випадків із смертельним наслідком та групових).

### 5. Заходи щодо усунення причин нещасного випадку (аварії)

План заходів щодо усунення причин нещасних випадків (аварій) повинен включати:

- заходи щодо усунення безпосередніх причин нещасного випадку і запобігання подібним випадкам;
- заходи щодо ліквідації наслідків аварії (у разі необхідності).

Ці заходи можуть бути викладені у формі таблиці або перелічені в тексті із зазначенням термінів і відповідальних за їх виконання.

### 6. Висновок комісії

У цьому розділі зазначаються особи, у тому числі потерпілий, дії або бездіяльність яких призвели до нещасного випадку (аварії).

Перелічуються конкретні порушення вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів про охорону праці, посадових інструкцій тощо (із зазначенням статей, параграфів та пунктів).

У разі коли порушення допущено працівниками іншого підприємства або сторонньою особою, цей факт обов'язково зазначається в цьому пункті.

Наприкінці розділу викладаються пропозиції щодо притягнення до відповідальності осіб, унаслідок дій або бездіяльності яких стався нещасний випадок (аварія).

У висновку зазначається, що:

- нещасний випадок вважається (не вважається) пов'язаним з виробництвом;
- підлягає (не підлягає) обліку;
- складається акт за формою Н-1 або НТ.

Наприкінці акта робиться запис про зустріч членів комісії з розслідування з потерпілими або членами їх сімей, розгляд на місці питань надання соціальної і матеріальної допомоги, роз'яснення потерпілим та членам їх сімей прав відповідно до законодавства.

### 7. Перелік матеріалів, що додаються

Голова комісії

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

Члени комісії

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

(печатка органу, яким призначена комісія)

### Контрольні питання

1. Які нещасні випадки підлягають розслідуванню?
2. У яких випадках складається акт за формою Н-1, а в яких випадках за формою НТ (невиробничий травматизм)?
3. Наведіть склад комісії, яка розслідує нещасні випадки, професійні захворювання, аварії.
4. Коли проводиться спеціальне розслідування?
5. Хто здійснює контроль за своєчасним розслідуванням нещасних випадків, професійних захворювань та аварій?

### Теми рефератів

1. Основні положення з розслідування нещасних випадків, професійних захворювань.
2. Стан виробничого та невиробничого травматизму в Україні.
3. Державний нагляд за створенням здорових і безпечних умов праці.
4. Розроблення та зміст плану ліквідації аварії на промисловому підприємстві.

## Визначення економічних наслідків виробничого травматизму (професійного захворювання)

*Мета роботи:* вміти правильно проводити економічний розрахунок наслідків виробничого травматизму (професійного захворювання).

Нова система планування і економічного стимулювання орієнтує підприємства і їх підрозділи на ефективно використання трудових ресурсів. Кожний аналіз виробничої обстановки повинен завершуватися узагальненням виявлених джерел втрат працездатності працюючих. Правильне встановлення причин порушення здоров'я людини дозволяє своєчасно вжити заходи по усуненню джерел трудових втрат і оздоровленню умов праці.

Виробничий травматизм завдає не тільки моральні, соціальні, але й значні економічні збитки, тому методика визначення економічних наслідків непрацездатності є важливою і актуальною в сучасному виробництві.

Методика розрахунку економічних наслідків тимчасової непрацездатності, яка подається, може здатися громіздкою і складною для практичного використання. Однак слід мати на увазі, що наведені розрахункові формули мають загальний вигляд, а в конкретних розрахунках кожного разу беруть участь не всі величини, а тільки ті, які мають безпосереднє відношення до випадку, який розглядається.

Всі економічні наслідки непрацездатності поділяються на дві групи:

- 1) загальнодержавні витрати і збори  $K$ ;
- 2) втрати і збитки виробничих підприємств  $C_n$ .

Загальнодержавні витрати  $K$  у випадку втрати непрацездатності визначаються за формулою:

$$K = \sum_{i=1}^{i=10} Z_i + B, \quad (7.1)$$

де  $\sum Z_i$  – розміри втрати і збитків, які несе суспільство в цілому для відновлення здоров'я в кожному випадку втрати працездатності;  $B$  – величина еквівалента заробітної плати, несплаченої за час хвороби робітника в розрахунковому періоді.

Сумарна величина втрат і збитків, які виплачуються за рахунок раніше створеного національного доходу, включає:

$Z_d$  – вартість одного ліжка при клінічному чи санітарно-курортному лікуванні за весь період лікування;

$Z_a$  – вартість амбулаторного лікування;

$Z_n$  – суму пенсій інвалідам праці з моменту нарахування до кінця розрахункового періоду;

$Z_{in}$  – суму допомоги по догляду за інвалідами праці в розрахунковому періоді. Враховується відповідно до чинного законодавства за даними відділів соціального забезпечення;

$Z_z$  – суму допомоги членам сім'ї у випадку втрати годувальника чи його інвалідності. Вона визначається за фактичними даними відділів соціального забезпечення за розрахунковий період;

$Z_{no}$  – втрати профспілкових організацій на надання допомоги і вартості путівок у розмірі затрат по соціальному страхуванню;

$Z_c$  – суму виплат державного страхового товариства особам в порядку індивідуального страхування. Визначається за даними органів Держстраху;

$Z_{ne}$  – суму додаткових асигнувань вищестоящих організацій на проведення заходів по усуненню наслідків масових Н/в;

$Z_{nod}$  – суму збитків суспільства у вигляді втрат податків з неоподаткованої частини доходів потерпілих з виплат по лікарняним листкам (тільки в державних підприємствах). Вона визначається в кожному випадку як різниця між умовним податком з повної суми доходів потерпілого за місяць (заробітна плата плюс виплата по лікарняному листку) і податком з заробітної плати. Коли потерпілий знаходився на лікуванні повний календарний місяць, за суму збитків приймається податок із середньомісячного заробітку;

$Z_{nz}$  – суму потенційних збитків, заподіяних суспільству у зв'язку з виходом робітника на пенсію по інвалідності, за розрахунковий період.

Сума потенційних збитків визначається за формулою:

$$Z_{\text{на}} = P_0 \cdot T [1 + (K_s + K_p)/2], \quad (7.2)$$

де  $P_0$  – середній денний виробіток продукції, який припадає на один відпрацьований людино-день в розрахунковому періоді;  $T$  – час перебування на пенсії за розрахунковий період в робочих днях. Коли розрахунковий період збігається з часом виходу на пенсію по старості, час  $T$  приймається з дня виходу на пенсію по старості;  $K_s, K_p$  – тарифні коефіцієнти відповідно вищого і фактичного розрядів по даній професії.

По кожному випадку втрати працездатності суму еквівалента недержаної робітником заробітної плати  $B$  визначають за формулою:

$$B = (B'/n) \cdot T, \quad (7.3)$$

де  $B'$  – сума заробітної плати за три місяці, які передували захворюванню;  $n$  – кількість відпрацьованих днів за ці місяці;  $T$  – тривалість хвороби в робочих днях.

Економічні втрати самих організацій при тимчасовій чи довготривалій непрацездатності членів колективу  $C_n$  визначають за формулою:

$$C_n = P + \sum_{i=1}^{i=10} C_1 + P_s, \quad (7.4)$$

де  $P$  – втрати кількості виробленої продукції за період непрацездатності; їх при кожному випадку непрацездатності визначають за формулою:

$$P = \alpha \cdot P_0 \cdot T_1, \quad (7.5)$$

де  $\alpha$  – коефіцієнт, який враховує поправку до кількості виробленої продукції внаслідок різниці у кваліфікації потерпілого і усередненого розряду середньоспискового робітника, враховується відношенням тарифного коефіцієнта розряду потерпілого  $K_p$  до тарифного коефіцієнта розряду середньоспискового робітника  $K_s$ ;  $P_0$  – середньоденний виробіток продукції, який припадає на один відпрацьований людино-день в розрахунковому періоді;  $T_1$  – тривалість хвороби;  $C_1$  – втрати і збитки, які несе безпосередньо організація при втраті робітником працездатності;  $P_s$  – допомога по тимчасовій непрацездатності фонду соціального страхування.

Для кожного конкретного випадку сума втрат являє собою сукупність окремих втрат і збитків (від  $C_1$  до  $C_{10}$ ), зміст і методи визначення яких наведені нижче.

Втрати організації у випадку переведення потерпілого після повернення з лікування на легку роботу  $C_1$  визначають за формулою:

$$C_1 = (\alpha \cdot P_0 - \alpha_1 \cdot P_0) \cdot T_2 + (B_1 - B_2) \cdot T_2, \quad (7.6)$$

де  $\alpha$ ;  $P_0$  – відомі з формули (5) величини;  $T_2$  – час роботи хворого на легкій роботі в днях;  $(B_1 - B_2)$  – різниця в щоденній заробітній платі відповідно до захворювання і на легкій роботі;  $\alpha_1$  – відношення тарифного коефіцієнта до розряду на новому місці роботи коефіцієнта розряду середньоспискового робітника.

Втрати національного доходу внаслідок тимчасового зниження продуктивності праці до повного відновлення в робітника виробничих навичок  $C_2$  розраховується за формулою:

$$C_2 = 9,5 \cdot \alpha \cdot P_0 + (B_3 - B_4), \quad (7.7)$$

де 9,5 – коефіцієнт, який враховує зниження кількості виробленої продукції протягом трьох місяців після виходу на роботу при тривалості хвороби більше 20 робочих днів (коли тривалість лікування складає 5–10 робочих днів, то цей коефіцієнт дорівнює 3, а при 11–20 днях він дорівнює 5;  $\alpha$ ;  $P_0$  – відомі величини (з формули 5);  $B_3$  – заробітна плата за три місяці до захворювання;  $B_4$  – сума заробітної плати за три місяці після виходу на роботу.

Витрати і збитки підприємства від простою оточуючих робітників під час надання першої допомоги потерпілому і в період його транспортування, включаючи транспортні витрати  $C_3$ , визначаються за формулою:

$$C_3 = P_0 \cdot T_3 + B_5 + C_m, \quad (7.8)$$

де  $P_0$  – відома величина з формули (5);  $T_3$  – втрати часу оточуючими робітниками під час надання і транспортування, людино-дні;  $B_5$  – заробітна плата цих робітників за період простою;  $C_m$  – вартість транспортування потерпілого на технологічному транспорті.

Вартість розслідування нещасних випадків і професійних і захворювань робітниками підприємства і слідчих органів  $C_4$  визначають:

$$C_4 = C_c + P_0 \cdot T_4 + B_6, \quad (7.9)$$

де  $C_c$  – сума позову судово-слідчих органів за участь у проведенні розслідування;  $P_0$  – відома величина;  $T_4$  – втрата часу робітниками

підприємства за період розслідування, людино-дні:  $V_6$  – заробітна плата робітників підприємства за період розслідування причин і обставин нещасного випадку.

Крім цього, вивчаються вартість зіпсованих матеріалів, напівфабрикатів і виробів  $C_5$ ; витрати на відновлення машин, оснащення, конструкцій, інструменту й інвентаря, які вийшли з ладу  $C_6$ , витрати організації на підготовку робітника замість потерпілого ( $C_7$ ) (вони визначаються сумою заробітної плати за навчання); втрати на виконання додаткових заходів по ліквідації наслідків травматизму, не передбачених колективним договором  $C_8$  (вартість їх визначається за фактичними втратами на виконання відповідно до наказу по організації); втрати з фонду підприємства на подання допомоги  $C_9$  (проїзд до місця лікування, оплата путівок, разова допомога та ін.) і виплата по регресних позовах; виплати у вигляді різниці між пенсією по інвалідності і середнім заробітком при трудових каліцтвах  $C_{10}$ .

Слід відзначити, що більшість наведених тут складових не знаходять повного використання при всіх випадках розрахунку. Практика визначення економічних наслідків травматизму і захворюваності показує, що в 90–95 випадках у розрахунку беруть участь усього 5–7 складових величин, але вони змінюються залежно від кожного конкретного випадку.

Фактичні і передбачувані витрати і збитки, які спричиняються суспільству з причини тимчасової непрацездатності, визначаються за формулою:

$$O_n = K + C_n, \quad (7.10)$$

де  $K$ ;  $C_n$  – відомі величини із формул (1) і (4).

З метою можливого порівняння витрат  $O_n$  за кілька років необхідно їх величину перерахувати на 100 працюючих за формулою:

$$O_{n.100} = O_n \cdot 100/N, \quad (7.11)$$

де  $N$  – середня чисельність працюючих в розрахунковому періоді.

Більш спрощена методика вирахування матеріальних втрат внаслідок травматизму і захворювань надається за А.Н. Гржегоржевським.

Загальні матеріальні втрати внаслідок травматизму і захворювань можна визначити за формулою:

$$P_3 = P_\tau + P_\sigma, \quad (7.12)$$

де  $P_3$  – загальні матеріальні наслідки травматизму і захворювань, грн.;  $P_\tau$  – матеріальні наслідки травматизму, грн.;  $P_\sigma$  – матеріальні наслідки захворювань, пов'язаних з несприятливими умовами праці, грн.

До основних елементів, які складають матеріальні наслідки травматизму ( $P_\tau$ ), належать:

- вартість витрат по листках непрацездатності в результаті травматизму, грн. ( $P_1$ );
- вартість недоданої продукції в результаті нещасних випадків, грн. ( $P_2$ );
- інші матеріальні втрати, грн. ( $P_3$ ), у які включаються затрати на утримування стаціонарних і лікування амбулаторних хворих, доплати при тимчасовому переводі потерпілих на більш легку роботу, допомога членам сімей потерпілих, затрати на підготовку кадрів замість вибулих через травми і т.д.

Розмір виплати по листках непрацездатності в результаті отриманих травм ( $P_1$ ) визначається за формулою:

$$P_1 = O_\sigma \cdot P_{pd}, \quad (7.13)$$

де  $O_\sigma$  – середня оплата листка непрацездатності за день або середня заробітна плата потерпілих за день, грн.;  $P_{pd}$  – кількість робочих днів, втрачених внаслідок нещасних випадків.

Вартість недоданої продукції в результаті нещасних випадків ( $P_2$ ) визначається за формулою:

$$P_2 = V_\sigma \cdot P_{pd}, \quad (7.14)$$

де  $V_\sigma$  – середньоденний виробіток одного робітника, грн.;  $P_{pd}$  – кількість робочих днів, втрачених в результаті травм.

Розмір інших втрат в результаті травматизму ( $P_3$ ) можна визначити за формулою:

$$P_3 = C_1 + C_2 + D + Z_x + P_c, \quad (7.15)$$

де  $C_1$  – кошти, затрачені на утримання стаціонарних хворих, грн.;  $C_2$  – кошти на лікування амбулаторних хворих, грн.;  $D$  – доплати потерпілим при їх переводі на більш легку роботу, грн.;  $Z_x$  – затрати на підготовку кадрів, викликані вибуванням робітників через травми, грн.;  $P_c$  – розміри допомоги, призначені потерпілим чи їх сім'ям, грн.

Таким чином,

$$P_{\tau} = P_1 + P_2 + P_3. \quad (7.16)$$

Однак при вирахуванні показника  $P_3$  виникають певні труднощі.

Так, наприклад, деякі показники інших матеріальних втрат не враховуються господарською статистикою ( $C_1, C_2$  і др).

Для укрупнених розрахунків можна використати статистичні дані органів охорони здоров'я, згідно з якими середня вартість ліжко-дня в стаціонарі складає ... грн.; затрати на лікування одного амбулаторного хворого складають ... грн. у день і т.д.

Дослідження, проведені групою вчених під керівництвом професора А.Н. Гржегоржевського, дозволили спростити ці розрахунки. Було встановлено, що інші матеріальні втрати в результаті травматизму можна врахувати, ввівши коефіцієнт 1,5.

Тепер формула для визначення матеріальних наслідків травматизму набуде вигляду:

$$P_{\tau} = (P_1 + P_2) \cdot 1,5. \quad (7.17)$$

Матеріальні втрати в результаті захворювань визначаються за формулою:

$$P = (O_{\phi} \cdot P_{pd} + B_{\phi} \cdot P_{pd}) \cdot 0,25, \quad (7.18)$$

де  $O_{\phi}$  – середня оплата листків непрацездатності за день, грн.;  $P_{pd}$  – кількість робочих днів, втрачених у результаті захворювання, грн.;  $B_{\phi}$  – середньоденний виробіток одного працюючого, грн.; 0,25 – коефіцієнт, який враховує питому вагу трудозатрат, пов'язаних з несприятливими умовами праці в загальній кількості втрат через захворювання.

Математико-статистична обробка зібраних матеріалів за випадками травм з тимчасовою непрацездатністю потерпілих дозволила М.Д. Золотницькому знайти залежність економічних втрат підприємств від кількості нещасних випадків, кількості днів непрацездатності і одержаної заробітної плати травмованих:

$$\sum_{i=1}^{i=10} e = (0,6N + 1,28D) \cdot b + 8N, \quad (7.19)$$

де  $e$  – економічні втрати підприємства за рік, грн;  $N$  – кількість нещасних випадків за рік (без мікротравм);  $D$  – сумарна тривалість часу непрацездатності з причини травм, дн.;  $b$  – середня денна заробітна плата травмованого, грн.

Перший член цієї формули ( $0,6N$ ) характеризує втрати, пов'язані з доплатою в день травм, другий ( $1,28D$ ) характеризує втрати, пов'язані з виплатою за лікарняними листками, переводом на легшу роботу, амбулаторним лікуванням, компенсації за відпустку;  $8N$  дає середню характеристику розмірів матеріальної допомоги.

#### Контрольні питання

1. Як поділяють економічні наслідки втрати працездатності працівником?
2. Назвіть, які величини входять до суми втрат і збитків при втраті працездатності?
3. У чому полягає спрощена методика розрахунку матеріальних втрат при травматизмі?
4. Як розраховують економічні втрати підприємства залежно від кількості нещасних випадків?

#### Теми рефератів

1. Економічний метод аналізу виробничого травматизму.
2. Визначення економічної ефективності заходів щодо зниження виробничого травматизму та професійного захворювання.

## Штучне освітлення приміщень та його розрахунок

*Мета роботи:* вивчення методики розрахунку штучного освітлення.

Світлотехнічні розрахунки є основою при проектуванні освітлювальних установок. Метою розрахунку є визначення потрібного світлового потоку світильників, за яким у довідкових таблицях знаходять найбільш близьке значення потужності стандартної лампи потрібного типу. Вважається допустимим, якщо світловий потік вибраної стандартної лампи відрізняється від розрахункового не більш ніж на  $-10$  або  $+20\%$ .

Починаючи розрахунки, потрібно мати такі параметри освітлювальної установки: нормування освітленості, види та системи освітлення, джерело світла, тип світильників та їх розміщення.

На практиці для розрахунків використовують метод коефіцієнта використання світлового потоку, точковий метод, а в деяких найпростіших випадках користуються методом питомої потужності.

*Метод коефіцієнта використання світлового потоку* доцільно застосовувати при розрахунку загального рівномірного освітлення горизонтальних поверхонь з урахуванням відбитих від стін і стелі світлових потоків. Метод не можна застосовувати при розрахунках локалізованого освітлення, освітлення похилих поверхонь, місцевого освітлення (у цих випадках треба користуватися точковим методом).

За методом коефіцієнта використання світлового потоку можна:

- визначити потужність ламп, які використовуються, якщо задана їх кількість;
- визначити кількість ламп, якщо завчасно відома їх потужність.

Послідовність розрахунку методом коефіцієнта використання світлового потоку така:

1. Перевіряють допустимість застосування методу.
2. Вибирають тип джерела світла і тип світильників, визначають їх розміщення і кількість.
3. Визначають рівень нормованої освітленості.
4. Визначають коефіцієнт відбиття стелі і стін.
5. Визначають індекс приміщення.
6. Визначають за довідковою таблицею коефіцієнт використання світлового потоку.
7. Визначають коефіцієнт запасу і мінімальної освітленості.
8. Розраховують потрібний світловий потік джерел світла у світильнику.
9. Підбирають за таблицею ламп вибраного типу найближчу за світловим потоком.

Якщо ближні стандартні лампи мають світловий потік, що відрізняється більш ніж  $-10...+20\%$ , то вибирають лампу з більшим, підставляють це значення в розрахунковий вираз і визначають його відносно кількості світильників. При цьому початковий варіант кількості і розміщення світильників може дещо змінюватися.

10. Визначають сумарну потужність світильників освітлювальної установки.

Розрахункова формула методу коефіцієнта використання світлового потоку має вигляд:

$$\Phi = E_{min} \cdot K \cdot S \cdot Z / (n \cdot \eta), \quad (8.1)$$

де  $\Phi$  – світловий потік, що освітлює поверхню, лм;  $E$  – мінімальна освітленість даного робочого місця за нормами, лк (табл. 8.6);  $S$  – площа приміщення,  $m^2$ ;  $K$  – коефіцієнт запасу;  $Z$  – коефіцієнт мінімального освітлення;  $n$  – кількість світильників, приймається довільно, залежно від конфігурації і специфіки освітлення даного приміщення;  $\eta$  – коефіцієнт використання світлового потоку.

Якщо перед нами стоїть завдання визначити потужність ламп, то, знайшовши значення світлового потоку за формулою (1), із табл. 8.7 або 8.8 вибираємо найближчу за потужністю лампу напругою 220 В.

У формулі (8.1), яку ми використовуємо при розрахунку, невідомі  $K$ ,  $Z$ ,  $h$ .

Коефіцієнт запасу  $K$  вводиться для врахування зменшення світлового потоку лампи через забруднення колби. Беремо його з табл. 8.6.

Таблиця 8.1. Норми освітленості робочих поверхонь у виробничих приміщеннях

| Характеристика зорової роботи за ступенем точності | Найменування, розмір об'єкта, що розглядається | Розряд зорової роботи | Підрозряд зорової роботи | Контраст об'єкта з фоном        | Характеристика фону | Освітлення, лк                       |                     |                                   |                     |  |
|--|--|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------|--|
|  |  |                       |                          |                                 |                     | Система комбінованого освітлення при |                     | Система загального освітлення при |                     |  |
|  |  |                       |                          |                                 |                     | люмінесцентних лампах                | лампах розжарювання | люмінесцентних лампах             | лампах розжарювання |  |
| 1  | 2  | 3                     | 4                        | 5                               | 6                   | 7                                    | 8                   | 9                                 | 10                  |  |
| Найвищої точності                                  | Менший 0,15                                    | I                     | a                        | Малий Темний                    | 5000                | 4000                                 | 1500                | 300                               |                     |  |
|  |  |                       | б                        | Малий Середній Темний           | 4000                | 3000                                 | 1250                | 300                               |                     |  |
|  |  |                       | в                        | Малий Середній Великий Середній | 1500                | 2000                                 | 1000                | 300                               |                     |  |
|  |  |                       | г                        | Великий Середній                | 1500                | 1250                                 | 400                 | 300                               |                     |  |
| Дуже високої точності                              | Від 0,15 до 0,3                                | II                    | a                        | Малий Темний                    | 4000                | 3000                                 | 1250                | 300                               |                     |  |
|  |  |                       | б                        | Малий Середній Темний           | 3000                | 2500                                 | 750                 | 300                               |                     |  |
|  |  |                       | в                        | Малий Середній Великий Середній | 2000                | 1500                                 | 500                 | 300                               |                     |  |
|  |  |                       | г                        | Великий Середній                | 1000                | 750                                  | 300                 | 200                               |                     |  |
| Високої точності                                   | Від 0,3 до 0,5                                 | III                   | a                        | Малий Темний                    | 2000                | 1500                                 | 500                 | 300                               |                     |  |
|  |  |                       | б                        | Малий Середній Темний           | 1000                | 750                                  | 300                 | 200                               |                     |  |
|  |  |                       | в                        | Малий Середній Великий Середній | 750                 | 600                                  | 300                 | 200                               |                     |  |
|  |  |                       | г                        | Великий Середній                | 400                 | 400                                  | 200                 | 150                               |                     |  |

Продовження таблиці на стор. 391, 392

Продовження таблиці 8.1.

| 1  | 2              | 3    | 4 | 5  | 6   | 7   | 8   | 9   | 10 |
|--|----------------|------|---|--|-----|-----|-----|-----|----|
| Середньої точності   | Від 0,5 до 1,0 | IV   | a | Малий Темний   | 750 | 600 | 300 | 200 |    |
|  |                |      | б | Малий Середній Темний                                    | 500 | 500 | 200 | 150 |    |
|  |                |      | в | Малий Середній Великий Темний                            | 400 | 400 | 150 | 100 |    |
|  |                |      | г | Середній Великий Середній                                | 300 | 300 | 150 | 100 |    |
| Малої точності   | Від 1,0 до 5,0 | V    | a | Малий Темний   | 300 | 300 | 200 | 150 |    |
|  |                |      | б | Малий Середній Темний                                    | 200 | 200 | 150 | 100 |    |
|  |                |      | в | Малий Середній Великий Середній                          | -   | -   | 100 | 50  |    |
|  |                |      | г | Великий Середній   | -   | -   | 100 | 50  |    |
| Груба  | Більше 5,0     | VI   | - | Незалежно від характеру фону і контрасту об'єкта з фоном | -   | -   | 100 | 50  |    |
| Робота з матеріалами і виробами, які випромінюють світло, в гарячих цехах                                  | -              | VII  | - | Те саме  | -   | -   | 200 | 150 |    |
| Загальне спостереження за ходом виробничого процесу:   | -              | VIII | a | Те саме  | -   | -   | 75  | 30  |    |
|  |                |      | б | Те саме  | -   | -   | 50  | 20  |    |
|  |                |      | в | Те саме  | -   | -   | 50  | 5   |    |
| постійне спостереження;  |                |      |   |  |     |     |     |     |    |
| періодичне спостереження за станом обладнання і комунікацій при постійному перебуванні людей у приміщенні; |                |      |   |  |     |     |     |     |    |



Продовження таблиці 8.1.

| 1  | 2 | 3  | 4 | 5       | 6 | 7 | 8  | 9  | 10 |
|--|---|----|---|---------|---|---|----|----|----|
| спостереження за станом обладнання і комунікацій при періодичному перебуванні людей у приміщенні |   |    |   |         |   |   |    |    |    |
| Робота на складах громіздких предметів і сипучих матеріалів:                                     | - | IX |   |         |   |   |    |    |    |
| - на механізованих   |   | a  |   | Те саме | - | - | 50 | 20 |    |
| - на немеханізованих   |   | b  |   | Те саме | - | - | 50 | 5  |    |

Таблиця 8.2. Освітленість для основних функціональних приміщень адміністративних споруд

| Приміщення   | Площина (Г – горизонтальна, В – вертикальна) нормування освітленості | Найменша освітленість робочих поверхонь, лк |                      |
|--|--|---|----------------------|
|  |  | люмінесцентними лампами                     | лампами розжарювання |
| 1  | 2  | 3   | 4                    |
| Робочі кімнати і кабінети, приймальні при кабінетах  | Г  | 300   | 150                  |
| Машинописні і машинолічильні бюро  | Г  | 400   | 200                  |
| Конференц-зали, зали для зборів і засідань   | Г  | 200   | 100                  |
| Кулуари, фойє  | Підлога  | 150   | 75                   |
| Кіноапаратні, звукоапаратні  | Г  | 150   | 75                   |
| Чекальні для відвідувачів, кімнати громадських організацій і експедицій, приміщення обслуговуючого персоналу | Г  | 200   | 100                  |
| Читальні зали  | Г  | 300   | 150                  |
| Книгосховища і архіви із зберіганням на стелажах   | В (на стелажах)  | 75  | 30                   |

Продовження таблиці на стор. 393, 394

Продовження таблиці 8.2.

| 1  | 2                 | 3   | 4   |
|--|-------------------|-----|-----|
| Палітурне відділення   | Г                 | 200 | 100 |
| Приміщення офсетного друку: відділення редакційного оформлення відділення підготовки і виготовлення друкарських форм | Г                 | 500 | 300 |
| друкарське відділення  | Г                 | 200 | 100 |
| Приміщення для електрофотографування та мікрофотографування  | Г                 | 300 | 150 |
| Приміщення для електрофотографування та мікрофотографування  | Г                 | 200 | 100 |
| Вестибюлі і гардероби для верхнього одягу  | Підлога           | 100 | 50  |
| Ліфтові холи   | Підлога           | 75  | 30  |
| Сходові клітки: головні  | Підлога           | 100 | 50  |
| решта  | (площадки, сходи) | 50  | 20  |
| Коридори, проходи і переходи: головні  | Підлога           | 75  | 30  |
| решта  |                   | 50  | 20  |
| Санітарно-побутові приміщення: умивальні, туалети, приміщення для паління  | Підлога           | 75  | 30  |
| кімната особистої гігієни  |                   | 75  | 30  |
| комори для обладнання, канцелярських приладів, тари, інвентарні  |                   | 75  | 30  |
| Зали для споживання їжі, буфети  | Г                 | 200 | 100 |
| Роздавальні, кондитерські цехи і приміщення для виробів з муки   | Г                 | 300 | 150 |
| Гарячі цехи, холодні цехи, цехи заготовок  | Г                 | 200 | 100 |
| Мийки кухонного і столового посуду, приміщення для різання хліба, приміщення завідувача виробництвом їдалень         | Г                 | 200 | 100 |
| Мийки тари напівфабрикатів, приміщення для персоналу   | Г                 | 150 | 75  |
| Оздоровчий пункт: кабінети лікарів   | Г                 | 300 | 150 |
| перев'язочні, процедурні кабінети  |                   | 150 | 75  |
| Вузли керування інженерним обладнанням будівель  | Г                 | 200 | 100 |
| Машинні відділення ліфтів, камери вентиляційні і кондиціонування повітря   | Г                 | 75  | 30  |

Продовження таблиці 8.2.

| 1   | 2                  | 3   | 4  |
|---|--------------------|-----|----|
| Шахта ліфтів  | В (на стіні шахти) | 30  | 5  |
| Горище  | Підлога            | 30  | 5  |
| Електрощитова   | В                  | 100 | 50 |
| Приміщення для вентиляційного обладнання (крім кондиціонерів) | Г                  | 50  | 20 |
| Приміщення для кондиціонерів, насосів, теплові пункти         | Г                  | 75  | 30 |
| Приміщення для інженерних мереж                               | Підлога            | 50  | 20 |

**Примітка.**

- Для місцевого освітлення необхідно передбачувати електричні з'єднувачі.
- Висота площини Г над підлогою становить 0,8 м; площини В на стелажах - 1 м, в електрощитовій - 1,5 м.

Таблиця 8.3. Норми освітлення робочих місць геодезичних підприємств

| Види робіт  | Розміри деталі<br>Розряд, підрозряд | Контраст<br>Фон | Люмінесцентні лампи<br>Лампи розжарювання |              |
|---|-------------------------------------|-----------------|---|--------------|
|   |                                     |                 | комбіноване, лк                           | загальне, лк |
| 1   | 2                                   | 3               | 4   | 5            |
| Вирахування і зрівнювання, складання каталогів  | 0,3-0,1                             | Середній        | 750                                       | 300          |
|   | III,в                               | Середній        | 600                                       | 200          |
| Вирахування відхилень прямовисних ліній, складання точних схем сіток. Стереоскопічне вирисовування рельєфу за малюнком олівцем на ватмані           | 0,15-0,30                           | Малий           | 1000                                      | 300          |
|   | II,г                                | Світлий         | 750                                       | 200          |
| Графоаналітичне згущення фотограметричних сіток. Викреслення рельєфу за малюнком на синці. Вимірювання розмірів карт матеріалів. Монтаж репродукції | 0,15-0,30                           | Середній        | 2000                                      | 750          |
|   | II,в                                | Середній        | 1500                                      | 300          |
| План фотограметричного згущення за знітками. Складання карт за синіми відтисками, монтаж фотопланів. Контроль фотопланів                            | 0,10-0,20                           | Середній        | 3000                                      | 1000         |
|   | II,б,в                              | Темний          | 2500                                      | 300          |

Продовження таблиці 8.3.

| 1   | 2         | 3        | 4    | 5    |
|---|-----------|----------|------|------|
| Побудова рамок, нанесення пунктів. Робота на стереокомпараторі. Точне складання карт за синьками. Точне оформлення карт. Монтаж карт. Коректура і редакція карт | 0,10-0,15 | Середній | 3000 | 1000 |
|   | I,в       | Середній | 2000 | 300  |

Примітка. У чисельнику вказане освітлення для люмінесцентних ламп, у знаменнику - для ламп розжарювання.

Таблиця 8.4. Світлові і електротехнічні характеристики ламп розжарювання загального призначення напругою 220 В

| Тип лампи     | Номінальні величини |                     |
|---------------|---------------------|---------------------|
|               | потужність, Вт      | світловий потік, лк |
| В 220-15      | 15                  | 105                 |
| В 220-235-15  | 15                  | 85                  |
| В 220-25      | 25                  | 210                 |
| В 220-235-25  | 25                  | 190                 |
| В 220-40      | 40                  | 380                 |
| В 220-235-40  | 40                  | 300                 |
| БК 220-40     | 40                  | 430                 |
| Б 220-60      | 60                  | 650                 |
| Б 220-235-60  | 60                  | 550                 |
| БК 220-60     | 60                  | 730                 |
| Б 220-100     | 100                 | 1320                |
| Б 220-235-100 | 100                 | 1000                |
| БК 220-100    | 100                 | 1400                |
| Б 220-150     | 150                 | 2000                |
| Г 220-150     | 150                 | 2000                |
| В 220-235-150 | 150                 | 1650                |
| Б 220-200     | 200                 | 2920                |
| Б 220-235-200 | 200                 | 2350                |
| Г 220-200     | 300                 | 4500                |
| Г 220-235-300 | 300                 | 3750                |
| Г 220-500     | 500                 | 8200                |
| Г 220-235-500 | 500                 | 6800                |
| Г 220-750     | 750                 | 13100               |
| Г 220-1000    | 1000                | 18500               |
| Г 220-1500    | 1500                | 18000               |

Таблиця 8.5. Електричні і світлові характеристики люмінесцентних ламп

| Тип лампи | Номинальна потужність, Вт <sup>x</sup> | Номинальна напруга на лампі, В | Струм, А <sup>xx</sup> | Номинальний світловий потік, лк |
|-----------|--|--------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| 1         | 2                                      | 3                              | 4                      | 5                               |
| ЛДЦ 15-4  | 15                                     | 54                             | 0,33                   | 500                             |
| ЛД 15-4   |  |                                |                        | 590                             |
| ЛХБ 15-4  |  |                                |                        | 675                             |
| ЛТБ 15-4  |  |                                |                        | 700                             |
| ЛБ 15-4   |  |                                |                        | 760                             |
| ЛДЦ 20-4  | 20                                     | 57                             | 0,37                   | 820                             |
| ЛД 20-4   |  |                                |                        | 920                             |
| ЛХБ 20-4  |  |                                |                        | 935                             |
| ЛТБ 20-4  |  |                                |                        | 975                             |
| ЛБ 20-4   |  |                                |                        | 1180                            |
| ЛДЦ 30-4  | 30                                     | 104                            | 0,36                   | 1450                            |
| ЛД 30-4   |  |                                |                        | 1640                            |
| ЛХБ 30-4  |  |                                |                        | 1720                            |
| ЛТБ 30-4  |  |                                |                        | 1720                            |
| ЛБ 30-4   |  |                                |                        | 2100                            |
| ЛДЦ 65-4  | 65                                     | 110                            | 0,67                   | 3050                            |
| ЛД 65-4   |  |                                |                        | 3570                            |
| ЛХБ 65-4  |  |                                |                        | 3820                            |
| ЛТБ 65-4  |  |                                |                        | 3980                            |
| ЛБ 65-4   |  |                                |                        | 4550                            |
| ЛДЦ 80-4  | 80                                     | 102                            | 0,865                  | 3560                            |
| ЛД 80-4   |  |                                |                        | 4070                            |
| ЛХБ 80-4  |  |                                |                        | 4440                            |
| ЛТБ 80-4  |  |                                |                        | 4440                            |
| ЛБ 80-4   |  |                                |                        | 5220                            |

Примітка. x – після 100 годин світіння; xx – наведені дані є довідковими.

Таблиця 8.6. Значення коефіцієнта запасу

| Характеристика об'єкта   | Коефіцієнт запасу при люмінесцентних лампах | Коефіцієнт запасу при лампах розжарювання | Строк очистки світильників, не рідше |
|--|---|---|--------------------------------------|
| Переміщення з виділенням великої кількості пилу, диму, кіптяви | 2,0   | 1,7                                       | 4 рази в місяць                      |
| Переміщення з середнім виділенням пилу, диму, кіптяви          | 1,8   | 1,5                                       | 3 рази в місяць                      |
| Переміщення з малим виділенням пилу, диму, кіптяви             | 1,5   | 1,3                                       | 2 рази в місяць                      |
| Відкриті простори  | 1,5   | 1,3                                       | 3 рази в місяць                      |

Коефіцієнт мінімальної освітленості  $Z$  характеризує нерівномірність освітлення:

$$Z = E_{сер} / E_{min}, \quad (2)$$

де  $E_{сер}$  – середня освітленість поверхні, лк;  $E_{min}$  – мінімальна освітленість, лк.

Для добре спроектованого приміщення коефіцієнт освітлення можна брати рівним:

$Z = 1,15$  – для ламп розжарювання;  $Z = 1,1$  – для люмінесцентних ламп.

Коефіцієнт використання світлового потоку  $\eta$  показує, яка частина світлового потоку світильника припадає на робоче місце. Він є складною функцією світлорозподілення лампи і властивостей приміщення.

Коефіцієнт використання світлового потоку визначаємо із табл. 8.7 або 8.8 за індексом приміщення  $i$ , який знаходимо за формулою (8.3):

$$i = A \cdot B / H_p \cdot (A + B), \quad (8.3)$$

де  $A$  – довжина приміщення, м;  $B$  – ширина приміщення, м;  $H_p$  – висота світильника над робочою поверхнею, м.

Спрощене визначення  $i$  для  $\alpha = A/B \leq 3$  можна проводити за табл. 8.9, для  $\alpha = A/B > 3$  (видовжені приміщення) – за табл. 8.10.

Приклад розрахунку освітлення методом коефіцієнта використання світлового потоку.

Визначити висоту підвіски світильників і потужність лампи для забезпечення необхідного освітлення монтажного відділення фотограметричного цеху. Довжина цеху  $A = 60$  м, ширина  $B = 18$  м, висота  $H = 4,2$  м; висота робочої поверхні  $h_p = 0,8$  м. Для освітлення прийнято світильник типу НП. Мінімальна освітленість лампи розжарювання за нормами  $E = 100$  лк; коефіцієнт відбиття стелі  $\rho_{стелі} = 70\%$ , стін  $\rho_{стін} = 50\%$ . Напруга в електромережі 220 В.

Розрахунок. Визначимо відстань  $H_0$  від стелі до робочої поверхні:

$$H_0 = H - h_p = 4,2 - 0,8 = 3,4 \text{ м.}$$

Визначаємо відстань  $h_c$  від стелі до світильника:

$$h_c = 0,2 \cdot H_0 = 0,2 \cdot 3,4 = 0,68 \text{ м.}$$

Можлива висота підвіски світильника над освітлювальною поверхнею:

$$H_p = H_0 - h_c = 3,4 - 0,68 = 2,72 \text{ м.}$$

Висота підвіски світильника над підлогою відповідно:

$$H_p + h_p = 2,72 + 0,8 = 3,52 \text{ м.}$$

Найменша висота підвіски над підлогою світильника типу НП повинна бути 3 м. Розрахункова висота у нашому випадку відповідає цим вимогам.

Для досягнення найбільшої рівномірності освітлення приймаємо відношення  $L/H_p = 1,4$ . Тоді відстань між центрами світильників буде:

$$L = 1,4 \cdot H_p = 1,4 \cdot 2,72 = 3,8 \text{ м.}$$

Необхідна кількість ламп:

$$n = S/L^2 = 60 \cdot 18/3,82 = 75,$$

де  $S$  – площа цеху, м<sup>2</sup>.

76 ламп (чотири ряди по 19 штук).

Показник приміщення:

$$i = A \cdot B / H_p \cdot (A + B) = 60 \cdot 18/2,75 \cdot (60 + 18) = 5,1,$$

при  $i = 5,1$ ,  $\rho_{\text{стелі}} = 70\%$ ,  $\rho_{\text{стіни}} = 50\%$ , коефіцієнт використання  $\eta = 0,52$  (див. табл. 8.8)

Світловий потік однієї лампи  $F$  дорівнюватиме:

$$F = E \cdot S \cdot Z \cdot k/n \cdot \eta = 100 \cdot 1080 \cdot 1,1 \cdot 1,8/76 \cdot 0,52 = 5346 \text{ лм.}$$

За табл. 8.4, знайшовши значення світлового потоку, виберемо лампу потужністю 300 Вт, яка має світловий потік 4500 лм.

**Точковий метод** розрахунку освітлення адміністративних споруд і приміщень використовується значно рідше, ніж визначення освітлення за допомогою коефіцієнта використання світлового потоку і його спрощених способів.

Він використовується для розрахунку локалізованого освітлення і при перевірочних розрахунках освітлення в конкретних місцях освітлювальної поверхні. Точковий метод дозволяє точно врахувати освітленість, яка створюється світловим потоком, відбитим від стін і стелі.

Таблиця 8.7. Коефіцієнт використання світлового потоку світильників з лампами розжарювання

|                 | 70                                  | 70 | 50 | 50 | 0  | 70 | 70 | 50 | 50 | 0  | 70 | 70 | 50 | 50 | 0  | 70 | 70 | 50 | 50 | 0  |
|-----------------|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| $\rho$ стелі, % | 70                                  | 70 | 50 | 50 | 0  | 70 | 70 | 50 | 50 | 0  | 70 | 70 | 50 | 50 | 0  | 70 | 70 | 50 | 50 | 0  |
| $\rho$ стін, %  | 50                                  | 50 | 50 | 30 | 0  | 50 | 50 | 50 | 30 | 0  | 50 | 50 | 50 | 30 | 0  | 50 | 50 | 50 | 30 | 0  |
| $\rho$ роб., %  | 30                                  | 10 | 10 | 10 | 0  | 30 | 10 | 10 | 10 | 0  | 30 | 10 | 10 | 10 | 0  | 30 | 10 | 10 | 10 | 0  |
| $i$             | Коефіцієнт використання у відсотках |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 0,50            | 23                                  | 22 | 21 | 18 | 12 | 16 | 15 | 12 | 10 | 4  | 15 | 14 | 12 | 9  | 3  | 16 | 15 | 13 | 8  | 3  |
| 0,60            | 30                                  | 29 | 26 | 22 | 15 | 20 | 19 | 16 | 13 | 6  | 19 | 18 | 16 | 13 | 8  | 20 | 19 | 16 | 12 | 7  |
| 0,70            | 36                                  | 24 | 31 | 27 | 21 | 24 | 23 | 20 | 16 | 9  | 23 | 22 | 20 | 16 | 11 | 24 | 23 | 20 | 16 | 10 |
| 0,80            | 41                                  | 38 | 35 | 31 | 24 | 28 | 26 | 22 | 19 | 10 | 25 | 24 | 22 | 18 | 13 | 27 | 26 | 22 | 18 | 11 |
| 0,90            | 44                                  | 41 | 37 | 34 | 26 | 30 | 28 | 24 | 20 | 11 | 28 | 26 | 24 | 20 | 14 | 30 | 28 | 24 | 20 | 12 |
| 1,00            | 47                                  | 44 | 40 | 36 | 26 | 32 | 30 | 26 | 22 | 12 | 29 | 27 | 25 | 21 | 15 | 32 | 30 | 26 | 22 | 13 |
| 1,10            | 50                                  | 46 | 42 | 38 | 28 | 34 | 32 | 27 | 24 | 13 | 31 | 29 | 26 | 22 | 16 | 34 | 32 | 27 | 23 | 14 |
| 1,25            | 53                                  | 49 | 44 | 40 | 29 | 37 | 34 | 29 | 25 | 14 | 33 | 30 | 28 | 24 | 17 | 36 | 34 | 29 | 24 | 15 |
| 1,50            | 57                                  | 52 | 47 | 43 | 31 | 40 | 36 | 31 | 27 | 16 | 35 | 33 | 30 | 26 | 19 | 40 | 36 | 31 | 26 | 16 |
| 1,75            | 60                                  | 54 | 50 | 46 | 33 | 42 | 39 | 33 | 29 | 17 | 38 | 34 | 32 | 28 | 20 | 42 | 38 | 33 | 28 | 17 |
| 2,00            | 63                                  | 56 | 52 | 48 | 34 | 44 | 40 | 35 | 31 | 18 | 39 | 36 | 33 | 29 | 21 | 44 | 40 | 35 | 30 | 18 |
| 2,25            | 65                                  | 58 | 53 | 49 | 35 | 46 | 42 | 36 | 33 | 19 | 41 | 37 | 34 | 31 | 22 | 46 | 42 | 36 | 31 | 19 |
| 2,50            | 67                                  | 60 | 55 | 51 | 37 | 48 | 44 | 38 | 34 | 20 | 42 | 38 | 35 | 32 | 23 | 48 | 43 | 38 | 33 | 20 |
| 3,00            | 70                                  | 62 | 57 | 53 | 39 | 51 | 46 | 40 | 36 | 22 | 44 | 40 | 37 | 33 | 24 | 51 | 45 | 40 | 36 | 21 |
| 3,50            | 72                                  | 64 | 58 | 54 | 40 | 54 | 48 | 42 | 38 | 24 | 46 | 42 | 38 | 35 | 26 | 53 | 48 | 41 | 38 | 23 |
| 4,00            | 74                                  | 66 | 60 | 56 | 41 | 56 | 50 | 44 | 40 | 25 | 48 | 43 | 39 | 36 | 27 | 55 | 49 | 43 | 40 | 25 |
| 5,00            | 77                                  | 68 | 62 | 58 | 43 | 60 | 53 | 47 | 43 | 28 | 50 | 44 | 41 | 38 | 28 | 59 | 52 | 46 | 43 | 27 |

**Точкові джерела.** Пряма складова освітлення:

$$E_{np} = \Phi' \cdot \mu \cdot \Sigma e / 1000K, \quad (8.4)$$

де  $\mu = 1,05 \dots 1,1$  – коефіцієнт, який враховує додаткове освітлення в заданому місці від віддалених світильників, не врахованих при визначенні  $e \Sigma e$ ;  $e$  – умовне освітлення, створене на поверхні в певному місці від світильника з лампою 1000 лм, лк;  $K$  – коефіцієнт запасу.

Значення  $e$ , як правило, береться з графіка просторових ізолюксів умовного горизонтального освітлення світильників (рис. 8.1). При відсутності ізолюксів для даного світильника розрахунок проводиться за просторовими ізолюксами умовного горизонтального освітлення з силою світла світильника 100 кд. При цьому

$$e = e_{100} \cdot I_a / 100, \quad (8.5)$$

де  $I_a$  – сила світла світильника, кД.

Таблиця 8.8. Коефіцієнт використання світлового потоку світильників з люмінесцентними лампами і лампами ДРЛ

| Тип світильника | ЩОД                                 |    |    |    |    | ПВЛ-1 |    |    |    |    | ВОД, ВЛВ, ВЛН |    |    |    |    | ВЛО |    |    |    |    |
|-----------------|-------------------------------------|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|---------------|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| ρ стелі, %      | 70                                  | 70 | 50 | 50 | 0  | 70    | 70 | 50 | 50 | 0  | 70            | 70 | 50 | 50 | 0  | 70  | 70 | 50 | 50 | 30 |
| ρ стін, %       | 50                                  | 50 | 50 | 30 | 0  | 50    | 50 | 50 | 30 | 0  | 50            | 50 | 50 | 30 | 0  | 50  | 50 | 50 | 10 |    |
| ρ роб., %       | 30                                  | 10 | 10 | 10 | 0  | 30    | 10 | 10 | 10 | 0  | 30            | 10 | 10 | 10 | 0  | 30  | 10 | 10 | 10 |    |
| i               | Коефіцієнт використання у відсотках |    |    |    |    |       |    |    |    |    |               |    |    |    |    |     |    |    |    |    |
| 0,5             | 23                                  | 22 | 16 | 14 | 10 | 18    | 17 | 13 | 10 | 9  | 19            | 18 | 17 | 14 | 10 | 24  | 21 | 18 | 15 |    |
| 0,6             | 29                                  | 28 | 21 | 18 | 12 | 23    | 22 | 17 | 13 | 12 | 23            | 22 | 20 | 17 | 13 | 27  | 26 | 22 | 19 |    |
| 0,7             | 33                                  | 32 | 24 | 21 | 14 | 26    | 25 | 20 | 16 | 14 | 26            | 25 | 24 | 20 | 16 | 31  | 29 | 25 | 22 |    |
| 0,8             | 37                                  | 35 | 27 | 24 | 16 | 29    | 28 | 22 | 18 | 16 | 29            | 27 | 26 | 22 | 18 | 34  | 32 | 28 | 25 |    |
| 0,9             | 40                                  | 38 | 30 | 27 | 18 | 32    | 30 | 24 | 20 | 18 | 32            | 30 | 28 | 25 | 20 | 36  | 34 | 30 | 28 |    |
| 1               | 43                                  | 41 | 32 | 29 | 19 | 34    | 32 | 26 | 22 | 20 | 34            | 32 | 30 | 27 | 21 | 38  | 36 | 32 | 30 |    |
| 1,1             | 46                                  | 43 | 34 | 31 | 20 | 36    | 34 | 28 | 24 | 22 | 36            | 33 | 31 | 28 | 22 | 41  | 38 | 34 | 32 |    |
| 1,25            | 49                                  | 46 | 37 | 34 | 22 | 39    | 36 | 30 | 26 | 24 | 38            | 35 | 33 | 30 | 24 | 43  | 40 | 36 | 34 |    |
| 1,5             | 54                                  | 50 | 40 | 37 | 24 | 43    | 39 | 33 | 29 | 27 | 41            | 38 | 36 | 33 | 27 | 44  | 42 | 38 | 36 |    |
| 1,75            | 57                                  | 53 | 43 | 40 | 25 | 46    | 42 | 36 | 31 | 29 | 44            | 40 | 38 | 35 | 29 | 48  | 44 | 40 | 38 |    |
| 2               | 60                                  | 55 | 45 | 42 | 27 | 48    | 44 | 38 | 33 | 31 | 46            | 42 | 40 | 37 | 31 | 50  | 46 | 42 | 40 |    |
| 2,25            | 63                                  | 57 | 47 | 44 | 28 | 51    | 45 | 40 | 35 | 32 | 48            | 43 | 41 | 39 | 33 | 52  | 47 | 44 | 41 |    |
| 2,5             | 65                                  | 59 | 48 | 45 | 29 | 52    | 47 | 41 | 37 | 34 | 49            | 44 | 42 | 40 | 34 | 54  | 48 | 45 | 42 |    |
| 3               | 68                                  | 61 | 50 | 48 | 30 | 55    | 49 | 43 | 39 | 36 | 52            | 46 | 44 | 42 | 36 | 56  | 50 | 47 | 45 |    |
| 3,5             | 71                                  | 63 | 52 | 50 | 31 | 57    | 51 | 45 | 41 | 38 | 54            | 48 | 46 | 44 | 38 | 56  | 51 | 48 | 46 |    |
| 4               | 73                                  | 65 | 54 | 51 | 32 | 59    | 52 | 47 | 43 | 40 | 55            | 49 | 47 | 45 | 40 | 59  | 52 | 49 | 48 |    |
| 5               | 76                                  | 67 | 56 | 53 | 34 | 62    | 54 | 49 | 45 | 41 | 57            | 50 | 48 | 47 | 41 | 61  | 54 | 51 | 49 |    |

Світлові лінії. Пряма складова освітлення:

$$E_{np} = \Phi' \cdot \mu \cdot \Sigma \epsilon / 1000kh, \quad (8.6)$$

де  $\Phi'$  – питомий світловий потік, лм/м;  $\epsilon$  – відносне освітлення, тобто освітлення при 1000 лм/м і  $h = 1$  м.

Значення  $\epsilon$  береться, як правило, з графіка лінійних ізолюксів (рис. 8.1). При відсутності для даного світильника лінійного ізолюкса (але при відомому світлорозподіленні світильника) визначення умовного горизонтального освітлення для сили світла 100 кд, а потім із залежності  $I_a$  і  $\epsilon_0$  знаходять  $\epsilon$ .

Таблиця 8.9. Значення індекса приміщення і при  $\alpha = A / B \leq 3$

| Площа приміщення, S, м² | Індекс приміщення і при $\alpha = A / B \leq 3$ і розрахунковій висоті h, м, рівній |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|-------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|                         | 2,0   | 2,2  | 2,5  | 2,7  | 3,0  | 3,5  | 4,0  | 4,5  | 5,0  | 5,5  | 6,0  | 7,0  | 8,0  | 9,0  | 10,0 |  |
| 1                       | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   |  |
| 10                      | 0,8   | 0,7  | 0,6  | 0,6  | 0,5  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |  |
| 15                      | 0,9   | 0,8  | 0,7  | 0,7  | 0,6  | 0,5  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |  |
| 17                      | 1,0   | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,7  | 0,6  | 0,5  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |  |
| 20                      | 1,1   | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,6  | 0,5  | 0,5  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |  |
| 25                      | 1,25  | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,6  | 0,5  | 0,5  | -    | -    | -    | -    | -    | -    |  |
| 30                      | 1,25  | 1,25 | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,6  | 0,5  | 0,5  | -    | -    | -    | -    | -    |  |
| 40                      | 1,5   | 1,5  | 1,25 | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,6  | 0,6  | 0,5  | -    | -    | -    | -    |  |
| 50                      | 1,75  | 1,5  | 1,25 | 1,25 | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,6  | 0,6  | 0,5  | -    | -    | -    |  |
| 60                      | 1,75  | 1,75 | 1,5  | 1,5  | 1,25 | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,6  | 0,5  | -    | -    | -    |  |
| 70                      | 2,0   | 1,75 | 1,5  | 1,5  | 1,25 | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,7  | 0,6  | 0,5  | -    | -    |  |
| 80                      | 2,25  | 2,0  | 1,75 | 1,5  | 1,5  | 1,25 | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,6  | 0,5  | -    | -    |  |
| 90                      | 2,25  | 2,0  | 1,75 | 1,5  | 1,5  | 1,25 | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,8  | 0,7  | 0,6  | 0,5  | -    |  |
| 100                     | 2,5   | 2,25 | 2,0  | 1,75 | 1,5  | 1,5  | 1,25 | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,6  | 0,5  | -    |  |
| 120                     | 2,5   | 2,25 | 2,0  | 2,0  | 1,75 | 1,5  | 1,25 | 1,1  | 1,0  | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,6  | 0,5  |  |
| 150                     | 3,0   | 2,5  | 2,25 | 2,25 | 2,0  | 1,75 | 1,5  | 1,25 | 1,1  | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,6  |  |
| 200                     | 3,5   | 3,0  | 2,5  | 2,5  | 2,25 | 2,0  | 1,75 | 1,5  | 1,25 | 1,25 | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,7  |  |
| 250                     | 4,0   | 3,5  | 3,0  | 3,0  | 2,5  | 2,25 | 2,0  | 1,75 | 1,5  | 1,5  | 1,25 | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  |  |
| 300                     | 4,0   | 4,0  | 3,5  | 3,0  | 2,5  | 2,25 | 2,0  | 1,75 | 1,75 | 1,5  | 1,25 | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  |  |
| 350                     | 4,0   | 4,0  | 3,5  | 3,5  | 3,0  | 2,5  | 2,25 | 2,0  | 1,75 | 1,75 | 1,5  | 1,25 | 1,1  | 1,0  | 0,9  |  |
| 400                     | 5,0   | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,0  | 2,5  | 2,5  | 2,25 | 2,0  | 1,75 | 1,5  | 1,25 | 1,25 | 1,1  | 1,0  |  |
| 450                     | 5,0   | 5,0  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,0  | 2,5  | 2,25 | 2,0  | 1,75 | 1,75 | 1,5  | 1,25 | 1,1  | 1,0  |  |
| 500                     | -   | 5,0  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,0  | 2,5  | 2,5  | 2,0  | 2,0  | 1,75 | 1,5  | 1,25 | 1,25 | 1,1  |  |
| 600                     | -   | -    | 5,0  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,0  | 2,5  | 2,25 | 2,0  | 2,0  | 1,75 | 1,5  | 1,25 | 1,1  |  |
| 700                     | -   | -    | 5,0  | 5,0  | 4,0  | 3,5  | 3,0  | 3,0  | 2,5  | 2,25 | 2,0  | 1,75 | 1,5  | 1,5  | 1,25 |  |
| 800                     | -   | -    | -    | 5,0  | 5,0  | 4,0  | 3,5  | 3,0  | 2,5  | 2,5  | 2,25 | 2,0  | 1,75 | 1,5  | 1,25 |  |
| 900                     | -   | -    | -    | -    | 5,0  | 4,0  | 3,5  | 3,0  | 3,0  | 2,5  | 2,25 | 2,0  | 1,75 | 1,5  | 1,5  |  |
| 1000                    | -   | -    | -    | -    | -    | 5,0  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,0  | 3,0  | 2,5  | 2,25 | 2,0  | 1,75 |  |
| 1200                    | -   | -    | -    | -    | -    | 5,0  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,5  | 3,0  | 2,5  | 2,25 | 2,0  | 1,75 |  |
| 1400                    | -   | -    | -    | -    | -    | 5,0  | 4,0  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,5  | 3,0  | 2,5  | 2,25 | 2,0  |  |
| 1600                    | -   | -    | -    | -    | -    | -    | 5,0  | 4,0  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,0  | 2,5  | 2,5  | 2,0  |  |
| 1800                    | -   | -    | -    | -    | -    | -    | 5,0  | 5,0  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,5  | 3,0  | 2,5  | 2,25 |  |
| 2000                    | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5,0  | 4,0  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,0  | 2,5  | 2,25 |  |
| 2500                    | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5,0  | 4,0  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,0  | 2,5  |  |
| 3000                    | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5,0  | 4,0  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,0  |  |
| 3500                    | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5,0  | 5,0  | 4,0  | 3,5  | 3,0  |  |
| 4000                    | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5,0  | 4,0  | 4,0  | 3,5  |  |
| 4500                    | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5,0  | 4,0  | 3,5  |  |
| 5000                    | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5,0  | 4,0  |  |
| 6000                    | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5,0  |  |
| 7000                    | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5,0  |  |
| 8000                    | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5,0  |  |
| 9000                    | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5,0  |  |
| 10000                   | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 5,0  |  |

Примітка. Прочерки означають, що значення і знаходяться за межами 0,5-5,0.

Таблиця 8.10. Значення індекса переміщення  $i$  при  $\alpha = A / B > 3$

| $\alpha = A/B$ | Індекс приміщення $i$ при $\alpha = A / B > 3$<br>і розрахунковій висоті $h$ , м, рівній |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------|--|------|------|------|------|------|------|------|
|                | 1,75   | 2,0  | 2,25 | 2,5  | 3,0  | 3,5  | 4,0  | 5,0  |
| 3-4            | 1,5  | 1,75 | 2,0  | 2,25 | 2,5  | 3,0  | 3,5  | 4,0  |
| 5-6            | 1,25   | 1,5  | 1,75 | 2,0  | 2,25 | 2,5  | 3,0  | 4,0  |
| 7-9            | 1,1  | 1,25 | 1,5  | 1,75 | 2,0  | 2,25 | 2,5  | 3,5  |
| 10             | 1,1  | 1,25 | 1,25 | 1,5  | 1,75 | 2,0  | 2,5  | 3,0  |
| 15             | 0,9  | 1,0  | 1,1  | 1,25 | 1,5  | 1,75 | 2,0  | 2,5  |
| 20             | 0,8  | 0,9  | 1,0  | 1,1  | 1,25 | 1,5  | 1,75 | 2,25 |
| 30             | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 0,9  | 1,1  | 1,25 | 1,5  | 1,75 |
| 40-50          | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 0,9  | 1,1  | 1,25 | 1,5  |

Продовження таблиці 8.10.

| $\alpha = A/B$ | Індекс приміщення $i$ при $\alpha = A / B > 3$<br>і розрахунковій висоті $h$ , м, рівній |     |     |     |     |     |     |      |      |
|----------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
|                | 0,5  | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,25 | 1,5  |
| 3-4            | -  | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,1  | 1,25 |
| 5-6            | -  | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,9  | 1,1  |
| 7-9            | -  | -   | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,8  | 1,0  |
| 10             | -  | -   | -   | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,7  | 0,9  |
| 15             | -  | -   | -   | -   | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7  | 0,8  |
| 20             | -  | -   | -   | -   | -   | -   | 0,5 | 0,6  | 0,7  |
| 30             | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 0,5  | 0,6  |
| 40-50          | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    |

За формулами (8.5) і (8.6) визначається пряма складова освітленості, на основі якої можна знайти повне освітлення, необхідне при визначенні освітлення світильників, які направляють більше 20% світлового потоку у верхню напівсферу:

$$E = E_{np} \cdot \eta / \eta_0 = E_{np} \cdot \mu, \quad (8.7)$$

де  $\mu = \eta / \eta_0$  – коефіцієнт, який враховує вплив відбитого світла;  $\eta$  – коефіцієнт використання світлового потоку для заданих  $i$ ,  $\rho_n$ ,  $\rho_c$ ,  $\rho_p$ ,  $\rho_0$  – те ж саме, при цьому ж  $i$ , але для «чорного» приміщення при  $\rho_n = \rho_c = \rho_p > 0$ .

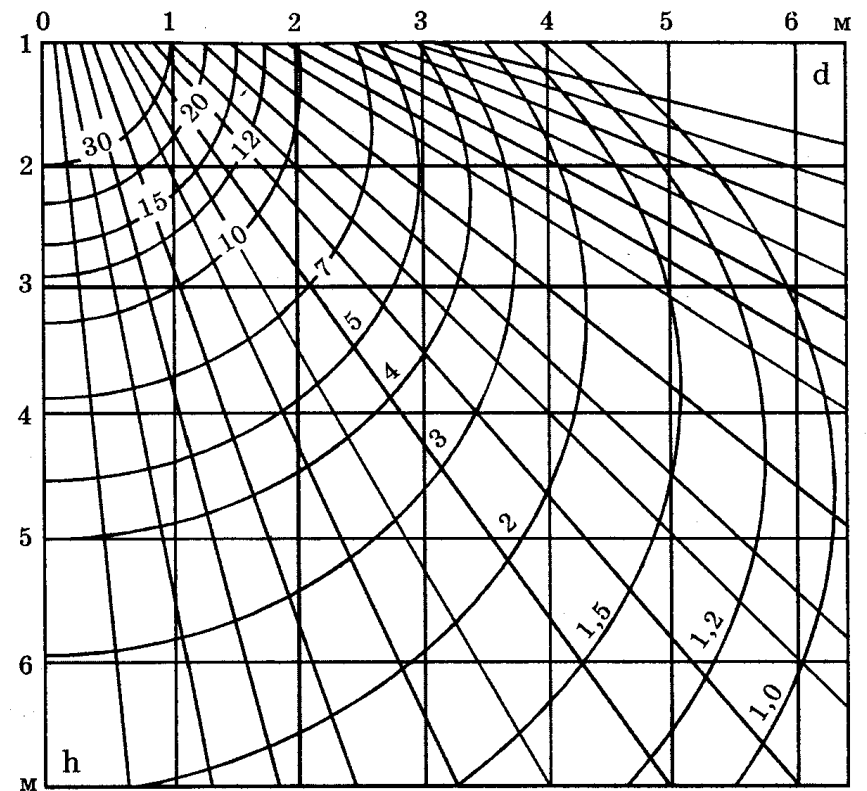


Рис. 8.1

#### Контрольні питання

1. Як поділяється штучне освітлення за функціональним призначенням?
2. Наведіть порядок розрахунку штучного освітлення методом коефіцієнтів використання світлового потоку.
3. Від яких показників залежить коефіцієнт використання світлового потоку?
4. Як розраховують освітлення точковим методом?
5. Коли застосовують точковий метод розрахунку штучного освітлення?

#### Теми рефератів

1. Розрахувати штучне освітлення для механічного цеху таких розмірів:  $36 \times 24 \times 8$ .
2. Розрахувати штучне освітлення точковим методом для комп'ютерного класу розміром  $20 \times 18 \times 4$ .
3. Санітарно-гігієнічні вимоги до штучного освітлення виробничих приміщень.
4. Порівняльна світлотехнічна характеристика джерел світла та світильників.

## Розрахунок природного освітлення

**Мета роботи:** вивчити методики розрахунку природного освітлення виробничих приміщень для розв'язання практичних завдань.

### Значення освітлення у виробничій діяльності і основні вимоги до нього

Освітлення виробничих приміщень впливає на стан здоров'я, продуктивність праці, якість продукції і рівень виробничого травматизму. Організація правильного освітлення робочих місць, зон обробки і виробничих приміщень має велике санітарно-гігієнічне значення, сприяє підвищенню продуктивності праці, зниженню травматизму, поліпшенню якості продукції. І навпаки, недостатнє освітлення утруднює виконання технологічного процесу і може бути причиною нещасного випадку та захворювання органів зору.

Освітлення має задовольняти таким основним вимогам:

- бути рівномірним і досить сильним;
- не створювати різних тіней на місцях роботи, контрастів між освітленим робочим місцем і навколишньою обстановкою (підлога, стіни);
- не створювати зайвої яскравості і блиску в полі зору працівників;
- давати правильний напрям світлового потоку.

### Нормування природного освітлення

Всі виробничі приміщення повинні мати світлопрорізи, які дають достатнє природне освітлення. Без природного освітлення можуть бути конференц-зали і зали засідань, виставочні зали, роздягальні,

санітарно-побутові приміщення, очікувальні приміщення, очікувальні приміщення медичних закладів, приміщення особистої гігієни жінок, коридори і проходи.

### Розрахунок природного освітлення

Оскільки природне освітлення постійно змінюється протягом року, дня залежно від погоди та інших факторів, то для нормування природного освітлення прийнято коефіцієнт, який визначається відношенням освітленості в певній точці приміщення  $E_s$  до освітленості під небом  $E_n$ .

Коефіцієнт природної освітленості (КПО) показує, яку частину зовнішнього дифузійного світла небосхилу в процентах становить освітлення в певній точці всередині приміщення, і нормується характером зорової роботи (табл. 9.1).

В чинних СНиП II-4-79 нормативні значення КПО наведені для III світлового поясу. Істотне значення має те, в якому поясі розміщується підприємство, бо природне освітлення залежить від кількості сонячних днів у році, а також від стійкості снігового покриву. Для приміщень, розміщених в I, II, IV і V поясах, визначається так:

$$E^{I,II,IV,V} = E_n^{III} \cdot m \cdot c,$$

де  $E_n^{III}$  – значення КПО для III поясу світлового клімату;  $m$  – коефіцієнт світлового клімату (0,8...1,2; для Галичини – 0,9);  $c$  – коефіцієнт сонячності клімату, який залежить від орієнтації будівлі відносно сторін світу (0,7...1,0).

Вимоги до рівня природного освітлення робочих місць на основних дільницях ремонтних майстерень наведені в табл. 9.2, для тваринницьких приміщень – у табл. 9.3, для інших приміщень – у табл. 9.4.

Виконання норм освітленості забезпечується заданим розміром вікон при бічному освітленні або розміром світлових ліхтарів – при верхньому освітленні.

Найпростіший метод розрахунку природної освітленості, що застосовується головним чином як перевірочний, зводиться до вибору типу вікон і розрахунку їх кількості за світловим коефіцієнтом.

Світловим коефіцієнтом  $\alpha$  називається відношення сумарної площі вікон до підлоги у цьому ж приміщенні:

$$\alpha = \Sigma S_B / S_{\Pi},$$

де  $\alpha$  – світловий коефіцієнт;  $\Sigma S_B$  – сумарна площа вікон у приміщенні,  $m^2$ ;  $S_{\Pi}$  – площа підлоги у цьому ж приміщенні,  $m^2$ .

У табл. 9.5 наведені значення світлового коефіцієнта виробничих приміщень, а в табл. 9.6 – для тваринницьких приміщень. Розрахунок природної освітленості за світловим коефіцієнтом здійснюють у такій послідовності:

1. Знаходять необхідну сумарну площу вікон за формулою:

$$\Sigma S_B = \alpha S_n$$

2. За ГОСТом вибирають розмір вікна (табл. 9.7).

3. За площею одного вікна знаходять кількість вікон:

$$n = \frac{\Sigma S_B}{S_B},$$

де  $n$  – кількість вікон;  $S_B$  – площа одного вікна.

Більш точний розрахунок природного освітлення приміщень через вікна проводять за коефіцієнтом природної освітленості. За цим методом необхідну сумарну площу вікон та верхніх ліхтарів знаходять за формулами:

- для бокового освітлення:

$$\Sigma S_B = S_{\Pi} \cdot e_{\min} \cdot \eta_B \cdot k / (100 \cdot \tau_B \cdot r_1), m^2;$$

- для верхнього освітлення:

$$\Sigma S_L = S_{\Pi} \cdot e_{\text{сеп}} \cdot \eta_L / (100 \cdot \tau_L \cdot r_2), m^2,$$

де  $\Sigma S_B$ ,  $\Sigma S_L$  – сумарна площа вікон та верхніх ліхтарів,  $m^2$ ;  $S_{\Pi}$  – площа підлоги,  $m^2$ ;  $e_{\min}$  – нормоване мінімальне значення коефіцієнта природної освітленості для даного приміщення при боковому освітленні;  $e_{\text{сеп}}$  – нормоване середнє значення КПО для даного приміщення при верхньому освітленні (табл. 9.1, 9.2, 9.3, 9.4);  $\tau_B$  – загальний коефіцієнт світлопропускання вікна (табл. 9.8);  $\eta_B$  – світлова характеристика вікна (табл. 9.9);  $\eta_L$  – світлова характеристика ліхтарів (табл. 9.11);  $\rho_1$ ,  $\rho_2$  – коефіцієнти, що враховують підвищення освітленості за рахунок світла, відбитого від стін і стелі (табл. 9.10, 9.12);  $k$  – коефіцієнт, що враховує затемнення вікон будівлями, що стоять напроти (табл. 9.13).

Таблиця 9.1. Нормативні значення КПО для виробничих приміщень (СНиП 11-4-79)

| Характеристика зорової роботи | Найменший розмір об'єкта розпізнавання, мм | Розряд зорової роботи | Значення КПО при природному освітленні |          |
|-------------------------------|--|-----------------------|--|----------|
|                               |  |                       | верхньому і комбінованому              | боковому |
| Найвищої точності             | менше 0,15                                 | I                     | 10                                     | 3,5      |
| Дуже високої точності         | 0,15...0,3                                 | II                    | 7                                      | 2,5      |
| Високої точності              | 0,3...0,5                                  | III                   | 3                                      | 2,0      |
| Середньої точності            | 0,5...1,0                                  | IV                    | 4                                      | 1,5      |
| Малої точності                | 1,0...5,0                                  | V                     | 3                                      | 1,0      |
| Груба                         | більша 5,0                                 | VI                    | 2                                      | 0,5      |

Таблиця 9.2. Вимоги до рівня природного освітлення робочих місць на основних дільницях ремонтних майстерень

| Виробнича дільниця        | Розряд зорових робіт | КПО, %                           |                   |
|---------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------|
|                           |                      | верхнє та комбіноване освітлення | бокове освітлення |
| Розбирання і миття        | IVб                  | 4                                | 1,2...1,5         |
| Дефектування              | IIIб                 | 5                                | 1,6...2,0         |
| Ремонту електрообладнання | IIIб                 | 5                                | 1,6...2,0         |
| Складання                 | IIIв                 | 4                                | 1,6...2,0         |
| Комплектування            | IVб                  | 5                                | 1,2...1,5         |
| Проварювально-сушильна    | IVб                  | 4                                | 1,6...2,0         |
| Випробування              | IIIв                 | 5                                | 2                 |

Таблиця 9.3. Норми КПО для тваринницьких приміщень

| Назва приміщення   | КПО, %                           |                   |
|--|----------------------------------|-------------------|
|  | верхнє та комбіноване освітлення | бокове освітлення |
| Свинарники, телятники  | 2                                | 0,5               |
| Стойлові приміщення для великої рогатої худоби                                   | 2                                | 0,5               |
| Приміщення для утримання тварин при ветеринарних установах                       | 2                                | 0,5               |
| Вівчарні, стайні та інші приміщення, не вказані вище                             | 1                                | 0,25              |
| Приміщення для приготування кормів   | 2                                | 0,5               |
| Сортувальні приміщення, приміщення для переробки сільськогосподарських продуктів | 3                                | 1,0               |



Таблиця 9.4. Норми КПО для громадських і допоміжних приміщень

| Назва приміщення                             | КПО, %                           |                   |
|--|----------------------------------|-------------------|
|  | верхнє та комбіноване освітлення | бокове освітлення |
| Проектні зали і кімнати                      | 5                                | 2                 |
| Читальний зал                                | 3                                | 1                 |
| Друкарське бюро                              | 5                                | 1,5               |
| Конференційні зали, зали засідань            | 2                                | 0,5               |
| Класні кімнати, аудиторії, навчальні кімнати | 4                                | 1,5               |
| Спортивні зали                               | 3                                | 1                 |
| Виставочні зали                              | 2                                | 0,5               |
| Торгові зали магазинів                       | 2                                | 0,5               |
| Буфети, зали для споживання їжі              | 2                                | 0,5               |

Таблиця 9.5. Значення світлового коефіцієнта для виробничих приміщень

| Розряд роботи | Вид робіт за ступенем точності і назва приміщень   | Значення світлового коефіцієнта |
|---------------|--|---------------------------------|
| 1             | 2  | 3                               |
| II            | Роботи високої точності  | 0,20...0,16                     |
| III           | Точні роботи (у сільськогосподарських ремонтних майстернях, відділеннях: верстатне, слюсарне, збиральне, електроремонтне, паливної апаратури, мідницьке, столярне)   | 0,16...0,14                     |
| IV            | Роботи малої точності (у сільськогосподарських ремонтних майстернях, відділеннях: розбиральне, мийне, випробувальне, фарбувальне, відділення ремонту с/г машин, кузня, зварювальна, інструментальна комірка) | 0,14...0,12                     |
| V             | Грубі роботи (гаражі, сараї для зберігання машин, склади металу)   | 0,12...0,10                     |
| VI            | Досить грубі роботи (проходи, проїзди, коридори)   | 0,10...0,08                     |

Таблиця 9.6. Значення світлового коефіцієнта для тваринницьких приміщень

| Призначення приміщення | Значення світлового коефіцієнта |
|------------------------|---------------------------------|
| Корівники              | 0,065...0,085                   |
| Стайні                 | 0,065...0,085                   |
| Свинарники             | 0,070...0,100                   |
| Вівчарні               | 0,040...0,050                   |
| Пташники               | 0,065...0,085                   |

Таблиця 9.7. Розміри вікон, що застосовуються в сільськогосподарських будівлях

| Висота вікон, мм | Ширина вікон, мм |
|------------------|------------------|
| 2100             | 1555             |
|                  | 1260             |
|                  | 1060             |
|                  | 860              |
|                  | 565              |
| 1800             | 1555             |
|                  | 1260             |
|                  | 1060             |
|                  | 860              |
|                  | 565              |
| 1575             | 1555             |
|                  | 1260             |
|                  | 1060             |
|                  | 860              |
|                  | 665              |
| 1425             | 665              |
|                  | 565              |
|                  | 1555             |
|                  | 1260             |
|                  | 1060             |
| 1275             | 860              |
|                  | 665              |
|                  | 565              |
|                  | 1555             |
|                  | 1260             |

Таблиця 9.8. Значення загального коефіцієнта світлопропускання  $\tau_B$

| Характеристика приміщень за умови забруднення повітря  | Види приміщень  | Положення при скліні  | Значення коефіцієнта $\tau_B$ , мм    |           |                                  |           |   |          |      |
|--|---|-----------------------|---------------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|---|----------|------|
|  |   |                       | при дерев'яних і залізобетонних рамах |           | при сталевих і алюмінієвих рамах |           | при скло-залізобетонному заповненні прорізу |          |      |
|  |   |                       | одинарних                             | подвійних | здовжних                         | одинарних | подвійних                                   | здовжних |      |
| Група А<br>Приміщення із значним виділенням пилу, диму і кіптяви (гранично допустима концентрація пилу і інших аерозолей 5 мг/м <sup>3</sup> і більше) | Сталеварні, мартенівські цехи; цехи цементних заводів тощо; приміщення для переробки кормів і обробки зерна в с/г будівлях тощо | Вертикальне<br>Похиłe | 0,4                                   | 0,25      | 0,3                              | 0,5       | 0,3   | 0,4      | 0,3  |
|  |   |                       | 0,3                                   | 0,2       | 0,25                             | 0,4       | 0,25  | 0,3      | 0,2  |
| Група Б<br>Приміщення з незначним виділенням пилу, диму і кіптяви (концентрація пилу і інших аерозолей менше 5 мг/м <sup>3</sup> )                     | Цехи холодного прокату, інструментальні цехи; ротаційний цех; машинний зал ГЕС тощо; приміщення житлових і громадських будівель | Вертикальне<br>Похиłe | 0,5                                   | 0,35      | 0,4                              | 0,6       | 0,4   | 0,5      | 0,35 |
|  |   |                       | 0,4                                   | 0,25      | 0,3                              | 0,5       | 0,3   | 0,4      | 0,25 |

Таблиця 9.9. Світлова характеристика вікон  $\eta_B$  при боковому освітленні

| Відношення довжини приміщення до його глибини, $e_n/b$ | Відношення глибини приміщення $b$ до висоти верхнього краю вікон над рівнем робочої площини $n_1$ |      |      |      |      |      |      |      |
|--|---|------|------|------|------|------|------|------|
|  | 1,0   | 1,5  | 2,0  | 3,0  | 4,0  | 5,0  | 7,5  | 10   |
| 4,0 і більше   | 6,5   | 7,0  | 7,5  | 8,0  | 9,0  | 10,0 | 11,0 | 12,5 |
| 3  | 7,5   | 8,0  | 8,5  | 9,6  | 1,0  | 11,0 | 12,5 | 14,0 |
| 2  | 8,5   | 9,0  | 9,0  | 10,5 | 11,5 | 13,0 | 15,0 | 17,0 |
| 1,5  | 9,5   | 10,5 | 13,0 | 15,0 | 17,0 | 19,0 | 21,0 | 23,0 |
| 1,0  | 11,0  | 15,0 | 16,0 | 18,0 | 21,0 | 23,0 | 26,5 | 29,0 |
| 0,5  | 18,0  | 23,0 | 31,0 | 37,0 | 45,0 | 54,0 | 66,0 | -    |

Примітка:  $b$  – глибина приміщення, тобто відстань від стіни з вікнами до протилежної глухої стіни;  $e_n$  – відстань між протилежними стінами, перпендикулярними до стін з вікнами, м.

Таблиця 9.10. Значення коефіцієнта  $\rho_1$ , що враховує відбите світло при одному бічному освітленні

| Середньозважений коефіцієнт відбиття стін, стелі і підлоги приміщення, $\rho_{сер}$ | Значення коефіцієнта $\rho_1$ при освітленні |                |
|---|--|----------------|
|   | односторонньому                              | двосторонньому |
| 0,5   | 4  | 2,2            |
| 0,4   | 3  | 1,7            |
| 0,3   | 2  | 1,2            |

Примітка.

1. Середньозважений коефіцієнт відбиття внутрішніх поверхонь визначається за формулою:

$$\rho_{сер} = (\rho_1 S_1 + \rho_2 S_2 + \rho_3 S_3) / (S_1 + S_2 + S_3),$$

де  $\rho_1, \rho_2, \rho_3$  – коефіцієнти відбиття відповідно стін, стелі і підлоги, приймаються залежно від виду кольорового оздоблення останніх;  $S_1, S_2, S_3$  – площі стін, стелі і підлоги відповідно.

2. У виробничих приміщеннях з одностороннім освітленням при відсутності внутрішніх стін значення коефіцієнта  $\rho$  вказані у другій колонці (при односторонньому освітленні), множаться на 0,75.

3. Числові значення коефіцієнта відбиття стін і стелі ( $r$ ) приймаються рівними: при темному кольорі поверхні (чорний, коричневий) 10%, напівтемному (сірий, червоний, зелений) 30%, при світлому (світло-жовтий, блакитний та ін.) 50% і білий – 70%.

Таблиця 9.11. Значення світлової характеристики ліхтарів

| Типи ліхтарів   | Кількість прольотів | Значення світлової характеристики при відношенні довжини вздовж осі ліхтарів $L_d$ до висоти приміщення $h$ , рівному |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|---------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   |                     | 1   |     |     | 2   |     |     | 3   |     |     |
|   |                     | і при відношенні висоти приміщення до ширини прольоту, рівному  |     |     |     |     |     |     |     |     |
|   |                     | 0,4   | 0,7 | 1   | 0,4 | 0,7 | 1   | 0,4 | 0,7 | 1   |
| Ліхтарі з вертикальним двостороннім заскленням (прямокутні, М-подібні)                      | 1                   | 5,2   | 8   | 9,9 | 4,7 | 7,3 | 8,9 | 3,9 | 6   | 7,3 |
|   | 2                   | 5,2   | 6,1 | 7,5 | 4,7 | 5,6 | 6,9 | 3,9 | 4,6 | 5,6 |
|   | 3                   | 4,7   | 4,7 | 4,7 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
|   | і більше            |   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ліхтарі з вертикальним одностороннім заскленням (шеди)                                      | 1                   | 4,6   | 7,1 | 8,8 | 4,0 | 6,3 | 7,7 | 3,3 | 5,1 | 6,3 |
|   | 2                   | 4,6   | 5,4 | 6,7 | 4,0 | 4,7 | 5,8 | 3,3 | 3,9 | 4,8 |
|   | 3                   | 4,2   | 4,2 | 4,2 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
|   | і більше            |   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ліхтарі з похилим двостороннім заскленням   | 1                   | 3,7   | 4,3 | 5,3 | 3,2 | 3,8 | 4,6 | 2,7 | 3,1 | 3,8 |
|   | 2                   | 3,0   | 3,7 | 4,3 | 2,7 | 3,2 | 3,8 | 2,2 | 2,7 | 3,1 |
|   | 3                   | 3,0   | 3,0 | 3,0 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,2 | 2,2 | 2,2 |
|   | і більше            |   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ліхтарі з похилим одностороннім заскленням  | 1                   | 3,0   | 3,5 | 4,2 | 2,7 | 3,2 | 3,9 | 2,3 | 2,7 | 3,3 |
|   | 2                   | 2,5   | 3,0 | 3,5 | 2,3 | 2,7 | 3,2 | 1,9 | 2,3 | 2,7 |
|   | 3                   | 2,5   | 2,5 | 2,5 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 1,9 | 1,9 | 1,9 |
|   | і більше            |   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ліхтарі зенітні, а також світлопрорізи в покриттях, заповнені склопластиком, склоалюмінатом | 1                   | 2,1   | 2,5 | 3,1 | 1,9 | 2,3 | 2,8 | 1,5 | 1,8 | 2,3 |
|   | 2                   | 2,1   | 2,3 | 2,5 | 1,9 | 2,1 | 2,3 | 1,5 | 1,7 | 1,8 |
|   | 3                   | 2,1   | 2,1 | 2,1 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
|   | і більше            |   |     |     |     |     |     |     |     |     |

Таблиця 9.12. Значення коефіцієнта  $k$ , що враховує затінення вікон будівлями, що стоять напроти

| Значення $L:H$ | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Коефіцієнт $k$ | 1,7 | 1,4 | 1,2 | 1,1 | 1,0 |

Примітка:  $L$  – відстань між заданою будівлею, що стоїть напроти;  $H$  – висота розміщення карниза будівлі, що стоїть напроти, над підвіконником розглядуваного вікна.

#### Контрольні питання

1. Як освітлення виробничих приміщень впливає на працівника?
2. Наведіть основні вимоги до виробничого освітлення.
3. Що таке коефіцієнт природної освітленості (КПО)?
4. Наведіть формули розрахунку природного освітлення?
5. Як визначається середньозважений коефіцієнт відбиття?

#### Теми рефератів

1. Розрахувати бокове освітлення виробничого приміщення заданих розмірів.
2. Провести розрахунок верхнього освітлення, коли площа світлових ліхтарів становить 20% площі покритті.
3. Вимоги будівельних норм проектування до природного освітлення виробничих приміщень.

## Розрахунок захисного заземлення

**Мета-роботи:** вміти провести розрахунок заземлюючого пристрою.

### Принцип роботи захисного заземлення електроустановок

Металеві неструмоведучі частини електрообладнання і електроустановок при порушенні ізоляції між ними і їхніми струмоведучими частинами можуть опинитись під напругою. У таких аварійних умовах дотик до неструмоведучих частин установок рівнозначний дотику до струмоведучих частин.

Усунення небезпеки ураження електричним струмом при такому переході напруги на неструмоведучі частини електроустановок у мережах з ізолюваною нейтраллю здійснюється за допомогою захисного заземлення (рис. 10.1).

Під захисним заземленням розуміють з'єднання металевих неструмоведучих частин електроустановок із землею через заземлюючі провідники і заземлювачі для створення між цими частинами і землею малого опору.

При виникненні замикання на корпус електроспоживача із фаз мережі через заземлюючий пристрій починає протікати струм  $I_s$  (струм замикання на землю), викликаний наявністю опорів ізоляції фаз мережі  $R$  і ємностей фаз відносно землі  $C$ .

Частина цього струму  $I_h$  відгалужується на тіло людини, яка торкається металевих неструмоведучих частин електроустановки. Величина цього струму залежить від величини струму замикання на землю  $I_s$ , опору розтікання струму в землі заземлюючого пристрою  $R_s$ , повного опору в колі «людина – земля»  $R_{ch}$ , взаємного

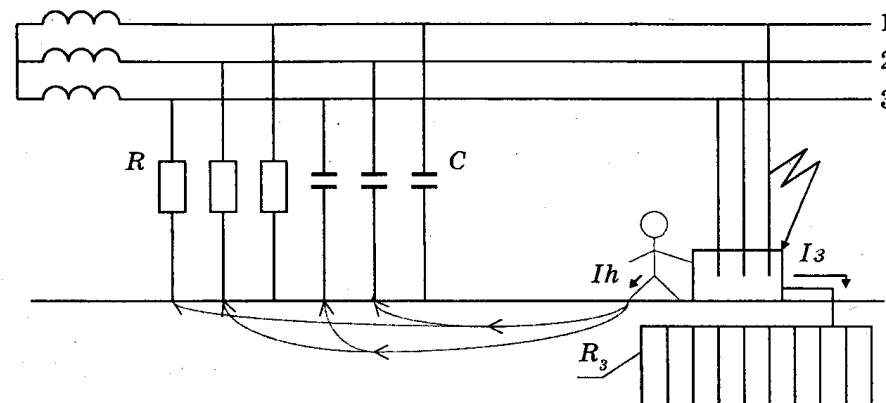


Рис. 10.1. Захисне заземлення

розташування електрообладнання, заземлюючого пристрою, яке враховується коефіцієнтом напруги дотику  $\alpha \leq 1$  і визначається за формулою

$$I_h = I_s \cdot R_s \cdot \alpha / R_{ch} \quad (10.1)$$

Повний опір у колі «людина – земля» складається із опору людини  $R_h$ , опору взуття  $R_{sz}$  і опору розтікання струму від підшви взуття в землю  $R_{nz}$  і визначається за формулою:

$$R_{ch} = R_h + R_{sz} + R_{nz} \quad (10.2)$$

Якщо людина не має спеціального діелектричного взуття і стоїть на струмопровідній підлозі або землі, то можна вважати, що  $R_{sz} = 0$ ,  $R_{nz} = 0$  і  $R_{ch} = R_h$ .

Коефіцієнт напруги дотику  $\alpha$  дорівнює нулю, якщо людина стоїть на заземлюючому провіднику або безпосередньо на поверхні землі над заземлювачем (електрообладнання і заземлюючий пристрій розташовані на одній площі – сумісне заземлення); і  $\alpha = 1$ , якщо людина стоїть за зоною розтікання струму в землі заземлюючого пристрою, тобто на відстані більше 20 метрів від крайнього заземлювача заземлюючого пристрою (електрообладнання розташоване за зоною розтікання заземлюючого пристрою – виносне заземлення).

При всіх інших рівних умовах величина струму  $I_h$  буде меншою при меншій величині  $R_s$ .

## Розрахунок заземлюючих пристроїв

Вихідними даними для розрахунку є:

- допустимий опір розтікання струму землі заземлюючого пристрою (вимоги ПУЕ)  $R_{з.норм.}$  (табл. 10.1);
- питомий опір ґрунту в місці спорудження заземлювача ( $\rho_3$ , Ом · м; тип заземлювача і його конструктивні розміри (труба, кутникова сталь, угвинчувана кругла сталь), м);
- конструкція заземлюючого пристрою (заземлювачі розташовані в ряд чи по контуру).

Розрахунок захисного заземлення здійснюється методом коефіцієнтів використання електродів при однорідній структурі ґрунту для розрахунку простих заземлюючих пристроїв; у випадку складної двошарової структури ґрунту та складних заземлювачів застосовують спосіб наведених потенціалів.

Нижче наведено порядок розрахунку заземлюючих пристроїв в однорідній землі за методом коефіцієнтів використання.

Мета розрахунку захисного заземлення – визначення кількості електродів заземлення і заземлюючих провідників, їх розмірів і схем розміщення в ґрунті, при яких опір заземлюючого пристрою розтіканню струму або напруга дотику при замиканні фази на заземлені частини електроустановок не перевищує допустимих значень.

Таблиця 10.1. Допустимі значення опору захисного заземлення в електротехнічних установках

| Характеристика установок  | Найбільший допустимий опір заземлення, Ом |
|---|---|
| Установки напругою вище 1000 В  |   |
| Захисне заземлення в установках з великими струмами замикання на землю ( $I_s > 500$ А)   | 0,5                                       |
| Захисне заземлення в установках з малими струмами замикання на землю ( $I_s \leq 500$ А): |   |
| - заземлюючий пристрій одночасно використовується для установок напругою до 1000 В        | $125/I_s \leq 10$                         |
| - заземлюючий пристрій використовується тільки для установок напругою вище 1000 В         | $250/I_s \leq 10$                         |
| Установки напругою до 1000 В  |   |
| Захисне заземлення всіх установок   | 4   |

## Послідовність розрахунку

1. Визначають розрахунковий питомий опір землі  $\rho_{p.з} = \phi \cdot \rho_3$ , де  $\phi$  – коефіцієнт сезонності, який враховує можливі коливання питомого опору землі при зміні вологості ґрунту протягом року. Значення  $\phi$  визначається за табл. 10.2.

Таблиця 10.2. Характеристики кліматичних районів, наближені значення коефіцієнтів сезонності  $\phi$  до величини  $\rho_3$

| Характеристика районів і види заземлювачів, які застосовуються   | Райони  |        |       |       |
|--|---------|--------|-------|-------|
| Середня багаторічна нижча температура (січень), °С   | -20:15  | -14:10 | -10:0 | 0:5   |
| Середня багаторічна вища температура (липень), °С  | 15-18   | 18-22  | 22-24 | 24-26 |
| Тривалість замерзання вод, днів  | 190-170 | ~150   | ~100  | 0     |
| Види заземлювачів і коефіцієнти сезонності $\phi$ до величини $\rho_3$                                     |         |        |       |       |
| Стержневі заземлювачі (кутникова сталь, труби) довжиною 2-3 м при глибині закладання від вершини 0,5-0,8 м | 1.65    | 1.45   | 1.3   | 1.1   |
| Заземлювачі великої довжини (полоса, кругла сталь), довжиною 10 м при глибині закладання 0,8 м             | 5.5     | 3.5    | 2.5   | 1.5   |

2. Визначають опір розтікання струму в землі одного вертикального заземлювача, заглибленого  $h$  (рис. 10.2) від поверхні землі, за формулою:

$$R_g' = \rho_{p.з} / 2\pi l \left[ \ln(2l/d) + \frac{1}{2} \ln\left(\frac{4t+l}{4t-l}\right) \right], \quad (10.3)$$

де  $R_g$  – опір розтікання струму в землі вертикального заземлювача;  $\rho_{p.з}$  – розрахунковий питомий опір землі, Ом · м;  $l$  – довжина заземлювача, м;  $d$  – діаметр заземлювача (для кутникової сталі)  $d = 0,95b$ , де  $b$  – ширина полиці кутника, м;  $t$  – відстань від поверхні землі до середини заземлювача, м.

3. Визначаємо орієнтовну кількість вертикальних заземлювачів  $n^*$ :

$$n^* = R_g / R_{з.норм.} \quad (10.4)$$

4. Визначають з табл. 10.3 або 10.4 коефіцієнт використання заземлювачів  $\eta_g$ , який враховує ефект екранування при вибраному

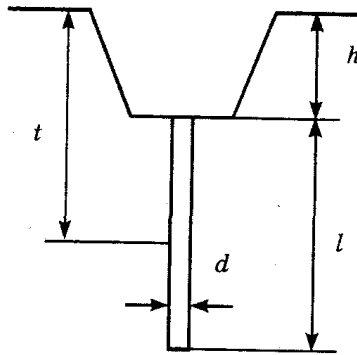


Рис. 10.2. Схема розташування вертикального заземлювача в ґрунті  
 $h$  – глибина розташування заземлювача в ґрунті, м;  $l$  – довжина заземлювача, м;  $d$  – діаметр заземлювача, м;  $t$  – відстань від поверхні ґрунту до середини заземлювача, м.

значенні  $K = a/l$ , де  $a$  – відстань між заземлювачами, м;  $l$  – довжина заземлювача, м ( $K$  може бути вибране рівним 1, 2 або 3).

5. Визначають кількість заземлювачів  $n$  з урахуванням  $\eta_s$  за формулою:

$$n = R_g / (R_{з.норм.} \cdot \eta_s). \quad (10.5)$$

6. Знаходять довжину горизонтального заземлювача  $L$ , яка з'єднує вертикальні заземлювачі, за формулами:

$$L = a(n-1) - \text{розташованих у ряд, м;}$$

$$L = a \cdot n - \text{розташованих по контуру, м.}$$

7. Визначають опір горизонтального заземлювача  $R_2$ , прокладеного на глибині  $h$  від поверхні землі, за формулою:

$$R_2 = \rho_{р.з.} / 2\pi L \cdot \ln[2L^2 / (b_1 \cdot h)], \quad (10.6)$$

де  $R_2$  – опір розтікання струму в землі горизонтального заземлювача, Ом;  $L$  – довжина горизонтального заземлювача, м;  $b_1$  – ширина полосової сталі, з якої виготовлено горизонтальний заземлювач;  $h$  – глибина розташування горизонтального заземлювача, м.

8. Обчислюють загальний опір заземлюючого пристрою за формулою:

$$R_3 = R_g \cdot R_2 / (n \cdot R_2 \cdot h_g + R_g \cdot \eta_2), \quad (10.7)$$

де  $R_3$  – загальний опір заземлюючого пристрою, Ом;  $\eta_2$  – коефіцієнт використання горизонтального заземлювача, який визначають з табл. 5 або 6.

Отримане значення опору штучного заземлення не повинне перевищувати допустимого значення опору захисного заземлення за ПУЕ ( $R_3 \leq R_{з.норм.}$ ).

Таблиця 10.3. Коефіцієнт використання вертикальних електродів  $\eta_s$  з кутникової сталі або труб, розміщених в ряд (без врахування впливу полоси з'єднання)

| Кількість електродів | Відношення відстані між електродами до довжини електрода, $K = a/l$ |             |             |
|----------------------|---|-------------|-------------|
|                      | 1   | 2           | 3           |
| 2                    | 0,84 – 0,87   | 0,9 – 0,92  | 0,93 – 0,95 |
| 3                    | 0,76 – 0,8  | 0,85 – 0,88 | 0,9 – 0,92  |
| 5                    | 0,67 – 0,72   | 0,79 – 0,83 | 0,85 – 0,88 |
| 10                   | 0,56 – 0,62   | 0,72 – 0,77 | 0,79 – 0,83 |
| 15                   | 0,51 – 0,56   | 0,66 – 0,73 | 0,76 – 0,8  |
| 20                   | 0,47 – 0,5  | 0,65 – 0,7  | 0,74 – 0,79 |

Таблиця 10.4. Коефіцієнт використання вертикальних електродів  $\eta_s$  з кутникової сталі або труб, розміщених по контуру (без врахування впливу полоси з'єднання)

| Кількість електродів | Відношення відстані між електродами до довжини електрода $K = a/l$ |             |             |
|----------------------|--|-------------|-------------|
|                      | 1  | 2           | 3           |
| 2                    | 0,84 – 0,87  | 0,9 – 0,92  | 0,93 – 0,95 |
| 3                    | 0,76 – 0,8   | 0,85 – 0,88 | 0,9 – 0,92  |
| 5                    | 0,67 – 0,72  | 0,79 – 0,83 | 0,85 – 0,88 |
| 10                   | 0,56 – 0,62  | 0,72 – 0,77 | 0,79 – 0,83 |
| 15                   | 0,51 – 0,56  | 0,66 – 0,73 | 0,76 – 0,8  |
| 20                   | 0,47 – 0,5   | 0,65 – 0,7  | 0,74 – 0,79 |

Таблиця 10.5. Коефіцієнт використання горизонтального заземлювача  $\eta$ , який з'єднує вертикальні заземлювачі при їх розташуванні в ряд

| Відношення відстані між електродами до довжини електрода, $K = a/l$ | Кількість електродів у ряду |      |      |      |
|---|-----------------------------|------|------|------|
|   | 4                           | 10   | 20   | 30   |
| 1   | 0,77                        | 0,62 | 0,42 | 0,31 |
| 2   | 0,89                        | 0,75 | 0,56 | 0,46 |
| 3   | 0,92                        | 0,82 | 0,68 | 0,58 |

Таблиця 10.6. Коефіцієнти використання горизонтального заземлювача  $\eta$ , який з'єднує вертикальні заземлювачі при їх розташуванні по контуру

| Відношення відстані між електродами до довжини електрода, $K = a/l$ | Кількість електродів у контурі |      |      |      |      |      |
|---|--------------------------------|------|------|------|------|------|
|   | 4                              | 10   | 20   | 30   | 50   | 70   |
| 1   | 0,45                           | 0,34 | 0,27 | 0,24 | 0,21 | 0,20 |
| 2   | 0,55                           | 0,40 | 0,32 | 0,30 | 0,28 | 0,26 |
| 3   | 0,70                           | 0,56 | 0,45 | 0,41 | 0,37 | 0,35 |

**Контрольні питання**

1. Наведіть сферу застосування захисного заземлення.
2. У чому полягає захисна дія заземлення?
3. Що таке коефіцієнт сезонності? Коефіцієнт використання.
4. У чому полягає розрахунок захисного заземлення?
5. Яка вимога безпеки щодо заземлення, передбачена ПУЕ?

**Теми рефератів**

1. Вимірювання питомого опору землі і опору заземлення, його перевірка.
2. Вимоги до проектування захисного заземлення. Використання природних заземлювачів.
3. Конструкції заземлюючих пристроїв.
4. Розрахунок заземлення способом наведення потенціалу.

## Розрахунок блискавкозахисних пристроїв

*Мета роботи:* ознайомлення з конструкцією блискавкозахисних пристроїв і вивчення методики її розрахунку.

Природне явище виникнення атмосферної електрики і пов'язаного з ним утворення іскрових розрядів – блискавок – становить небезпеку для техно- і біосфер.

При ураженні наземних об'єктів блискавка може спричинити загибель людей і тварин, пошкодження і руйнування будинків і споруд, призвести до вибухів і пожеж. Так, наприклад, у 1997 році в Україні сталося близько 1400 пожеж (3,3% від загальної кількості), спричинених блискавкою. Мінімізувати негативні наслідки грозової діяльності дозволяє правильно організований комплекс заходів улаштування блискавкозахисту.

У даній практичній роботі розглядається влаштування захисту об'єктів і споруд від прямих ударів блискавки, тобто від первинного впливу. Наведені методи розрахунку стержневого блискавкозахисту об'єктів висотою до 150 м. Питання захисту від вторинних впливів, так само як тросовий та сітчастий блискавкозахист, в роботі не розглядаються. При потребі більш повного ознайомлення з улаштуванням блискавкозахисту слід звернутись до РД 34.21.122–87 «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений».

\* Практична робота розроблена В.І. Комаровим.

## Небезпека впливу блискавки

Блискавка являє собою електричний розряд у повітрі довжиною в декілька кілометрів. Цей розряд відбувається між хмарами, всередині хмари або між хмарою і землею чи наземною спорудою. Починається процес розвитку блискавки з утворення і ступеневого просування іскрового розряду – лідера. Довжина ступені лідера 20–100 м, паузи між ступенями 50–100 мкс. Коли головка лідера досягає землі, від землі до хмари по іонізованому каналу проходить головний розряд. Струм цього розряду може досягати 100 кА і більше. При одному ударі блискавки часто спостерігається декілька (до 20) розрядів з паузами 0,01–0,05 с. Повторні розряди можна спостерігати – блискавка «миготить».

Вплив блискавки на техно- і біосфери прийнято поділяти на дві основні групи: первинні, що викликані прямими попаданнями блискавки, і вторинні, індуковані близькими їй розрядами або занесені в об'єкт протяжними металевими комунікаціями. Небезпека прямого попадання і вторинних впливів для приміщень і споруд, а також людей і тварин, що знаходяться в них, визначається, з одного боку, параметрами розряду блискавки, з іншого – технологічними і конструктивними характеристиками об'єкта (наявність вибухо- або пожежонебезпечних зон, вогнестійкість будівельних конструкцій, а також розташування і розмір протяжних комунікацій, що підводяться до будинків і споруд, їх розводкою всередині об'єкта і т.п.).

*Прямий удар блискавки* викликає такі впливи на об'єкт:

- *електричні*, що пов'язані з ураженням людей і тварин електричним струмом і виникненням перенапруг на елементах, які уражені блискавкою і по яких її струм відводиться в землю. При відсутності блискавкозахисту шляхи розтікання струму блискавки неконтрольовані і її удар може створити небезпеку ураження струмом, небезпечні напруги кроку і дотику, перекриття на інші об'єкти;
- *термічні*, що спричиняються різким виділенням теплоти на шляхах протікання струму через уражений об'єкт. Енергія, що виділяється в каналі блискавки, визначається зарядом, який переноситься, тривалістю спалаху і амплітудою струму блискавки; в 95% випадків розрядів блискавки ця енергія (в розрахунку на опір 1 Ом) перевищує 5,5 Дж, вона на два-три порядки перевищує мінімальну енергію спалаху більшості газо- пар- і пилоповітряних сумішей, які використовуються в

промисловості. Отже, в таких середовищах контакт з каналом блискавки завжди створює небезпеку загоряння або вибуху; те саме стосується випадків протоплення каналом блискавки корпусів вибухонебезпечних зовнішніх установок. При протіканні струму блискавки по тонких провідниках утворюється небезпека їх розтоплення і розриву;

- *механічні*, зумовлені ударною хвилею, що поширюється від каналу блискавки, і електродинамічними силами, які діють на провідники зі струмами блискавки. Контакт з каналом блискавки може спричинити різке паро- або газоутворення в деяких матеріалах з подальшим їх механічним руйнуванням. Дерев'яні конструкції можуть бути повністю зруйновані, а цегляні труби та інші наземні споруди з каміння або цегли можуть мати значні пошкодження. При ударах блискавки в залізобетонні опори трапляються випадки сколу бетону. Відомі факти, коли після удару блискавки в залізобетонні плити утворювались отвори і була деформована сталевая арматура. Значна енергія, що виділяється в каналі розряду, може спричинити руйнування, які призведуть або до зниження механічної міцності бетону, або до деформації конструкції. Електродинамічні сили можуть, наприклад, призвести до сплюснення тонких металевих труб.

До *вторинних проявів блискавки* відносять явища, що виникають поблизу розряду блискавки і викликані дією електромагнітного поля, що індукується навколо каналу блискавки. Прийнято таке поле поділяти на дві складові: електромагнітну і електростатичну, а відповідні дії – на електромагнітну і електростатичну індукцію.

*Електромагнітна індукція* пов'язана з утворенням в металевих контурах ЕРС, яка пропорційна крутизні струму блискавки і площі, що охоплюється контуром. Протяжні комунікації в сучасних виробничих будинках можуть утворювати контури, що охоплюють великі площі, і наведені в них ЕРС можуть сягати десятків кіловольт. У місцях наближення протяжних металевих конструкцій, у місцях розривів незамкнених контурів створюється небезпека перекриттів та іскріння з можливим розсіюванням енергії до десятих долей джоуля.

*Електростатична індукція* проявляється у вигляді перенапруг, які утворюються на металевих конструкціях об'єкта, а їх величина залежить від струму блискавки, відстані від місця удару і



опору заземлювача. При відсутності необхідного заземлювача перенапряга може сягати сотень кіловольт і утворювати небезпеку ураження людей і перекриттів між різними частинами об'єкта.

Ще одним видом небезпечного впливу блискавки є занесення високого потенціалу по комунікаціях, які заходять у приміщення (провід повітряних ліній електропередачі, кабелі, трубопроводи). Він являє собою перенапряга, що утворюється на комунікації при прямих або наближених попаданнях блискавки, яка поширюється у вигляді хвилі, що набігає на об'єкт. Небезпеку створюють можливі перекриття з комунікацій на заземлені частини об'єкта. Підземні комунікації також становлять небезпеку, тому що вони можуть сприйняти на себе частину струму блискавки, що розміщується в землі, і занести її на об'єкт.

### Загальні питання влаштування блискавкозахисту

*Блискавкозахист* – це комплекс заходів, спрямованих на запобігання прямого удару блискавки в об'єкт або на усунення небезпечних наслідків, пов'язаних з прямим ударом; до такого комплексу належать також засоби захисту, що оберігають об'єкт від вторинних впливів блискавки і занесення високого потенціалу.

Різноманітність технологічних процесів, режимів роботи виробничого устаткування, а також вибухові і пожежні властивості матеріалів, що в цих процесах використовуються, створюють неоднакові умови вибухопожежонебезпеки у виробничих приміщеннях і зовнішніх установках. Рівень вибухопожежонебезпеки технологічних процесів визначається у за класифікацією, що наведена в «Правилах улаштування електроустаткування» (ПУЕ). Ця класифікація є визначальною при вирішенні питання влаштування блискавкозахисту (поз. 2 в табл. 11.1).

Ще одним визначальним чинником є рівень грозової активності в місці розташування споруди. Формування грозової хмарності і, як наслідок, грозова активність залежить від кліматичних умов і рельєфу місцевості. Тому грозова активність над різними ділянками земної поверхні неоднакова. Для розрахунку блискавкозахисних заходів необхідно мати конкретне значення, що характеризує грозову діяльність в даному регіоні. Такою величиною є інтенсивність грозової діяльності, яку прийнято визначати кількістю грозових годин протягом року. Вона визначається як середньоарифметичне значення за декілька років спостережень для певної місцевості земної поверхні. Середньорічна

Таблиця 11.1. Класифікація будинків і споруд по улаштуванню

| № з/п | Будинки і споруди  | Місце розташування  | Тип зони  | Категорія |
|-------|--|---|---|-----------|
| 1     | 2  | 3   | 4   | 5         |
| 1     | Будинки і споруди або їх частини, приміщення яких згідно ПУЕ відносяться до зон класів В-I і В-II  | На всій території країни  | Зона А  | I         |
| 2     | Те саме класів В-Ia, В-Iб і В-IIa  | В місцевостях з середньою тривалістю грози 10 год./рік і більше | При очікуваній кількості уражень блискавкою на рік: N>1 – зона А; N>1 – зона Б                                      | II        |
| 3     | Зовнішні установки, які утворюють згідно з ПУЕ зону класу В-Iг, наприклад, технологічні установки та відкриті склади, в яких утримуються горючі гази або ЛЗР, зливоналивочні естакади, очисні споруди і т.п. | На всій території країни  | Зона Б  | II        |
| 4     | Будинки і споруди або їх частини, приміщення яких згідно ПУЕ відносяться до зон класів П-I, П-II і П-Ia  | В місцевостях з середньою тривалістю грози 20 год./рік і більше | Для будинків і споруд I і II ступ. вогнестійкості при 0,1<N<2 і для III-V - при 0,02<N<2 – зона Б, при N>2 – зона А | III       |
| 5     | Зовнішні установки і відкриті склади, які утворюють згідно з ПУЕ зону класу П-III  | В місцевостях з середньою тривалістю грози 20 год./рік і більше | При 0,1<N<2 – зона Б, при N>2 – зона А  | III       |
| 6     | Будинки і споруди III, IIIa, IIIб, IV, V ступеней вогнестійкості, в яких відсутні приміщення, що відносяться згідно з ПУЕ до зон вибухо- і пожежонебезпечних класів  | В місцевостях з середньою тривалістю грози 20 год./рік і більше | При 0,1<N<2 – зона Б, при N>2 – зона А  | III       |
| 7     | Будинки обчислювальних центрів, у тому числі розташовані в міській забудові  | В місцевостях з середньою тривалістю грози 20 год./рік і більше | Зона Б  | II        |
| 8     | Димові та інші труби підприємств і котельень, башти і вишки всіх призначень заввишки 15 м і більше   | В місцевостях з середньою тривалістю грози 10 год./рік і більше | –   | III       |

тривалість грози в окремих регіонах і промислових центрах визначається за картою (див. РД 34.21.122–87, рис. 11.3) або за даними метеорологічних станцій, найближчих до даного регіону. Як приклад наведемо значення для деяких міст України:

|                                     |   |           |
|-------------------------------------|---|-----------|
| Сімферополь                         | - | 40...60;  |
| Дніпропетровськ, Київ, Львів, Одеса | - | 60...80;  |
| Донецьк, Запоріжжя, Ужгород         | - | 80...100. |

Інтенсивність грозової активності в даному регіоні земної поверхні визначають також кількістю ударів блискавки за рік, що припадає на 1 км<sup>2</sup> земної поверхні – *n*. Середня кількість уражень блискавкою 1 км<sup>2</sup> земної поверхні за рік приймається залежно від середньорічної тривалості грози і наведена в табл. 11.2.

Таблиця 11.2. Інтенсивність грозової діяльності

| Середньорічна тривалість грози, год. | Питома густина ударів блискавки в землю <i>n</i> , 1/(км <sup>2</sup> рік) |
|--------------------------------------|--|
| 10–20                                | 1  |
| 20–40                                | 2  |
| 40–60                                | 4  |
| 60–80                                | 5,5  |
| 80–100                               | 7  |
| 100 і більше                         | 8,5  |

Очікувана кількість ударів блискавки за рік для будинків і споруд прямокутної форми визначається за формулою:

$$N = [(S + 6h_g) \cdot (L + 6h_g) - 7,7h_g^2] \cdot n \cdot 10^{-6}; \quad (11.1)$$

для зосереджених об'єктів (башт, вишок, димових труб):

$$N = 9\pi \cdot h_g^2 \cdot n \cdot 10^{-6}, \quad (11.2)$$

де  $h_g$  – найбільша висота будинку або споруди, м;  $S$ ,  $L$  – відповідно ширина і довжина будинку або споруди, м;  $n$  – середньорічна кількість ударів блискавки в 1 км<sup>2</sup> земної поверхні (питома густина ударів блискавки в землю) в районі розташування будинку або споруди (табл. 11.2).

Для будинків і споруд складної конфігурації при розрахунку  $N$  значення  $S$  і  $L$  розглядають як ширину і довжину найменшого прямокутника, в який можна вписати будинок або споруду в плані.

Залежно від параметрів, що характеризують грозову активність у районі розташування об'єкта, визначаються такі важливі показники блискавкозахисту (табл. 11.1), як:

- категорія блискавкозахисту;
- тип зони захисту.

Блискавкозахист поділяється на три категорії – I, II і III. Об'єкти, які належать до I і II категорій, захищають від прямих ударів блискавок, вторинних її проявів і занесення високого потенціалу через наземні (надземні) і підземні металеві комунікації. Будинки і споруди, віднесені за влаштуванням блискавкозахисту до III категорії, повинні бути захищені від прямих ударів і занесення високого потенціалу через наземні (надземні) металеві комунікації.

Зовнішні пристрої, що належать за влаштуванням блискавкозахисту до II категорії, захищають від прямих ударів блискавок і вторинних впливів, а віднесені до III категорії – тільки від прямих ударів.

Найбільш небезпечним з усіх впливів блискавки з погляду ураження будинків і споруд є прямий удар. Багаторічні спостереження і дані свідчать про те, що переважна більшість пожеж і руйнувань при грозових розрядах викликані саме прямими ударами блискавки. Тому при влаштуванні блискавкозахисту будь-якої категорії має бути виконаний захист від прямих ударів блискавки. Існує три види такого захисту – стержневий, тросовий і сітчастий. В даній роботі розглядається тільки стержневий блискавкозахист і тільки від прямих ударів блискавки. Інші питання блискавкозахисту (тросовий, сітчастий блискавкозахисту, а також захист від вторинних проявів розглядаються в РД 34.21.122–87 «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений»).

### Конструктивне виконання і розрахунок стержневого блискавкозахисту

**Блискавковідвід** – пристрій, що сприймає удар блискавки і відводить його струм в землю.

Блискавковідводи складаються з опори; блискавкоприймача, який безпосередньо сприймає удар блискавки; струмовідводу, по якому струм блискавки передається в землю; заземлювача, який забезпечує розтікання струму блискавки в землі.

Захисна дія блискавковідводу ґрунтується на явищі вибіркового ураження блискавкою високих об'єктів. Висота над поверхнею землі, при якій лідер починає орієнтуватись за напрямком до

найбільш високого наземного об'єкта, називається *висотою орієнтування* блискавки. Якщо головка лідера на висоті орієнтування знаходиться в точці, що розташована неподалік від блискавкоприймача, то розряд влучить саме в нього. Лідер ніби «відчуває» блискавковідвід і починає орієнтуватись на нього, тобто блискавковідвід «збирає» на себе блискавки з певної площі неба. При цьому простір навколо нього майже не уражається, тобто стає захищеним. Цей простір називається зоною захисту блискавковідводу.

*Зона захисту блискавковідводу* – простір, всередині якого будинок або споруда захищена від прямих ударів блискавки з надійністю не менше визначеного значення. Зона захисту типу А має ступінь надійності 99,5% і вище, а типу Б – 95%.

Блискавкозахист об'єктів може здійснюватись одним або декількома блискавковідводами. У разі використання декількох унаслідок їх взаємодії утворюється спільна зона захисту.

Блискавковідводи можуть виконуватись як окремостоячі конструкції або встановлюватись на будівлях чи спорудах.

**Зона захисту блискавковідводів.** Зона захисту одиночного стрижневого блискавковідводу – це конус заввишки  $h_0$  (рис. 11.1).

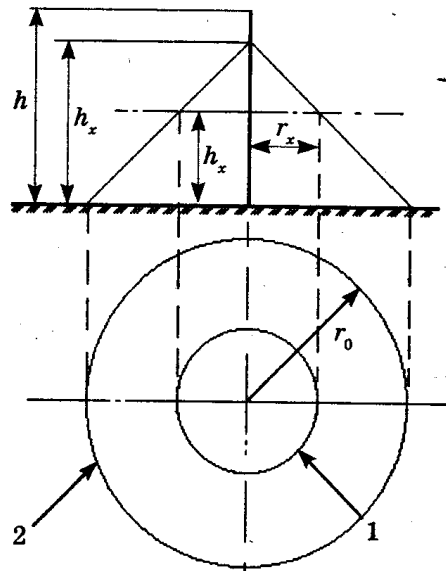


Рис. 11.1. Зона захисту поодинокого стрижневого блискавковідводу:

1 – межа зони захисту на рівні  $h_x$ ; 2 – межа зони захисту на рівні землі.

Таблиця 11.3. Параметри зони захисту

|       | Зона А                         | Зона Б              |
|-------|--------------------------------|---------------------|
| $h_0$ | $0,85h$                        | $0,92h$             |
| $r_0$ | $(1,1 - 0,002h)h$              | $1,5h$              |
| $r_x$ | $(1,1 - 0,002h)(h - h_x/0,85)$ | $1,5(h - h_x/0,92)$ |

Параметри зони захисту наведені в табл. 11.3. За розмір  $h_x$  приймається висота найвищої точки будинку або споруди.

*Зона захисту двострижневого блискавковідводу однакової висоти* при  $h < 150$  м зображена на рис. 11.2. Вона має дві торцеві ділянки і внутрішню ділянку. Габарити торцевих ділянок визначаються за наведеними вище формулами (табл. 11.3) як зони поодиноких стрижневих блискавковідводів. Габаритні розміри внутрішньої ділянки зони захисту визначають за формулами табл. 11.4.

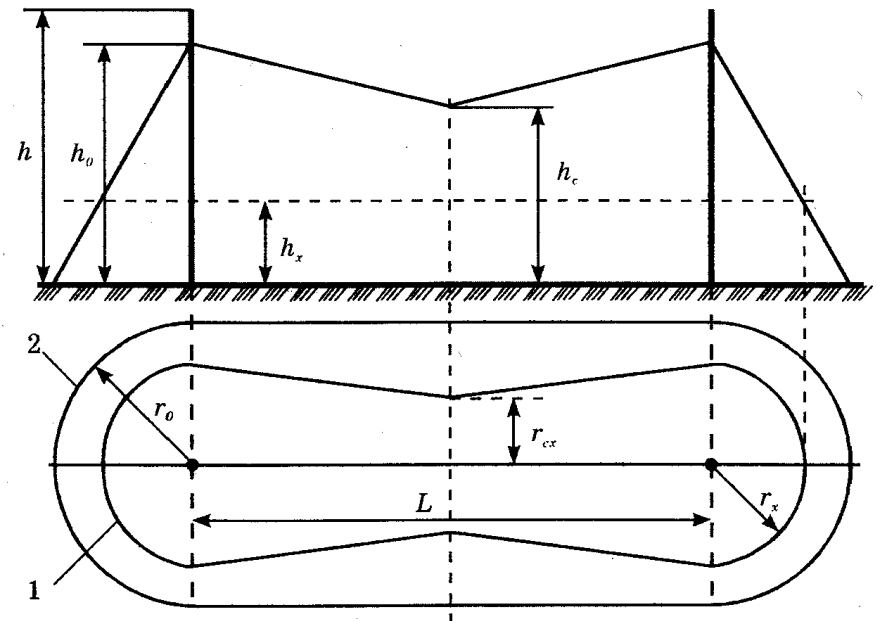


Рис. 11.2. Зона захисту подвійного стрижневого блискавковідводу:

1 – межа зони захисту на рівні  $h_x$ ; 2 – межа зони захисту на рівні землі.

Таблиця 11.4. Габаритні розміри внутрішньої ділянки зони захисту

|                  |          | Зона А  | Зона Б                  |                     |
|------------------|----------|---|-------------------------|---------------------|
| $L \leq h$       | $h_c$    | $h_0$   |                         |                     |
|                  | $r_{cx}$ | $r_c$   |                         |                     |
|                  | $r_c$    | $r_0$   |                         |                     |
| $h < L \leq 2h$  | $h_c$    | $h_0 - (0,17 + 3 \cdot 10^{-4}h)(L - h)$      | $h_0 - 0,14(L - h)$     |                     |
|                  | $r_c$    | $r_0$   |                         |                     |
|                  | $r_{cx}$ | $r_0(h_c - h_x) / h_c$                        |                         |                     |
| $2h < L \leq 4h$ | $h_c$    | $h_0 - (0,17 + 3 \cdot 10^{-4}h)(L - h)$      | $h_0 - 0,14(L - h)$     |                     |
|                  | $r_c$    | $r_0 [1 - 0,2(L - 2h) / h]$                   | $r_0$                   |                     |
|                  | $r_{cx}$ | $r_c [h_c - h_x] / h_c$                       | $r_0 [h_c - h_x] / h_c$ |                     |
| $4h < L \leq 6h$ | $h_c$    | Блискавковідводи слід розглядати як поодинокі |                         |                     |
|                  | $r_c$    |   |                         | $h_0 - 0,14(L - h)$ |
|                  | $r_{cx}$ |   |                         | $r_0$               |

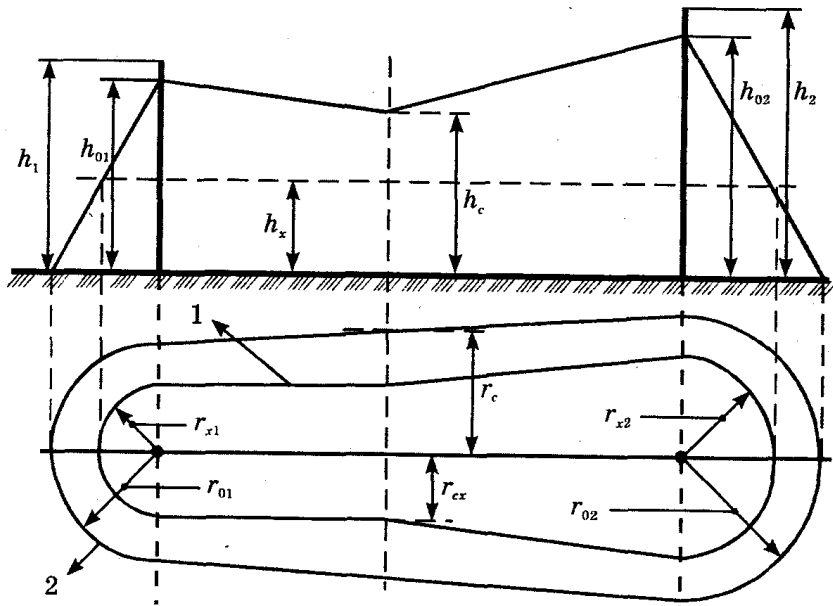


Рис. 11.3. Зона захисту двох стрижневих блискавковідводів різної висоти: 1 – межа зони захисту на рівні  $h_c$ ; 2 – межа зони захисту на рівні землі.

Таблиця 11.5. Габаритні розміри внутрішніх областей зони захисту

|                             |
|-----------------------------|
| $r_c = (r_{01} + r_{02})/2$ |
| $h_c = (h_{c1} + h_{c2})/2$ |
| $h_{cx} = (h_c + h_x)/2$    |

При відстані між стрижневими блискавковідводами  $L > 6h$  для побудови зони Б блискавковідводи слід розглядати як поодинокі.

Зона захисту двострижневого блискавковідводу різної висоти при  $h_1$  і  $h_2 < 150$  м зображена на рис. 11.3. Габаритні розміри торцевих ділянок зони захисту  $h_{01}$ ,  $h_{02}$ ,  $r_{01}$ ,  $r_{02}$ ,  $r_{x1}$ ,  $r_{x2}$  визначаються за формулами табл. 11.5 як для зон захисту обох типів поодинокого стрижневого блискавковідводу. Габаритні розміри внутрішніх областей зони захисту визначають за формулами табл. 11.5, де значення  $h_{c1}$ ,  $h_{c2}$  розраховуються за формулами для  $h_c$  табл. 11.4.

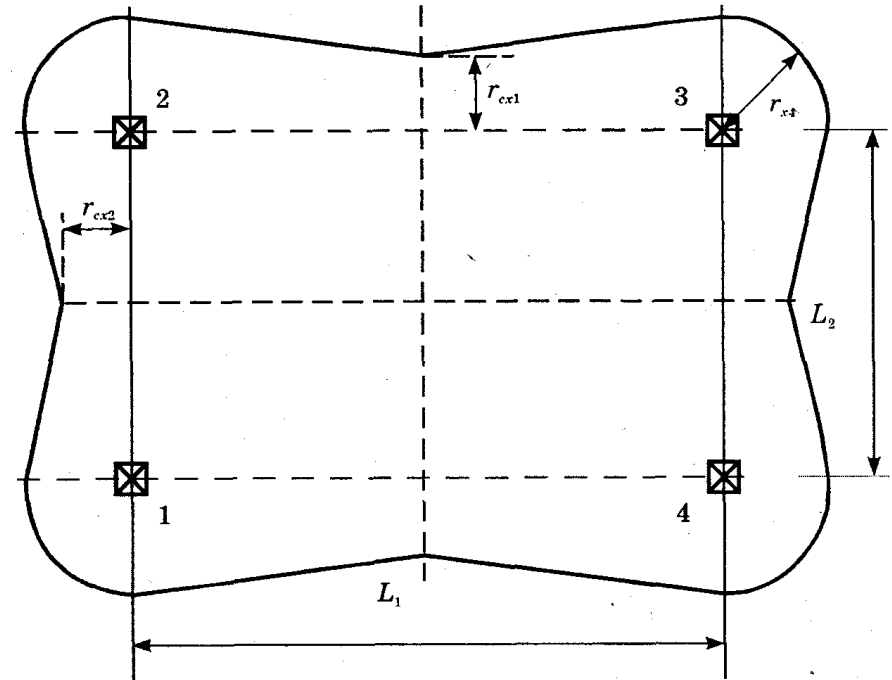


Рис. 11.4. Зона захисту багатократного стрижневого блискавковідводу

Для двох блискавковідводів різної висоти побудова зони А виконується при  $L \leq 4h_{min}$ , а зона Б – при  $L \leq 4h_{min}$ . При більших відстанях між блискавковідводами вони розглядаються як окреmostоячі.

Зона захисту багатократного стрижневого блискавковідводу (рис. 11.4) визначається як зона захисту попарно взятих сусідніх стрижневих блискавковідводів. Основною умовою захищеності однієї чи групи споруд заввишки  $h_x$  з надійністю, яка відповідає зонам захисту А і Б, є виконання нерівності  $r_{cx} > 0$  для всіх попарно взятих блискавковідводів. В іншому випадку побудова зон захисту повинна бути виконана як для поодиноких чи подвійних блискавковідводів.

### Послідовність розрахунку блискавкозахисту і оформлення рішення

Проектування пристроїв блискавкозахисту будинків і споруд рекомендується виконувати в такій послідовності:

1. Визначення інтенсивності грозової діяльності (середньорічної тривалості грози, год.); питомої густини ударів блискавки в землю  $n$ , 1/(км<sup>2</sup> на рік); очікуваної кількості ударів блискавки в об'єкт протягом року  $N$  (формули 11.1 і 11.2).
2. Визначення класу пожежо- і вибухонебезпеки за ПУЕ і ступені вогнетривкості будинків і споруд.
3. Визначення типу зони захисту і категорії пристроїв блискавкозахисту.
4. Вибір типу блискавковідводу (групи блискавковідводів) і його розташування на території споруди або на самій споруді.
5. Розрахунок і побудова на кресленні зон блискавкозахисту будови (споруди).

Рішення оформлюють графічно в необхідному масштабі в пояснювальній записці і виносять на аркуш генплану.

### Контрольні питання

1. Що таке блискавкозахист?
2. Які вимоги висуваються до влаштування блискавковідводів?
3. Як встановлюється категорія блискавкозахисту?
4. Який вид зони захисту для одиночного блискавкоприймача?
5. Як розрахувати висоту одиночного стрижневого блискавковідводу?
6. Яка послідовність розрахунку блискавкозахисту?

### Теми рефератів

1. Класифікація виробництв та будівель за вибухопожежонебезпекою відповідно до ПУЕ.
2. Влаштування блискавкозахисту.
3. Конструкції блискавковідводів.
4. Захист від занесення високих потенціалів та вторинних проявів блискавки.
5. Провести розрахунок блискавкозахисту для газорозподільчої станції з такими розмірами: довжина – 60 м, ширина – 42 м, висота – 12 м, – яка знаходиться на території Львівської області.

## Вивчення будови, призначення, використання і обслуговування вогнегасників

*Мета роботи:* ознайомитись з будовою, технічними характеристиками вогнегасників; навчитися використовувати вогнегасники.

Насиченість сучасного виробництва високоенергетичними, вибухонебезпечними матеріалами різко підвищила пожежну небезпеку. Значно зросла енергоозброєність людини в побутових умовах. За цих умов збільшується потенційна загроза займань.

Вогнище пожежі в момент виникнення може бути загашене або локалізоване первинними засобами пожежогасіння. Найважливіша роль відводиться найбільш масовим з них – вогнегасникам. Практика використання вогнегасників підтвердила їх безцінну роль у пожежній охороні. За допомогою вогнегасників пожежі успішно гасяться впродовж 4 хв. з моменту виникнення, причому цей засіб буває достатнім у 20% випадків займань. Для об'єктів загального громадського користування ця цифра наближається до 30%. У світовій практиці показник ефективного гасіння з використанням вогнегасника сягає 50%, а у Франції – 90%.

З цього можна зробити висновок, що дієвість вжитку вогнегасників у нас в Україні повинна зростати, тоді й збитки від пожеж будуть набагато меншими. Все це в останні роки викликало необхідність кількісного і якісного розвитку вогнегасників. В усіх країнах, за винятком країн СНД, 80% випущених вогнегасників порошкові, що пояснюється їх високою вогнегасною здатністю, решта 20% – це пінні і вуглекислотні. Структура випуску вогнегасників змінюється. В Україні випускають порошкові, CO<sub>2</sub>-вогнегасники, хімічно-пінні, хімічно-повітряні, повітряно-пінні. Найшвидше виходять з ладу хімічно-пінні вогнегасники,

корозія негативно впливає на їх дієвість, не кажучи вже про ефективність гасіння пожеж.

Структура випуску вогнегасників в Україні така:

- порошкові – 40%;
- пінні – 35%;
- з двоокисом вуглецю – 20%;
- хладонові – 5%.

### ВИМОГИ ДО ВОГНЕГАСНИКІВ

1. Маркування на корпусі вогнегасників повинно, як правило, бути виконане методом шовкографії, декалькоманії або наклейками на синтетичній основі.

2. Вогнегасники повинні розміщуватися у легкодоступних місцях, де виключене попадання на них прямих сонячних променів і безпосередня (без загороджувальних щитків) дія опалювальних та нагрівальних пристроїв.

Ручні вогнегасники повинні розміщуватися методами:

- навішування на вертикальні конструкції на висоті не більше 1,5 м від рівня підлоги до нижнього краю вогнегасника і на відстані від дверей, достатній для їх відкривання;
- встановлення в пожежні шафі разом з пожежними кранами, у спеціальні тумби або пожежні щити та стенди.

3. Навішування вогнегасників на кронштейни, встановлення їх у тумби або пожежні шафи повинні виконуватись так, щоб забезпечувалася можливість прочитування маркувальних написів на корпусі.

4. Вогнегасники, які розміщуються поза приміщенням або в неопалюваних для експлуатації при мінусових температурах приміщеннях, необхідно знімати на холодний період. У таких випадках на пожежних щитах і стендах повинна міститись інформація про місце розташування найближчого вогнегасника.

5. Вогнегасники, призначені для установки на транспортних засобах (автомобілях, всюдиходах, тракторах та ін.), повинні комплектуватись кронштейнами. Кронштейн має утримувати вогнегасник, не закриваючи своїми елементами інструктивні написи, бути безпечним у роботі і зручними для встановлення та оперативного виймання вогнегасника.

6. Кнопка пуску повинна чітко виділятися на фоні інших деталей вогнегасника.

7. Вогнегасники, призначені для доставки до місця займання вручну, повинні важити не більше 20 кг. Вогнегасники вагою більше 50 кг повинні бути обладнані колесами. Величина тягового зусилля для переміщення таких вогнегасників вручну по рівній горизонтальній поверхні з бетонним або асфальтовим покриттям не повинна перевищувати 250 Н (25 кгс).

8. У вогнегасниках повинні бути передбачені запобіжні пристрої або інші засоби захисту у випадку перевищення тиску в корпусі.

9. Запобіжні пристрої вогнегасників усіх типів повинні мати надійну фіксацію для запобігання мимовільного спрацювання від вібрацій, струсів або випадкового натиснення на елементи пуску.

10. Ручні порошкові вогнегасники місткістю 5 л і більше, а також ручні вогнегасники інших типів місткістю більше 5 л і пересувні вогнегасники повинні бути обладнані гнучким шлангом.

11. Усі вогнегасники принципово не повинні відрізнятись способом приведення в дію.

### ХІМІЧНО-ПІННІ ВОГНЕГАСНИКИ

ВХП-10 призначений для гасіння первинних осередків пожежі твердих матеріалів, а також різних горючих рідин на площі до 1 м<sup>2</sup>, за винятком електроустановок під напругою, речовин, здатних при взаємодії з водою (хімічною піною) вибухати, горіти.

Промисловість випускає три види ручних хімічно-пінних вогнегасників – ВХП-10, ВП-М, ВП-9ММ.

Цифра в маркуванні будь-якого типу вогнегасника вказує на об'єм корпусу вогнегасника.

Будова ВХП складається з трьох основних елементів: корпус, запірно-пускова головка, кислотний циліндр (див. рис. 12.1).

Хімічно-густопінний морський вогнегасник ВП-М призначений для гасіння займань на кораблях. Відрізняється від ВХП-10 тим, що внутрішня поверхня корпусу і пружина (запірно-пускового пристрою) (ЗПП) просвинцьовані.

Хімічно-пінний маломагнітний вогнегасник ВП-9ММ (ОП-9ММ), крім вищевказаних конфігурацій ВХП, може використовуватись для гасіння електроустановок. Вогнегасник з низькою магнітною проникністю.

Вміст заряду:

- кислотна частина – суміш сірчаноокислого заліза з сірчаною кислотою, відповідно 150 г і 120 г, всього 270 г;

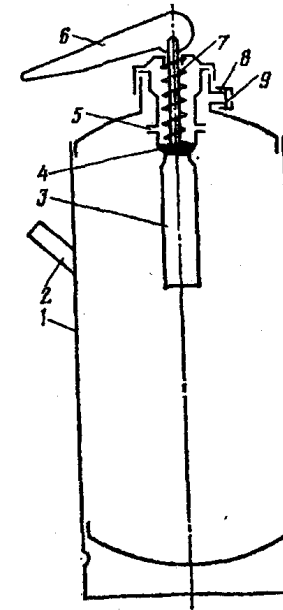


Рис. 12.1. ВХП-10:

1 – корпус, 2 – ручка для перенесення вогнегасника, 3 – циліндр з кислотною частиною, 4 – клапан, 5 – вихідний отвір циліндра кислотної частини, 6 – важіль з ексцентриком, 7 – шток, 8 – сприск, 9 – запірна мембрана.

- лужна частина – бікарбонат натрію з екстрактом солодового коріння ( $\text{NaHCO}_3 + \text{е.с.к.}$ ) – 450 г.
- В результаті реакції кислотної та лужної частини виділяється  $\text{CO}_2$ , під дією якого виділяються продукти реакції у вигляді піни. Якщо вогнегасник буде експлуатуватися при температурі 5 °С і нижче, то необхідно залити 3 л етиленгліколю, і температура зберігання понизиться до – 20...25 °С.

### Техніка безпеки при обслуговуванні вогнегасників ВХП

1. Зарядження і гідровипробування проводять згідно з заводською інструкцією.
2. Перед зняттям кришки необхідно прочистити сприск для випуску газів, які можуть бути в корпусі (для зниження можливого тиску).

3. При знятті кришки з використаного вогнегасника її треба спрямувати вбік перешкоди, подалі від людей.
4. Під час приготування заряду не допускається попадання кислотної частини на шкіру, одяг, взуття.
5. При попаданні кислоти на шкіру промити чистою водою або лужною частиною (нейтралізувати), а потім змити водою.

### Експлуатація вогнегасників ВХП

Розміщують вогнегасники на допустимих і видимих місцях на висоті не менше 1,5 м. На кожний вогнегасник заводять формуляр (паспорт), де роблять записи про перевірку, заряджання, випробування. З метою поліпшення обліку рекомендується всі вогнегасники пронумерувати. Записи, пов'язані з експлуатацією, можна робити в журналі за формою, поданою в табл. 12.1.

На кожний вогнегасник заводиться окрема сторінка. Один раз на рік перевіряють якість заряду і стан корпусів вогнегасників. Змішують 4,5 см<sup>3</sup> кислотної частини з 88 см<sup>3</sup> лужної частини, при цьому кратність піни повинна бути не менше 4. Якщо  $K = 4$ , заряд слід підсилити або змінити. Вогнегасники, встановлені на відкритому повітрі, потрібно захистити від атмосферних опадів (спецшафи, навіси). Для чистки спринку на ручці

Таблиця 12.1.

| Номер вогнегасника | Дата введення в експлуатацію | Дата випуску | Дата випробування | Дати проведення щомісячного огляду  | Відповідальний за експлуатацію |
|--------------------|------------------------------|--------------|-------------------|---|--------------------------------|
| 1                  | 1991 р.                      | 1991 р.      | 04.01.91          | 04.01; 02.02; 03.04;<br>05.05; 06.06; 03.07;<br>04.08; 07.09; 07.10;<br>08.11; 02.12. | Зарицька                       |
| -                  | -                            | -            | 10.01.92          | 07.02; 03.03; 09.04;<br>01.05; 06.06; 01.07;<br>10.08; 12.09; 08.10;<br>11.11; 11.12. | Павлик                         |
| -                  | -                            | -            | 11.01.93          | 07.02; 03.03; 09.04;<br>01.05; 06.06; 01.07;<br>10.08; 12.09; 08.10;<br>11.11; 11.12. | Щур                            |

для переносу ВХП вішають шпильку. Вогнегасники повинні зберігатись тільки у вертикальному положенні.

За останні роки значного поширення набули вогнегасники ВХПП (вогнегасник хімічний повітряно-пінний) (рис. 12.2). Відрізняються від ВХП зарядом: у лужну частину заливають 0,5 л піноутворювача, а на сприск наворачують пінну насадку. Замість лужної частини і піноутворювача можна використати готовий в сухому вигляді. Принцип дії ВХПП заснований на використанні хімічної реакції між кислотою і лужною частинами (компонентів заряду). При змішуванні обох частин заряду в результаті реакції виділяється вуглекислий газ, який в корпусі вогнегасника створює підвищений тиск 0,1–0,15 МПа, а заряд у вигляді пінного струменя через сприск поступає в пінну насадку, де підсмоктує навколишнє повітря. На виході отримуємо піну середньої кратності, яка викидається на відстань 3–4 м (характеристики вогнегасників ВХП та ВХПП у табл. 12.2).

При роботі з ВХП і ВХПП можливі такі негативні явища:

- забруднення, перекривання отвору спринку (тиск у корпусі через 10 с може досягати 15 атм);

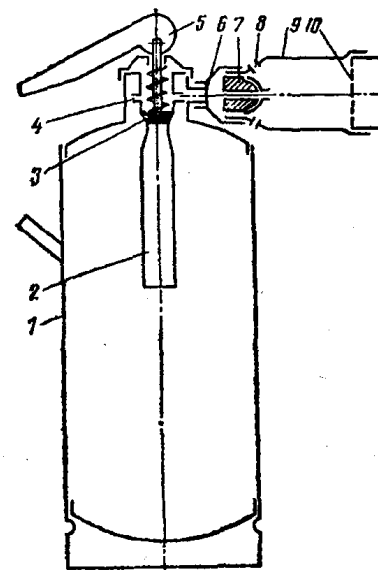


Рис. 12.2. ВХПП-10:

- 1 – корпус, 2 – циліндр з кислотною частиною, 3 – клапан, 4 – вихідний отвір, 5 – пусковий важіль, 6 – запірні мембрана, 7 – розпилювач, 8 – інжектори, 9 – корпус пінної насадки, 10 – сітка.



Таблиця 12.2.

| Показник                  | ВХП-10  | ВХПП-10 |
|---------------------------|---------|---------|
| Корисна місткість, л      | 8,7     | 8,6     |
| Довжина струменю піни, м  | 6       | 4       |
| Час дії, с.               | 60 + 5  | 50 + 10 |
| Продуктивність по піні, л | 54      | 500     |
| Габаритні розміри h, мм   | 750     | 750     |
| Діаметр d, мм             | 190–200 | 190–200 |
| Маса вогнегасника, кг     |         |         |
| без заряду                | 4       | 4       |
| із зарядом                | 14      | 13,5    |

- самовільне спрацювання (несправне кріплення кислотного циліндра або його пошкодження);
- неякісна піна, дальність струменя менша норми (мало лужної і кислотної частини).

Подвійний заряд може спричинити нещасний випадок.

Усі вогнегасники даного типу приводяться в дію таким чином:

1. Піднести вогнегасник до вогнища.
2. Прочистити сприск.
3. Повернути ручку ЗПП на кришці вогнегасника вгору до упора (на 180° у вертикальній площині).
4. Перевернути вогнегасник догори дном, потрясти.
5. Спрямувати струмінь піни на вогонь.

При роботі з вогнегасниками не рекомендується рукою братися за дно вогнегасника.

При гасінні горючих твердих матеріалів спрямовують струмінь піни в місце найбільшого горіння. При гасінні легкозаймистих рідин піною накривають всю поверхню, починаючи з ближнього краю.

### ВОГНЕГАСНИКИ ПОВІТРЯНО-ПІННІ

Призначені для гасіння вогнищ різних речовин і матеріалів за винятком лужних металів, речовин, які горять без доступу повітря, і електроустаткування під напругою.

Промисловість випускає три види вогнегасників: ручні (ВПП-5, ВПП-10), пересувні (ВПП-100), стаціонарні (ВППУ-250).

Вогнегасники забезпечують кратність виходу піни 65. Вогнегасна ефективність цих вогнегасників у 2,5 рази вища від хімічних при однаковій місткості.

Вогнегасники ВПП-5 і ВПП-10 відрізняються тільки ємністю корпусу, інші деталі і вузли аналогічні.

Принцип дії: при натисканні на пусковий важіль шток з фрезєю проколює мембрану. (Балон CO<sub>2</sub> має на горловині різьбу, на яку накручується ніпель, що затискає мембрану.) CO<sub>2</sub> виходить із балона і тисне на розчин зверху, а останній виходить через сифонну трубку і потрапляє в пінний розтруб. У розтрубі розчин змішується з повітрям і утворюється повітряно-механічна піна. Внутрішня поверхня корпусу вкрита епоксидною емаллю.

При використанні вогнегасника у зимовий період при мінусових температурах необхідно в заряд вогнегасника додати 2–3 літри гліцерину або етиленгліколю.

Балони для зберігання робочого газу розраховані на робочий тиск 15 МПа. Запірний балон забезпечує зберігання газу упродовж двох років. До кінця терміну зберігання газу допустимий витік не повинен перевищувати 10 г. Корпус повинен випробуватись гідравлічним тиском 1,8 МПа упродовж 1 хв. Якість заряду перевіряється відповідно до «Інструкції по використанню, зберіганню, транспортуванню і перевірці якості піноутворювача». Строк служби вогнегасника – 8 років. Гарантійний термін – 12 місяців з дня початку експлуатації, але не більше 24 місяців з дня отримання.

### Правила техніки безпеки при роботі з ВПП-10

1. При перезаряджанні вогнегасника необхідно провести гідравлічні випробування корпусу тиском 18–20 МПа упродовж 1 хв. Вогнегасники, які протікають, ремонту не підлягають, їх потрібно списувати.
2. При збиранні і розбиранні ВПП на запірно-пусковий пристрій повинна бути встановлена запобіжна чека.
3. Забороняється ремонтувати заповнені пускові балончики.
4. Забороняється допускати до експлуатації вогнегасники з глибокими забоїнами, ум'ятинами, іржею на корпусі.
5. При роботі з піноутворювачем (ПУ) потрібно працювати в гумових рукавицях, при потраплянні на шкіру промити її великою кількістю води.

Вогнегасник повітряно-пінний ВПП-100 використовується для гасіння пожеж класів А і В. Вогнегасник не може бути використаний для гасіння речовин, горіння яких проходить без доступу

повітря (бавовна, піроксилін і т.ін.), горючих металів (лужних, лужноземельних) та електроустановок під напругою.

Вогнегасник змонтований на одновісному возику. При роботі вогнегасник ставиться у вертикальне положення. На корпусі закріплений балон з вуглекислотою. У середині корпусу проходить сифонна трубка, яка на поверхні з'єднується зі шлангом. На кінці шланга прикріплено ствол для отримання піни середньої кратності (ГПС-100). Запобіжний клапан відрегульований на тиск 0,87–0,90 МПа.

Корпус вогнегасника випробовується на міцність і герметичність гідравлічним тиском 1,1 МПа (11 кг/см<sup>2</sup>). У верхньому дні корпусу змонтований запобіжний клапан.

Строк експлуатації вогнегасника ВПП-100 до першого випробування становить 5 років. Гарантійний строк служби – 24 місяці з дня початку роботи.

Ваговий контроль кількості двоокису вуглецю в балоні проводиться через кожні 6 місяців. При зменшенні ваги CO<sub>2</sub> на 75 г балон необхідно відправити на дозаправку. Виготовлювач – Маріупольське акціонерне товариство «Пожзахист».

### Підготовка вогнегасника до роботи

Порядок роботи:

1. Перевірити комплектність вогнегасника згідно з паспортом.
2. Відкрутити кришку поворотом ключа проти годинникової стрілки і зняти її.
3. В горловину через фільтр залити 6-процентний розчин піноутворювача.
4. Запірно-пусковий пристрій балона (вогнегасник ВВ-2) опломбувати.

При виникненні пожежі:

- а) підвести вогнегасник до вогнища на відстань 5–6 метрів, встановити його вертикально;
- б) розкрутити гумовий шланг і спрямувати піногенератор на вогнище;
- в) відкрити ЗПП на балоні з CO<sub>2</sub>;
- г) спрямувати струмінь піни на ближній край вогню з поступовим переміщенням струменя.

Вогнегасник стаціонарний ВППУ-250 призначений для гасіння пожеж класів А, В на промислових і складських об'єктах народного

господарства. Вогнегасники встановлюють у приміщеннях з температурою повітря від +3 до +5 °С.

Вогнегасник складається зі сталевого корпусу, пускового балона (ВВ-5) з огороженням, котушки зі шлангом, запобіжного клапана і піногенератора. Корпус вогнегасника зварний, на чотирьох ніжках. До нижнього патрубку приварена зливна трубка з корковим краном і з'єднувальною головкою ГМ-50, яка одночасно використовується для заповнення корпусу водою і зливу її. Нижній патрубок закритий кришкою і призначений для огляду та чистки внутрішньої поверхні корпусу. Заливний патрубок із заглушкою призначений для заливання піноутворювача, верхній патрубок із заглушкою – для контролю за рівнем заповнення корпусу розчином.

Необхідно систематично стежити за станом вогнегасника і проводити його чистку від пилу. Особливо треба стежити за чистотою сітки ГПС, бажано верхню частину його закрити папером або плівкою. При пожежі плівку зірвати.

Раз у рік перевірити якість заряду. При необхідності замінити. Якщо вага CO<sub>2</sub> менша 3 кг, балон необхідно дозарядити.

Через кожні три роки необхідно провести огляд внутрішньої поверхні корпусу вогнегасника. У випадку появи іржі необхідно її зачистити, а потім поверхню покрити епоксидною емаллю ЕП-773 і повністю просушити.

Через кожні 6 років одночасно з внутрішнім оглядом провести випробування корпусу на міцність і герметичність гідравлічним тиском 1,3 МПа упродовж 3 хв. Повторний огляд пускових балонів має проводитись один раз на 10 років.

### ВОГНЕГАСНИКИ ВУГЛЕКИСЛОТНІ

Зарядом вуглекислотних вогнегасників є зріджений вуглекислий газ. Дуже часто в промисловості зріджений CO<sub>2</sub> називають «вуглекислотою». Він не проводить струм, його можна використовувати для гасіння електроустановок під напругою до 1000 В.

**Фізико-хімічні властивості CO<sub>2</sub>.** Вуглекислий газ (CO<sub>2</sub>) – інертний безколірний газ з ледве відчутним запахом. При введенні 12–25% (за об'ємом) вуглекислого газу в приміщення, горіння припиняється. CO<sub>2</sub> добре розчиняється у воді, з підвищенням температури розчинність знижується. Маса одного літра дорівнює 197,686 г. Характерною особливістю вуглекислоти є те,

що при підвищенні тиску вона переходить з газоподібного стану в рідкий. При однаковій масі об'єм рідкої вуглекислоти при переході в газ збільшується в 400–500 разів, причому більша кількість тепла поглинається з навколишнього середовища, а при нестачі тепла газ переходить в снігоподібну масу, яка потім поступово випаровується.

Зріджена вуглекислота являє собою безбарвну рухливу рідину, її густина при 20 °С і тиску 58,5 атм (5,85 МПа) складає 774 кг/м<sup>3</sup>. Густина зрідженої вуглекислоти змінюється залежно від температури.

Недоліком вуглекислоти є те, що вона не має змочувальної здатності, у зв'язку з чим нею не можна гасити тліючі матеріали. Ефективною дією вуглекислотних вогнегасників і обладнання пожежного захисту є в температурних межах від +50 °С до –25 °С. При нижчих температурах, наприклад –30 °С, тиск вуглекислоти в балоні складає 1,45 МПа (14,5 атм), при якому вихід струменя з вогнегасника відбувається з меншою швидкістю, і його вогнегасна здатність різко знижується.

### Характеристика вуглекислотних вогнегасників

Вуглекислотні вогнегасники бувають:

- ручні – ВВ-2, ВВ-3, ВВ-5, ВВ-2ММ, ВВ-5ММ;
- пересувні – ВВ-25, ВВ-80, ВВ-400;
- стаціонарні – ВВС-5, ВВС-5П.

За допомогою вуглекислотних вогнегасників можна гасити різні речовини, електроустаткування під напругою до 1000 В, за винятком тих, що горять без доступу повітря.

Ручні вогнегасники головним чином застосовуються на автотранспорті, в приміщеннях, де зберігаються цінні матеріали (картинні галереї, музеї, архіви, бібліотеки, приміщення з ПЕОМ).

В основному за будовою всі вогнегасники однакові. Будову вуглекислотних вогнегасників розглянемо на прикладі ВВ-2 (рис. 12.3).

Вогнегасник являє собою балон, в горловину якого на конусній різьбі закручений запірно-пусковий пристрій (ЗПП) з сифонною трубкою, яка не доходить до дна балона на 3–4 мм. Для перенесення вогнегасника служить ручка, яка кріпиться на горловині балона за допомогою хомута. На вогнегасник встановлюються ЗПП трьох типів: пістолетного і важільного типів та ВЗПКМ.

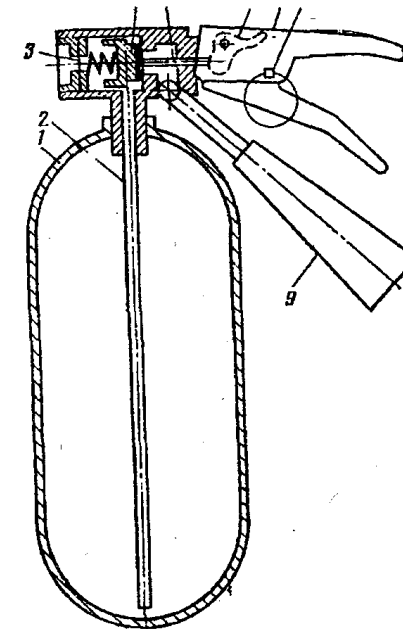


Рис. 12.3. ВВ-2:

- 1 – балон, 2 – сифонна трубка, 3 – запобіжна мембрана, 4 – клапан, 5 – шток, 6 – пусковий кулачок, 7 – пусковий важіль, 8 – запобіжна чека з кільцем, 9 – раструб.

Для приведення в дію вогнегасника із ЗПП пістолетного типу необхідно розтруб вогнегасника спрямувати на вогнище, важіль повернути на себе. Важіль повернеться на осі і виступом натисне на шток, шток, пересилюючи зусилля пружини, відсуває клапан від сидла. Під тиском газу, який міститься у верхній частині корпусу, зріджена вуглекислота через сифонну трубку видаляється з балона в штуцер, розтруб. Відбувається різке збільшення об'єму і поглинання великої кількості тепла внаслідок того, що розтруб не дає можливості для надходження достатньої кількості тепла для переходу рідкого CO<sub>2</sub> в газ CO<sub>2</sub>, тобто відбувається переохолодження рідини з утворенням снігоподібної маси.

Для припинення випуску заряду необхідно важіль повернути на 180°, при цьому клапан під дією пружини і тиску газу в балоні закриває випускний отвір у головці. У ЗПП важільного типу

необхідно припинити тиск на важіль, і подача вогнегасячої речовини припиниться. ВВ-3 і ВВ-5 за будовою аналогічні ВВ-2. ВВ-8 від попередніх вогнегасників відрізняється тим, що з'єднання не виконано з допомогою поворотного пристрою, а з допомогою шланга. На кінці шланга є ебонітова накладка. При гасінні тримати розтруб можна тільки в місці, де є ебонітова або дерев'яна накладка. Балон має плоске дно, що дозволяє ставити вогнегасник на підлогу. При необхідності випускати заряд без розтруба вогнегасник потрібно закріпити, бо виникаюча реактивна сила може його перекинути.

Вогнегасник ВСВ-5 (вогнегасник стаціонарний вуглекислотний) призначений для гасіння займань на літаках. Вогнегасник відрізняється від раніше розглянутих типом ЗПП. Як ЗПП застосовують вуглекислий затвор з піротехнічним пуском, комбінованим (ВЗПКМ).

За допомогою вогнегасника ВВ-80 можна погасити пожежу на площі до 5 м<sup>2</sup>. До місця пожежі вогнегасник транспортується двома особами, які його обслуговують, а потім необхідно удвох спрямувати розтруби на вогнище пожежі і відірвати клапани з них.

ВВ-400 призначений для гасіння ЛЗР (легкозаймистих рідин) і ГР (горючих рідин) на площі 25 м<sup>2</sup>, пожеж у важкодоступних місцях або у закритих приміщеннях об'ємом до 75 м<sup>3</sup>. ВП є пересувною установкою газового пожежогасіння, яка складається з восьми балонів, заряджених зрідженою вуглекислотою.

Вуглекислотна установка приводиться в дію з допомогою важеля ЗПП, який дозволяє використати заряд частинами від одного або декількох балонів одночасно.

При гасінні пожежі застосовується один або два дифузори-снігоутворювачі.

Для введення в дію вуглекислотної установки потрібно:

- 1 – зняти з кронштейна дифузор;
- 2 – протягнути до місця пожежі шланг;
- 3 – спрямувати дифузор на вогонь, а потім повернути «на себе» до упора важіль затвора на балоні.

При роботі з дифузором бойова обслуга установки повинна складатися з трьох осіб: двоє працюють з дифузорами, один – біля колектора.

## Експлуатація вуглекислотних вогнегасників

Вогнегасники постачають зарядженими і повністю укомплектованими, за бажанням замовника можуть постачати без заряду і кронштейна. Завод-виготовлювач дає гарантію на безвідмовну роботу вогнегасника упродовж 2 років.

Вогнегасники повинні розміщуватись подалі від нагрівальних приладів (не менше 1 м). Щомісяця проводять зовнішній огляд вогнегасника, звертають увагу на наявність пломб і розтрубів. Один раз на квартал вогнегасники перевіряють зважуванням.

Коефіцієнт заповнення балонів вуглекислотою не повинен перевищувати для вогнегасників 0,7 кг/л.

*Приклад.* ВВ-5, ємність балонів 5 літрів, вага заряду не повинна перевищувати

$$M = W \cdot K = 5 \cdot 0,7 = 3,5 \text{ кг,}$$

де  $W$  – об'єм балона, л;  $K$  – коефіцієнт заповнення, кг/л.

Перед заповненням CO<sub>2</sub> порожній балон зважують і масу балона в грамах вибивають на вогнегаснику. Крім цього, маса балона з ЗПП (без розтруба) вибита на корпусі ЗПП.

Таким чином, дійсну масу заряду будь-якого вогнегасника не важко визначити на будь-якому об'єкті.

Для вогнегасника ВВ-8 з урахуванням втрат вуглекислоти маса заряду  $5,6 - 0,1 = 5,5$  кг вважається нормальною.

Один раз на п'ять років вогнегасники гідравлічно випробовують тиском 22,5 МПа. Вогнегасники ВВ-2, ВВ-3, випущені Маріупольським акціонерним товариством «Пожежний захист», – один раз на 10 років.

## Правила техніки безпеки при роботі з вуглекислотними вогнегасниками (ВВ)

ВВ заряджають зрідженим CO<sub>2</sub>.

Не допускайте ударів по балону, головці, ЗПП, розтрубу. При виході заряду не торкайтесь рукою розтруба, бо температура його знижується до -78 °С. Вогнегасник повинен бути захищений від дії бензину, масла і особливо вологи. При зберіганні вогнегасники повинні захищатись від дії тепла (сонячне проміння, батареї опалення та ін.). Температура в приміщенні для зберігання вогнегасників не повинна перевищувати +30 °С. Укладка вогнегасників штабелем один на одній заборонена.

## АЕРОЗОЛЬНІ ВОГНЕГАСНИКИ

Вогнегасні речовини аерозольних вогнегасників є суміш на основі таких галогеновуглеводнів, як «4НД», «3,5», «СБ», «БФ-1», «БФ-2», «БМ». Основними компонентами цих сумішей є бромистий етил, бромистий етилен, тетрафтордиброметан (хладон 114-В-2).

Бромистий етил – летка рідина з характерним різким запахом, відчутним при концентрації менше 0,001% за об'ємом. З одного кілограма рідкого бромистого етилу утворюється 400 л пари. Він не є електропровідним і має високу змочувальну здатність, леткий, температура його кипіння становить +38 °С.

Основними недоліками цих вогнегасних речовин є токсичність продуктів термічного розпаду, низька теплота випаровування, висока леткість, здатність утворювати корозійно-активні продукти.

Галогеновуглеводні і суміші на їх основі можуть використовуватися для гасіння пожеж усіх видів нафтопродуктів, твердих матеріалів органічного походження (у тому числі і тих, які погано всмоктують воду), водню тощо. Ці вогнегасні речовини не рекомендується використовувати для гасіння пожеж металів, а також для гасіння горіння, в якому окисниками виступають окиси азоту.

### Вогнегасники вуглекисотно-брометилів ВВБ-3А, ВВБ-7А

Призначені для гасіння різних горючих речовин і тліючих матеріалів (бавовна, текстиль, ізоляційні матеріали), а також електроустановок під напругою не більше 1000 В. Вогнегасники не придатні для гасіння лужних і лужноземельних матеріалів, а також речовин, горіння яких проходить без доступу повітря (кіноплівка). Не рекомендується використовувати для гасіння металів, деяких металоорганічних сполук і гідридів металів, а також для припинення процесів горіння, в яких окисниками є окиси азоту. Вогнегасники ефективно працюють в інтервалі температур від -60 °С до +50 °С.

Вогнегасник приводиться в дію однією людиною шляхом натискання на пусковий важіль пальцем. Одночасно вогнегасник утримують за ручку і спрямовують розпилювач (штуцер сплющений) на полум'я. Якщо необхідно заряд подавати імпульсами, то важіль періодично натискають і відпускають.

Вогнегасники виготовляють і постачають замовникові в зарядженому стані, з кронштейном (рис. 12.4).

Вогнегасники замість бромистого етилу можуть бути заряджені хладоном або сумішшю бромистого етилу і хладону.

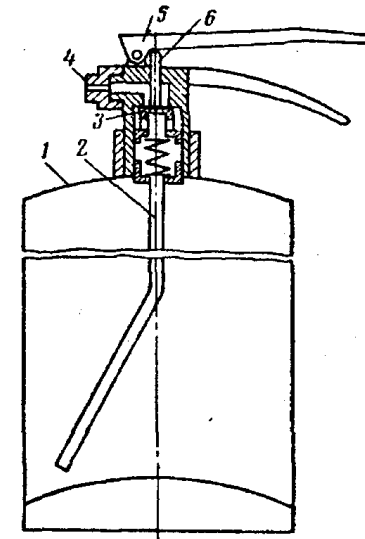


Рис. 12.4. ВВБ-3:

1 – корпус, 2 – сифонна трубка, 3 – клапан, 4 – розпилювач, 5 – пусковий важіль, 6 – шток.

На заводі вогнегасники заряджають основним зарядом. Завод-виробник гарантує справну роботу вогнегасників упродовж 3 років за умови дотримання правил експлуатації. Протягом гарантійного строку втрата заряду з вогнегасника не повинна перевищувати 100 г, для вогнегасників ВВБ-7А – 200 г, ВВБ-3А – 100 г, а тиск падати нижче 0,6 МПа. Масу і тиск заряду контролюють не рідше одного разу на рік.

Оскільки корпус вогнегасника постійно перебуває під тиском, то він повинен випробовуватись на міцність не рідше одного разу на рік гідравлічним тиском у 2,5 МПа (25 атм).

У процесі експлуатації не допускається падіння вогнегасника і встановлення його поблизу нагрівальних приладів.

Заряд вогнегасника токсичний, тому гасити пожежу в закритих складських приміщеннях і інших приміщеннях об'ємом менше 50 м<sup>3</sup> рекомендується через віконні і двірні отвори. Після гасіння пожежі необхідно добре провітрити або провентилувати приміщення до повної відсутності продуктів взаємодії бромистого етилу з горючими речовинами, а також з метою виведення парів бромистого етилу.

Виробник – Торжоцьке об'єднання «Протипожежна техніка».

## Аерозольні вогнегасники

Призначені для гасіння займань різних речовин, горючих і тліючих матеріалів, установок під напругою до 300 В, крім тих, які горять без доступу повітря.

Рекомендується використовувати на легкових автомобілях, мотоциклах (ВА-1), вантажних автомобілях, тракторах тощо (ВА-3). ВА-1 від ВА-3 відрізняється розміром корпусу. Зарядом служить бромистий етил, який витісняється з корпусу повітрям, заправленим в окремий балон всередині корпусу вогнегасника.

Для приведення вогнегасника в дію піднімають ручку і натискають на пусковий важіль, який спирається на кінець штоку. Шток проколює мембрану балона, переміщає шток і таким чином відкриває доступ газу з балона в корпус вогнегасника. Тиск у корпусі збільшується, і бромистий етил через сифонну трубку надходить у вихідне сопло. У вихідному соплі рідка фаза заряду перетворюється в газоподібну, утворює аерозольний струмінь і надходить у зону горіння. При роботі вогнегасник повинен бути у вертикальному положенні.

### Вогнегасник аерозольний хладоновий ВАХ

Вогнегасник призначений для гасіння займань на легковому автомобілі та в побуті. Він застосовується при температурі навколишнього повітря від  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+45^{\circ}\text{C}$ .

Вогнегасник являє собою металеву аерозольну упаковку, заповнену сумішшю хладонів (хладон 114-В-2 і хладон 12).

Гарантійний строк зберігання – 18 місяців з дня постачання споживачеві, але не більше 24 місяців від дня виготовлення.

Щомісяця проводять зовнішній огляд вогнегасників. Один раз на квартал зважують, при втраті 10% ваги – відправляють на дозарядження. Один раз на п'ять років здійснюють випробування корпусу гідравлічним тиском 13 атм.

На вогнегасник має бути така документація:

- паспорт-інструкція;
- журнал контролю та випробування.

Час випробування вогнегасника – 1 хв.

## Порошкові вогнегасники

У світовій практиці гасіння пожеж порошки знаходять найбільше поширення. Причому існує тенденція росту гасіння порошками більш, ніж будь-якими іншими вогнегасними речовинами, оскільки порошок порівняно дешевий, нетоксичний, не псує предметів, на які потрапляє. Порошки знайшли застосування в гасінні пожеж за допомогою вогнегасників, автоматичних установок пожежного захисту, порошкових автомобілів.

Вогнегасний ефект порошкового гасіння полягає в:

- 1) інгібуванні реакції окиснення;
- 2) створенні на поверхні речовини, що горить, ізолюючої плівки;
- 3) створенні хмари порошку з властивостями екрану;
- 4) механічному забрудненні полум'я твердими частинками порошку;
- 5) виведенні, виштовхуванні кисню із зони горіння.

|       |        |        |         |          |
|-------|--------|--------|---------|----------|
| ВП-1  | ВП-1В  | ВП-2Б  | ВП-5    | ВП-10(3) |
| ВПУ-2 | ВП-8БІ | ВП-10А | ВП-2-01 | ВППС-100 |
| ВП-2  | ВП-2В  | СІ-120 | "ГНОМ"  | ВП-10ХЛ  |

Порошок ПСБ є вогнегасною порошковою сполукою загального призначення. Призначений для гасіння займань газів, легкозаймистих і горючих рідин, нафтопродуктів, розчинників пластмас та електроустановок, які перебувають під напругою до 380 В.

Порошок ПСБ-1 непридатний для гасіння лужних матеріалів, а також тліючих матеріалів.

Порошок ПСБ-2 значно ефективніший від порошку ПСБ-1, хоча має однакове з ним призначення.

Порошок ПСБ-3 призначений для гасіння займань різних горючих речовин (бензину, гасу, мастил), газових фонтанів, зріджених газів, а також електроустановок, напругою до 1000 В.

Вогнегасні порошкові сполуки ПФ і П-1, крім вищевказаних горючих речовин, успішно гасять вуглеродисті тліючі матеріали (деревина, торф, вугілля, папір і т.д.), а також електрообладнання під напругою до 600 В. Основу порошку ПФ складають сульфат і фосфат амонію. Порошки ПФ і П-1 утворюють на поверхні палаючого матеріалу захисну плівку, яка ізолює від доступу кисню повітря, а отже, не допускає і повторного займання матеріалів.

До складу вогнегасного порошку ПС входять сода кальційована технічна, графіт, кальцій стеариновокислий, магній стеариновокислий.

Випускають такі види порошкових вогнегасників.

Вогнегасник ВП-10А складається зі сталевого корпусу 1, що містить порошок (рис. 12.5). В корпусі встановлений балончик 9 з робочим газом для витіснення порошка. Газ в балончику утримується мембраною 5. Щоб привести вогнегасник в дію, необхідно зірвати пломбу і зняти чеку. При цьому конусна частина чеки переміщує шток з голкою 9 і голка пробиває мембрану 5 газового балончика. Газ збудує порошок і штовхає його через шланг 4 на запірний пістолет 11. Після натиснення ручки 10 клапан відкривається і порошок через щілину насадки 12 виштовхується назовні.

Маса заряду вогнегасника 10 кг, початковий робочий тиск – 1,2 МПа, час дії – 18–20 с.

Малолітражні вогнегасники ВП-1 усіх серій в основному використовуються для гасіння пожеж на автотранспорті та в побутових умовах.

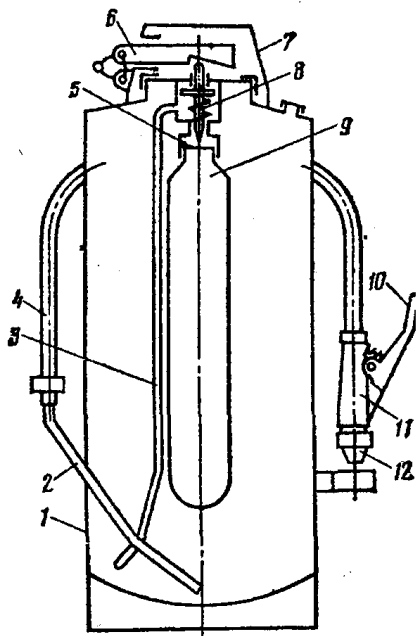


Рис. 12.5. ВП-10А:

1 – корпус, 2 – металева трубка, 3 – трубка для подачі робочого газу, 4 – шланг (гумований шланг), 5 – мембрана, 6 – конусна чека, 7 – кришка головки, 8 – головка, 9 – балончик для робочого газу, 10 – ручка, 11 – запірний пістолет, 12 – насадка розпилу.

Вогнегасник ВП-1 («Момент») складається з пластмасового корпусу і запірно-пускової головки. Викид порошку здійснюється за допомогою робочого газу балончика, який знаходиться в корпусі. Запірно-пускова головка ВП-1 має голку, яка дозволяє відкрити мембрану і подати струмінь на порошок, що видувається через щілинну насадку (рис. 12.6).

Причини несправності вогнегасника:

- втрата тиску в корпусі балончику 55%;
- заклинювання чеки 20%;
- перележування порошку 5%;
- пошкодження манометра 15%.

Щоб вищевказаних недоліків було якнайменше, потрібно пра-  
вильно організувати експлуатацію вогнегасників.

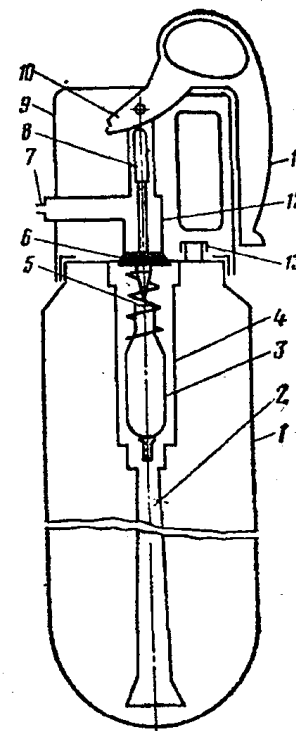


Рис. 12.6. ВП-1 «Момент-2П»:

1 – корпус, 2 – сифонна трубка, 3 – балончик для робочого газу, 4 – корпус, 5 – мембрана, 6 – клапан, 7 – щілинна насадка, 8 – шток, 9 – ковпак головки, 10 – хвостовик, 11 – важіль, 12 – головка, 13 – пробка.

При експлуатації порошкових вогнегасників необхідно дотримуватись певних вимог:

1. При зберіганні і перевезенні порошкові вогнегасники повинні оберігатись від попадання вологи і активних хімікатів.
2. Двічі на рік проводити перевірку якості заряду на вологість (перевіряють різницю ваги порошку, взятого з вогнегасника, висушеного при температурі 50–60 °С). Вологість порошку не повинна перевищувати 0,5% для порошоків ПС-1, ПСБ та ін. Якщо вологість більше норми, порошок необхідно подрібнити і пересушити.
3. Кожну партію вогнегасників необхідно випробувати практичним шляхом. Тобто з партії відбирають 0,1% вогнегасників, але не менше одного (із тисячі вогнегасників випробовують один вогнегасник).

### ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

1. Використовувати вогнегасники можна, тільки вивчивши паспорт, а також інструктивні написи на його корпусі.
2. Перед розбиранням вогнегасника необхідно впевнитись у відсутності тиску в корпусі натисканням на важіль, при цьому розпилювач повинен бути спрямований від себе.
3. При зарядженні вогнегасника порошком рекомендується захищати органи дихання та зору від попадання порошку.
4. Після закінчення робіт з порошком необхідно помити водою відкриті частини обличчя та рук або прийняти душ.
5. Під час розбирання зарядженого вогнегасника необхідно бути обережним, уникаючи відведення рукоятки запуску, що призводить до спрацювання вогнегасника.
6. Не допускати попадання атмосферних опадів на вогнегасник, прямих сонячних променів, а також зберігання вогнегасника біля нагрівальних приладів.
7. Забороняється нанесення ударів по балону зі стисненим газом.
8. Не рекомендується огляд зарядженого газового балона з боку мембрани.
9. Гасіння займань проводьте на відстані не менше 2–2,5 м з навітряної сторони.

**Дворежимний вогнегасник «Темп-2».** Вогнегасник «Темп-2», розроблений в Московському авіаційному інституті, призначений для ліквідації вогнищ, займань класів «А», «В», «С».

Може використовуватися для отримання хладономісткої високократної піни або створення потоку дрібнорозпиленого хладону 114-B-2 в супутньому струмені вуглекислого газу.

Вогнегасник має балон з ежектуючим компонентом (зрідженим газом), місткість з ежектуючим компонентом, розпилюючу головку, легкоз'ємний корпус піногенератора.

Новизна технічного рішення полягає у використанні двоступеневого газорідинного ежектора, який забезпечує утворення вогнегасної сполуки із заданими параметрами.

Призначений для гасіння відкритих і закритих займань полімерних матеріалів у замкнених об'ємах до 50 м<sup>3</sup> нешкідливою для організму людини речовиною. Забезпечує подачу повітряно-механічної піни або розпиленої вогнегасної рідини до місця загорання. Як вогнегасну рідину використовують водний розчин піноутворювача, який витісняється зрідженим газом.

Вогнегасник «Темп-2» простий за конструкцією, безвідмовний в роботі, компактний.

**Вогнегасник струменево-пінний ВСП-4.** Перевага вогнегасника – самостійне виявлення і гасіння пожежі; повна автономність, універсальність.

**Вогнегасник «Пурга-К-002».** Вогнегасник аерозольний, твердоплавний. При підвищенні температури до 175 °С плавиться вогнепровідний шнур, і аерозолеутворювальна суміш виділяє аерозоль, тим самим припиняючи горіння.

Використання: телевізори, електрощити, електродвигуни, закриті об'єми.

### РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОСНАЩЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ПЕРВИННИМИ ЗАСОБАМИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ

(згідно з Правилами пожежної безпеки в Україні)

1. До первинних засобів пожежогасіння належать вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати) та пожежний інструмент (гаки, ломы, сокири тощо).



2. Для визначення видів та кількості первинних засобів пожежогасіння слід враховувати фізико-хімічні та пожежо-небезпечні властивості горючих речовин, їх взаємодію з вогнегасними речовинами, а також розміри площ виробничих приміщень, відкритих майданчиків та установок.

3. Необхідну кількість первинних засобів пожежогасіння визначають окремо для кожного поверху та приміщення, а також для етажерок відкритих установок.

Якщо в одному приміщенні знаходиться декілька різних за пожежною небезпекою виробництв, не відділених одне від одного протипожежними стінами, усі ці приміщення забезпечують вогнегасниками, пожежним інвентарем та іншими видами засобів пожежогасіння за нормами найбільш небезпечного виробництва.

4. Покривала (з матеріалів, вказаних у п. 1 цього розділу) повинні мати розмір не менше як 1 м × 1 м. Вони призначені для гасіння невеликих осередків пожеж у разі займання речовин, горіння яких не може відбуватися без доступу повітря. У місцях застосування та зберігання ЛЗР та ГР розміри покривал можуть бути збільшені до величин: 2 м × 1,5 м, 2 м × 2 м. Покривала слід застосовувати для гасіння пожеж класів «А», «В», «D», («Е»).

5. Бочки з водою встановлюють у виробничих, складських та інших приміщеннях і спорудах у разі відсутності внутрішнього протипожежного водогону та за наявності горючих матеріалів, а також на території об'єктів, у садибах індивідуальних жилих будинків, дачних будиночків тощо. Їх кількість у приміщеннях визначається з розрахунку установки однієї бочки на 250–300 м<sup>2</sup> захищеної площі.

6. Бочки для зберігання води з метою пожежогасіння відповідно до ГОСТ 12.4.009-83 повинні мати місткість не менше 0,2 м<sup>3</sup> і бути укомплектовані пожежним відром місткістю не менше 0,008 м<sup>3</sup>.

7. Пожежні щити (стенди) встановлюються на території об'єкта з розрахунку один щит (стенд) на площу 5000 м<sup>2</sup>.

До комплекту засобів пожежогасіння, які розміщуються на стенді, слід включати: вогнегасники – 3 шт., ящик з піском – 1 шт., покривало з негорючого теплоізоляційного матеріалу або повсті розміром 2 × 2 м – 1 шт., гаки – 3 шт., лопати – 2 шт., ломи – 2 шт., сокири – 2 шт.

8. Ящики для піску повинні мати місткість 0,5, 1,0 або 3,0 м<sup>3</sup> та бути укомплектованими совковою лопатою.

Вмістилища для піску, що є елементом конструкції пожежного стенду, повинні бути місткістю не менше 0,1 м<sup>3</sup>. Конструкція ящика (вмістилища) повинна забезпечувати зручність діставання піску та виключати попадання опадів.

9. Склади лісу, тари та волокнистих матеріалів слід забезпечувати підвищеною кількістю пожежних щитів з набором первинних засобів пожежогасіння, виходячи з місцевих умов.

10. Будівлі та споруди, які зводяться та реконструюються, мають бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння з розрахунку:

- на 200 м<sup>2</sup> площі підлоги – один вогнегасник (якщо площа поверху менша 200 м<sup>2</sup> – два вогнегасники на поверх), бочка з водою, ящик з піском;
- на кожні 20 м довжини рихтування (на поверхах) – один вогнегасник (але не менше двох на поверсі), а на кожні 100 м довжини рихтування – бочка з водою;
- на 200 м<sup>2</sup> площі перекриття з горючим утеплювачем або горючими покрівлями – один вогнегасник, бочка з водою, ящик з піском;
- на кожну люльку агрегату для будівництва градирень – по два вогнегасники;
- у місці встановлення теплогенераторів, калориферів – два вогнегасники та ящик з піском на кожний агрегат.

У вищезазначених місцях слід застосовувати вогнегасники пінні чи водяні місткістю 10 л або порошкові місткістю не менше 5 л. Місткість бочок з водою та ящиків з піском, а також їх укомплектованість інвентарем (відрами, лопатами) має відповідати вимогам пунктів 6 та 8 цього розділу.

На території будівництва, в місцях розташування тимчасових будівель, складів, майстерень встановлюють пожежні щити (стенди) та бочки з водою.

11. Вибір типу та визначення необхідної кількості вогнегасників.

11.1. Вибір типу та визначення потрібної кількості вогнегасників здійснюється згідно з табл. 12.3 або 12.4 залежно від їх вогнегасної спроможності, граничної площі, класу пожежі горючих речовин та матеріалів у захищеному приміщенні або на об'єкті (стандарт ISO № 3941–77):

- клас А – пожежі твердих речовин, переважно органічного походження, горіння яких супроводжується тлінням (деревина, текстиль, папір);

- клас В – пожежі горючих рідин або твердих речовин, які розтоплюються;
- клас С – пожежі газів;
- клас D – пожежі металів та їх сплавів;
- клас (E)\* – пожежі, пов'язані з горінням електроустановок.

Крім перерахованих параметрів, береться до уваги також категорія приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

11.2. Вибір типу вогнегасника (пересувний чи переносний) обумовлений розмірами можливих осередків пожеж; у разі збільшення їх розмірів рекомендується використовувати пересувні вогнегасники (табл. 12.4).

Для гасіння великих площ горіння, коли застосування ручних та пересувних вогнегасників є недостатнім, на об'єкті мають бути передбачені додатково ефективні засоби пожежогасіння.

11.3. У табл. 12.3 та 12.4 знаком «++» позначені вогнегасники, рекомендовані до оснащення об'єктів, знаком «+» – вогнегасники, застосування яких дозволяється в разі відсутності рекомендованих вогнегасників та за наявності відповідного обґрунтування; знаком «-» – вогнегасники, які не допускаються для оснащення об'єктів.

11.4. Необхідно враховувати кліматичні умови експлуатації будівель та споруд, вибираючи вогнегасник з відповідною температурною межею використання.

11.5. Якщо на об'єкті можливі комбіновані осередки пожеж, то перевага у виборі вогнегасника віддається більш універсальному щодо області застосування.

11.6. Для граничної площі приміщень різних категорій (максимальної площі, захищеної одним або групою вогнегасників) необхідно передбачити кількість вогнегасників одного з типів, зазначених у табл. 12.3 та 12.4 перед знаками «++» або «+».

11.7. Громадські будівлі та споруди повинні мати на кожному поверсі не менше двох переносних вогнегасників.

11.8. Комплектування технологічного устаткування вогнегасниками здійснюється відповідно до вимог технічних умов (паспортів) на це устаткування або відповідних галузевих правил пожежної безпеки, затверджених у встановленому порядку.

11.9. Комплектування імпортного устаткування вогнегасниками здійснюється згідно з умовами договору на його поставку.

11.10. У місцях зосередження цінної апаратури й устаткування кількість засобів пожежогасіння може бути збільшена.

11.11. Коли від пожежі захищаються приміщення з ЕОМ, телефонних станцій, музеїв, архівів тощо, слід враховувати специфіку вогнегасних речовин у вогнегасниках, які призводять під час гасіння до псування обладнання. Ці приміщення рекомендується оснащувати вуглекислотними вогнегасниками з урахуванням гранично допустимої концентрації вогнегасної речовини.

11.12. Виробничі приміщення категорії Д, а також такі, що містять негорючі речовини й матеріали, можуть не оснащуватися вогнегасниками, якщо їх площа не перевищує 100 м<sup>2</sup>. Необхідність установа вогнегасників у таких приміщеннях визначають керівники підприємств.

11.13. Відстань від можливого осередку пожежі до місця розташування вогнегасника не повинна перевищувати 20 м для громадських будівель та споруд; 30 м – для приміщень категорій А, Б, В (горючі гази та рідини); 40 м – для приміщень категорій В, Г; 70 м – для приміщень категорії Д.

11.14. За наявності декількох невеликих приміщень з однаковим рівнем пожежонебезпеки кількість необхідних вогнегасників визначається згідно з п. 11.13 та за табл. 12.3 або 12.4 з урахуванням сумарної площі цих приміщень.

11.15. Окремі пожежонебезпечні виробничі установки (фарбувальні камери, загартовувальні ванни, випробувальні стенди, установки для миття та знежирювання деталей, сушильні камери тощо) обладнуються не менше ніж двома вогнегасниками кожна або однією стандартною установкою пожежогасіння.

11.16. Окремо розташовані відкриті ректифікаційні, адсорбційні колони та інші технологічні установки забезпечуються вогнегасниками, покривалами, ящиками з піском, паровими шлангами. Їх кількість визначається адміністрацією об'єкта залежно від потужності установок і кількості горючих та легкозаймистих рідин і газів, які містяться в апаратах.

11.17. У місцях наявності великої кількості ЛЗР, ГР та легкогорючих матеріалів (каучук, гума тощо) доцільно встановлювати стаціонарні або пересувні вогнегасники типу ОВП-100, ОУ-25, ОУ-80, ОП-100, ОПА-100, ОП-250 і т.п.

11.18. Приміщення, обладнані автоматичними стаціонарними установками пожежогасіння, забезпечуються вогнегасниками на 50%, виходячи з їх розрахункової кількості.

Таблиця 12.3. Рекомендації щодо оснащення приміщень переносними вогнегасниками

| Категорія приміщення           | Гранична захищувана площа, м <sup>2</sup> | Клас пожежі | Пінні та водні вогнегасники місткістю 10 л | Порошкові вогнегасники |     |     | Хладонові вогнегасники місткістю 2 (3) л | Вуглекислотні вогнегасники місткістю, л |     |     |    |
|--------------------------------|---|-------------|--|------------------------|-----|-----|--|---|-----|-----|----|
|                                |   |             |  | 2                      | 5   | 6   |  | 7                                       | 8   | 9   | 10 |
|                                |   |             |  |                        |     |     |  |   |     |     |    |
| 1                              | 2   | 3           | 4  | 5                      | 6   | 7   | 8  | 9                                       | 10  |     |    |
| А, Б, В (горючі газу й рідини) | 200                                       | A           | 2++  | -                      | 2+  | 1++ | -  | -                                       | -   |     |    |
|                                |   | B           | 4+   | -                      | 2+  | 1++ | 4+                                       | -                                       | -   |     |    |
|                                |   | C           | -  | -                      | 2+  | 1++ | 4+                                       | -                                       | -   |     |    |
|                                |   | D           | -  | -                      | 2+  | 1++ | -  | -                                       | -   | -   |    |
|                                |   | (E)         | -  | -                      | 2+  | 1++ | -  | -                                       | -   | 2++ |    |
| В                              | 400                                       | A           | 2++  | 4+                     | 2++ | 1+  | -  | -                                       | 2+  |     |    |
|                                |   | D           | -  | -                      | 2+  | 1++ | -  | -                                       | -   |     |    |
|                                |   | (E)         | -  | -                      | 2++ | 1+  | 2+                                       | -                                       | 4+  | 2++ |    |
| Г                              | 800                                       | B           | 2+   | -                      | 2++ | 1+  | -  | -                                       | -   |     |    |
|                                |   | C           | -  | -                      | 4+  | 1+  | -  | -                                       | -   |     |    |
|                                |   | A           | 2++  | 4+                     | 2++ | 1+  | -  | -                                       | -   |     |    |
| Г, Д                           | 1800                                      | D           | -  | -                      | 2+  | 1++ | -  | -                                       | -   |     |    |
|                                |   | (E)         | -  | -                      | 2+  | 1+  | 2+                                       | -                                       | 4+  |     |    |
|                                |   | A           | 4++  | 8+                     | 4++ | 2+  | -  | -                                       | -   |     |    |
| Громадські будівлі та споруди  | 800                                       | (E)         | -  | -                      | 4++ | 2+  | 4+                                       | 4+                                      | 2++ |     |    |
|                                |   | A           | -  | -                      | 4++ | 2+  | 4+                                       | 4+                                      | 2++ |     |    |

Таблиця 12.4. Рекомендації щодо оснащення приміщень пересувними вогнегасниками

| Категорія приміщення            | Гранична захищувана площа, м <sup>2</sup> | Клас пожежі | Повітряно-пінні вогнегасники місткістю 100 л | Комбіновані вогнегасники (піна порошок) місткістю 100 л | Порошкові вогнегасники місткістю 50 (100) л | Вуглекислотні вогнегасники місткістю, л |     |
|---------------------------------|---|-------------|--|---|---|---|-----|
|                                 |   |             |  |   |   | 25(40)                                  | 80  |
| А, Б, В (горючі газу й рідини)  | 500                                       | A           | 1++  | 1++   | 1++   | 1++                                     | 3+  |
|                                 |   | B           | 2++  | 1++   | 1++   | -                                       | 3+  |
|                                 |   | C           | -  | 1+  | 1++   | -                                       | 3+  |
|                                 |   | D           | -  | -   | 1++   | -                                       | -   |
|                                 |   | (E)         | -  | -   | 1++   | 2+                                      | 1++ |
| В (крім горючих газів та рідин) | 800                                       | A           | 1++  | 1++   | 1++   | 4+                                      | 2+  |
|                                 |   | B           | 2++  | 1++   | 1++   | -                                       | 3+  |
|                                 |   | C           | -  | 1+  | 1++   | -                                       | 3+  |
|                                 |   | D           | -  | -   | 1++   | -                                       | -   |
|                                 |   | (E)         | -  | -   | 1++   | 1+                                      | 1+  |

**Примітки:**

1. Максимальна площа можливих осередків пожеж класів А та В у приміщеннях, в яких передбачається використання вогнегасників, не повинна перевищувати спроможності застосування вогнегасників.
2. Для гасіння осередків пожеж різних класів порошкові вогнегасники повинні мати відповідні заряди: для класу А - порошок ABC (E); для класів B, C та (E) - BC(E) або ABC (E) та для класу D - D.
3. Значення знаків \*++\*, \*+\*, \*+\*, \*+\* наведено в п. 11.3.

11.19. Приклади визначення кількості та типу вогнегасників за табл. 12.3 і 12.4 з урахуванням вимог п. 11.13:

- приміщення категорії А площею 970 м<sup>2</sup> (клас пожежі – В) повинно захищатися п'ятьма порошковими вогнегасниками типу ОП-11 (табл. 12.3). Відстань між вогнегасниками та місцями можливого загоряння становить не більше 30 м;
- приміщення категорії Д площею 1200 м<sup>2</sup> захищається двома вогнегасниками типу ОУ-5 (для гасіння загорянь електродвигунів верстатів) (табл. 12.3). Відстань між вогнегасниками та місцями можливого загоряння не повинна перевищувати 70 м.

#### Контрольні питання

1. На основі яких норм вибирають кількість первинних засобів пожежогасіння?
2. Якими методами можна досягти припинення горіння?
3. Як встановити кількість потрібних первинних засобів пожежогасіння для виробничого приміщення?
4. У чому полягає принцип гасіння пожежі інертними газами?
5. Які горючі речовини не можна гасити водою?
6. У чому переваги і недоліки гасіння пожежі хімічною та повітряно-хімічною піною?
7. Які вогнегасники найбільш ефективні для гасіння різних нафтопродуктів, електрообладнання та цінних матеріалів?

#### Теми рефератів

1. Класифікація способів та засобів пожежогасіння.
2. Вибрати первинні засоби пожежогасіння для гасіння таких пожеж:
  - а) нафтопродукти, мастильні матеріали;
  - б) елементоорганічні сполуки типу хлорсиланів;
  - в) лужні, лужноземельні метали;
  - г) тверді горючі матеріали.

## Розрахунок часу евакуації під час пожежі

*Мета роботи:* уміти розрахувати час евакуації людей у разі виникнення пожежі.

Під час пожежі виникає небезпека для людей – висока температура, понижений вміст кисню у повітрі, а також погана видимість через задимлення. Це викликає у людей потребу покинути приміщення. Рух людей у такому разі називається вимушеною евакуацією. Щоб забезпечити можливість евакуації, треба передбачити евакуаційні шляхи. Люди, які є в приміщенні, при вимушеній евакуації повинні покинути його з гарантією повної безпеки, у найкоротший строк, який називається необхідним часом евакуації.

Послідовність виконання роботи.

За завданням викладача зробити розрахунок часу евакуації у разі виникнення пожежі.

#### Необхідні дані для розрахунку часу евакуації

**Порядок розрахунку і вихідні дані.** Розрахунок часу евакуації починають з визначення розрахункового часу евакуації  $t_p$ , який надалі буде нормою і повинен бути меншим чи однаковим з необхідним часом евакуації  $t_{ноб}$ :  $t_p \leq t_{ноб}$ .

Далі весь розрахунок поділяють на два етапи: розрахунок  $t_p$  – розрахункового часу евакуації; розрахунок  $t_{ноб}$  – необхідного часу евакуації.

Перш ніж почати розрахунки, треба одержати у викладача всі необхідні дані, а саме: об'єм приміщення  $W$ , м<sup>3</sup>; кількість евакуйованих  $N$ , чол.; категорію виробництва з пожежо- і вибухонебезпеки; схему шляху евакуації; вид приміщення: промислове,

\* У практичній роботі використані матеріали Д.А. Бутка.

Таблиця 13.1. Значення необхідного часу евакуації з приміщень виробничих споруд I, II, III ступенів вогнетривкості

| Категорія виробництва | Необхідний час евакуації (хв) при об'ємі приміщення (тис. м <sup>3</sup> ) |      |    |      |             |
|-----------------------|--|------|----|------|-------------|
|                       | до 15  | 30   | 40 | 50   | 60 і більше |
| А, Б                  | 0,50   | 0,75 | 1  | 1,50 | 1,75        |
| В                     | 1,25   | 2    | 2  | 2,50 | 3           |
| Г, Д                  | Не обмежується   |      |    |      |             |

Таблиця 13.2. Швидкість та інтенсивність руху людського потоку, залежно від його щільності

| Щільність потоку, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> | Горизонтальний шлях |                     | Двері               | Сходи вниз      |                     | Сходи вгору     |                     |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|
|  | Швидкість, м/хв     | інтенсивність, м/хв | інтенсивність, м/хв | Швидкість, м/хв | інтенсивність, м/хв | Швидкість, м/хв | інтенсивність, м/хв |
| 0,01   | 100                 | 1                   | 1                   | 100             | 1                   | 60              | 0,6                 |
| 0,05   | 100                 | 5                   | 5                   | 100             | 5                   | 60              | 3                   |
| 0,10   | 80                  | 8                   | 8,7                 | 95              | 9,5                 | 53              | 5,3                 |
| 0,20   | 60                  | 12                  | 13,4                | 68              | 13,6                | 40              | 8                   |
| 0,30   | 47                  | 14,1                | 16,5                | 52              | 15,6                | 32              | 9,6                 |
| 0,40   | 40                  | 16                  | 18,4                | 40              | 16                  | 26              | 10,4                |
| 0,50   | 33                  | 16,5                | 19,4                | 31              | 15,5                | 22              | 11                  |
| 0,60   | 27                  | 16,2                | 19                  | 24              | 14,4                | 18              | 10,8                |
| 0,70   | 23                  | 16,1                | 18,5                | 18              | 12,6                | 15              | 10,5                |
| 0,80   | 19                  | 15,2                | 17,3                | 13              | 10,4                | 13              | 10,4                |
| 0,90 та більше                                   | 15                  | 13,5                | 8,5                 | 8               | 7,2                 | 11              | 9,9                 |

**Примітки:**

- Інтенсивність руху людського потоку – це величина в м/хв або чол/хв, яка дорівнює добутку щільності й швидкості.
- Табличне значення інтенсивності руху і дверного отвору при густоті потоку 0,9 і більше дорівнює 8,5 м/хв і встановлено для дверного отвору шириною 1,6 і більше, а при дверному отворі, меншому за ширину 1,6 м, інтенсивність руху треба обраховувати за відповідними формулами.

допоміжне або громадський будинок; характерні особливості будинку – наявність балконів, трибун тощо; загальну висоту будинку, висоту поверху, площу поверху, ступінь і межу вогнетривкості конструкцій будинку, ширину коридорів, проходів, період року: теплий (+10 °С і вище) або холодний (нижче +10 °С).

Після визначення необхідного часу евакуації треба переконатися, що  $t_p$  і  $t_{но}$  задовольняють вимогам формули. Коли виявиться, що розрахунковий час евакуації  $t_p$  більший за необхідний  $t_{но}$ , то розрахунковий час приймають як необхідний і виконують перерахунок самого будинку по ширині і довжині шляху евакуації. При цьому треба виходити із вимог максимально допустимої довжини шляху (табл. 13.1; 13.2) залежно від густоти людського потоку. Густина людського потоку визначається як відношення

Таблиця 13.3. Поділ виробництв за категоріями з вибухової та пожежної небезпеки (ОНТП 24-86)

| Категорія приміщення        | Характеристика речовин і матеріалів, що є у виробництві  |
|-----------------------------|--|
| А<br>Вибухопожежонебезпечне | Горючі гази, легкозаймісті рідини з температурою спалаху не більше 28 °С в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, при спалахуванні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Речовини та матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним в такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа. |
| Б<br>Вибухопожежонебезпечне | Горючий пил або волокна, легкозаймісті рідини з температурою спалаху більше 28 °С та горючі рідини в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при спалахуванні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа.   |
| В<br>Пожежонебезпечне       | Горючі та важкогорючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини і матеріали, речовини та матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним лише горіти за умови, що приміщення, в яких вони знаходяться або використовуються, не належать до категорії А та Б.  |
| Г                           | Негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі гази, рідини, тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо.  |
| Д                           | Негорючі речовини та матеріали в холодному стані.  |

кількості людей, евакуйованих по загальному проходу, до площі цього проходу.

Кількість евакуйованих людей  $N$  дорівнює кількості працюючих у найбільш навантаженої зміну. Категорію виробництва за пожежо- і вибухобезпекою приймають, виходячи з вимог табл. 13.3. Схема шляхів евакуації виконується аналогічно схемі на рис. 13.1. Величина  $\delta_1$  на рис. 13.2 – це ширина евакуаційного шляху на  $\delta_1$ -й ділянці.

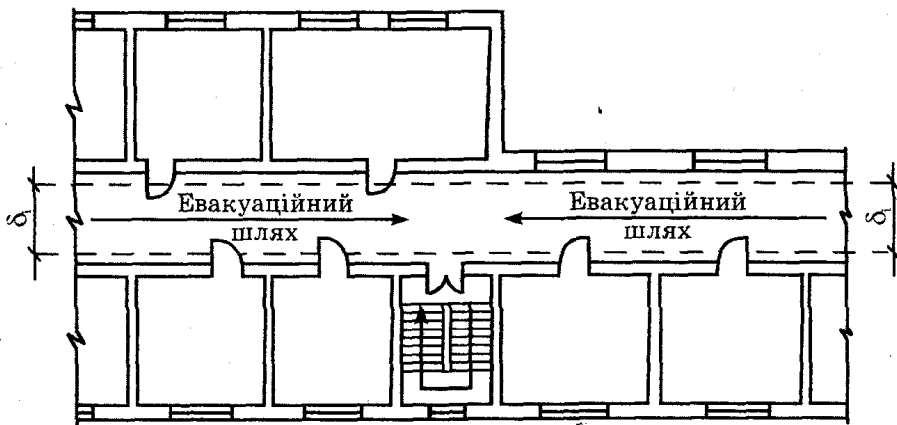


Рис. 13.1. Ширина евакуаційного шляху

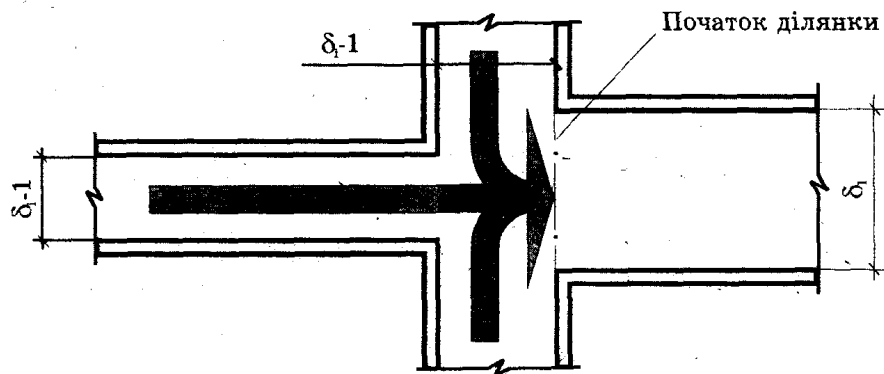


Рис. 13.2. Злиття людських потоків

Таблиця 13.4. Ступінь вогнетривкості споруд: площа поверху між протилежними стінками (за СНиП 2.09.02-85)

| Категорія будинку (пожежних відсіків)   | Допустима кількість поверхів | Ступінь вогнетривкості будинків | Площа поверху в границях пожежного відсіку, м буд. |                 |                      |
|---|------------------------------|---------------------------------|--|-----------------|----------------------|
|   |                              |                                 | одноповерхові                                      | багатоповерхові |                      |
|   |                              |                                 |  | два поверхи     | три поверхи і більше |
| А і Б   | 6                            | I                               | Без обмежень                                       |                 |                      |
| А і Б (за виключенням будівель нафтопереробної, газової, хімічної та нафтохімічної промисловості) | 6                            | II                              | Те саме  | Те саме         | Те саме              |
|   | I                            | IIIa                            | 5200   | –               | –                    |
| А – будинки нафтопереробної, газової, хімічної та нафтохімічної промисловості                     | 6                            | II                              | Без обмежень                                       | 5200            | 3500                 |
|   | I                            | IIIa                            | 3500   | –               | –                    |
| Б – будинки нафтопереробної, газової, хімічної та нафтохімічної промисловості                     | 6                            | II                              | Без обмежень                                       | 10400           | 7800                 |
|   | I                            | IIIa                            | 3500   | –               | –                    |
| В   | 8                            | I, II                           | Без обмежень                                       |                 |                      |
|   | 3                            | III                             | 5200   | 3500            | 2600                 |
|   | 2                            | IIIa                            | 25000  | 10400           | –                    |
|   | 1                            | IIIб                            | 15000  | –               | –                    |
|   | 2*                           | IVa                             | 2600   | 2000            | –                    |
|   | 2                            | IV                              | 2600   | 2000            | –                    |
|   | 1                            | V                               | 1200   | –               | –                    |
| Г   | 10                           | I, II                           | Без обмежень                                       |                 |                      |
|   | 3                            | III                             | 6500   | 5200            | 3500                 |
|   | 6                            | IIIa                            | Без обмежень                                       |                 |                      |
|   | 1                            | IIIб                            | 20000  | –               | –                    |
|   | 2*                           | IVa                             | 6500   | 5200            | –                    |
|   | 2                            | IV                              | 3500   | 2600            | –                    |
| Д   | 10                           | I, II                           | Без обмежень                                       |                 |                      |
|   | 3                            | III                             | 7800   | 6500            | 3500                 |
|   | 6                            | IIIa                            | Без обмежень                                       |                 |                      |
|   | 1                            | IIIб                            | 25000  | –               | –                    |
|   | 2*                           | IVa                             | 10400  | 7800            | –                    |
|   | 2                            | IV                              | 3500   | 2600            | –                    |
|   | 2                            | V                               | 2600   | 1500            | –                    |

\* При висоті одно- і двоповерхових будівель не більше 18 м (від підлоги першого поверху до низу горизонтальних несучих конструкцій покриття на опорі).

У завданні студенту кількість поверхів і площа окремих поверхів між протилежними стінами повинні відповідати вимогам СНИП 2.09.02-85 (табл. 13.4).

Ступінь та межу вогнестійкості конструкцій будинків треба приймати згідно зі ДБН В.1.1.-7-2002 (табл. 13.4). Залежно від того, який задається будинку період року, знаходиться середня площа горизонтальної проекції  $f$ , м<sup>2</sup>/люд.: дорослої у домашньому одязі – 0,100; дорослої у зимовому одязі – 0,125; підлітка – 0,70.

### Визначення розрахункового часу евакуації

Є три етапи евакуації. Перший етап – рух людей від найбільш віддаленої точки приміщення до евакуаційного виходу з нього. До таких приміщень належать виробничі цехи і майстерні, класи і аудиторії навчальних закладів тощо.

Другий етап – рух людей по евакуаційних виходах з приміщень до виходів на вулицю. Такий рух відбувається по коридорах, проходах і фойє до сходів і по сходах через вестибюль назовні (рис. 13.3).

Третій етап – рух людей від виходу з будинку і розсіювання їх на території підприємства.

Розрахунковий час евакуації ( $t_p$ , хв), треба визначати як суму часу руху людського потоку по окремих ділянках шляху за формулою:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i,$$

де  $t_1$  – час руху людського потоку на початковій ділянці, хв;  $t_2, \dots, t_i$  – час руху людського потоку на кожній з наступних після першої ділянок шляху, хв.

Час руху людського потоку по першій ділянці шляху треба визначати за формулою:

$$t_1 = l_1/V_1,$$

де  $V_1$  – значення швидкості руху людського потоку по горизонтальному шляху на першій ділянці, визначається за табл. 13.2, залежно від щільності  $D$ , м/хв.

Щільність людського потоку  $D$  на першій ділянці шляху, завдовжки  $l_1$  та шириною  $\delta_1$ , треба визначати за формулою:

$$D_1 = (N_1 \cdot f)/(l_1 \cdot \delta_1), \quad (13.1)$$

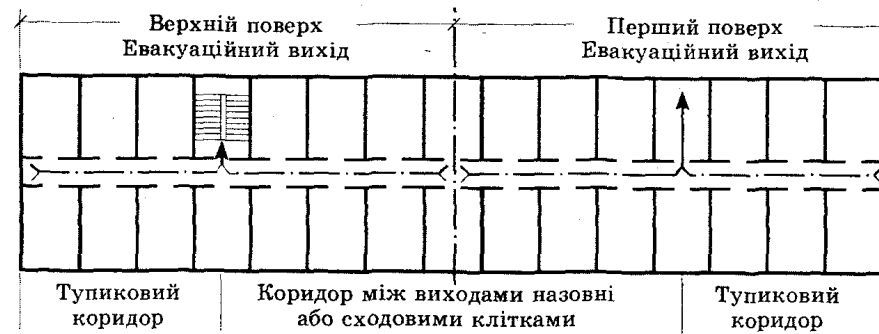


Рис. 13.3. Коридори для евакуації людей з приміщень

де  $N_1$  – кількість людей на першій ділянці, чел.;  $f$  – середня площа горизонтальної проекції людини.

Значення швидкості людського потоку на наступних ділянках шляху приймається залежно від значення інтенсивності руху людського потоку  $V_i$  по кожній з цих ділянок, які треба визначити, у тому числі і для дверних прорізів за формулою:

$$q_i = q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}/\delta_i,$$

де  $q_i, q_{i-1}$  – значення інтенсивності руху людського потоку на ділянках шляху, що розглядається, і попередній, м/хв;  $\delta_i, \delta_{i-1}$  – ширина розглянутої та попередньої 1-ої ділянок шляху, м.

Значення інтенсивності руху людського потоку на першій ділянці шляху  $q_i = q_1$  визначають за значенням  $D$ , знайденому за формулою (13.1).

Коли значення  $q_i$ , визначене за формулою, менше або дорівнює значенню  $q_{max}$ , то час руху по ділянках шляху треба приймати за формулою:

$$t_i = l_i/V_i.$$

При цьому значення  $q_{max}$  треба приймати, м/хв: для горизонтального шляху – 16,5; дверних прорізів – 19,6; сходів униз – 16; сходів угору – 11.

Коли значення  $q_i$ , знайдене за формулою, більше  $q_{max}$ , тоді ширину  $d_i$  даної  $i$ -ї ділянки шляху треба збільшити на таку величину, щоб виконувалась умова:

$$q_i < q_{max}.$$

Таблиця 13.5. Межі вогнестійкості основних будівельних конструкцій за ступенем вогнестійкості будинків (за ДБН В.1.1-7-2002)

| Ступінь вогнестійкості будинків | Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвилинах) і максимальної межі поширення вогню по них (см) |              |                      |                                  |             |   |   |                         |                          |
|---------------------------------|---|--------------|----------------------|----------------------------------|-------------|---|---|-------------------------|--------------------------|
|                                 | Стіни   |              |                      |                                  | Колони      | сходові площадки, косури, сходи, балки, марші сходових кліток | перекриття міжповерхові (у т.ч. горіщні та над підвалами) | Елементи покриття       |                          |
|                                 | несучі та сходові клітки  | самонесучі   | зовнішні ненесучі    | внутрішні ненесучі (перегородки) |             |   |   | плити, настили, прогони | балки, ферми, арки, рами |
| 1                               | 2   | 3            | 4                    | 5                                | 6           | 7   | 8   | 9                       | 10                       |
| I                               | REI 150<br>M0   | REI 75<br>M0 | E 30 M0              | EI 30<br>M0                      | R 150<br>M0 | R 60<br>M0  | REI 60<br>M0  | RE 30 M0                | R 30<br>M0               |
| II                              | REI 120<br>M0   | REI 60<br>M0 | E 15 M0              | EI 15<br>M0                      | R 120<br>M0 | R 60<br>M0  | REI 45<br>M0  | RE 15 M0                | R 30<br>M0               |
| III                             | REI 120<br>M0   | REI 60<br>M0 | E 15, M0<br>E 30, M1 | EI 15<br>M1                      | R 120<br>M0 | R 60<br>M0  | REI 45<br>M1  | не нормується           |                          |
| IIIa                            | REI 60<br>M0  | REI 30<br>M0 | E 15 M1              | EI 15<br>M1                      | R 15<br>M0  | R 60<br>M0  | REI 15<br>M0  | RE 15 M1                | R 15<br>M0               |
| IIIб                            | REI 60<br>M1  | REI 30<br>M1 | E 15, M0<br>E 30, M1 | EI 15<br>M1                      | R 60<br>M1  | R 45<br>M0  | REI 45<br>M1  | RE 15, M0<br>RE 30, M1  | R 45<br>M1               |
| IV                              | REI 30<br>M1  | REI 15<br>M1 | E 15 M1              | EI 15<br>M1                      | R 30<br>M1  | R 15<br>M1  | REI 15<br>M1  | не нормується           |                          |
| IVa                             | REI 30<br>M1  | REI 15<br>M1 | E 15 M2              | EI 15<br>M1                      | R 15<br>M0  | R 15<br>M0  | REI 15<br>M0  | RE 15 M2                | RE 15<br>M0              |
| V                               | не нормується   |              |                      |                                  |             |   |   |                         |                          |

Примітка: 1. Будівельні конструкції класифікують за вогнестійкістю та здатністю поширювати вогонь.

2. Показником вогнестійкості є межа вогнестійкості конструкцій, що визначається часом (у хвилинах) від початку вогневого випробування за стандартним температурним режимом до настання одного з граничних станів конструкції: втрати несучої спроможності (R); втрати цілісності (E); втрати теплоізолювальної спроможності (I).

3. Показником здатності будівельної конструкції поширювати вогонь є межа поширення вогню (M). За межею поширення вогню будівельні конструкції поділяються на три групи: M0 (межа поширення вогню дорівнює 0 см); M1 (M ≤ 25 см – для горизонтальних конструкцій; M ≤ 40 см – для вертикальних і похилих конструкцій); M2 (M > 25 см – для горизонтальних конструкцій; M > 40 см – для вертикальних і похилих конструкцій).

Таблиця 13.6. Відстань від найвіддаленішого місця до найближчого евакуаційного виходу із приміщень назовні (за СНиП 2.09.02-85)

| Об'єм приміщення, тис. м <sup>3</sup> | Категорія приміщення | Ступінь вогнетривкості споруд     | Відстань, м, при густоті людського потоку у загальному проході, чол/м <sup>2</sup> |                |                |
|---------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|--|----------------|----------------|
|                                       |                      |                                   | до 1   | більше 1 до 3  | більше 3 до 5  |
| до 15                                 | А, Б                 | I, II, IIIa                       | 40   | 25             | 15             |
|                                       |                      | I, II, III, IIIa<br>IIIб, IV<br>V | 100<br>70<br>50  | 60<br>40<br>30 | 40<br>30<br>20 |
|                                       | В                    | 100                               | 60   | 40             |                |
| 30                                    | А, Б                 | I, II, IIIa                       | 60   | 35             | 25             |
|                                       |                      | I, II, III, IIIa<br>IIIб, IV      | 145<br>100   | 85<br>60       | 60<br>40       |
| 40                                    | А, Б                 | I, II, IIIa                       | 80   | 50             | 35             |
|                                       |                      | I, II, III, IIIa<br>IIIб, IV      | 160<br>110   | 95<br>65       | 65<br>45       |
| 50                                    | А, Б                 | I, II, IIIa                       | 120  | 70             | 50             |
|                                       |                      | I, II, III, IIIa                  | 180  | 105            | 75             |
| 60 та більше                          | А, Б                 | I, II, IIIa                       | 140  | 85             | 60             |
| 60                                    | В                    | I, II, III, IIIa                  | 200  | 110            | 85             |
| 80 та більше                          | В                    | I, II, III, IIIa                  | 240  | 140            | 100            |
| Незалежно від об'єму                  | Г, Д                 | I, II, III, IIIa                  | не обмежується   |                |                |
|                                       |                      | IIIб, IV<br>V                     | 160<br>120   | 95<br>70       | 65<br>50       |

При неможливості виконання цієї умови, інтенсивність і швидкість руху людського потоку по цій ділянці шляху визначається за табл. 13.2 при значенні щільності  $D \geq 0,9$ .

При злитті на початку ділянки і двох і більше людських потоків інтенсивність руху визначається за формулою:

$$q_i = (\sum q_{i,1} \cdot \delta_{i,1}) / \delta_i,$$

де  $q_{i,1}$  – інтенсивність руху людських потоків, злитих на початку ділянки, м/хв;  $\delta_{i,1}$  – ширина ділянки шляху до злиття, м;  $\delta_i$  – ширина розглядуваної ділянки шляху, м.



Таблиця 13.7. Відстань по коридору від дверей найбільш віддаленого приміщення площею не більше 100 м<sup>2</sup> до виходу назовні або у найближчу сходову клітку (за СНиП 2.09.02-85)

| Розташування входу                                | Категорія приміщення | Ступінь вогнетривкості            | Відстань по коридору, м, до виходу при густоті потоку, чол/м <sup>2</sup> |                  |                 |                 |               |
|---|----------------------|-----------------------------------|---|------------------|-----------------|-----------------|---------------|
|   |                      |                                   | до 2  | більше 2 до 3    | більше 3 до 4   | більше 4 до 5   |               |
| Між двома виходами назовні або сходовими клітками | А, Б                 | I, II, IIIa                       | 60  | 50               | 40              | 35              |               |
|   |                      | I, II, III, IIIa<br>IIIб, IV<br>V | 120<br>85<br>60   | 95<br>65<br>50   | 80<br>55<br>40  | 65<br>45<br>35  |               |
|   | Г, Д                 | I, II, III, IIIa<br>IIIб, IV<br>V | 180<br>125<br>90  | 140<br>100<br>70 | 120<br>85<br>60 | 100<br>70<br>50 |               |
|   |                      | I, II, III, IIIa<br>IIIб, IV<br>V | 30<br>20<br>15  | 25<br>15<br>10   | 20<br>15<br>10  | 15<br>10<br>8   |               |
|   | У тупиковий коридор  | незалежно від категорії           | I, II, III, IIIa<br>IIIб, IV<br>V   | 30<br>20<br>15   | 25<br>15<br>10  | 20<br>15<br>10  | 15<br>10<br>8 |

Коли значення  $q_p$ , визначене за формулою, більше за  $q_{max}$ , тоді ширину даної ділянки шляху після злиття потоків треба збільшити. У цьому разі час руху по ділянці визначається за формулою.

Визначивши таким чином час руху на кожній ділянці шляху евакуації за формулою, визначають розрахунковий час евакуації  $t_p$ .

### Визначення необхідного часу евакуації

Необхідний час евакуації людей  $t_{об}$  з приміщень виробничих будинків I, II, III ступенів вогнестійкості приймається залежно від категорії виробничих приміщень за вибуховою, вибухо- та пожежною небезпекою і їх об'ємом з табл. 13.1.

## ПЛАН ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ З ГРОМАДСЬКИХ БУДИНКІВ. ЗМІСТ ПЛАНУ ЕВАКУАЦІЇ

Для забезпечення організованого руху людей в умовах вимушеної евакуації розробляють план евакуації людей переважно для громадських будинків.

Рекомендується мати такий план і для виробничих будинків з масовим перебуванням людей. Він містить заходи, які забезпечують своєчасне оповіщення про пожежу чи аварію; виведення

всіх людей з приміщення найкоротшими та безпечними шляхами; спокій та порядок при русі; порядок та послідовність евакуації майна та гасіння пожежі первинними засобами. План евакуації складається з двох частин – текстової (інструкції) та графічної. В інструкції подаються обов'язки осіб, які здійснюють евакуацію, порядок виконання обов'язків. У графічній частині показані маршрути руху та відповідні пояснення до них.

Для складання плану евакуації призначають спеціальну особу чи створюють комісію (для великих об'єктів). До складу комісії входять голова пожежно-технічної комісії, заступник директора (завідувач) з адміністративно-господарської частини та начальник охорони об'єкта або начальник добровільної пожежної дружини.

Комісія чи спеціально призначена особа вивчає планіровку будинку, щоб з'ясувати можливі схеми руху людей при евакуації, а також шляхи для їх рятування. Планіровку вивчають простим оглядом будинку, а на складних об'єктах – шляхом вивчення проектних матеріалів та розрахунків процесу евакуації.

При огляді будинку усувають всі порушення правил стану шляхів евакуації та евакуаційних виходів. Одночасно вивчають наявні акти та приписи протипожежних оглядів, щоб усунути порушення правил пожежної безпеки на шляхах евакуації. При відсутності розрахунку евакуації для театрів комісія робить його сама або запрошує спеціаліста. На основі вивчення планіровки, проектних та розрахункових матеріалів складають маршрути руху людей з різних приміщень.

Виходячи з конкретних маршрутів руху, комісія призначає відповідальних за безпечну евакуацію людей, оповіщення про пожежу та зустріч пожежної команди, а також за евакуацію майна та гасіння пожежі первинними засобами.

При встановленні порядку евакуації майна комісія уточнює місця збереження документації та пожежонебезпечних матеріалів, а також діючі та запасні в'їзди на територію установи, які придатні для проїзду пожежних автомобілів.

Керівник затверджує план евакуації і оголошує наказ по установі про вступ його в дію. Потім призначають термін вивчення і практичного опрацювання цього плану зі співробітниками установи. Вивчення плану полягає в загальному ознайомленні з ним, вивченні особами, відповідальними за евакуацію, їх обов'язків, порядку виконання цих обов'язків, практичних навичок на умовній пожежі.

План евакуації складається у двох примірниках: один з них вивішують у приміщенні, інший – зберігають у справі.

Контроль за вивченням плану евакуації і навчанням персоналу покладається на керівника установи. Для обліку проведених занять та перевірки стану шляхів евакуації корисно завести спеціальний журнал. Практичне відпрацювання плану евакуації проводиться особою, яка призначається адміністрацією установи.

Керівник установи зобов'язаний по мірі зміни обставин своєчасно вносити корективи в план евакуації, замінюючи працівників, які звільнилися з установи, новими. При коректуванні плану керівник повинен ознайомити новоприбулих співробітників з їх обов'язками за планом евакуації під розписку.

### Зміст інструкції до плану евакуації

На початку інструкції вказують особу, яка відповідає за евакуацію людей та майна, його місцезнаходження в умовах можливої пожежі чи аварії та спосіб оголошення початку евакуації.

Звичайно рішення про евакуацію приймає керівник об'єкта, а за його відсутності – заступник чи керівник пожежної охорони об'єкта. У випадку прямої загрози рішення про евакуацію приймає будь-яка особа адміністрації об'єкта.

Велике значення має спосіб оголошення евакуації. Навіть за наявності системи евакуаційних виходів та шляхів, які відповідають усім вимогам безпеки, відсутність розпорядження та правильного оголошення про початок евакуації можуть призвести до згубних наслідків. Відомі випадки, коли засобами психологічної дії вдавалося зупинити паніку і забезпечити організований вихід людей при пожежах у театрах. Відомі й інші випадки, коли фактично ніякої загрози для життя людей не було, однак вигук «Пожежа!» викликав паніку з людськими жертвами. Як правило, оголошення про евакуацію має робити офіційна особа. У плані евакуації має бути підкреслено, хто оголошує необхідність евакуації і що має бути оголошено. Не слід завжди говорити про правдиву причину евакуації, краще пояснити її технічною несправністю. При оголошенні про пожежу та організацію руху людей можливе використання радіотрансляційної мережі об'єкта.

В інструкції до плану евакуації подаються обов'язки осіб адміністративного персоналу, які забезпечують спокійний та організований рух людей, спосіб оповіщення про пожежу, а також порядок евакуації майна.

У плані евакуації вказані дії та обов'язки осіб обслуговуючого персоналу з гасіння пожежі первинними засобами. Особи, які призначені для цієї мети, мають бути добре навчені правилам користування засобами гасіння пожеж, знати місця, де вони знаходяться, і діяти рішуче та швидко. У приміщенні, яке горить, якщо в ньому є газова мережа, необхідно якнайшвидше виключити газ.

### Графічна частина плану евакуації

Ця частина плану являє собою план приміщень із зазначеними маршрутами руху евакуації людей (їх слід складати в масштабі 1 : 100 або 1 : 200). План будинку можна викреслювати в одну лінію. Напрямок руху евакуаційних потоків позначають кольоровими стрілками. Для будинків складної конфігурації з різними комплексами приміщень креслиться кілька планів евакуації, для багатопверхових будинків – плани евакуації по поверхах із зазначенням маршрутів руху. При різній планіровці поверхів плани евакуації складаються окремо для кожного поверху. Для поверхів, які мають однакову планіровку, складають один план із зазначенням поверхів, яких він стосується. На планах позначають приміщення (палата, аудиторія, балкон першого ярусу, коридор та ін.) цифрами або буквами. Нумерують також всі евакуаційні виходи та сходи. Це дозволяє більш просто позначити схеми руху. На плані евакуації показують двері у відкритому вигляді. При цьому важливо, щоб вони відкривалися по ходу руху. В іншому випадку необхідно перевірити двері по ходу руху людського потоку вбік виходу назовні. Якщо окремі евакуаційні виходи в нормальних умовах закриті, на плані пройом показують закритим і позначають місце збереження ключів. Іноді ключі від зовнішніх дверей зберігають у ящиках, які прикріплені до зовнішньої стіни поряд з виходом. У цьому випадку на плані евакуації позначається розміщення ящика з написом «Ящик з ключами від зовнішніх дверей» (див. рис. 13.4).

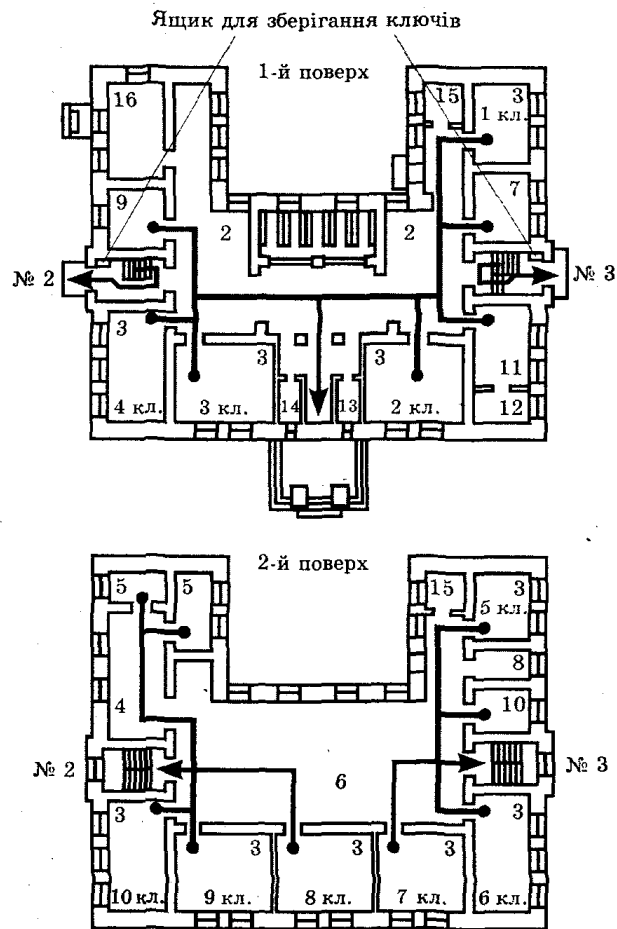


Рис. 13.4. Графічна частина плану евакуації

Маршрут руху: 1, 2, 3 і 4-й класи, а також відвідувачі учительської і буфету виходять через рекреації у вестибюль, а звідти через вихід № 1 назовні. 5, 6, 7-й класи, а також відвідувачі кабінету лікаря виходять у зал, а звідти на сходи № 3, спускаються вниз і по виходу № 3 виходять назовні. 8, 9 і 10-й класи, а також відвідувачі лабораторії і лаборантських виходять у зал, а звідти на сходи № 2, спускаються вниз і по виходу № 2 виходять назовні.

План евакуації склали: \_\_\_\_\_ /Дата/

Експлікація приміщень: 1 – вестибюль; 2 – рекреація; 3 – класи; 4 – лабораторія; 5 – лаборантські; 6 – зал; 7 – бібліотека; 8 – приміщення для зберігання спортивного інвентаря; 9 – учительська; 10 – кабінет лікаря; 11 – буфет; 12 – кубова; 13 – канцелярія; 14 – кабінет директора; 15 – туалети; 16 – квартира сторожа.

Місце збору – спортивний майданчик у дворі школи не ближче 30 м від стін будівлі.

При наявності іншого евакуаційного виходу на зовнішніх пожежних сходах його позначають у плані написом: «Запасний евакуаційний вихід». У пояснювальній записці до плану евакуації зазначають, у яких випадках треба користуватися цим виходом. Напрямок руху при наявності інших евакуаційних виходів позначають по основних шляхах евакуації.

#### Контрольні питання

1. Яка послідовність розрахунку часу евакуації?
2. Наведіть категорії приміщень.
3. Який порядок розробки та впровадження плану евакуації?
4. Вимоги до графічної частини схеми евакуації.

#### Теми рефератів

1. Вимоги до внутрішнього планування будівель з позиції обмежень поширення пожеж.
2. Основи розрахунку протипожежних відсіків.
3. Конструктивно-планувальні рішення щодо шляхів евакуації.
4. Розрахунок часу евакуації з застосуванням ПЕОМ.

## Основні терміни та поняття з охорони праці

**Аварія** – пошкодження механізму, машини, пристрою, споруди під час роботи, руху.

**Аерозоль** – дисперсна система, що складається з дрібних твердих або рідких частинок та газового середовища, де зависли ці частинки.

**Акт про нещасний випадок на виробництві** – офіційний документ, що складає комісія з розслідування нещасного випадку, унаслідок якого працівник згідно з медичним висновком втратив працездатність щонайменше на один день, або виникла необхідність перевести його на іншу (легшу) роботу терміном щонайменше на один день, або в разі його смерті.

**Акт санітарного обстеження** – обліковий та медичний документ, в якому лікар або його помічник відображають стан об'єкта при здійсненні поточного санітарного нагляду, а також пропозиції щодо усунення порушень санітарних норм і правил.

**Антипірен** – речовини чи суміші, які додаються в матеріал (речовину) органічного походження для зниження його горючості.

**Атмосферостійка вогнезахисна речовина** – речовина, яка забезпечує в заданих інтервалах тривалий вогнезахист виробів, які постійно перебувають під впливом атмосферних факторів.

**Безпека** – стан захищеності особи та суспільства від ризику зазнати шкоди.

**Безпека праці** – стан умов праці, за яких виключений вплив на працюючих небезпечних виробничих факторів.

**Безпечна відстань** – найменша допустима відстань між працюючим і джерелом небезпеки, необхідна для забезпечення безпеки працюючого.

**Безпечність виробничого обладнання** – властивість виробничого обладнання зберігати відповідність вимогам безпеки праці при виконанні заданих функцій в умовах, установлених нормативно-технічною документацією.

**Безпечність виробничого процесу** – властивість виробничого процесу зберігати відповідність вимогам безпеки праці в умовах, установлених нормативно-технічною документацією.

**Безпечність промислової продукції** – властивість продукції забезпечити і зберегти протягом певного терміну експлуатації рівень безпеки персоналу, людського оточення і довкілля у межах, обумовлених вимогами чинних нормативних актів та досягнутим науково-технічним рівнем.

**Безпечні умови праці, безпека праці** – стан умов праці, за якого вплив на працівника небезпечних і шкідливих виробничих чинників усунуто або вплив шкідливих виробничих чинників не перевищує гранично допустимих значень.

**Важкогорючий матеріал** – матеріал, який під впливом вогню або високої температури спалахує, чи тліє, чи обвуглюється та далі горить, чи тліє, чи обвуглюється при наявності джерела запалювання, а після його ліквідування горіння чи тління припиняється.

**Вентиляція** – регульований повітряний обмін у приміщеннях, сприятливий для здоров'я людини; сукупність технічних заходів, які забезпечують такий повітряний обмін.

**Види нагляду** – спеціалізація в здійсненні державного нагляду за безпечним веденням робіт у промисловості за галузевою ознакою, залежно від особливостей неконтролюючих галузей народного господарства або контрольованих різновидностей обладнання, робіт. Наприклад, вугільний нагляд, котлонагляд, газовий нагляд, нагляд за охороною надр.

**Виконання трудових обов'язків** – трудова діяльність за встановленими нормами, правилами та інструкціями.

**Вимоги безпеки (праці)** – вимоги, встановлені актами законодавства, нормативними і проектними документами, правилами та інструкціями, виконання яких гарантує безпечні умови праці та регламентує поведінку працівника.

**Виробничий мікроклімат** – поняття, яке характеризується дією таких параметрів виробничого середовища, як температура, вологість, швидкість руху повітря, інфрачервоне випромінювання навколишніх поверхонь.

**Виробничий ризик** – ймовірність ушкодження здоров'я працівника під час виконання ним трудових обов'язків, що обумовлена ступенем шкідливості та (або) небезпечності умов праці й науково-технічним станом виробництва.

**Виникнення пожежі** – сукупність процесів, що призводять до пожежі.

**Випадок травмування** – факт порушення природної цілісності або нормального функціонування організму людини.

**Виробнича санітарія** – система організаційних і технічних засобів, що попереджують або зменшують дію на працівників шкідливих виробничих факторів.

**Виробнича травма** – травма, що сталася внаслідок дії виробничих чинників.

**Виробниче приміщення** – замкнений простір у будівлях і спорудах, призначений для трудової діяльності людей.

**Виробниче середовище** – сукупність фізичних, хімічних, біологічних, соціальних та інших чинників, що діють на людину під час виконання нею трудових обов'язків.

**Виробничий травматизм** – явище, що характеризується сукупністю виробничих травм і нещасних випадків на виробництві.

**Вібраційна хвороба** – професійне захворювання, що спричинюється тривалою дією вібрації, яка передається через руки або поверхню

опори тіла і характеризується розвитком агіотрофоневрозу, супроводжується іншими порушеннями функцій органів і систем.

**Вібрація** – механічне коливання в техніці (машинах, механізмах, конструкціях тощо).

**Вітамінологія** – розділ гігієни харчування, біохімії, фармакології та деяких інших медико-біологічних наук, який вивчає структуру та механізми дії вітамінів і розробляє методи їх визначення й застосування з лікувальною та профілактичною метою.

**Вогнегасна здатність** – маса вогнегасної речовини, що припадає на 1 м<sup>2</sup>. (1 м<sup>3</sup>) модельного вогнища пожежі (модельного об'єму), який вона впевнено гасить, чи площа модельного вогнища пожежі (об'єму модельної споруди), яку можна впевнено загасити одним технічним засобом (системою) пожежогасіння (наприклад, вогнегасником). *Примітка.* Розміри модельних вогнищ пожежі та об'ємів визначаються за діючими методиками.

**Вогнегасна речовина** – речовина, яка має такі фізико-хімічні властивості, що дозволяють створити умови для припинення горіння.

**Вогнезахисна речовина (суміш)** – речовина (суміш), яка забезпечує вогнезахист.

**Вогнезахист** – зниження пожежної небезпеки матеріалів та інструкцій методом спеціальної обробки або нанесення покриття.

**Вогнезахисний виріб (матеріал, конструкція)** – виріб (матеріал, конструкція), знижена пожежна небезпека якого є наслідком вогнезахисту.

**Вогнеперешкоджаючий пристрій** – пристрій, що має вогнеперешкоджаючу здатність.

**Вогнеперешкодна здатність** – здатність перешкоджати поширенню горіння.

**Вогнестійкість** – здатність будівельних конструкцій та елементів зберігати свої несучі характеристики, а також чинити опір виникненню наскрізних отворів чи прогріванню до критичних температур і поширенню вогню. *Примітка.* Критичні температури встановлюються діючими методиками.

**Вогнище** – місце початкового виникнення пожежі.

**Гасіння пожежі** – процес впливу сил та засобів, а також використання методів та заходів для ліквідації пожежі.

**ГСТ (галузевий стандарт)** – одна з категорій стандарту; встановлюється на продукцію, що не охоплена системою державного стандарту; затверджується відповідним міністерством і відомством.

**Гігієна** – розділ медицини, який вивчає вплив чинників навколишнього середовища на здоров'я людини, її працездатність та тривалість життя, розробляє нормативи, вимоги і санітарні заходи, спрямовані на оздоровлення населених місць, умов життя та діяльності людини (ДСТУ 3038-95).

**Гігієна праці** – галузь гігієни, яка вивчає вплив трудових процесів і виробничого середовища на організм людини, розробляє гігієнічні

нормативи і санітарні заходи, спрямовані на забезпечення сприятливих і здорових умов праці, профілактику професійної та загальної захворюваності.

**Гігієнічна експертиза** – розгляд, вивчення експертом (спеціалістом) будь-яких матеріалів, документів, іншої інформації, що потребує спеціальних знань з метою визначення їх відповідності вимогам санітарних норм і правил (гігієнічних нормативів); це комплексне вивчення проектів, державних і відомчих актів, інвестицій, господарських та інших об'єктів на відповідність їх завданням збереження здоров'я населення, попередження можливого шкідливого впливу на нього факторів навколишнього середовища.

**Гігієнічна оцінка** – вивчення характеру та особливостей певного об'єкта, процесу з метою визначення їх відповідності гігієнічним вимогам з метою розробки оздоровчих і профілактичних заходів.

**Гігієнічна характеристика умов праці** – визначення й оцінка стану умов праці (робочого місця, виробничого середовища, трудового процесу) щодо відповідності їх державним санітарним нормам, правилам, гігієнічним нормативам.

**Гігієнічне нормування** – обмеження інтенсивності й тривалості дії на організм людини чинників навколишнього середовища, тобто встановлення вмісту шкідливих хімічних речовин і рівнів фізичних, біологічних і психоемоційних факторів в об'єктах навколишнього середовища, обґрунтування безпечних для людини вмістів шкідливих речовин і рівнів факторів у цих об'єктах.

**Гігієнічний норматив (ГН)** – це мінімальна і (або) максимальна величина (рівень) кількісного показника, що характеризує фізичний, хімічний, біологічний чинник навколишнього середовища або певне їх поєднання, комплекс, сукупність, що не справляє негативного впливу на здоров'я людини та її майбутніх поколінь. ГН обмежує умови, визнані гігієнічною наукою, допустимі для життєдіяльності людини.

**Гігієнічні вимоги** – комплекс вимог до об'єкта дослідження, які унеможливають прояви його шкідливого впливу на здоров'я людини та навколишнє середовище (ДСТУ 3038).

**Глибокий вогнезахист** – вогнезахист маси виробу, матеріалу, конструкції.

**Гостра дія** – найменша доза або концентрація речовини, що спричинює при одноразовій дії зміни біологічних показників на рівні цілісного організму, які виходять за межі фізіологічних пристосувальних реакцій.

**Горіння** – екзотермічна реакція окиснення речовини, яка супроводжується виділенням диму та (або) виникненням полум'я і (або) свічення.

**Горючий матеріал** – матеріал, що під впливом вогню або високої температури спалахує, чи тліє, чи обуглюється та далі горить, чи тліє, чи обуглюється після ліквідування джерела запалювання.

**Граничнодопустиме значення шкідливого (виробничого) чинника** – граничне значення величини шкідливого виробничого чинника, вплив якого на людину в разі його щоденної регламентованої тривалості не призводить до зниження працездатності і захворювання

в період трудової діяльності та в подальший період життя, а також негативно не впливає на здоров'я нащадків.

**Граничнодопустима концентрація (ГДК)** – це максимальна кількість шкідливої речовини в одиниці об'єму або маси, яка при щоденній дії протягом необмеженого проміжку часу не викликає будь-яких хворобливих змін в організмі і негативних спадкових змін у нащадків; служить умовною, еталонною, реперною (відрахунковою) речовиною, яка визначена в лабораторних умовах; одиниця масштабу, від якої вимірюють ступінь небезпеки забруднення об'єктів навколишнього середовища.

**Державний санітарний нагляд (Д.с.н.)** – спостереження за дотриманням державними органами, місцевими органами самоврядування, підприємствами та установами, іншими суб'єктами господарювання та громадянами санітарного законодавства, санітарних та протиепідемічних норм і правил з метою попередження, виявлення та припинення їх порушень, яке здійснюється від імені держави органами та установами санітарно-епідеміологічної служби Міністерства охорони здоров'я України.

**Д.с.н. попереджувальний** – нагляд, що здійснюється при проектуванні, будівництві нових об'єктів промислового, житлово-комунального та культурно-побутового призначення, при їх реконструкції та зміні технологічного процесу, а також контроль за відповідністю продуктів харчування і промислових виробів санітарним нормам і вимогам.

**Д.с.н. поточний** – нагляд за санітарним станом населених місць і діючих об'єктів, за дотриманням на них санітарних та протиепідемічних норм і правил.

**Державний нагляд за охороною праці** – діяльність уповноважених державних органів і посадових осіб, що спрямована на забезпечення виконання органами виконавчої влади, суб'єктами господарювання і працівниками вимог актів законодавства та інших нормативно-правових актів про охорону праці.

**Державний стандарт** – одна з основних категорій стандартів; діє на всій території країни, затверджується органами влади (Держстандарт, Держбуд, Кабінет Міністрів).

**Державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці** – правила, стандарти, норми, положення, інструкції та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання.

**Джерело запалювання** – тепла енергія, що призводить до займання.

**Дільниця роботи інспектора** – підприємство (група підприємств або об'єктів), на якому (яких) інспектор здійснює нагляд.

**Допустимий рівень** – кількісний допустимий норматив безпечної дії речовини, який виражається у вигляді концентрації (доза) за певний середній проміжок часу.

**Дорожно-транспортна пригода** – подія, що сталася під час руху транспортного засобу, унаслідок якої загинули або поранені люди чи завдані матеріальні збитки.

**Евакуаційний вихід** – вихід із будинку (споруди), безпосередньо назовні. Вихід із приміщення, що веде назовні до коридору чи сходової клітки безпосередньо через суміжне приміщення.

**Евакуація людей під час пожежі** – вимушений процес руху людей із зони, де можливий вплив на них небезпечних факторів пожежі.

**Експертиза** – висновок компетентних осіб (особи), які володіють спеціальними знаннями у відповідній галузі; дослідження спеціалістом (або групою спеціалістів) питання, що потребує спеціальних знань у будь-якій галузі науки, наприклад, медицини, техніки, мистецтва тощо з винесенням певних рекомендацій.

**Єдиний комплексний план оздоровчих заходів** – річний план заходів щодо охорони здоров'я працюючих на підприємствах чи в установах (дітей у дошкільних закладах, школах тощо), який складається спільними зусиллями профспілкової організації, медико-санітарної частини і санітарно-епідеміологічної станції.

**Жертва пожежі** – загинув людина, смерть якої перебуває в прямому причинному зв'язку з пожежею.

**Забудовна територія** – частина території міста, призначена для будівництва житлових і громадських будинків, розміщення садів, парків, бульварів та ін.

**Загальна гігієна** – розділ гігієни, який вивчає загальні закономірності впливу чинників навколишнього середовища на здоров'я людини та розробляє методичні підходи до їх дослідження.

**Загорання** – виникнення горіння під впливом джерела запалювання.

**Загроза пожежі** – ситуація, що склалася на об'єкті, яка характеризується ймовірністю виникнення пожежі, що перевищує нормативну.

**Займання** – неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем без завдання шкоди.

**Запиленість** – санітарний показник забруднення повітря, що виражається співвідношенням ваги пилу до одиниці об'єму повітря (в мг/м<sup>3</sup>).

**Засіб захисту на виробництві** – засіб, використання якого попереджує або зменшує дію на одного чи більше працюючих небезпечних і (або) шкідливих виробничих факторів.

**Засіб захисту (працівника)** – засіб, призначений для запобігання або зменшення впливу на працівника небезпечних і (або) шкідливих виробничих чинників.

**Засіб індивідуального захисту** – засіб, призначений для захисту однієї особи.

**Засіб колективного захисту** – засіб, призначений для одночасного захисту двох і більше осіб.

**Захисне взуття** – взуття, призначене для попередження або послаблення дії на ноги людини травмуючих факторів.

**Захисний одяг** – одяг, призначений для попередження або послаблення дії на шкіру (або через шкіру) людини травмуючих факторів.

**Захищена площа (об'єм)** – площа (об'єм) приміщення, будівлі, споруди, яку може впевнено захистити один технічний засіб (система) пожежогасіння з виникненням пожежі в будь-якому місці.

**Звітна документація** – документація, що містить звітні дані.

**Здоров'я** – стан повного фізичного, душевного й соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороби або фізичних дефектів.

**Знак безпеки праці** – знак, призначений для попередження працівників про можливу небезпеку, заборону або припис певних дій, а також для інформування про розміщення об'єктів, використання яких пов'язано із унеможливленням або зниженням наслідків дії небезпечних і (або) шкідливих виробничих чинників.

**Знаки безпеки праці** – знаки, призначені для попередження працівника про можливу небезпеку, про необхідність використання відповідних засобів захисту, а також такі, що дозволяють і забороняють певні дії працюючих.

**Зовнішня пожежна драбина** – драбина, що призначена для підйому бойового складу пожежних підрозділів та пожежно-технічного обладнання на дахи будинків і споруд.

**Зона дихання** – простір у радіусі 50 см від обличчя працівника.

**Зупинка робіт (об'єктів)** – припинення подальшого технологічного процесу (подальшої експлуатації об'єкта) й оформленням відповідного документу.

**Інтоксикація** – патологічний стан, обумовлений загальною дією на організм токсичних речовин або речовин екзогенного походження.

**Ймовірність виникнення пожежі** – математична величина можливості появи необхідних і достатніх умов виникнення пожежі.

**Ймовірність впливу небезпечних факторів пожежі** – математична величина можливостей впливу небезпечних факторів пожежі із задалегідь визначеними значеннями їх параметрів.

**Категорія робіт** – розмежування робіт за тяжкістю праці, напруженістю, ступенем професійної безпеки (шкідливості).

**Колір безпеки** – установлений колір, призначений для привернення уваги працівника до окремих елементів виробничого обладнання і (або) будівельної конструкції, які можуть бути джерелами небезпечних і (або) шкідливих виробничих чинників, а також до засобів пожежогасіння і знаків безпеки.

**Комплексне обстеження** – обстеження підприємства (підприємств) групою спеціалістів різних видів нагляду і спеціалізації для всебічної перевірки стану технічної безпеки на підприємстві в цілому.

**Контрольно-профілактична робота (контрольна діяльність)** – комплексна діяльність, яка включає контроль і профілактичні заходи, направлені на попередження аварій і виробничого травматизму, раціональне використання родовищ корисних копалин і охорону надр, збереження вибухових матеріалів і правильне їх використання в народному господарстві.

**Лікар санітарний з охорони праці (лікар-гігієніст з гігієни праці)** – спеціаліст із проблем санітарного нагляду за дотриманням на промислових, будівельних і сільськогосподарських підприємствах гігієнічних норм і правил, спрямованих на профілактику професійних захворювань, зниження захворюваності працюючих.

**Ліквідація пожежі** – дії, спрямовані на остаточне припинення горіння, а також на виникнення можливості його повторного виникнення.

**Локалізація пожежі** – дії, спрямовані на запобігання можливості подальшого поширення горіння і створення умов для його успішної ліквідації наявними силами та засобами.

**Медичний огляд** – огляд працівників спеціальною комісією лікарів з обов'язковими лабораторними, клінічними і функціональними дослідженнями з метою визначення можливості допущення до виконання конкретної роботи (до професії) за станом здоров'я.

**Медичне протипоказання** – наявність в організмі працівника анатомо-фізіологічних відхилень або патологічних процесів, які перешкоджають виконанню певної роботи.

**Межа вогнестійкості** – інтервал часу (у годинах чи хвилинах), від початку вогневого стандартного випробування зразків до виникнення одного з граничних станів елементів і конструкцій. *Примітка.* Граничний стан встановлюється діючими методиками.

**Мікроклімат** – комплекс фізичних чинників навколишнього середовища в обмеженому просторі, який впливає на тепловий обмін організму.

**Мінімальна вогнегасна концентрація засобів об'ємного гасіння** – найменша концентрація засобів об'ємного гасіння в повітрі, яка забезпечує миттєве гасіння дифузійного полум'я речовини в умовах експерименту.

**Напруженість праці** – характеристика трудового процесу, що відображає переважне навантаження на центральну нервову систему.

**Небезпека** – потенційне джерело шкоди.

**Небезпечна зона** – простір, в якому можлива дія на працівника небезпечних і (або) шкідливих виробничих факторів.

**Небезпечний (виробничий) чинник** – виробничий чинник, вплив якого на працівника в певних умовах призводить до травм, гострого отруєння або іншого раптового різкого погіршення здоров'я або до смерті.

**Небезпечний фактор пожежі** – фактор пожежі, вплив якого призводить до травми, отруєння чи загибелі людини, а також до матеріальних збитків.

**Небезпечність речовини** – властивість речовини при попаданні в організм людини викликати шкідливі для здоров'я ефекти в реальних умовах виробництва або використання хімічних речовин.

**Негорючий матеріал** – матеріал, який під впливом вогню чи високої температури не спалахує, не тліє і не обуглюється.

**Недопустимий ризик** – ризик, якого сучасний рівень розвитку науки, техніки й технології дозволяє уникнути.

**Непрацездатність** – повна чи часткова втрата загальної або професійної працездатності внаслідок захворювання, нещасного випадку або уродженої фізичної вади.

**Несприятливий чинник** – причина захворювання, зміни фізіологічних, біохімічних, імунологічних, генетичних та інших показників стану організму.



**Нещасний випадок** – непередбачений збіг обставин і умов, за яких заподіяна шкода здоров'ю або настала смерть людини.

**Нещасний випадок на виробництві** – випадок дії на працівника небезпечного виробничого фактора при виконанні ним трудових обов'язків або завдань керівника робіт.

**Норматив обстежень підприємств** – нормативна кількість обстежень, які повинен провести інспектор на підприємстві (підприємствах) протягом встановленого періоду (місяць, тиждень тощо).

**Облікова документація** – документація, в якій ведеться облік чого-небудь.

**Обстеження** – проведення огляду, перевірки підприємства, ділянки, об'єкта з метою з'ясування стану безпеки праці, дотримання вимог, правил і норм технологічної безпеки, охорони праці.

**Опалення** – технічна система, за допомогою якої здійснюється обігрівання повітря та огорож закритих приміщень з метою підтримання певної температури.

**Оперативне обстеження** – обстеження об'єкта, ділянки, цеху з метою систематичної перевірки стану техніки безпеки для прийняття оперативних заходів.

**Опломбування об'єкта** – зупинка об'єкта (робіт) шляхом накладення пломби в такій ланці, вилучення якої не заважало б проведенню робіт з усунення виявлених порушень, але не дозволяє виконання основно технологічного процесу.

**Орієнтовно-безпечний рівень дії шкідливих речовин** – попередньо встановлений санітарно-гігієнічний рівень шкідливих речовин, тимчасово розрахований на основі фізико-хімічних показників гострої небезпеки для здоров'я чи життя людини.

**Освітлення** – використання променистої енергії, що спричинює світлове відчуття для забезпечення сприйняття та психофізіологічного комфорту людини.

**Особиста гігієна** – галузь гігієни, яка вивчає питання збереження та зміцнення здоров'я людини шляхом дотримання гігієнічного режиму її життя та діяльності.

**Охорона здоров'я працівників** – комплекс заходів, спрямованих на збереження здоров'я працівникам з урахуванням категорії виконання робіт та виробничого середовища.

**Охорона материнства і дитинства** – система державних і громадських медико-соціальних заходів, спрямованих на охорону та зміцнення здоров'я жінки, народження і виховання здорової дитини. В Україні ця система спирається на законодавство, охорону жіночої праці, праці вагітної та матері, що годує дитину, соціально-правову охорону матері та дитини, а також на широку мережу соціальних лікувально-профілактичних закладів, які надають акушерсько-гінекологічну та педіатричну допомогу.

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

**Перевірка виконання приписів** – обстеження об'єкта, підприємства з метою контролю виконання раніше виданого припису.

**Перевтома** – сукупність стійких несприятливих для здоров'я працівників функціональних порушень в організмі, які виникають унаслідок накопичення стомлення.

**Перегрівання** – стан організму, що виникає внаслідок накопичення в ньому тепла від навколишнього середовища.

**Переохолодження** – стан організму, що виникає внаслідок надмірного віддавання тепла в навколишнє середовище.

**Періодичний медичний огляд** – медичний огляд працівників, який проводять з установленою періодичністю з метою виявлення ознак виробничо зумовлених захворювань, а також патологічних станів, що розвинулися протягом трудової діяльності та перешкоджають роботі далі за певним фахом (ДСТУ 3038).

**Пестициди** – хімічні речовини, які використовуються для захисту рослин від хвороб, для знищення шкідників, а також для боротьби з носіями захворювань людей і тварин; більшість пестицидів токсична для людини, їх застосування суворо регламентоване.

**Підконтрольний об'єкт** – виробнича технологічна установка, устаткування, виріб, що контролюється органами Державного нагляду охорони праці.

**Підконтрольне підприємство** – адміністративно-господарська або адміністративно-технічна одиниця, на якій застосовуються контрольовані органами Державного нагляду охорони праці об'єкти, устаткування або технологія виробництва.

**План евакуації під час пожежі** – документ, у якому вказано евакуаційні шляхи та виходи, визначені правила поведінки людей, а також порядок і послідовність дій обслуговуючого персоналу на об'єкті при виникненні пожежі.

**План пожежогасіння об'єкта** – документ, що визначає основні питання організації гасіння пожежі, яка поширилася на об'єкті.

**Поверхневий вогнезахист** – вогнезахист поверхні виробу, матеріалу, конструкції.

**Повідомлення (оповіщення)** – письмове повідомлення керівника підприємства про усунення порушень вимог, правил і норм, виявлених при обстеженні і викладених у приписах.

**Повітряне середовище** – компонент середовища життєдіяльності людини, що являє собою об'єм навколишнього повітря, склад і властивості якого безпосередньо впливають на фізіологічні процеси і підлягають гігієнічному нормуванню.

**Пожежа** – це неконтрольоване горіння поза межами спеціального вогнища. Залежно від розмірів матеріальних збитків пожежі поділяються на особливо великі, великі та інші. Не належать до пожеж випадки горіння, спричинені специфікою технологічного процесу виробництва чи умовами роботи промислових установок та агрегатів; вибухи та спалахи без наступного горіння; випадки самоспалювання, якщо це не призвело до поширення вогню.



**Пожежна небезпека** – можливість виникнення та (або) розвитку пожежі.

**Пожежна профілактика** – комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки людей, запобігання пожежі, обмеження її розповсюдження, а також створення умов для успішного гасіння пожежі.

**Пожежне (вогневе) навантаження** – загальний тепловий потенціал, який враховує кількість горючого матеріалу, що припадає на 1 м<sup>2</sup> площі підлоги будинку чи споруди.

**Пожежний відсік** – об'єм будинку (споруди), виділений протипожежними перешкодами.

**Пожежний нагляд** – функція органів пожежної охорони, яка полягає у здійсненні контролю за виконанням заходів, спрямованих на забезпечення пожежної безпеки об'єктів та підвищення ефективності боротьби з пожежами.

**Пожежно-оперативне обслуговування** – функція пожежних підрозділів, що полягає в рятуванні людей, ліквідації пожеж та загорань, а також у підтримці пожежної техніки у стані постійної готовності.

**Пожежобезпека об'єкта** – стан об'єкта, за якого з регламентованою ймовірністю виключається можливість виникнення і розвитку пожежі та впливу на людей небезпечних чинників пожежі, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

**Показники контрольно-профілактичної роботи** – числові вирази результатів контрольно-профілактичної роботи за відповідний період.

**Показник пожежної небезпеки** – величина, що кількісно характеризує будь-яку властивість пожежної небезпеки.

**Полум'я** – горіння у газовій фазі, що супроводжується випромінюванням світла та тепла.

**Попередній медичний огляд** – медичний огляд, який проводиться під час влаштування на роботу для визначення початкового стану здоров'я претендента та його відповідності конкретно обраній професії (ДСТУ 3038).

**Попередній нагляд (попереднагляд)** – нагляд за дотриманням вимог нормативно-технічної документації на період проектування, будівництва або реконструкції підприємства (об'єкта), а також на період пусканалагоджувальних робіт.

**Постійне робоче місце** – робоче місце, на якому працівник перебуває половину або більшу частину свого робочого часу (понад дві години безперервно). *Примітка.* Якщо за цих обставин робота виконується на різних ділянках робочої зони, постійним робочим місцем вважається вся зона.

**Правила пожежної безпеки** – комплекс положень, які визначають порядок дотримання вимог та норм пожежної безпеки при будівництві та експлуатації об'єкта.

**Працездатність** – здатність людини виконувати певну роботу, яка визначається рівнем її фізичних і психофізіологічних можливостей, а також станом здоров'я і професійною підготовленістю.

**Припис** – документ, в якому викладаються виявлені порушення, терміни їх усунення і пропонуються заходи. Видається керівнику підприємства (структурного підрозділу) за підписом особи, яка проводила або керувала перевіркою.

**Причина пожежі** – явище чи обставини, що безпосередньо спричинюють виникнення пожежі.

**Причини травмування (аварії, порушення)** – недоліки конкретного виробничого процесу, виробничого обладнання і робітника, усунення яких зробило б неможливим даний випадок травмування (аварії, порушення).

**Продукти горіння** – речовини, що утворюються внаслідок горіння.

**Промислова безпека** – безпека від аварій на виробничих об'єктах і наслідків цих аварій.

**Промислові отрути** – речовини, що зустрічаються в процесі трудової діяльності людини як вихідні, проміжні, побічні та кінцеві продукти у вигляді газу, пари чи рідини, а також пилу, диму чи туману і які чинять шкідливий вплив на працюючих людей у випадку порушення правил техніки безпеки і гігієни праці, проникаючи в організм у кількості, що не відповідає його спадковим та набутим властивостям (у ряді випадків мова йде про чужу для організму якість зовнішньої дії).

**Промислова продукція підвищеної небезпеки** – машини, механізми, обладнання, технічні системи (комплекси), інші технічні засоби праці, що характеризуються підвищеним ступенем ризику виникнення аварій, пожеж, загрози життю, заподіяння шкоди здоров'ю чи майну або довкіллю.

**Протидимний захист** – комплекс організаційних і технічних засобів, спрямованих на запобігання впливу на людей диму, підвищеної температури та токсичних продуктів горіння.

**Протипожежна перешкода** – будівельна конструкція, інженерна споруда чи технічний засіб, що має нормовану межу вогнестійкості, яка перешкоджає розповсюдженню вогню з одного місця в інше.

**Протипожежне водопостачання** – комплекс інженерно-технічних споруд, призначених для збирання і транспортування води, зберігання її запасів та використання її для пожежогасіння.

**Протипожежний режим** – комплекс встановлених норм поведінки людей, правил виконання робіт та експлуатації об'єкта (виробу), спрямованих на забезпечення його пожежної безпеки.

**Протипожежний стан об'єкта** – стан об'єкта, що характеризується кількістю пожеж та рівнем збитків від них, кількістю загорань, а також травм, отруєнь і загиблих людей, рівнем реалізації вимог пожежної безпеки, рівнем боєготовності пожежних підрозділів та добровільних формувань, а також протипожежної агітації та пропаганди.

**Протипожежні вимоги** – інженерно-технічне обладнання чи організаційні заходи, спрямовані на запобігання пожежі чи її розповсюдження та гасіння. Як правило, містяться у нормативно-технічних та правових актах державного чи відомчого рівнів.

**Професійна захворюваність** – явище, що характеризується сукупністю професійних захворювань.

**Професійна небезпека, шкідливість** – небезпека, яка може виникнути під час виконання роботи та призвести до травми, хвороби або смерті.

**Професійна реабілітація** – поновлення професійної працездатності.

**Професійна хвороба, професійне захворювання** – патологічний стан людини, зумовлений надмірним напруженням організму або дією шкідливого виробничого чинника під час трудової діяльності.

**Професійне отруєння** – отруєння, спричинене дією токсичної речовини, контакт з якою був зумовлений характером та умовами професійної діяльності.

**Професійний відбір** – сукупність заходів, що мають мету відбору найбільш придатних кандидатів для виконання певного виду трудової діяльності за анатомо-фізіологічними і психологічними особливостями людини, а також за станом здоров'я.

**Професійні захворювання** – захворювання, спричинені негативним впливом на працюючих шкідливих умов праці.

**Професійні шкідливості** – фактори трудового процесу та виробничого середовища, що можуть безпосередньо або опосередковано спричинити зниження працездатності або погіршення здоров'я працюючих.

**Профілактика** – система заходів, спрямованих на запобігання захворювань, зміцнення здоров'я і збільшення тривалості життя людини; системи соціальних, гігієнічних, виховних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на попередження захворювань шляхом усунення причин і умов, що їх викликають, а також підвищення опірності організму до шкідливого впливу факторів навколишнього середовища.

**Профілактичне обслуговування** – функція пожежних підрозділів чи спеціальних служб об'єкта, що полягає в забезпеченні пожежної профілактики.

**Пункт припису** – окрема позиція припису, що містить перелік порушень, норм, інструкцій на конкретному робочому місці (об'єкті) або перелік робочих місць об'єктів, що мають однотипні порушення.

**Ризик** – імовірність заподіяння шкоди з урахуванням її тяжкості.

**Рівень безпеки** – оцінка безпеки посилаючись на прийнятий ризик.

**Робоча зона** – визначений простір, у якому розташовано робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівників.

**Розвиток пожежі** – збільшення зони горіння та (чи) ймовірності впливу небезпечних факторів пожежі.

**Розумова праця** – вид трудової діяльності, який потребує переважного напруження сенсорного апарату, емоційної та психічної сфери людини і не потребує значних фізичних зусиль.

**Рятування людей при пожежі** – дії з евакуації людей, які не можуть самостійно залишити зону, де можливий вплив на них небезпечних факторів пожежі.

**Самозаймання** – початок горіння без впливу джерела запалювання.

**Самоспалахування** – самозаймання, що супроводжується появою полум'я.

**Санітарна експертиза** – вивчення лікарем-гігієністом певного документа (проекту, технологічного регламенту) з метою визначення його відповідності санітарному законодавству.

**Санітарна характеристика умов праці** – відповідність чинників виробничого середовища гігієнічним вимогам та нормативам.

**Санітарне законодавство** – сукупність законів і підзаконних правових актів, постанов, розпоряджень, інструкцій, нормативів, виданих органами державної влади, головним державним санітарним лікарем України або органами місцевого самоврядування з питань забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя, що обов'язкові для загального виконання.

**Санітарні норми** – офіційні документи, якими встановлюють гранично допустимі значення параметрів факторів навколишнього середовища з метою попередження їх шкідливого впливу на здоров'я людини.

**Санітарні правила** – офіційні документи, що містять вимоги до безпечної і нешкідливої для здоров'я населення діяльності підприємств, установ, споруд, обладнання та інструментів.

**Санітарно-епідеміологічна служба** – система установ і закладів Міністерства охорони здоров'я України та інших відомств, що здійснюють санітарний нагляд, а також система проведення санітарно-профілактичних і протиепідемічних заходів, спрямованих на захист здоров'я населення від впливу шкідливих факторів навколишнього середовища, зниження інфекційної захворюваності, поліпшення санітарних умов праці й побуту, проведення гігієнічних та епідеміологічних досліджень і експертиз. Вона включає санітарно-епідеміологічні, дезінфекційні та протичумні станції, центри здоров'я (здорового способу життя), профільні кафедри та науково-дослідні заклади гігієнічного, епідеміологічного профілю.

**Санітарно-захисна зона** – зона, яка відділяє промислове підприємство від території забудови міст та інших населених пунктів, у межах якої розташування будинків і споруд, а також благоустрій території регламентується санітарними нормами.

**Система запобігання пожежі** – комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на виключення умов виникнення пожежі.

**Система протипожежного захисту** – сукупність організаційних заходів, а також технічних засобів, спрямованих на запобігання впливу на людей небезпечних факторів пожежі та обмеження матеріальних збитків від неї.

**Спалахування** – займання, що супроводжується появою полум'я.

**Стомленість** – суб'єктивне відчуття втоми.

**Стомлення** – сукупність тимчасових змін у фізіологічному і психічному стані людини, які з'являються внаслідок напруженої чи тривалої діяльності і призводять до погіршення її кількісних та якісних показників.

**Ступінь вогнестійкості** – нормована характеристика вогнестійкості будинків і споруд, що визначається межею вогнестійкості основних будівельних конструкцій.

**Техніка безпеки** – система організаційних заходів і технічних засобів, які запобігають впливу на робітників небезпечних виробничих факторів.

**Тимчасове робоче місце** – робоче місце, на якому працівник перебуває менше половини або меншу частину (менше двох годин безперервно) тривалості і щоденної роботи (зміни).

**Тління** – горіння без випромінювання світла, що, як правило, розпізнається з появою диму.

**Травма** – пошкодження організму при зовнішньому впливі (при пораненні, ударі тощо).

**Травмуючий фактор** – виробничий фактор, вплив якого на працюючого призвів до травми.

**Транспортний засіб** – пристрій, призначений для перевезення людей і (або) вантажу, а також такий, на якому встановлено спеціальне обладнання чи механізм.

**Трудова діяльність (людини)** – реалізація цільової функції, сформованої потребами суспільства, здійснювана у певній організаційно-правовій формі господарювання.

**Трудове каліцтво** – втрата здоров'я працівником унаслідок виробничої травми.

**Тяжкість праці** – характеристика трудової діяльності людини, яка визначає ступінь залученості до роботи м'язів та відображає фізіологічні витрати внаслідок фізичного навантаження (ДСТУ 3038).

**Умови праці** – сукупність параметрів, що характеризують виробниче середовище, в якому відбувається процес праці, і виробниче устаткування, за допомогою яких здійснюється цей процес.

**Фізична праця** – характеристика трудової діяльності людини, яка визначає ступінь залучення до роботи м'язів і відображає фізіологічні витрати внаслідок фізичного навантаження.

**Фізичні фактори** – фактори навколишнього середовища, до яких належать параметри макро- та мікроклімату, шум, вібрація, статична електрика, електромагнітні поля різних частот, іонізуюче випромінювання, інфра- і ультразвук, освітлення, підвищений та знижений атмосферний тиск тощо.

**Харчове отруєння** – гострі захворювання, які виникають унаслідок вживання їжі, масивно контамінованої певними видами мікробів, або такої, що містить токсичні речовини.

**Хвороба** – загальне або часткове обмеження життєдіяльності організму, що обумовлене порушенням компенсаторно-приспосувальних механізмів під впливом внутрішніх факторів і характеризується порушенням нормальної життєдіяльності організму, функціональними або морфологічними змінами. Виникнення хвороби пов'язане з впливом на організм шкідливих факторів зовнішнього середовища (фізичних, хімічних, біологічних, психогенних) або внутрішніх факторів.

**Хибне повідомлення** – письмове повідомлення керівника підприємства про усунення порушень правил і норм технічної безпеки, достовірність якого не підтвердилась при особистій перевірці виконання припису.

**Хімічні фактори** – пари, гази, рідини, що містять різні хімічні сполуки.

**Хімічний вогнезахист** – вогнезахист, що ґрунтується на хімічній взаємодії антипірену з оброблюваним матеріалом.

**Цільове обстеження** – обстеження підприємства, декількох цехів, об'єктів з метою детального вивчення (перевірки) окремих питань техніки безпеки або раціонального використання і охорони надр.

**Шкідлива речовина** – 1) речовина, що має здатність за певних умов спричинювати захворювання або відхилення в стані здоров'я; 2) у системі безпеки праці (за Державним стандартом 1.007-76) – речовина, яка при контакті з організмом людини, у випадку порушення вимог безпеки, може спричинювати виробничі травми, професійні захворювання або погіршення стану здоров'я; виявляється сучасними методами як безпосередньо в процесі праці, так і в окремі періоди життя нинішнього чи майбутнього покоління.

**Шкідливий виробничий фактор** – виробничий фактор, дія якого на працюючого в певних умовах призводить до захворювання чи зниження працездатності. *Примітка.* Залежно від рівня тривалості дії шкідливий виробничий фактор може стати небезпечним.

**Шкідливий (виробничий) чинник** – виробничий чинник, вплив якого за певних умов може призвести до захворювання, зниження працездатності і (або) негативного впливу на здоров'я нащадків. *Примітка.* Залежно від кількості характеристики (рівня, концентрації тощо) і тривалості впливу шкідливий виробничий чинник може стати небезпечним.

**Шкода** – фізичне ушкодження і (або) збитки, заподіяні здоров'ю людей і (або) майну чи навколишньому середовищу.

**Шкода від пожежі** – жертви пожежі чи матеріальні втрати, що безпосередньо пов'язані з пожежею.

**Шлях евакуації** – шлях, що веде до евакуаційного виходу.

**Шум** – неприємний або небажаний звук чи сукупність звуків, що заважають сприйняттю корисних звукових сигналів, порушують тишу, чинять шкідливу або подразливу дію на організм людини, знижують його працездатність.

## Список використаної та рекомендованої літератури

1. Баратов А.Н., Иванов Е.Н., Корольченко А.Я. и др. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность: Справочное изд. – М.: Химия, 1987. – 272 с.
2. Бедрий Я.І., Джигирей В.С., Кидасюк А.І. та ін. Охорона праці: Навч. посіб. – Львів: ПТВФ «Афіша», 1997. – 258 с.
3. Безопасность производственных процессов: Справочник / Под общей ред. С.В. Белова. – М.: Машиностроение, 1985. – 448 с.
4. Бублик Г.А. Охорона праці. Конспект лекцій. – К.: КНТЕУ. – 2002. – 129 с.
5. Бутко Д.А., Луценков В.Л., Лехман С.Д. Практикум з охорони праці. – К.: Урожай, 1995. – 144 с.
6. Васильчук М.В., Медвідь М.К., Сачков Л.С. Збірник нормативних документів з безпеки життєдіяльності. – К.: Фенікс, 2000. – 896 с.
7. Виробнича санітарія / В.Я. Луценков, Д.А. Бутко, С.Д. Лахман, О.Є. Гайовий, О.С. Пащенко. – К.: Урожай, 1996. – 336 с.
8. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. – Каравела, 2003. – 440 с.
9. Геврик Є.О. Охорона праці: Навч. посіб. – К.: Ельга; Ніка-Центр, 2003. – 280 с.
10. Гігієнічна класифікація умов праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу / МОЗ України. – К., 1998. – 34 с.
11. ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К., 2003.
12. ДБН В.2.5-13-98. Інженерне обладнання будинків і споруд. Пожежна автоматика будинків і споруд.
13. Денисенко Г.Ф. Охрана труда: Учеб. пособ. – М.: Высш. шк., 1985. – 319 с.
14. Державний реєстр міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці. – К.: Основа, 1998. – 240 с.
15. ДНАОП 0.00-1.31-99. Правила охорони праці при експлуатації електронно-обчислювальних машин.
16. ДсанПіН 5.5.6.009-98. Влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режим праці учнів на персональних комп'ютерах.
17. Долин П.А. Основы техники безопасности в электроустановках. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 376 с.
18. Довідник з охорони праці в сільському господарстві / За ред. С.Д. Лехмана. – К.: Урожай, 1990. – 400 с.
19. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці: Підручник. – 5-те вид., доп. – Львів: Афіша, 2002. – 350 с.
20. Законодавство України про охорону праці: У 4 т. – К.: Основа, 1995.
21. Законодавство України про працю / Упоряд. І.В. Зуб. – 2-ге вид., доп. – К.: А.С.К., 2003. – 304 с. – (Нормативні документи та коментарі).
22. Катренко Л.А., Пістун І.П. Охорона праці в галузі освіти: Навч. посіб. – Суми: Університетська книга, 2001. – 339 с.
23. Климов Е.А. Введение в психологию труда: Учебник для вузов. – М.: Культура и спорт; ЮНИТИ, 1998. – 350 с.
24. Козяков А.Ф., Морозова Л.Л. Охрана труда в машиностроении: Учеб. для учащихся сред. спец. учеб. заведений. – М.: Машиностроение, 1990. – 256 с.
25. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф. та ін. Основи охорони праці. – К.: Основа, 2000. – 416 с.
26. Людина і праця: Довідник з правових питань / Укл.: Козінцев І.П., Савенко Л.А. – К.: Юрінком Інтер, 1997. – 336 с.
27. Міжнародне законодавство про охорону праці: У 3 т. – К.: Основа, 1997.
28. Новак С.М., Логвинец А.С. Защита от вибрации и шума в строительстве: Справочник. – К.: Будівельник, 1990. – 184 с.
29. Охрана труда в машиностроении / Под ред. Е.А. Юдина, С.В. Белова. – М.: Машиностроение, 1983. – 432 с.
30. Охрана труда в электроустановках / Под ред. Б.А. Князевского. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 376 с.
31. Пожежна безпека. Нормативні акти та інші документи: У 8 т. – К.: Основа, 1997-2002.
32. Правила пожежної безпеки в Україні. – К.: Укрархбудінформ, 1995. – 195 с.
33. Практичний коментар до нової редакції Закону України «Про охорону праці». – Харків: Форт, 2003. – 72 с.
34. Присяжнюк Л.Н., Білкун Д.Г., Баленко В.К. Методичний посібник з питань експлуатації та застосування вогнегасників. – К., 1997. – 132 с.
35. Прокофьев Ф.И. Охрана труда в геодезии и картографии. – М.: Недра, 1987. – 292 с.
36. Рожков А.П. Пожежна безпека: Навч. посіб. – К.: Пожінформтехніка, 1999. – 256 с.
37. Сабарно Р.В., Степанов А.Г. и др. Электробезопасность на промышленных предприятиях. – К.: Техника, 1985. – 288 с.
38. Справочная книга по охране труда в машиностроении / Под общ. ред. О.Н. Русака. – Л.: Машиностроение, 1989. – 541 с.
39. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 472 с.
40. Сулла М.Б. Охрана труда: Пособ. для студ. – М.: Просвещение, 1989. – 272 с.
41. Ткачук К.Н., Иванчук Д.Ф. и др. Справочник по охране труда на промышленном предприятии. – К.: Техника, 1991. – 285 с.
42. Чижевский И.М., Куликов Г.Б., Сидорин Ю.А. Охрана труда в полиграфии. – М.: Книга, 1988. – 320 с.
43. Щербаков А.С., Никитин Л.И., Бобков Н.Г. Охрана труда в лесной и деревообрабатывающей промышленности. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Лесная промышленность, 1990. – 432 с.
44. Энциклопедия по безопасности и гигиене труда: Пер. с англ. / Под ред. А.П. Вирюкова. – М.: Профиздат, 1985. – Т.1. – 694 с.
45. Журнали «Охорона праці» та «Пожежна безпека».

Навчальне видання

Катренко Любов Антонівна  
Кіт Юрій Володимирович  
Пістун Ігор Павлович

## **Охорона праці**

Навчальний посібник

Директор видавництва Р.В. Кочубей  
Художнє оформлення В.Б. Гайдабрус  
Комп'ютерна верстка О.В. Бердинських  
Технічний редактор Н.Ю. Курносова

Підписано до друку 17.09.2003.  
Формат 60x90/16. Папір газетний.  
Гарнітура Скулбук. Друк офсетний.  
Ум. друк. ар. 31,42. Обл.-вид. ар. 33,73.  
Тираж 1000 прим. Замовлення № 2031

Видавничо-торговий дім «Університетська книга»  
40030, Україна, м. Суми, вул. Кірова, 27  
Тел./факс: (0542) 21-13-57  
Тел: (0542) 27-51-43  
E-mail: info@book.sumy.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів  
видавничої продукції ДК № 489 від 18.06.2001.

Віддруковано відповідно до якості  
наданих діапозитивів на ПП «Слог»  
Україна, 10014, м. Житомир, пр. Стецьковського, 4