

МІНІСТЕРСТВО СВЯТОМУ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ ДРУКАРСТВА
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Рекомендовано до друку
Вченою радою УАД
(Протокол від 27. 12. 99 р. № 2/537)

В. Ц. ЖИДЕЦЬКИЙ, В. С. ДЖИГИРЕЙ, О. В. МЕЛЫНИКОВ

ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Видання друге, стереотипне

Львів «Афізна» 2000

ББК 65.9(2)243

Ж 691

УДК 658.382.3

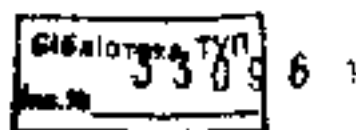
В. П. Жидецький, В. С. Дмитрій, О. В. Мельников. Основи охорони праці. — Вид. 2-е, стереотипне. — Львів: Афіза, 2000. — 348 с.

Навчальний посібник розкриває складну систему правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. В ньому подано сучасні дані щодо захворюваності та смертності фахівців в галузі охорони праці. Викладено основні поняття та визначення, які стосуються визначення ризику, розглянуто шкідливі та небезпечні фактори виробничого середовища в трудовому процесі, вплив екстремних умов на здоров'я та працездатність людини, зазначено основні заходи та засоби, спрямовані на створення безпечних та надійних умов праці. Підкреслено роль техніки безпеки, її з питань безпеки людини.

Для студентів вищих закладів освіти. Може бути використаний викладачем, спеціалістом з охорони праці, а також керівником інженерно-технічних працівників промислових підприємств та інших суб'єктів народного господарства України.

Рецензенти

д-р техн. наук, проф. С. Г. Гогіташвілі (Державний університет „Львівська політехніка”)
С. В. Кравченко, головний спеціаліст відділу з питань охорони праці
Львівської обласної державної адміністрації



ISBN 966 95063-6-0

© В. П. Жидецький, В. С. Дмитрій,
О. В. Мельников, 1999
© «Афіза», 1999

ПЕРЕДМОВА

Одна з найважливіших державних задач — охорона життя та здоров'я громадян в процесі їх трудової діяльності, створення безпечних та нешкідливих умов праці. Відповідно до Наказу Міністерства Освіти України „Про вдосконалення навчання з охорони праці й безпеки життєдіяльності у вищих навчальних закладах освіти України” від 02. 12. 1998 р. № 420 з метою забезпечення виконання вимог Державної програми навчання та підвищення рівня знань працівників, населення України з питань охорони праці на 1996—2000 роки, інших чинних законодавчих та нормативних актів, починаючи з 1999/2000 навчального року при підготовці фахівців відповідних освітньо-кваліфікаційних рівнів здійснюється вивчення дисципліни „Основи охорони праці”.

В найчальшому посібнику, написаному відповідно до програми нормативної дисципліни „Основи охорони праці” для вищих закладів освіти, затвердженої Міністерством освіти України, наведені основні відомості щодо правових та організаційних питань, основ фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії, основ техніки безпеки та пожежної безпеки. Окрім того, автори вирішили за доцільне розглянути в посібнику низку важливих, на їх думку, питань, що не ввійшли до вищезгаданої програми курсу: фінансування охорони праці, індивідуальні засоби захисту, знахи безпеки, системи опалення, тігієнічна класифікація праці та інші. В кінці посібника дано перелік основних законодавчих та нормативних актів з охорони праці, рекомендованих при вивченні курсу. Зміст посібника відображає сучасний стан законодавчої та нормативної бази охорони праці, що постійно вдосконалюється та доповнюється, а також результати досліджень, проведених останнім часом.

Викладений у навчальному посібнику матеріал спрямований дати майбутнім фахівцям технічні знання, реалізація яких на практиці сприятиме покращенню умов праці, підвищенню її продуктивності, запобіганню професійних захворювань, виробничого травматизму, аварій.

Навчальний посібник написаний викладачами та науковцями Української академії друкарства, Українського державного лісотехнічного університету періодики, вступ, пункти 2.1—2.6, 2.12, 4.1—4.4, 4.6 — В. Ц. Жидельким, пункти 2.7—2.11, 3.1—3.4 — В. С. Джигирем; пункти 1.1—1.7 — В. Ц. Жидельким спільно з О. В. Мельником, пункти 2.13, 4.5 — В. Ц. Жидельким спільно з В. С. Джигирем.

Автори будуть вдячні за зауваження та побажання щодо покращення посібника, які можна надсилати за адресою: 79005 м. Львів, вул. К. Левицького, буд. 4, ППВФ „Афіша”.

ВСТУП

ОХОРОНА ПРАЦІ ЯК СУСПІЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ЧИННИК І ТАЛУЗЬ НАУКИ

Коли люди гинуть на війні або вмирають від невиліковних хвороб, з цим злом коха і важко примиритись, однак його неминучість ще можна зрозуміти. Коли ж у мирний час у звичайній повсякденній праці люди отримують каліцтва, під яких стають інвалідами або вмирають, якщо це тріпляється з сотнями, тисячами здорових людей найчастіше молодого і середнього віку, то подібне явище сприймається не тільки трагічно, воно просто не вкладається у свідомість.

Людство впералося з епідеміями чуми, віспи, холери та інших хвороб, знайшло способи боротьби з багатьма захворюваннями, шукає шляхи покращення життя, стримування війн, але дотепер не навмисно наочно захищає людину від хвороб у процесі повсякденної праці. Міжнародна статистика свідчить, що в наш час травматизм може бути порівняний до епідемії. Так, за даними Всесвітньої організації охорони праці смертність від нещасних випадків на сьогодні займає третє місце після серцево-судинних і онкологічних захворювань, причому переважно гинуть працездатні люди ніком до 40 років. Аналіз причин смертності в Україні (1994—1998 рр.) показує, що основною причиною смертності чоловіків у працездатному віці є нещасні випадки, отруєння, травми (30—35% усіх смертей у цьому віці).

Тому зрозуміло, що охорона праці відіграє важливу роль, як суспільний чинник, оскільки, якщо б вагомими не були трудові заобути, вони не можуть компенсувати людині втраченого здоров'я, а тим більше життя — те і інше дається лише один раз. Необхідно пам'ятати, що через нещасні випадки та аварії гинуть на виробництві не просто робітники та службовці, на підготовку яких держава витратила значні кошти, а перш за все люди — годувальники сімей, батьки та матері дітей.

Окрім соціального, охорона праці має, безперечно, важливе економічне значення — це і висока продуктивність праці, зниження витрат на оплату

лікарників, компенсацій на важкі та шкідливі умови праці тощо. За розрахунками Німецької ради підприємців наслідки нещасних випадків коштують у 10 разів дорожче, ніж вартість заходів щодо їх попередження. В Україні, враховуючи мізерні витрати на заходи з охорони праці, ця різниця ще більша. Фахівці Міжнародної організації праці (МОП) підраховали, що економічні витрати, пов'язані з нещасними випадками, складають 1% світового валового національного продукту. На ці кошти, орієнтовно, можна забезпечити харчування протягом року близько 75 млн. людей.

Впродовж багатовікової історії людства проблемами здоров'я та безпеки праці завжди посідали чільне місце в соціальному та економічному житті суспільства і були пов'язані з розвитком суспільного виробництва та формуванням суспільного буття. Цілком зрозуміло, що виключенню питань охорони праці приділялась серйозна увага. Вчені, інженери, лікарі, поетологи, представники інших наук та фіхів вивчали проблеми створення безпечних та нешкідливих умов та засобів праці. Адже саме за таких обставин людина здатна працювати вигіднопродуктивно, створювати необхідний матеріальний потенціал суспільства, добробут усіх громадян. Тому історично склалось, що охорона праці як галузь науки виникла на перетині соціально-правових, технічних і медичних наук, науки про людину. Головними об'єктами її досліджень є людина в процесі праці, виробниче середовище, організація праці та виробництва. На підставі цих досліджень розробляються заходи та засоби, спрямовані на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

ОСНОВНІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Питання щодо забезпечення безпечних умов праці завжди супроводжували розвиток цивілізації людства.

Умови праці розглядалися в працях Арістотеля (387–322 рр. до н. е.), Гіпократ (400–377 рр. до н. е.). Ще за 379 років до н. е. Гіпократ звернув увагу на шкідливий вплив пилу на організм рудокопів, який утворюється при видобуванні руди.

Лікарі епохи Відродження (Агрікола, Парацельс) докладно описали важкі умови праці, якіми вирізнялися гірничорудні та металургійні підприємства того часу.

У 1760 р. вийшла книга Бернардіно Рамадіні „Роздуми про хвороби ремісників“, в котрій були детально розглянуті питання гігієни праці і патологічних змін, що виникають в осіб різних професій.

М. В. Ломоносов (1711– 1765 рр.) написав основоположні праці про безпеку в гірництві.

Питання гігієни праці були висвітлені Ф. Ф. Ерисманом (1842–1915 рр.) в його книзі „Професійна гігієна фізичної та розумової праці“ (1877 р.).

Значний вклад у розвиток гігієни праці вніс І. М. Сеченов (1829–1905 рр.), який у своїй праці „Нарис робочих рухів людини“ (1907 р.) науково обґрунтував цілу низку питань щодо ролі центральної нервової системи та органів чуття людини в процесі праці.

Багато зробили для наукового вивчення і вдосконалення гігієни та безпеки праці в умовах інтенсивного розвитку промисловості імені Д. П. Нікольський (1855–1918 рр.), О. О. Прес (1857–1930 рр.), В. О. Демидовий (1867–1943 рр.), М. О. Водяницький (1875–1955 рр.) та ін.

Науково-технічний прогрес вносить принципові нововведення у всі сфери сучасного матеріального виробництва, при цьому докорінним чином змінюються знаряддя та предмети праці, методи обробки інформації, що в свою чергу змінює умови праці.

В Україні питаннями подальшого вдосконалення охорони праці в сучасних умовах, проведенням фундаментальних та прикладних наукових досліджень з висвітлених питань займаються Національний науково-дослідний інститут (НДІ) охорони праці, Державний НДІ техніки безпеки хімічних виробництв, Інститут медицини праці, Український НДІ пожежної безпеки, галузеві НДІ, проектно-конструкторські установи, навчальні заклади.

СТАН ОХОРОНИ ПРАЦІ В УКРАЇНІ ТА ІНДИХ КРАЇНАХ

За статистичними даними МОПІ кількість нещасних випадків на виробництві останнім часом зросла і становить 125 млн. чол. щорічно, з них близько 220 тис. гине.

Рівень травматизму і профзахворюваності значно вищий у країнах, що розвиваються, ніж у промислово розвинених державах. Так, в країнах Європейського Союзу щорічно жертвами нещасних випадків і профзахворювань стають близько 10 млн. чол., з них майже 8 тис. гине. В Україні у 1998 р. на виробництві травмовано 47 тис. чол. (з них 1551 — смертельно), отримали професійні захворювання 3,7 тис. чол.

Статистичні дані свідчать, що:

- кожні 3 хвилини внаслідок виробничої травми чи профілактичного захворювання в світі помирає одна людина;
- в Україні внаслідок травм кожні 5 годин помирає одна людина;
- кожної секунди в світі на виробництві травмується 4 особи;
- в Україні кожні 8 хвилин травмується одна людина;
- кожної 10 місяця в світі на роботі травмується така кількість людей, яка дорівнює населенню Парижа.

Міжнародне бюро праці встановило, що в середньому на 100 тис. працюючих щорічно припадає приблизно 6 нещасних випадків зі смертельними наслідками. В Україні цей показник майже вдвічі більший (11 загинилих на 100 тис. працюючих) і найвищий серед країн СНД. В рівновеликій, але високорозвиненій Франції рівень виробничого травматизму у 10 разів нижчий ніж у нас. Однак, слід зазначити, що показники стану охорони праці суттєво відрізняються по окремих галузях промисловості. Найбільш травмонебезпечною в нашій країні є вугільна промисловість. Так, на кожний мільйон тон видобутого вугілля гине 5 шахтарів. У США цей показник у 100 разів нижчий.

За думку іноземних фахівців, які за програмою МОП працювали в Україні, велика кількість нещасних випадків зі смертельними наслідками пояснюється п'ятьма основними причинами: незадовільною підготовкою робітників і роботодавців з питань охорони праці; відсутністю належного контролю за станом безпеки на робочих місцях та виконанням встановлених норм; недостатнім забезпеченням працюючих засобами індивідуального захисту; повільним впровадженням засобів та приладів колективної безпеки на підприємствах; спрощованістю (у деяких галузях до 80%) засобів виробництва.

За даними журналу „Охорона праці“ (різних років) можна скласти таку статистику травматизму по Україні за останні 5 років (табл. 1).

Таблиця 1

**Статистика травматизму в Україні
за останні п'ять років**

Рік	Травмовано, чол.	
	Всього*	Зі смертельними наслідками в т.ч.
1994	90000	2439
1995	78000	2195
1996	65000	1900
1997	52000	1616
1998	47000	1552

* — цифри заокруглені

Вищенаведені дані свідчать про те, що намітилась позитивна тенденція до зменшення виробничого травматизму, в тому числі (що дуже важливо) зі смертельними наслідками. Частково це пов'язано з падінням обсягів виробництва, а відтак — зменшенням несприятливих виробничих факторів, що впливають на працівників, та скороченням чисельності останніх.

Витрати, пов'язані з нещасними випадками складають значну суму. Так кожен випадок виробничого травматизму в промисловій сфері (наприклад, європейській) обходиться приблизно в 500—1000 швейцарських франків на день. У яку суму точно обходиться нещасний випадок в Україні — поки що невідомо (немає статистичного обліку усіх витрат та методики їх визначення). Однак відомо, що у 1996 році в Україні находи з охорони праці було витрачено 52 грн. на одного працюючого, в той же час витрати на відшкодування шкоди постраждалим на виробництві та ліквідацію наслідків нещасних випадків становили 268,3 млн. грн., або 950 грн. у розрахунку на одного постраждалого. У 1998 році виплати у зв'язку з відшкодуванням шкоди заподіяної життю і здоров'ю працюючих досягли майже 400 млн. грн.

За міжріччям підприємці підраховували і давно прийшли до висновку, що більш економічно вигідно вкладати кошти в охорону праці, аніж прикривати себе на наступну ліквідацію наслідків нещасних випадків і аварій на виробництві.

Збереження життя і здоров'я людини не тільки на виробництві, але й за його межами набуває особливого значення з огляду на соціально-економічні та демографічні аспекти сучасного розвитку нашої держави. Так, за період 1991—1998 рр. в Україні від нещасних випадків невикробничого характеру загинуло 567,5 тис. чоловік, що в 38 разів перевищує кількість загиблих на виробництві, сотні тисяч людей стали інвалідами. На транспорті смертельно травмовано близько 76 тис. чол., майже 82 тис. чол. загинули від отруєнь, 108 тис. чол. покінчили життя самогубством, від насильницьких дій постраждали 50,8 тис. чол., 37,3 тис. чол. утопились і 12,7 тис. чол. загинули при пожежах.

Тільки у 1998 р. одержали травми близько 2 млн. чол., з них 200 тис. дітей віком до 14 років, 68,2 тис. чол. загинули.

Найбільше смертельних випадків на 1000 жителів зареєстровано в Дніпропетровській (1,69), Донецькій (1,67), Закарпатській (1,66), Херсонській (1,64), Кіровоградській (1,61), Чернігівській (1,60), Луганській, Харківській (по 1,57) і Одеській (1,53) областях. У цих регіонах загинуло понад 37,2 тис. чол., що становить більше половини (54,5%) загальної кількості травмованих зі смертельними наслідками в Україні.

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ПРАЦІ, ЇХ ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

В ДСТУ 2293-93 „Охорона праці. Термины та визначення” та інших стандартах даються визначення основних понять та термінів в галузі охорони праці.

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

Умови праці — сукупність факторів виробничого середовища і трудового процесу, які впливають на здоров'я і працездатність людини в процесі її професійної діяльності.

Шкідливий виробничий фактор — виробничий фактор, вплив якого може призвести до погіршення стану здоров'я, зниження працездатності працівника.

Небезпечний виробничий фактор — виробничий фактор, дія якого за певних умов може призвести до травм або іншого раптового погіршення здоров'я працівника.

Відповідно до ГОСТ 12 0.003-74 небезпечні та шкідливі фактори за природою дії поділяються на такі групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

До фізичних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать: рухомі машини та механізми; поресунні частоти виробничого устаткування; підвищена зашумленість та загазованість повітря робочої зони; підвищена чи понижена температура поверхонь устаткування, матеріалів чи повітря робочої зони; підвищений рівень шуму, вібрацій, інфразвукових коливань, ультразвуку, іонізуючих випромінювань, статичної електрики, електромагнітних випромінювань, ультрафіолетової чи інфрачервоної радіації, підвищені чи понижені барометричний тиск, вологість, іонізація та рухомість повітря; небезпечно значення напруги в електричному жолі; підвищена напруженість електричного чи магнітного полів, відсутність чи нестача природного світла; недостатня освітленість робочої зони, підвищена яскравість світла, пряме та відбите випромінювання, що створює засліплюючу дію.

До хімічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать хімічні речовини, які за характером дії на організм людини поділяються на загальнотоксичні, подразнюючі, сенсибілізуючі, канцерогенні, мутагенні, такі, що впливають на репродуктивну функцію.

До біологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, мікроскопічні гриби та ін.) та продукти їх життєдіяльності, а також макроорганізми (рослини та тварини).

До психофізіологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать фізичні (статичні та динамічні) і нервово-психічні перевантаження (розумове перевантаження, перенапруження органів чуття, монотонність праці, емоційні перевантаження).

Один і той же небезпечний і шкідливий виробничий фактор за природою своєї дії може належати одночасно до різних груп.

Для окремих несприятливих факторів виробничого середовища може притиснути до виробничої травми — порушення анатомічної цілісності організму людини або його функцій внаслідок впливу виробничих факторів.

Виробничі травми класифікують:

- за видом травмуючого агента — механічні, термічні, хімічні, променеві, електричні, комбіновані та ін.;

- за виробничими матеріальними причинами (носіями) травми — рухомі частини обладнання, готова продукція, відходи виробництва;

- за локалізацією травм — травми очей, голови, рук, ніг, тулуба;

- за ступенем тяжкості пошкоджень — легкі, тяжкі, смертельні;

- за технологічними операціями — зантажно-розвантажувальні роботи, переміщення вантажів та ін.

Часто травма є наслідком нещасного випадку. *Нещасний випадок на виробництві* — раптовий вплив на працівника небезпечного виробничого фактора чи середовища, внаслідок якого заподіяна шкода здоров'ю або наступила смерть.

Наслідком дії несприятливих виробничих факторів може бути і професійне захворювання — патологічний стан людини, обумовлений роботою і пов'язаний з надмірним напруженням організму або несприятливою дією шкідливих виробничих факторів.

Діагноз професійного захворювання ставиться у кожному випадку з урахуванням характеристики умов праці, тривалості роботи працюючого за даною професією, професійного „маршруту” робітника, даних попередніх періодичних медичних оглядів, результатів клініко-лабораторних та діагностичних досліджень. Цей діагноз встановлюється лише тоді, коли саме умови праці зумовили розвиток даного захворювання, тобто є його безумовною причиною.

Окрім професійних, на виробництві зараз відокремлюють і тулу, так званих, *виробничо зумовлених захворювань* — захворювань, перебіг яких ускладнюється умовами праці, а частота їх перебігу частоту подібних у працівників, які не зазнають впливу певних професійних шкідливих факторів.

ПРЕДМЕТ, СТРУКТУРА, ЗМІСТ, МЕТА КУРСУ „ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ“

Необхідність забезпечення здорових і безпечних умов праці, формування ціннісних орієнтацій пріоритетності життя і здоров'я людей по відношенню до результатів виробничої діяльності, зумовлює потребу належної підготовки фахівців усіх освітньо-кваліфікаційних рівнів з питань охорони праці. „Основи охорони праці“ – це комплексна дисципліна, яка базується як на загальноосвітніх (фізика, хімія, математика), так і на загальнотехнічних та спеціальних дисциплінах (опір матеріалів, електротехніка, технологія і устаткування виробництва). Особливо тісно дисципліна „Основи охорони праці“ пов'язана з безпекою життєдіяльності, науковою організацією праці, ергономікою, інженерною психологією та технічною естетикою. Як взаємозалежні дисципліни належать до комплексу наук, що вивчають людину в процесі праці. В цих дисциплінах єдина мета – сприяти підвищенню продуктивності праці, збереженню здоров'я, зменшенню впливу несприятливих факторів. В той же час всі вони підходять до цієї мети з різних сторін і на різних рівнях.

Безпека життєдіяльності – це дисципліна, що вивчає загальні закономірності виникнення небезпек, їх властивості, наслідки впливу на організм людини, способи та засоби захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек.

Метою наукової організації праці є розробка та впровадження в практику раціональної побудови трудового процесу, при якій забезпечується висока продуктивність праці, створюються умови для збереження здоров'я працівників, збільшується період їх трудової діяльності.

Ергономіка досліджує, розробляє та дає рекомендації щодо конструювання, моделювання та експлуатації технічних засобів, які забезпечують людині в процесі праці необхідні здібності, зберігають її сили, працездатність та здоров'я.

Інженерна психологія вивчає взаємодію людини з технікою і встановлює функціональні можливості людини в трудових процесах з метою створення таких умов праці, при яких зберігаються високі психофізіологічні можливості людини.

Технічна естетика як тановлює залежність умов та результатів праці від архітектурного, конструктивного та художнього вирішення знарядь праці, робочих місць, дільниць, цехів, санітарно побутових та інших допоміжних приміщень – всього, що оточує людину на виробництві.

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

Курс „Основи охорони праці” складається з чотирьох розділів:

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

Головна мета курсу — надати майбутнім фахівцям знання сфер охорони праці, реалізація яких на практиці сприятиме покращенню умов праці, підвищенню її продуктивності, запобіганню професійних захворювань, виробничого травматизму, аварій.

І питанням охорони праці певне місце відводиться у загальнотехнічних і спеціальних дисциплінах. Однак з такими загальними питаннями охорони праці, як система законодавчих і нормативних актів, соціально-економічна, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні і лікувально-профілактичні заходи студент знайомиться лише під час вивчення самостійної дисципліни „Основи охорони праці”.

ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ

1.1. ЗАКОНОДАВЧА ТА НОРМАТИВНА БАЗА УКРАЇНИ ПРО ОХОРОНУ ПРАЦІ

1.1.1. ОСНОВНІ ЗАКОНОДАВЧІ АКТИ ПРО ОХОРОНУ ПРАЦІ

Правовою основою законодавства щодо охорони праці є Конституція України. Закони України: „Про охорону праці“, „Про охорону здоров'я“, „Про технічну безпеку“, „Про використання ядерної енергії та радіаційний захист“, „Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення“, а також Кодекс законів про працю України (КЗпП).

Ст. 43 Конституції України зазначає: „Кожен має право на працю, що включає можливість заробляти собі на життя працею, яку він вільно обирає, або на яку вільно погоджується“. „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“.

Кожен, хто працює, має право на відпочинок (ст. 45 Конституції України). Це право забезпечується наданням днів щотижневого відпочинку, а також оплачуваної щорічної відпустки, встановленням скороченого робочого дня щодо окремих професій і виробництв, скороченою тривалості роботи у нічний час.

У тексті ст. 46 Конституції України вказано на те, що громадяни мають право на соціальний захист, що включає право на забезпечення їх у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності, втрати годувальника, безробіття з незалежних від них обставин, а також у старості та в інших випадках, передбачених законом.

Основоположним законодавчим документом в галузі охорони праці є Закон України „Про охорону праці“ для якого поширюється на всі підприємства, установи і організації незалежно від форм власності та місця їх діяльності, на усіх громадян, які працюють, а також залучені до праці на цих підприємствах.

1.1.2. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ЗАКОМУ УКРАЇНИ „ПРО ОХОРОНУ ПРАЦІ“

Верховна Рада України 14 жовтня 1992 року прийняла Закон України „Про охорону праці“. Цей Закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян про охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Аналіз організації охорони праці в народному господарстві України кінця 80-х — початку 90-х років показує, що система управління цією важливою сферою трудових відносин, форми й методи роботи не відповідали тим процесам, котрі почали набирати сили у напрямі реформування економіки та цієї системи державного та господарського управління. Методи адміністративно-командного впливу на посадових осіб та працівників за порушення вимог охорони праці вже не діяли, а інших важелів впливу не було. Трудова, виконавська, технологічна дисципліна істотно знижувалися. Невизначеність обов'язків та повноважень з охорони праці новоутворених структур в процесі роздержавлення, приватизації та поступової відмови від закріпленого принципу управління народним господарством ще більше ускладнювала стан справ. Негативний вплив справляла і відсутність законодавчо закріплених обов'язків з охорони праці для органів державної виконавчої влади різного рівня — від уряду до державних адміністрацій областей, районів, міст та інших територіальних формувань. Тому прийняття Закону України „Про охорону праці“ в 1992 році було об'єктивно зумовлене ситуацією, що склалася на той час в суспільстві.

Специфічною особливістю українського Закону, що регламентує правову основу охорони праці, є високий рівень прав і гарантій робітникам. Вперше в історії держави робітникам було надано право відмовитися від роботи у випадку інформування про виробничі загрози для їхнього здоров'я і життя. Розширено права робітників у соціальних гарантіях відшкодування збитків у випадку пошкодження їх здоров'я на

виробництві. Передбачається нова система фінансування охорони праці, формування системи страхування від нещасних випадків і профзахворювань, посилюється централізіція планування. Договірне регулювання з питань охорони праці поставлено на високий рівень, передбачається значна участь громадських інститутів у цьому процесі. З позицій законодавчої регламентації прав і гарантій робітникам у сфері охорони праці та їх забезпечення Закон України „Про охорону праці” та нормативно-правові документи щодо його реалізації одержали високу оцінку експертів Міжнародної організації праці.

До позитивних моментів Закону України „Про охорону праці” безперечно належить закріплення за державою функції управління охороною праці. У колишньому СРСР ця функція була покладена на громадську організацію в особі профспілок.

В умовах роздержавлення, приватизації, утворення великої кількості суб’єктів підприємницької діяльності з різними формами недержавної власності роль держави у вирішенні завдань охорони праці суттєво зростає. Державо виступає гарантом створення безпечних та нешкідливих умов праці для працівників підприємств, установ, організацій усіх форм власності.

Основні принципи державної політики в галузі охорони праці

В Законі України „Про охорону праці” (ст. 4) задекларовані основні принципи державної політики в галузі охорони праці:

- пріоритет життя і здоров’я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності підприємства;
- повна відповідальність роботодавця за створення безпечних і нешкідливих умов праці;
- обов’язковий соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань;
- використання економічних методів управління охороною праці. Проведення політики пільгової оподаткування, що сприяє створенню безпечних і нешкідливих умов праці;

- комплексне розв'язання завдань охорони праці на основі національних програм з цих питань та з урахуванням інших напрямків економічної та соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони навколишнього середовища;

- встановлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств, незалежно від форм власності і видів їх діяльності;

- здійснення навчання населення, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з охорони праці;

- співробітництво і пошукання консультацій між роботодавцями та профспілками (представниками трудових колективів) при прийнятті рішень з охорони праці;

- міжнародне співробітництво в галузі охорони праці, використання світових і регіональних організацій роботи щодо покращення умов і підвищення безпеки праці.

Для реалізації цих принципів було створено Національну раду з питань безпечної життєдіяльності при Кабінеті Міністрів України, Держнаглядохоронпраці, Національний науково-дослідний інститут охорони праці, науково-методичний центр Держнаглядохоронпраці. Розроблені та реалізуються національна, галузева, регіональна та виробничі програми покращення стану безпеки, гігієни праці виробничого середовища до 2000 р. В обласних, районних, міських органах виконавчої влади функціонують служби охорони праці.

Виходить щомісячний журнал „Охорона праці”. Видавництво „Основа” започаткувало тиражування нормативних актів, научних публікацій, навчальних та інших літератур з охорони праці. Спирюються комп'ютерні мережі, опрацьовуються та виражаються автоматизовані інформаційні системи з ряду найважливіших питань охорони праці з перспективою їх подальшого об'єднання в єдину автоматизовану інформаційну систему Держнаглядохоронпраці.

Гарантії прав громадян на охорону праці

Права громадян на охорону праці при укладанні трудового договору (ст. 6). Умови трудові з договору не можуть містити

зпосежень, які не відповідають законодавчим та іншим нормативним актам про охорону праці, що діють в Україні.

При укладанні трудового договору громадянин має бути проінформований власником під рослиску про умови праці на підприємстві, наявність на робочому місці, де він буде працювати, небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про його права і пільги компенсації за роботу в таких умовах відповідно до законодавства колективного договору.

Права працівників на охорону праці під час роботи на підприємстві (ст. 7). 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.

Працівник має право відмовитись від дорученої роботи, якщо спостерігає виробничу ситуацію, небезпечну для його життя чи здоров'я або для людей, які його оточують, і навколишнього природного середовища.

Соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань (ст. 8). Усі працівники підлягають обов'язковому соціальному страхуванню власником від нещасних випадків і професійних захворювань. Страхування здійснюється в порядку і на умовах, що визначаються законодавством і колективним договором (угодою, трудовим договором).

Права працівників на пільги та компенсації за важкі та шкідливі умови праці (ст. 9). Працівники, зайняті на роботі в важких та шкідливих умовах праці, безплатно 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 оплату відпустки, пільгову пенсію, оплату праці у підвищеному розмірі та інші пільги і компенсації, що надаються в передбаченому законом порядку.

4. **Відшкодування власником шкоди працівникам у разі ушкодження їх здоров'я (ст. 11).** Власник зобов'язаний відшкодувати працівникам шкоду, заподіану йому каліцтвом або іншими ушкодженнями здоров'я, пов'язаними з виконанням трудових обов'язків у повному розмірі втраченого зарплатку відповідно до законодавства, а також сплатити потерпілому (членам сім'ї та утриманням потерпілого) одноразову допомогу. При цьому пенсії та інші доходи, одержувані працівником, не враховуються.

Розмір одноразової допомоги встановлюється колективним договором (угодою, трудовим договором). Якщо відповідно до медичного висновку у потерпілого встановлено стійку втрату працездатності, ця допомога повинна бути не менше суми, визначеної з розрахунку середньомісячного зарплатку потерпілого за кожен процент втрати ним професійної працездатності.

У разі смерті потерпілого розмір одноразової допомоги повинен бути не менше п'ятирічного зарплатку працівника на його сім'ю, крім того, не менше річного зарплатку на кожного утримання потерпілого, а також на його дитину, яка народилася після його смерті.

Якщо нещасний випадок трапився внаслідок невиконання потерпілим вимог нормативних актів про охорону праці, розмір одноразової допомоги може бути зменшено в їхньому, що визначається трудовим колективом за поданням власника та профспілкового комітету підприємства, але не більш як на п'ятдесят відсотків. Факт наявності вини потерпілого встановлюється комісією по розслідуванню нещасного випадку.

Власник відшкодовує потерпілому витрати на лікування (в тому числі санаторно-курортне), протезування, придбання транспортних засобів, по догляду за ним та інші види медичної і соціальної допомоги відповідно до медичного висновку, що видається у встановленому порядку: надає інвалідам праці, включаючи непрацюючих на підприємстві, допомогу у вирішенні соціально-побутових питань за їх рахунок, а при можливості — за рахунок підприємства.

Відшкодування моральної шкоди (ст. 12). Відшкодування моральної шкоди проводиться власником, якщо небезпечні або шкідливі умови праці призвели до моральної травми потерпілого, порушення його

нормальних життєвих діяльностей, вимагають значного додаткових зусиль для організації свого життя.

Під моральною втратою потерпілого розуміють страждання, заподіяні працівникові внаслідок фізичного або психологічного впливу, що спричинило погіршення або позбавлення можливостей реалізації своїх звичок і бажань, погіршення відносин з оточуючими людьми, інших негативних наслідків морального характеру. Порядок ліквідування моральної шкоди визначається законодавством.

Обов'язки роботодавця щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці (ст. 17). Власник зобов'язаний створити в кожному структурному підрозділі і на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечити дотримання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці.

У разі виникнення на підприємстві надзвичайних ситуацій і нещасних випадків власник зобов'язаний вжити термінових заходів для допомоги потерпілим, залучити при необхідності професійні аварійно-рятувальні формування.

Обов'язки працівника виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці (ст. 18). Працівник зобов'язаний:

- знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці, правила поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;

- додержувати зобов'язань щодо охорони праці, передбачених колективним договором (угодом), трудовим договором та актами внутрішнього трудового розпорядку підприємства;

- проходити у встановленому порядку первинні та періодичні медичні огляди.

Обов'язкові медичні огляди працівників певних категорій (ст. 19). Власник зобов'язаний за свій кошт 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 піком до 21 року.

Стимулювання охорони праці

Економічне стимулювання охорони праці (ст. 29). Ці працівників підприємств можуть використовуватися будь-які заохочення за активну участь та ініціативу у здійсненні заходів цілою підвищення безпеки та покращення умов праці. Види заохочень визначаються колективним договором (угодою, трудовим договором).

І Порядок пільгового оподаткування коштів, спрямованих на заходи щодо охорони праці визначається чинним законодавством про оподаткування.

Відшкодування підприємствам, громадянам і державі збитків, завданих порушенням вимог щодо охорони праці (ст. 30). Крім відшкодування шкоди працівникам (ст. 11) власник повністю відшкодовує збитки іншим підприємствам, громадянам і державі на законних підставах з зоб'язку з завданням шкоди при порушенні вимог щодо охорони праці.

Застосування штрафних санкцій до підприємств, організацій та установ (ст. 31). За порушення нормативних актів про охорону праці, невиконання розпоряджень посадових осіб органів державного нагляду з питань безпеки, гігієни праці і виробничого середовища підприємства, організації, установи можуть притягатися органами державного нагляду за охороною праці до сплати штрафу.

Підприємство сплачує штраф за кожний нещасний випадок та випадок професійного захворювання, які сталися на виробництві з вини. Якщо встановлено факт приховання нещасного випадку, власник сплачує штраф у десятикратному розмірі. Конкретні розміри і порядок накладання штрафів визначаються законодавством. Власник має право оскаржити в місячний строк рішення про стягнення штрафу у судовому порядку.

Відшкодування шкоди у разі ліквідації підприємства (ст. 32). У разі ліквідації підприємства відшкодування шкоди, заподіяної працівникам, іншим підприємствам або державі порушенням вимог щодо охорони праці, аваріями, нещасними випадками на виробництві та професійними захворюваннями, проводиться в порядку, передбаченому чинним законодавством.

Таким чином, штрафні санкції, а також виплати, що повинні здійснюватися підприємством у випадку недовільної роботи з охорони праці, наявності фактів травмування працівників та профзахворювань, є досить високими, тому кождодень власники або уповноважений ним орган замислюєть, що краще: зазнавати величезних збитків, котрі іноді можуть призвести до повного банкрутства, не дотримуючись пропорційно принципу своєчасної власті прийняти кошти у профілактичні заходи, зберегти при цьому життя та здоров'я людей та не конфліктувати з Законом.

Справний власник, безумовно, обирає другий варіант, оскільки перелік штрафних санкцій та інших економічних втрат підприємства, як означалося вище, містить:

штрафи, що накладаються на підприємство органами державного нагляду за охороною праці.

— штрафи за кожний перекресний випадок на виробництві або професійне захворювання;

— відшкодування шкоди, одноразову допомогу та всі інші виплати особам, котрі потерпіли на виробництві, або членам сімей та утриманням загинув;

— виплати тим підприємствам, установам, яким завдано шкоду (наслідок випуску небезпечної техніки, неякісного проектування інженерного об'єкта, пового устаткування);

— компенсацію лікарням, іншим медичним та лікувальним закладам витрат на лікування та реабілітацію потерпілих працівників, на надання їм санітарно-курортних послуг;

— компенсації витрат органів соціального забезпечення на пенсію пенсій інвалідам праці;

— витрати на проведення рятувальних робіт під час аварій та нещасних випадків, на проведення розслідування та експертизи їх причин, на ритуальні послуги під час поховання загинув, на складання санітарно-гігієнічної характеристики робочого місця працівника, котрий отримав професійне захворювання.

Значними є також витрати на пенсії та компенсації, передбачені чинним законодавством і колективними договорами, за важкої та шкідливої умови праці. Вони теж повинні враховуватися власником у загальній

думі економічних витрат, що мають місце на даному підприємстві через недостатню увагу до вирішення проблем охорони праці.

Серед стимулюючих заходів, передбачених Законом, слід відзначити:

- створення спеціальних фондів охорони праці на державному, галузевому, регіональному рівнях і на підприємствах та встановлення вимоги щодо несподаткування коштів цих фондів;

- визначення можливості запровадження пільгового оподаткування відомих витрат на заходи з охорони праці;

- запровадження привабливості діяльності місцев на державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та профзахворювань із застосуванням диференціальних тарифів для підприємств з належною організацією роботи (низьким рівнем охорони праці) і, навпаки, каральних, тобто збільшених тарифів — для підприємств з незадовільним станом умов і безпеки праці;

- заохочення індивідуальної зусилля працівників за активну роботу та ініціативу у вирішенні проблем охорони праці (ініціативі відображаються у колективному договорі і включають підвищення розміру заробітної плати, призначення премій, в тому числі за запровадження спеціальних премій за досягнення в галузі безпеки праці, розвитку — за конкретно виконану роботу, винахідництво і раціоналізаторські пропозиції; різні види морального заохочення).

Законом забезпечено більш надійний захист прав та соціальних інтересів громадян, підприємств осіб, які постраждали від нещасного випадку на виробництві або падали профзахворюванням.

2.1.3. НАЙВАЖЛИВІШІ НАДБАЛИЯ ЗАКОМУ УКРАЇНИ „ПРО ОХОРОНУ ПРАЦІ“

Встановлення норм прямої дії щодо порядку організації охорони праці безпосередньо на підприємстві, в установі, організації будь-якої форми власності, мітке визначення функцій, обов'язків, прав, відповідальності власників конкретних посадових осіб та працівників, забезпечено визначення законом основоположних складових частин системи управління охороною праці на виробничому рівні.

Змінення позиції та підтвердження загального статусу служб охорони праці щодо прав і повноважень працівників цих служб, їх підпорядкування безпосередньо керівникам та прирівнення до інших виробничо-технічних служб підприємства, необхідність створення служб охорони праці як на підприємствах, так і в усіх органах управління, включаючи місцеві державні адміністрації.

Визначення вагомого місця та ролі колективного договору підприємства у вирішенні завдань охорони праці, забезпечення прав і соціальних гарантій працівників.

Встановлення порядку створення в Україні власної нормативної бази з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища згідно з вимогами сьогоднішнього, із врахуванням ринкових перетворень та необхідності забезпечення єдиних державних нормативів з охорони праці на рівні, не нижчому від міжнародних стандартів.

Визначення курсу на забезпечення безперервного якісного навчання населення з питань безпечної життєдіяльності та охорони праці, впровадження у всіх навчальних закладах системи освіти відповідної дисципліни; **започаткування підготовки спеціалістів з охорони праці** у технічних вузах країни.

Поширення принципів демократизму і гласності на сферу охорони праці, закріплення за відповідальними посадовими особами всіх рівнів та власниками підприємств обов'язків щодо **надання населенню країни або відповідного регіону вичерпної інформації** про стан умов і безпеки праці, причини аварій, нещасних випадків, профзахворювань та про вжиті профілактичні заходи.

Забезпечення активної участі професійних спілок та інших громадських формувань у роботі щодо покращення охорони праці, створення можливостей для застосування ряду нових громадських інститутів: комісій з питань охорони праці підприємства, уповноважених трудового колективу з цих питань.

1.1.4. ОХОРОНА ПРАЦІ ЖІНОК

Конституція України (ст. 24) на вищому законодавчому рівні закріпила рівність прав жінки і чоловіка. Разом з тим, трудове

законодавство, враховуючи фізіологічні особливості організму жінки, інтереси охорони материнства і дитинства, встановлює спеціальні норми, що стосуються охорони праці та здоров'я жінок. Відповідно до ст. 174 КЗпП 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 із санітарного та побутового обслуговування). Кабінет Міністрів України своєю постановою від 27. 03. 1996 р. № 381 затвердив програму звільнення жінок із виробництва, пов'язаних з важкою працею та шкідливими умовами, а також обмеження використання їх праці у нічний час на 1996—1998 роки.

Забороняється також залучати жінок до піднімання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для жінок норми. Міністерство охорони здоров'я України 10 грудня 1993 року видало наказ № 241, яким встановлені граничні норми піднімання і переміщення важких речей жінками:

— піднімання і переміщення вантажів при чергуванні з іншою роботою (до 2 разів на годину) — 10 кг;

— піднімання і переміщення вантажів постійно протягом робочої зміни — 7 кг.

Сумарна вага вантажу, який переміщується протягом кожної години робочої зміни, не повинна перевищувати: з робочої поверхні — 350 кг; з підлоги — 175 кг.

Залучення жінок до робіт у нічний час не допускається, за винятком тих галузей національного господарства, де це викликається необхідністю і дозволяється як тимчасовий захід (ст. 175 КЗпП).

У законодавстві про охорону праці приділяється значна увага наданню ліній вагітним жінкам і жінкам, які мають дітей віком до трьох років. Таких жінок забороняється залучати до роботи у нічний час, до надурочних робіт і робіт у вихідні дні, а також направляти у відраження (ст. 176 КЗпП). Крім цього, жінки, що мають дітей віком від трьох до чотирнадцяти років або дітей інвалідів, не можуть залучатися до надурочних робіт або направлятися у відраження без їх згоди (ст. 177 КЗпП). Вагітним жінкам, відповідно до медичного висновку, знімають норми виробітку, норми обслуговування, або вони переводяться на іншу

робітну, яка є легшою і виключає вплив несприятливих виробничих факторів, із збереженням герондного зробитку за попередньою роботою (ст. 1/8 КЗпП).

Відповідно до Закону України „Про відпустки” (ст. 17) на підставі медичного висновку жінкам надається оплачувана відпустка у зв'язку з вагітністю та полозами тривалістю 126 календарних днів (70 днів до і 56 днів після пологів). Жінкам, які виходять у відпустку у зв'язку з вагітністю та полозами на базовим візком, їм надається відпустка для догляду за дитиною до досягнення віку триріччя віку та до досягнення неоплачування в дитинстві до досягнення до досягнення нею віку десяти років. Час цих відпусток зараховується як в загальний, так і в безперервний стаж роботи і в стаж за спеціальністю (ст. 181 КЗпП).

Відповідно до ст. 19 Закону України „Про відпустки” жінці, яка працює і має двох і більше дітей віком до 15 років або дитину-інваліда, їй в бажанню щорічно надається додаткова оплачувана відпустка тривалістю 5 календарних днів без урахування вихідних.

Зберігається відпустка жінкам у прийнятті на роботу і знову вступити до роботи після невиконання їхніх обов'язків і вагітності по або нахилістю дітей віком до трьох років. Зберігається жінкам, які мають дітей віком до трьох (десяти) років, а ініціативи владника або уповноваженого ним органу не допускається, крім випадків повної ліквідації підприємства, установи, організації, але з обов'язковим працевлаштуванням (ст. 184 КЗпП).

1.1.5. ОХОРОНА ПРАЦІ НЕПОВНОЛІТНІХ

Державна прахорона, цим фідичні, фізіологічні та інші особливості неповнолітніх і визнає турботу при закордон'я молодого зникнення. Законодавство це закріплено, зокрема, в ст. 43 Конституції України. Законом України „Про охорону праці” (ст. 14) забороняється застосування праці неповнолітніх, зобов'язуючи до виконання роботи, на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці, а також на підземних роботах. Міністерством охорони здоров'я України видано наказ від 31.03.1994 р. № 46, яким затверджено Перелік важких робіт та робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх.

Забороняється також залучати неповнолітніх до підймання і переміщення речей, маса яких, крім випадків встановлених для них граничних нормативів, перевищує граничні норми підймання і переміщення важких речей неповнолітніми згідно з наказом МОЗ України від 22.03.1996 р. № 59 (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

**Граничні норми підймання та переміщення
важких речей неповнолітніми**

Календарний вік, років	Граничні норми ваги вантажу (кг)			
	Короткочасова робота		Тривала робота	
	юнаки	дівчата	юнаки	дівчата
14	5	2,5	—	—
15	12	6	8,4	4,2
16	14	7	11,2	5,6
17	16	8	12,6	6,3

Не допускається прийняття на роботу осіб, які не мають шестнадцяти років. Однак, як виняток, можуть прийматися на роботу особи, які досягнули п'ятнадцяти років за згодою одного з батьків або особи, що його замінює. Для підготовки міждодієв промислових і сільськогосподарських підприємств допускається прийняття на роботу учнів загальноосвітніх шкіл, професійно-технічних і середніх спеціальних навчальних закладів для виконання легкої роботи, яка не завдає шкоди здоров'ю і не порушує процесу навчання, у вільний від навчання час до досягнення ними чотирнадцятирічного віку за згодою одного з батьків або особи, що його замінює (ст. 188 КЗпП).

Забороняється залучати неповнолітніх до нічних, надурочних робіт та робіт у вихідні дні (ст. 192 КЗпП). Усі особи, які не досягнули вісімнадцяти років, приймаються на роботу лише після попереднього медичного огляду і в подальшому, до досягнення 21 року, щорічно підлягають обов'язковому медичному огляду (ст. 191 КЗпП).

Для неповнолітніх, у віці від 16 до 18 років, встановлено скорочення 36-годинний робочий тиждень, а для п'ятнадцятирічних — 24-годинний.

Заробіт на плата працівникам, чиям по відомимостях вісімнадцять років, при скороченні тривалості щоденної роботи виплачуються в такому ж розмірі, як працівникам відповідних категорій при повній тривалості щоденної роботи (ст. 194 КЗпП).

Щорічні відпустки неповнолітнім надаються в літній час або, на їх бажання, в будь-яку іншу пору року (ст. 195 КЗпП). Тривалість такої відпустки один календарний місяць.

Забезпечення повнолітніх ініціативи власника або уповноваженого ним органу допускається, крім зодержання загального порядку життя, тільки за згодою районної (міської) комісії в справах неповнолітніх (ст. 198 КЗпП).

1.1.6. ФІНАНСУВАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Відповідно до ст. 21 Закону України „Про охорону праці“ фінансування охорони праці здійснюється власником. Працівник не несе ніяких витрат на заходи щодо охорони праці. На підприємствах, в галузях, на регіональному та державному рівні створюються фонди охорони праці відповідно до Положення про державний, галузеві, регіональні фонди охорони праці та фонди охорони праці підприємств (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 09.03.1999 р. № 335).

Управління державним фондом охорони праці здійснює Держнагляд охорони праці. Кошти державного фонду охорони праці використовуються на виконання національної програми покращення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також інших найважливіших робіт з охорони праці відповідно до переліку заходів, що можуть здійснюватися за рахунок фондів охорони праці.

Управління галузевими фондами охорони праці здійснюється міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, концернами, корпораціями, іншими об'єднаннями, що створені за галузевим принципом та здійснюють координацію діяльності підприємств з питань охорони праці. Кошти галузевих фондів використовуються на виконання, погоджених з Держнаглядом охорони праці, галузевих програм, покращення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також інших найважливіших робіт відповідно до визначеного переліку.

Управління регіональними фондами охорони праці здійснюється Радою Міністрів Автономної Республіки Крим, обласними, Київською та Сімферопольськими міськими державними адміністраціями. Кошти регіональних фондів використовуються на виконання погоджених з територіальними органами Держнаглядохоронпраці регіональних програм покращення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також інших найважливіших робіт відповідно до визначеного переліку.

Власники підприємств або уповноваженими органами визначають порядок управління фондами підприємств, призначають відповідальних за це осіб. Кошти фондів підприємств використовуються на виконання комплексних заходів, що забезпечують досягнення встановлених нормативів з охорони праці, а також на подальше підвищення рівня охорони праці на виробництві відповідно до визначеного переліку.

Держнаглядохоронпраці здійснює загальний контроль та надходженням і витрачанням за призначенням коштів фондів.

Державний, галузеві, регіональні фонди і фонди підприємств формуються за рахунок

— добровільних перерахувань підприємств з прибутку, що залишається у їх розпорядженні;

— коштів підприємств, повернутих за отриману раніше допомогу на становлення і розвиток спеціалізованих виробництв, науково-технічних центрів, творчих колективів та експертних груп, якщо це передбачено умовами угоди про їх надання;

коштів інших фондів, громадських організацій, що надійшли в порядку надання допомоги, а також інших надходжень.

Крім того, до державного, галузевих і регіональних фондів спрямовуються кошти, одержані від застосування до підприємств штрафів за порушення нормативних актів про охорону праці, невиконання розпоряджень посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, нещасні випадки на виробництві та випадки професійних захворювань, що сталися з ними підприємств, а також штрафів, накладених на посадових осіб і працівників, винних

у порушенні вимог щодо охорони праці. Кошти від оплати вищезгаданих штрафів перераховуються підприємствами до державного фонду в розмірі 50%, за алійкої суми штрафу, до галузевого та регіонального фондів — по 25%. Відповідальність за перерахування коштів до відповідних фондів покладається на власників підприємств або уповноважені ними органи.

1.1.7. ДЕРЖАВНІ НОРМАТИВНІ АКТИ ПРО ОХОРОНУ ПРАЦІ

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

Державний міжгалузевий нормативний акт про охорону праці — це ДНАОП загальнодержавного користування, дія якого поширюється на всі підприємства, установи, організації народного господарства України незалежно від їх відомчої (галузевої) належності та форм власності.

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

З метою машинної обробки державні нормативні акти про охорону праці повинні кодуватися відповідно до схем на рис. 1.1 та рис. 1.2. Група для міжгалузевих нормативних актів має цифрове позначення в залежності від державних органів, які їх затвердили. Наприклад, 0.00 — Держнагляд охорони праці, 0.03 — Міністерство охорони здоров'я, 0.06 — Держстандарт тощо. Група для міжгалузевих нормативних актів має цифрове позначення відповідно до класифікатора, складеного на основі „Загального класифікатора галузей народного господарства“ Мінстату України. Наприклад, 1.1.10 — електроенергетика, 1.3.10 — хімічна промисловість, 2.1.20 — тваринництво та птахівництво, 5 1.11 — залізничний транспорт, 7.1.30 — громадське харчування.

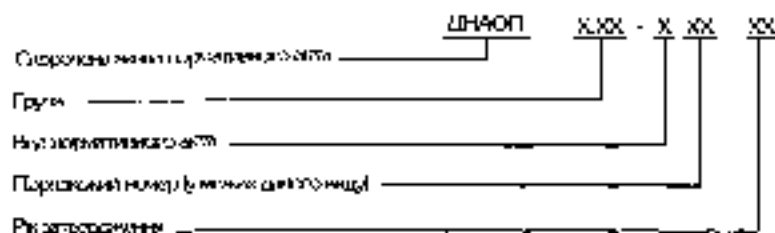


Рис. 1.1. Схема кодування для чималузських нормативних актів

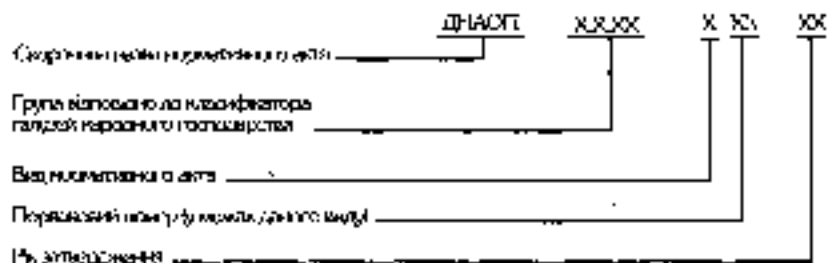


Рис. 1.2. Схема кодування для галузевих нормативних актів

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

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

Державні нормативні акти (ДІАОП) необхідно відрізнити від відомчих документів про охорону праці (ВДОП), які можуть розроблятися

на їх основі затверджуватися міністерствами, підприємствами України або кооперативами, кооперативами та іншими об'єднаннями підприємств з метою комерціалізації вимог ДІ (АОП) залежно від специфіки галузі.

Державні стандарти Системи стандартів безпеки праці (ГОСТ ССБЗ) впроваднюються в СРСР за підтримки на території України до їх заміни підготовленими нормативними документами, якщо вони не протирічать чинному законодавству України.

Відповідно до Улоши про співробітництво в галузі охорони праці, укладеної керівниками уряди держав СНД у грудні 1994 року, стандарти ССБЗ надалі визначаються Україною як міждержавні стандарти за узгодженим переліком, що передбачається в міру необхідності урахуванням національного законодавства держав СНД та результатів спільної роботи, спрямованої на удосконалення Системи стандартів безпеки праці.

Вимоги щодо охорони праці регламентуються також державними стандартами України з питань безпеки праці, будівельними та санітарними нормами і правилами, правилами улаштування електроустановок (ПУЕ), нормами технічного проектування та іншими нормативними актами, виходячи із сфери їх дії. Перелік основних нормативних актів з охорони праці, рекомендованих при визначенні курсу призначеної в якості навчального посібника.

Необхідно зазначити, що Держнагляд охорони праці підготував з метою окремої книжечки державний реєстр нормативних актів про охорону праці (Реєстр ДІ (АОП)), який містить перелік правил, норм, стандартів та інших документів з питань охорони праці. Зміни у Реєстрі ДІ (АОП) публікуються в журналі „Охорона праці”. Одночасно вони вносяться в Банк даних автоматизованого інформаційного фонду ДІ (АОП), створеного Держнаглядом охорони праці.

1.1.5. НОРМАТИВНІ АКТИ ПРО ОХОРОНУ ПРАЦІ, ЩО ДІЮТЬ У МЕЖАХ ПІДПРИЄМСТВА

Власники підприємств, установ, організацій або уповноважені ними органи розробляють на основі ДІ (АОП) і затверджують власні положення, інструкції або інші нормативні акти про охорону праці, що діють в межах підприємства, установи, організації. Відповідно до

Рекомендації Держнаглядохоронпраці щодо застосування „Порядку опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві”, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 12. 12. 1993 року № 132, до основних нормативних актів підприємства належать:

— Положення про систему управління охороною праці на підприємстві

— Положення про службу охорони праці підприємства.

— Положення про комісію з питань охорони праці підприємства

— Положення про роботу укладеного трудового колективу з питань охорони праці

— Положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці

— Положення про організацію і проведення первинного та повторного інструктажів, а також пожежно-технічного мінімуму.

— Наказ про порядок атестації робочих місць щодо їх відповідності нормативних актів про охорону праці.

— Положення про організацію попереднього і періодичного медичних оглядів працівників.

— Положення про санітарну лабораторію підприємства.

Інструкції з охорони праці для працівників за професіями і видами робіт.

— Інструкції про порядок зварювання і проведення інших вогневих робіт на підприємстві

— Загальнооб'єктові та цехові інструкції про заходи пожежної безпеки

— Перелік робіт з підвищеною небезпечкою

— Перелік посад посадових осіб підприємства, які зобов'язані приходити попередньо і періодично перевіряти знань з охорони праці

— Наказ про організацію безкоштовної видачі працівникам певних категорій інкубаторно-профілактичного харчування

— Наказ про організацію безкоштовної видачі молока або інших равноцінних харчових продуктів працівникам підприємства, що працюють у шкідливих умовах

— Наказ про порядок забезпечення працівників підприємства спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту.

Виходячи із специфіки виробництва та вимог чинного законодавства класифікація затверджує нормативні акти із вказаного переліку та інші, що разі ламентують питання охорони праці

1.1.9. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ПОРУШЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА ПРО ОХОРОНУ ПРАЦІ

Відповідно до ст. 49 Закону України „Про охорону праці“ за порушення законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці, створення перешкод для діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці і представників професійних спілок винні працівники притягаються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної, кримінальної відповідальності згідно із законодавством.

Дисциплінарна відповідальність полягає у накладанні дисциплінарних стягнень, передбачених чинним законодавством. Відповідно до ст. 147 КЗпП встановлено такі дисциплінарні стягнення: догана, звільнення з роботи. І право накладати дисциплінарні стягнення на працівників має орган, який користується правом прийняття на роботу цього працівника. Дисциплінарне стягнення може бути накладене за ініціативою органів, що здійснюють державний і громадський контроль за охороною праці. За кожне порушення може бути застосоване лише одне дисциплінарне стягнення. При об'єднанні дисциплінарного стягнення необхідно враховувати ступінь тяжкості вчиненого проступку і заподіяну ним шкоду, обставини, за яких вчинено проступок, попередню роботу працівника.

Адміністративна відповідальність накладається на посадових осіб, винних в порушеннях законодавства про охорону праці у вигляді грошового штрафу. Право накладати адміністративні стягнення з причин, зазначених у ст. 49 Закону України „Про охорону праці“ мають службові особи Держнаглядохоронпраці. Адміністративній відповідальності підлягають особи, які досягли на момент вчинення адміністративного правопорушення шістнадцятирічного віку.

Матеріальна відповідальність включає відповідальність як працівника, так і власника (підприємства). У ст. 130 КЗпП зазначається, що працівники несуть матеріальну відповідальність за шкоду, заподіяну

підприємств (установах) через порушення покладених на них обов'язків, з чого випливає, що відповідальність за шкоду, завдану працівникові, виникає внаслідок порушення правил охорони праці. Матеріальна відповідальність встановлюється лише за пряму дію (ушкоду) за умови, якщо така шкода заподіяна підприємству, його матеріальним чи нематеріальним інтересам (бездіяльністю) працівника і за відповідальності, як правило, обмежується певною частинкою зарплати працівника і не повинна перевищувати повного розміру загальної шкоди. Матеріальна відповідальність може бути накладена незалежно від притягнення працівника до дисциплінарної, адміністративної чи кримінальної відповідальності. Власник підприємства (установи) або уповноважена ним особа (орган) несе матеріальну відповідальність за заподіяну шкоду працівникові незалежно від наявності вини, якщо не довело, що шкода заподіяна внаслідок непереборної сили або умислу потерпілого. Збитки у зв'язку з порушеннями законодавства про охорону праці можуть включати відшкодування лікувального і трітчиння о зарплати, сценарію, допомогу, додаткові витрати на лікування, протезування, якщо потерпілий залишився живим, а також витрати на поховання в разі смерті потерпілого, одноразову допомогу на сім'ю та на утримання.

Кримінальна відповідальність настає, якщо порушення вимог законодавства та інших нормативних актів про охорону праці створило небезпеку для життя або здоров'я громадян. Суб'єктом кримінальної відповідальності з питань охорони праці може бути будь-яка службиста особа підприємства, установи, організації незалежно від форм власності а також громадянин — власник підприємства чи уповноважена ним особа. Кримінальна відповідальність визначається у судовому порядку.

1.1.10. МІЖНАРОДНЕ СПІВРІБІТНИЦТВО У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Міжнародне співробітництво в галузі охорони праці охоплює наступні основні напрямки:

- вивчення, узагальнення та впровадження світового досвіду з організації охорони праці, покращення умов та техніки безпеки;
- участь у міжнародних інституціях з соціально трудових питань та у роботі їх органів;

— одержання консультацій зарубіжних експертів та технічної допомоги у питаннях вдосконалення законодавчої та нормативної бази охорони праці;

— проведення та участь у міжнародних наукових чи науково-практичних конференціях та семінарах;

— підготовка кадрів з охорони праці за кордоном.

Підлітке співробітництво налагоджено між Україною та Міжнародною організацією праці — однією з найдавніших міжурядових організацій, яка була створена ще у 1919 році. З 1946 року МОП — спеціалізована установа Організації Об'єднаних Націй. Україна є членом МОП з 1954 року. Її 181 конвенція, що прийняті на цей час МОП, Україна ратифікувала 50, серед яких найважливіші нормативні акти, що стосуються основоположних прав людини. У МОП діє система контролю за застосуванням в країнах членах Організації конвенцій і рекомендацій. Кожна держава, член МОП, зобов'язана подавати доповіді про застосування на своїй території ратифікованих нею конвенцій, а також інформації про стан законодавства і практики з питань, що регулюються в окремих, не ратифікованих нею конвенціях. За фінансової підтримки міжнародних інституцій з 1996 року в Україні реалізується проект МОП „Мобілізація підприємств і працівників на запобігання зловживанням шкідливими речовинами в країнах Центральної та Східної Європи”.

Налагоджується співробітництво в галузі охорони праці України із Європейським Союзом. Так, в рамках програми Тасіс почалася робота над проектом „Сприяння у забезпеченні охорони праці в Україні (з метою підвищення рівня ефективності)”. Основні напрямки цього проекту включають: удосконалення нормативної бази в галузі охорони праці; створення інформаційного центру актуальних та пропаганди з питань охорони праці; відпрацювання механізму економічних стимулів на підприємстві, спрямованих на створення безпечних і здорових умов праці працівників.

В рамках Угоди про співробітництво в галузі охорони праці фахівці України разом із фахівцями інших держав СНД проводять спільну роботу щодо удосконалення Системи стандартів безпеки праці, узагальнення та розробки нормативної бази в галузі охорони праці для країн СНД.

1.2. ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

1.2.1. ОРГАНИ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ, ЇХ КОМПЕТЕНЦІЯ І ПОВНОВАЖЕННЯ

Відповідно до ст. 37 Закону України „Про охорону праці” державне управління охороною праці в Україні здійснюють:

- Кабінет Міністрів України;
 - Комітет по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України;
 - міністерства та інші центральні органи державної виконавчої влади;
 - місцеві державна адміністрація, місцеві Ради народних депутатів;
 - асоціації, концерни, корпорації та інші об'єднання підприємств.
- Закон містить норми прямої дії, що визначають об'єднання, права та повноваження кожного з цих органів.

Компетенція Кабінету Міністрів України в галузі охорони праці. Кабінет Міністрів України:

- забезпечує реалізацію державної політики в галузі охорони праці;
- визначає функції міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці та нагляду за охороною праці;
- визначає порядок створення і використання державного, державних і регіональних фондів охорони праці

Основні завдання, які покладаються на Комітет по нагляду за охороною праці (Держнаглядохоронпраці) Міністерства праці та соціальної політики України:⁴

- комплексне управління охороною праці;
- державний нагляд за дотриманням вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів щодо безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також за проведенням робіт, пов'язаних з геологічним

⁴ Витяг із Положення про Комітет по нагляду за охороною праці, затвердженого Указом Президента України від 04.03.1994 р. № 142/96.

призначенням надр. їх охороною; з використанням, переробкою мінеральної сировини;

- координація робіт з профілактики травматизму невикробничого характеру;

- проведення експертизи проектної документації та видача дозволів на введення в експлуатацію нових і реконструйованих підприємств, об'єктів і засобів виробництва;

- координація науково-дослідних робіт з питань охорони праці та підвищення ефективності державного нагляду за охороною праці, контроль за їх виконанням, державне замовлення наукових досліджень з цих питань;

- встановлення та збільшення міжнародних зв'язків з питань нагляду за охороною праці

Рішення Держнаглядохоронпраці, прийняті в межах його повноважень, є обов'язковими для виконання центральними та місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами і організаціями всіх форм власності та громадянами.

Повноваження міністерств та інших центральних органів державної виконавчої влади в галузі охорони праці:

- проведення єдиної науково-технічної політики в галузі охорони праці;

- розробка і реалізація комплексних заходів щодо покращення безпеки, гігієни праці і виробничого середовища в галузі;

- здійснення методичного керівництва діяльністю підприємств галузі з охорони праці;

- укладання з відповідними галузевими профспілками угоди з питань покращення умов і безпеки праці;

- фінансування опрацювання і перегляду нормативних актів про охорону праці;

- організація у встановленому порядку навчання і перевірки знань та норм охорони праці керівними працівниками і спеціалістами галузі.

- створення при необхідності професійних вогнізованих аварійно-рятувальних формувань, що діють відповідно до типового положення, затвердженого Держнаглядохоронпраці;

- здійснення внутрішнього контролю за станом охорони праці

Для координатії, виконання роботи по охороні праці і контролю за цією роботою в центральному апараті міністерств та інших центральних органах державної виконавчої влади створюється служба охорони праці.

Повноваження місцевих державних адміністрацій та Рад народних депутатів у галузі охорони праці. Місцеві державні адміністрації і Ради народних депутатів у межах відповідної території:

- забезпечують реалізацію державної політики в галузі охорони праці;
- формують за участю профспілок програми заходів з питань безпеки, гігієни праці і виробничого середовища, що мають міжгалузеве значення;
- організовують при необхідності регіональні аварійно-рятувальні формування;
- здійснюють контроль за додержанням нормативних актів про охорону праці.

— створюють при необхідності фонди охорони праці

Для виконання названих функцій місцеві органи влади створюють відповідні структурні підрозділи.

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'єднанню функцій, в його апараті створюються служби охорони праці.

1.2.2. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ

Система управління охороною праці (СУОП) — це сукупність органів управління підприємствами, які на підставі комплексу нормативної документації проводять цілеспрямовану, планомірну діяльність щодо здійснення завдань і функцій управління з метою забезпечення здорових, безпечних і вигоропродуктивних умов праці. Створення СУОП здійснюється шляхом послідовного визначення мети і об'єкта управління, завдань і заходів щодо охорони праці, функцій і методів управління, побудови організаційної структури управління, складання нормативно-методичної документації. Головна мета управління охороною праці

створення здорових, безпачних і високопродуктивних умов праці, покращення виробничого побуту, запобігання травматизму, профзахворюванням.

В існуючому вигляді СУОП представляє собою сукупність органів, осіб та об'єктів управління, що зв'язані між собою каналами передачі інформації. Суб'єктом управління в СУОП на підприємстві в цілому є керівник (головний інженер) а в цехах, на виробничих дільницях та в службах — керівники відповідних структурних підрозділів і служб. Організаційно-методичну роботу по управлінню охороною праці, підготовку стратегічних рішень і контроль за їх виконанням здійснюють спеціальні служби охорони праці підприємства, що підпорядкована безпосередньо керівнику підприємства (головному інженеру). Об'єктом управління аналізує інспекції про стан охорони праці структурних підрозділах підприємства та приймає рішення спрямовані на приведення фактичних показників охорони праці у відповідність з нормативними. Об'єктом управління в СУОП є діяльність структурних підрозділів та служб підприємства по забезпеченні безпечних і здорових умов праці на робочих місцях, виробничих дільницях, цехах та підприємстві в цілому.

Охорона праці базується на законодавчих, директивних та нормативно-технічних документах. При управлінні охороною праці не повинні прийматись рішення та здійснюватись заходи, що суперечать діючому законодавству, державним нормативним актам про охорону праці, стандартам безпеки праці, правилам та нормам охорони праці.

До основних функцій управління охороною праці належать:

- при розуміння і планування ризиків, їх фінансування;
- організація та координація робіт;
- облік показників стану умов і безпеки праці;
- аналіз та оцінка стану умов і безпеки праці;
- контроль за функціонуванням СУОП;
- стимулювання роботи по вдосконаленню охорони праці.

Основні завдання управління охороною праці:

- навчання працівників безпечним методам праці та пропаганда питань охорони праці;
- забезпечення безпечності технологічних процесів, виробничого устаткування, будівель і споруд;

- нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;
- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
- забезпечення оптимальних режимів праці та відпочинку;
- організація лікувально-профілактичного обслуговування;
- професійний добір працівників з окремих професій;
- удосконалення нормативної бази з питань охорони праці.

Планування роботи з охорони праці. Функція планування, в основі якої лежить припущувальний аналіз, має вирішальне значення в системі утримання охорони праці. Планування роботи з охорони праці ґрунтується на перспективних, поточних та оперативних

Перспективне планування вміщує найбільш важливі, трудомісткі і довгострокові за терміном виконання заходи з охорони праці, виконання яких, як правило, вимагає сумісної роботи кількох підрозділів підприємства. Можливість виконання заходів перспективного плану повинна бути підтверджена обґрунтованим розрахунком необхідного матеріально-технічного забезпечення і фінансових витрат з зазначенням джерел фінансування. Основною формою перспективного планування роботи з охорони праці є розроблення комплексного плану підприємства щодо покращення стану охорони праці.

Поточне планування здійснюється у межах календарного року через розроблення відповідних заходів у розділі „Охорона праці” колективного договору.

Оперативне планування роботи з охорони праці здійснюється за підсумками контролю стану охорони праці в структурних підрозділах і на підприємстві в цілому. Оперативні заходи щодо усунення виявлених недоліків зазначаються безпосередньо у відповідних документах підприємства, який видається за підсумками контролю, або у плані заходів, як додаток до нього.

Функція **СЮОП** щодо **організації та координації робіт** передбачає формування органів управління охороною праці на всіх рівнях управління і всіх стадіях виробничого процесу, визначення обов'язків, прав, відповідальності та порядку взаємодії оргії, що беруть участь в процесі управління, а також прийняття та реалізацію управлінських рішень.

Контроль за станом охорони праці. Довільне управління охороною праці можна здійснювати тільки при наявності повної, достовірної і вродливої інформації про стан охорони праці. Одержати таку інформацію

належати можливості відхилення від норм безпеки, а також перевірити виконання планів та управлінських рішень можна тільки на підставі регулярного та об'єктивного контролю. Тому контроль ставу охорони праці є найбільш відкритим і надійним функцією процесу управління.

Для державних форм контролю: за станом охорони праці належать: організаційний контроль; контроль, що проводиться службою охорони праці підприємства; громадський контроль; адміністративно-промисловий трьохступеневий контроль; відомчий контроль вищих органів. Необхідно зазначити, що крім контролю, здійснюється нагляд за охороною праці з боку державних та профспілкових інспекцій.

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

Служба охорони праці контролює виконання вимог безпеки праці у всіх структурних підрозділах та службах підприємства.

У сприянні створення здорових та безпечних умов праці значна роль відіграватиме громадський контроль, який здійснюється комісією з питань охорони праці підприємства та громадськими інспекторами з охорони праці.

Адміністративно-громадський трьохступеневий контроль проводиться на трьох рівнях. На першій ступені контролю начальник виробничої ділянки (майстер) спільно з громадським інспектором профспілки щоденно перевіряють стан охорони праці на виробничій ділянці. На другій ступені — начальник цеху спільно з громадським інспектором та спеціалістами відповідних служб цеху (механік, електрик, технолог) два рази в місяць перевіряють стан охорони праці згідно з затвердженим графіком. На третій ступені контролю щомісячно (згідно з затвердженим графіком) комісія підприємства під головуванням керівника (головного інженера) перевіряє стан охорони праці на підприємстві. До складу комісії входять: керівник служби охорони праці, голова комісії з охорони праці профспілки, керівник медичної служби, працівник пожежної охорони та головні спеціалісти підприємства (технолог, механік, енергетик). Результати роботи комісії фіксуються в журналі трьохступеневого контролю і розглядаються на нараді. За результатами наради видається наказ по підприємству.

Облік, аналіз та оцінка показників охорони праці та функціонування СУОП направлені (відповідно до одержаної інформації) на розробку та прийняття управлінських рішень керівниками усіх рівнів управління (від майстра ділянки до керівника підприємства). Сукупність функцій полягає у системному обліку показників стану охорони праці, в аналізі одержаних даних та узагальненні причин неотримання вимог законодавчих та нормативних документів, а також причин невиконання планів з охорони праці з розробкою заходів, направлених на усунення виявлених недоліків. Аналізуються матеріали: про нещасні випадки та професійні захворювання, результати всіх видів контролю за станом охорони праці; дані паспортів санітарно-технічного стану умов праці в цеху (на ділянці); матеріали спеціальних обстежень будівель, споруд, приміщень, обладнання та ін. В результаті обліку, аналізу та оцінки стану охорони праці вносяться доповнення та уточнення до оперативних, поточних та перспективних планів роботи з охорони праці, а також — по стимулюванню діяльності окремих структурних підрозділів, служб, працівників за досягнути показники охорони праці.

Стимулювання діяльності з охорони праці націлене на створення зацікавленості працівників в забезпеченні здорових та безпечних умов праці. Відповідно до ст. 29 Закону України „Про охорону праці” до працівників підприємств можуть застосовуватися будь-які заохочення за активну участь та ініціативу у здійсненні заходів щодо підвищення безпеки та покращення умов праці. Стимулювання передбачає моральні та матеріальні заохочення. До числа останніх належать: премії, винагороди за виконану конкретну роботу, винахідництво та раціоналізаторські пропозиції з питань охорони праці. Джерелом стимулювання діяльності з охорони праці є фінанси охорони праці.

1.2.3. СЛУЖБА ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІДПРИЄМСТВА

Згідно з Законом України „Про охорону праці” (ст. 23) служба охорони праці створюється власником або уповноваженим ним органом на підприємствах, в установах, організаціях незалежно від форм власності та видів 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.

Власник з урахуванням специфіки виробництва опрацьовує та затверджує Положення про службу охорони праці підприємства (установи, організації) керуючись Типовим положенням, розробленим та затвердженим Держнаглядом охорони праці. Відповідно до Типового положення служба охорони праці створюється на підприємствах, у виробничих і науково-виробничих об'єднаннях, підприємствах, колективах та інших організаціях виробничої сфери з числом працюючих 50 і більше чоловік. В інших випадках функції цієї служби можуть виконувати в складі сумісництва особи, які пройшли перепідготовку з охорони праці. В установах, організаціях не виробничої сфери та в навчальних закладах викладачами також створюються служби охорони праці.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівникові підприємства. За своїм посадовим становищем та умовами оплати праці керівник служби охорони праці прирівнюється до керівників основних виробничо-технічних служб підприємства. Служба охорони праці в залежності 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 невідійків. Приписи спеціаліста з охорони праці, у тому числі про зупинення роботи, може скасувати в письмовій формі лише посадова особа, якій підпорядкована служба охорони праці. Ліквідація служби охорони праці проводиться тільки в разі ліквідації підприємства.

Служба охорони праці вирішує завдання:

- забезпечення 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 добiru виконавців для визначених видів робіт

Служба охорони праці виконує такі основні функції:

— опрацьовує ефективну цілісну систему управління охороною праці, сприяє удосконаленню діяльності у цьому напрямку кожного структурного підрозділу і кожної посадової особи;

— проводить оперативно-методичне керівництво роботою з охорони праці;

— складає разом зі структурними підрозділами підприємства комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища (підвищення існуючого рівня охорони праці, якщо встановлені норми досягнуті), а також розділ "Охорона праці" у колективному договорі;

— проводить для працівників вступний інструктаж з питань охорони праці;

— організаує: забезпечення працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці, паспортизацію шахт, дільниць, робочих місць щодо відповідності їх вимогам охорони праці, облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також шкodi від цих подій: підготовку статистичних звітів підприємства з питань охорони праці; розробку перспективних та поточних планів роботи підприємства щодо створення безпечних та нешкiдливих умов праці; роботу методичного кабінету охорони праці, пропаганду безпечних та нешкiдливих умов праці шляхом проведення консультацій, оглядів, конкурсів, бесід, лекцій, розповсюдження засобів масової аітації, оформлення інформаційних стендів; допомогу комісії з питань охорони праці підприємства в опрашованні 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 по

ремонту в дію закінчених будівництвом, реконструкцією або технічним переозброєнням об'єктів виробничого та соціального призначення, відремонтованого або модернізованого устаткування; розробці положень, інструкцій, інших нормативних актів про охорону праці, що діють в 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; виконання приписів органів державного нагляду, пропозицій та поглядів уповноважених трудових колективів і профспілок з питань охорони праці, використання за призначенням коштів фінансу охорони праці; відповідність нормативним актам про охорону праці машин, механізмів, устаткування, транспортних засобів, технологічних процесів, засобів протипожежного, колективного та індивідуального захисту працюючих; наявність технологічної документації на робочих місцях; своєчасне проведення навчання та інструктажів працюючих, атестації та пероатестації 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, милом або рівноцінними харчовими продуктами, мийними засобами, санітарно-

потребуваними приміщеннями, організацією платного режиму, надання працівникам переробляючих змінюваності півня і компенсації пов'язаних з важкими та шкідливими умовами праці, використання праці несповналітніх, жінок та інвалідів згідно з діючим 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, показів, розпоряджень з питань охорони праці, а також заходів щодо усунення причин нещасливих випадків і аварій, які визначені у актах досліджування.

— дотримуватися зв'язків з медичними закладами, з науковими та іншими організаціями з питань охорони праці, організовувати впровадження їх рекомендацій.

Спеціалісти служби охорони праці мають право:

— представляти підприємство в державних та громадських установах при розгляді питань охорони праці.

— безперешкодно в будівничий час відвідувати виробничі об'єкти, структурні підрозділи підприємства, зупиняти роботу виробничих ділянок, 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 персонального об'єкту, цеху, виробництва об'єктові зобов'язувальний для законання припис,

— вимагати від посадових осіб відсторонення від роботи працівників, які не пройшли медичного огляду, навчання і інструктажу, перевірки знань з охорони праці, не мають допуску до відповідних робіт або порушують нормативні акти про охорону праці.

— надсилати керівникові підприємства повідомлення про притягнення до відповідальності працівників, які порушують норми щодо охорони праці;

— порушувати клопотання про звільнення працівників, котре беруть активну участь у підвищенні безпеки та покращанні умов праці.

1.2.4. КОМІСІЯ З ПИТАНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІДПРИЄМСТВА

Комісія з питань охорони праці підприємства може створюватися, відповідно до Закону України "Про охорону праці" (ст. 26): на підприємствах, в організаціях, господарствах з кількістю працюючих 50 і більше чоловік, незалежно від форм власності та видів господарської діяльності. Комісія є постійно діючим консультативно-дорадчим органом трудового колективу та 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, угодом чого вирішення питань, що виникають у цій сфері.

Рішення про доцільність створення комісії, її кількісний та персональний склад, строк здійснення приймається трудовим колективом на загальних зборах (конференції) за погодженням власника, органу трудового колективу та профспілкового комітету. Загальні збори (конференції) 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.

Основними завданнями 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 області охорони праці на підприємстві;

— укладення, лінійних двосторонніх угоди, позиції 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;

— інформувати ступінь вини потерпілого та вичувати (в т.ч. і власника) нещасного випадку в порядку, що визначається трудовим колективом за погодженням власника та профспілкового комітету, при вирішенні питання про розмір одноразової допомоги, коли нещасний випадок стався внаслідок невиконання потерпілим вимог нормативних актів про охорону праці і факт наявності його вини встановлено комісією по розслідуванню нещасних випадків;

— здійснювати контроль за дотриманням вимог законодавства з питань охорони праці безпосередньо на робочих місцях, забезпечення працюючих засобами колективного та індивідуального захисту, умовою та зноскоздатними засобами, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, газованою підопаленою водою та станом використання санітарно-побутових приміщень;

— знайомитись з будь-якими матеріалами з питань охорони праці, аналізувати стан умов і безпеки праці на підприємстві, виконання відповідних програм і колективних договорів;

— вільного доступу на всі ділянки виробництва і обговорення з працівниками питань охорони праці.

Комісія може делегувати своїх представників для участі:

— у роз'ясуванні 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, проведення 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 розробляються на квартал, півріччя чи рік і затверджуються нею. 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.

1.3. НАВЧАННЯ З ПИТАНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ

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

Основні напрямки та положення щодо навчання з питань охорони праці визначені:

— Державною програмою навчання та підвищення рівня знань працівників, населення України з питань охорони праці на 1996—2000 роки (постанова КМ України від 18. 04. 1996 р. № 443);

— Указом Президента України від 18. 10. 1997 р. № 1166/97 „Про основні напрямки соціальної політики на 1997– 2000 роки”;

— Типовим положенням про навчання з питань охорони праці (ДІ ІАОП 0.00-4.12-99).

— рекомендаціями Міжвідомчої науково-методичної ради з питань освіти в галузі охорони праці і комісії з охорони праці та безпеки життєдіяльності Науково-методичної ради Міносвіти.

До основних науково-методичних принципів побудови системи безперервного навчання з питань охорони праці, її цілових функцій та методологічних основ належать:

— наступність та безперервність навчання з питань безпеки життя, діяльності та охорони праці усіх вікових категорій населення України;

— формування суспільної свідомості і рівня знань населення України, що відповідають вимогам часу.

— навчання з питань особистієї безпеки та безпеки оточуючих, відповідних норм поведінки вихованців в освітніх закладах освіти.

— навчання з питань охорони праці в середніх, позашкільних та професійно-технічних закладах освіти.

— навчання з питань безпеки життя і діяльності в цілому та охорони праці студентів вищих навчальних закладів освіти.

— навчання з питань охорони праці працівників при їх підготовці, перепідготовці, підвищенні кваліфікації, при призначенні на роботу та в період роботи; навчання працівників, які виконують роботи з підвищеною небезпечністю та роботах, де є потреба у професійному доборі, інструктування працівників з питань охорони праці, дотримання порядку допуску до виконання робіт;

— навчання населення в цілому з питань безпеки життя, діяльності та охорони праці.

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

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

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

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

Навчання з питань охорони праці та відповідна перевірка знань можуть проводитися як традиційними методами, так і з використанням сучасних технічних засобів навчання: аудіовізуальних засобів, комп'ютерних навчально-інструктажних систем.

Відповідальність за дотримання навчальних планів і програм навчання з питань охорони праці, використання в повному обсязі відведеного для цього навчального часу, якості навчання в закладах освіти працівників, студентів, учнів та вихованців несуть керівники відповідних закладів освіти.

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

**1.3.1. НАВЧАННЯ З ПИТАНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ПРИЙНЯТТІ
НА РОБОТУ І В ПРОЦЕСІ РОБОТИ**

Організація навчання і перевірки знань з питань охорони праці працівників при підготовці, перепідготовці, підвищенні кваліфікації на підприємстві здійснюють працівники служби кадрів або інші спеціалісти, яким, керівником підприємства, доручена організація цієї роботи. Підготовка працівників для виконання робіт з підвищеною небезпекою здійснюється тільки в закладах освіти (професійно-технічні училища, центри підготовки, навчально-курсові комбінати), які одержали в установленому порядку ліцензію Міністерства та дозвіл Держнаглядохоронпраці на проведення такого навчання. Для решти робіт підготовка, перепідготовка працівників за професіями можуть здійснюватися як в закладах освіти, так і на підприємстві. Навчальні плани та програми підготовки повинні передбачати теоретичне та практичне (виробниче) навчання з курсу „Охорона праці”.

На підприємствах для перевірки знань працівників з питань охорони праці наказом керівника створюються постійно діючі комісії. Головами комісій призначаються заступники керівників підприємств, в службові обов'язки яких входить організація роботи з охорони праці. До складу комісій входять спеціалісти служби охорони праці, юридичної, виробничої і технічних служб, представники органів державного нагляду за охороною праці та профспілок. Перед перевіркою знань працівників з питань охорони праці на підприємстві організуються заняття, лекції, семінари та консультації.

Перевірка знань працівників з питань охорони праці проводиться за тими нормативними актами про охорону праці, додержання яких входить до їх службових обов'язків. Формою перевірки знань з питань охорони праці працівників є іспит, який проводиться за екзаменаційними білетами у вигляді усного опитування або шляхом тестування на автоекзаменаторі з наступним усним опитуванням. Результати перевірки знань працівників з питань охорони праці оформляються відповідним протоколом. Працівникам, які при перевірці знань з питань охорони праці викликали задовільні результати, видаються

у відношенні, а при незадовільних результатах — працівник повинен протягом одного місяця пройти повторне навчання та повторну перевірку знань. І при незадовільних результатах повторної перевірки знову питання щодо працевлаштування працівника вирішується згідно з чинним законодавством.

І навчання і перевірка знань з питань охорони праці посадових осіб і спеціалістів відповідно до ДНАОП 0.00-8.01-93 „Перелік посадових осіб, які зобов'язані проходити попередню і періодичну перевірку знань з охорони праці” проходить до початку виконання ними своїх обов'язків, а також періодично, один раз на три роки. Тематичний план і програмні навчання цієї категорії працівників складаються на основі відповідних тематичного плану і програми та з урахуванням рівня охорони праці для конкретних галузей і виробництва.

Заступники керівників (на яких покладені обов'язки з управління охороною праці) міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, державних адміністрацій усіх рівнів, концернів, корпорацій та інших об'єднань підприємств, керівники структурних підрозділів виробничої сфери, спеціалісти служби охорони праці, члени комісії з перевірки знань з охорони праці цих органів, керівники та викладачі кафедр охорони праці вищих закладів освіти, галузевик і регіональних навчальних центрів з охорони праці, керівники підприємств, підприємств, науково-виробничих об'єднань чисельністю понад 500 працівників проходять навчання та перевірку знань у Національному науково-дослідному інституті охорони праці. Комісія з перевірки знань цієї категорії посадових осіб очолює Голова (заступник Голови) Комітету по нагляду за охороною праці України.

Посадові особи і спеціалісти, зазначені в додатку 4 Типового положення, проходять навчання з питань охорони праці в галузевих (виробничих) навчальних закладах, які в установленому порядку одержали дозвіл органів Держнаглядохоронпраці на проведення відповідного навчання. Періодична перевірка знань цієї категорії посадових осіб і спеціалістів проводиться комісією відповідного вищого органу, склад якої затверджується наказом керівника.

І інші посадові особи і спеціалісти, які не зазначені в Переліку посадових осіб, навчання яких з питань охорони праці проходить

в навчальних закладах (додаток 4 Типового положення), проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці стосовно робіт, що виходять до їх функціональних обов'язків, до початку роботи, а також періодично раз на три роки безпосередньо на підприємстві.

Посадові особи і спеціалісти великих підприємств, де немає можливості провести навчання безпосередньо на підприємстві та створювати комісії з перевірки знань з питань охорони праці, а також приватні підприємці, що використовують найману працю, проходять навчання та перевірку знань у навчальних закладах, які отримали відповідний дозвіл органів Держнаглядохоронпраці. Посадові особи і спеціалісти, які при перевірці знань виявили незадовільні значення, повинні протягом одного місяця пройти повторне навчання та повторну перевірку знань з питань охорони праці.

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

Керівники підприємств, викибничих та науково-виробничих об'єднань, а також посадові особи цих підприємств, виробництв, де сталася техногенна аварія чи катастрофа, повинні протягом місяця пройти позачергове навчання та перевірку знань з питань охорони праці.

Посадові особи і спеціалісти, в службові обов'язки яких входить безпосереднє виконання робіт підвищеної небезпеки (ДНАОП 1.0.00-8.02-93) та робіт, що потребують професійного добору (ДНАОП 1.0.03-8.06-94), при прийнятті на роботу проходять на підприємстві попереднє спеціальне навчання і перевірку знань з питань охорони праці стосовно конкретних виробничих умов, а надалі — періодичні перевірки знань у строки, встановлені відповідними нормативними актами про охорону праці, але не рідше одного разу на рік.

Програми попереднього спеціального навчання розробляються відповідними службами підприємств з урахуванням конкретних виробничих умов з відповідних їм чинних нормативних актів про охорону праці та затверджуються їх керівниками.

1.3.2. ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

Навчальні плани закладів освіти всіх рівнів, незалежно від їх трудового підпорядкування і форм власності, повинні передбачати вивчення питань охорони праці. Зміст і обсяги навчання з питань охорони праці та безпеки життєдіяльності в закладах освіти регламентуються типовими навчальними планами і типовими навчальними програмами, що затверджуються Міністерством освіти України за погодженням з Держнаглядом охорони праці. У підручниках, навчальних посібниках, методичних матеріалах та ін. із спеціальних дисциплін повинні передбачатися розділи з охорони праці за відповідною тематикою.

У дошкільних закладах освіти вихованці вивчають питання охорони життя, здоров'я та норм поведінки, що повинно передбачатися планом навчально-виховної роботи дошкільних закладів освіти.

У середніх закладах освіти учні вивчають питання охорони життя, здоров'я та безпеки праці, що повинні передбачатися навчальним планом і програмою середніх закладів освіти. Щорічно вивчення учнями питань охорони життя, здоров'я та безпеки праці в середніх закладах освіти повинно завершуватися перевіркою знань з відповідними записами про їх результати в класному журналі.

При вивченні загальноосвітніх дисциплін, спецкурсів та факультативів, при проведенні практичних і лабораторних занять, на уроках трудового навчання повинні вивчатися питання охорони праці, пов'язані з тематикою цих дисциплін і робіт.

У позашкільних закладах освіти в планах навчально-виховної роботи повинно передбачатися вивчення питань охорони життя, здоров'я та безпеки праці, пов'язаних з профілем, націлками та конкретною тематикою навчально-виховної роботи позашкільних закладів освіти. В дошкільних, середніх та позашкільних закладах освіти необхідно передбачити відповідний облік проведеного навчання з вищезазначених питань.

Учні професійно-технічних закладів освіти на базі раніше набутих знань у процесі дошкільної і загальної середньої освіти вивчають дисципліну „Охорона праці”. При підготовці працівників за професіями

специфічні питання охорони праці для конкретних професій повинні вивчатися в курсах спеціальних та загальнотехнічних дисциплін з метою поглиблення технічної підготовки з підготовки до охорони праці.

При підборці в професійно-технічних закладах освіти працівників за професіями, що застосовуються на роботах з шкідливими, небезпечними і важкими умовами праці, навчання проводиться з урахуванням вимог ДІАОП 0.00-1.24-94 „Положення про навчання неповнолітніх професіям, пов'язаним з важкими роботами і роботами з шкідливими та небезпечними умовами праці”.

У вищих закладах освіти незалежно від рівня акредитації, студенти вивчають комплекс нормативних навчальних дисциплін „Безпека життєдіяльності”, „Основи охорони праці” та „Охорона праці в галузі”, а також окремі питання (розділи) з охорони праці та безпеки життєдіяльності в загальнотехнічних і спеціальних дисциплінах, які органічно пов'язані з їх тематикою.

Кількість годин, передбачених для вивчення нормативних навчальних дисциплін „Безпека життєдіяльності”, „Основи охорони праці” та „Охорона праці в галузі”, не може зменшуватись при розробці та перекладі освітньо-професійних програм без погодження з Департаментом охорони праці. За рішенням вищих закладів освіти обсяги навчання в годинах з цих дисциплін можуть збільшуватись залежно від небезпечності професії, за якою здійснюється підготовка фахівців.

До початку колективної трудової діяльності (студентські загони, табори праці та відпочинку, виробничі учнівські бригади) учні і студенти вивчають основи законодавства про працю та відповідні нормативні акти про охорону праці в своїх закладах освіти, а за місцем колективної трудової діяльності вони проходять навчання з питань охорони праці згідно з чинним на підприємстві положенням про навчання.

У закладах дослідницької освіти, незалежно від рівня акредитації закладів і місця виконання освіти та освітньо-кваліфікаційного рівня слухачів, навчальні плани повинні передбачати вивчення дисциплін з охорони праці. Крім того, робочі навчальні програми профільують дисциплін повинні передбачати вивчення питань охорони праці

ств'язаних з тематикою двох дисциплін. Формою підсумкового контролю знань після вивчення дисциплін з охорони праці в закладах післядів шкільної освіти є іспит. Дипломні проекти і роботи випускників повинні містити розділи, а їхнє теми випускників іспитів — питання з охорони праці.

1.3.3. ІНСТРУКТАЖІ З ПИТАНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Види інструктажів

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на вступний, перинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться:

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

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

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

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

- на початку занять у кожному кабінеті, лабораторії, де навчальний процес пов'язаний з небезпечними або шкідливими хімічними, фізичними,

близькічними факторами, у гуртках, передупижами трудовою навчання, фізкультури, перед спортивними змаганнями, підйомом на спортивних снарядях, при проведенні заходів за межами території закладів освіти:

- перед виконанням кожного навчального завдання, пильного з використанням різних механізмів, інструментів, матеріалів;

- на початку вивчення кожного нового предмета (розділу, теми) навчального плану (програми) - із загальних вимог безпеки, пов'язаних з тематикою і особливостями проведення цих занять.

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

- на роботах з підвищеною небезпечкою — 1 раз на три місяці
- для решти робіт — 1 раз на шість місяців.

Позаплановий інструктаж проводиться:

з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці:

- при введенні в дію нових або переглянутих нормативних актів про охорону праці, а також при внесенні змін та доповнень до них;

- при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації устаткування, приладів та інструментів, видної сигналізації, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці;

- при порушенні працівниками вимог нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж;

- при виявленні особами, які здійснюють державний нагляд і контроль за охороною праці, невиконання вимог безпеки стосовно робіт, що виконуються працівником.

- при перерві в роботі виконання робіт більше ніж на 30 календарних днів — для робіт з підвищеною небезпечкою, а для решти робіт — понад 60 днів;

- з вихідними, учнями, студентами — в кабінетах, лабораторіях, майстернях при порушенні ними вимог нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками

- при виконанні разових робіт, не передбачених трудовою угодою;
- при ліквідації аварій, стихійного лиха.

– при проведенні робіт на які оформлюються наряд-допуск, розпорядження або інші документи.

Проводиться з викладачами, учнями, студентами закладу освіти, з яких організації масових заходів (екскурсії, походи, спортивні заходи).

Порядок проведення інструктажів для працівників

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

Вступний інструктаж проводиться спеціалістом служби охорони праці, а в разі відсутності на підприємстві такої служби – іншим фахівцем, на якого наказом (розпорядженням) по підприємству покладено ці обов'язки і який в установленому Типовим положенням порядку пройшов навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та навчних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджуються керівником підприємства. Орієнтовний перелік питань для складання програми вступного інструктажу визначений Типовим положенням (додаток 6).

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

Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб одного фаху за діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідної до виконуваних робіт, а також з урахуванням вимог орієнтовного переліку питань первинного інструктажу (додаток 8 Типового положення)

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

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

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

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі здійснює безпосередній керівник робіт (начальник виробничого, цеху, дільниці, майстер) і завершуються вони перевіркою знань у вигляді усної оцінювання або за допомогою технічних засобів, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці. Знання перевіряє особа, яка проводила інструктаж.

При незадовільних результатах перевірки знань, умінь і навичок щодо безпечного виконання робіт після **первинного, повторного чи позапланового інструктажів** для працівника додатково проводяться інструктаж і повторна перевірка знань. При незадовільних результатах і повторної перевірки знань питання щодо працевлаштування працівника вирішуються згідно з чинним законодавством.

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

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

Про проведення **первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів** та про допуск до роботи особою, якою проводився інструктаж, вноситься запис до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці (додаток 9). При цьому обидві сторони підписи як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував. Сторінки журналу реєстрації інструктажів повинні бути пронумеровані, журнали прошивані та скріплені печаткою.

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

Перелік професій та посад працівників, які звільнюються від первинного, повторного та позапланового інструктажів, затверджується керівником підприємства за погодженням з державним інспектором по нагляду за охороною праці. До цього переліку можуть бути зараховані працівники, участь у виробничому процесі яких не пов'язана з безпосереднім обслуговуванням обладнання, застосуванням приладів та інструментів, зберіганням або переміщенням матеріалів.

Порядок проведення інструктажів для вихованців, учнів студентів

Вступний інструктаж проводиться на початку занять працівником служби охорони праці, а за відсутності такої – особою, на яку наказом керівника закладу покладено ці обов'язки. Програма вступного інструктажу розробляється службою охорони праці закладу освіти або призначеною особою і затверджується керівником закладу освіти. Орієнтовний перелік питань вступного інструктажу наведений у додатку 11 Типового положення. Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу, який зберігається в службі охорони праці або в працівника, що відповідає за проведення вступного інструктажу.

Первинний інструктаж проводиться з групою вихованців підпільних закладів освіти, учнів середніх та професійно-технічних закладів освіти чи студентів вищих закладів освіти. Тематика інструктажу та порядок його проведення визначаються відповідними положеннями Міністерства освіти України.

Позаплановий інструктаж проводиться при виявленні порушень вимог безпеки вихованцями, учнями, студентами під час навчально-виховного процесу, при зміні умов виконання навчальних завдань з професії, лабораторних робіт, інших видів занять, передбачених навчальними планами.

Цільовий інструктаж з питань охорони праці проводиться з групами вихованців, учнів, студентів. Обсяг і зміст інструктажу визначаються залежно від виду масових заходів. Облік проведення цільових інструктажів здійснюється відповідно до чинних положень Міністерства освіти в журналах обліку теоретичного і виробничого навчання.

Первинний, позаплановий, цільовий інструктажі проводять відповідні вчителі, вихователі, керівники гуртків, інструктори, тренери, майстри виробничого навчання або завідувачі кабінетів (лабораторій) за відповідними інструкціями чи програмами.

Відмітка про проведення **первинного та позапланового інструктажів** робиться в журналі реєстрації інструктажів : питань охорони праці (додаток 10).

1.3.4. СТАЖУВАННЯ (ДУБЛЮВАННЯ) ТА ДОПУСК ПРАЦІВНИКІВ ДО РОБОТИ

Новоприйняті на підприємство працівники після первинного інструктажу на робочому місці до початку самостійної роботи повинні під керівництвом кваліфікованих фахівців пройти стажування протягом 2—15 змін або дублювання протягом не менше ніж п'яти змін.

Працівники, функціональні обов'язки яких пов'язані із забезпеченням безаварійної роботи важливих і складних господарних потенційно небезпечних об'єктів або з виконанням окремих потенційно небезпечних робіт (теплові та атомні електричні станції, гірничодобувні підприємства, інші подібні об'єкти, порушення технологічних режимів яких являє загрозу для працівників та навколишнього середовища), до початку самостійної роботи повинні проходити дублювання з обов'язковим суміщенням з протипожежними і протипожежними тренуваннями відповідно до плану ліквідації аварій.

Допуск до стажування (дублювання) оформлюється наказом (розпорядженням) по підприємству (структурному підрозділу), в якому визначаються тривалість стажування (дублювання) та вказується прізвище відповідального працівника. Перелік посад і професій працівників, які повинні проходити стажування (дублювання), а також тривалість стажування (дублювання) визначаються керівником підприємства. Тривалість

стажування (дублювання) залежить від стажу і характеру роботи, а також кваліфікації працівника. Керівнику підприємства надається право своїм наказом (розпорядженням) звільняти від проходження стажування (дублювання) працівника, який має стаж роботи за відповідною професією не менше ніж 3 роки або переводиться з одного цеху до іншого, де характер його роботи та тип обладнання, на якому він працюватиме, не змінюються.

Стажування (дублювання) проводиться на робочих місцях за програмами для конкретної професії, посади, робітничого мінтя, які розробляються на підприємстві і затверджуються керівником підприємства (структурного підрозділу). Під час стажування працівники повинні виконувати роботи, які за складністю, характером, вимогами безпеки відповідають роботам, що передбачаються функціональними обов'язками цих працівників.

У процесі стажування (дублювання) працівник повинен:

- готуватися виконання швидко приймат безпечної експлуатації технічного обладнання, техніко-технологічних інструкцій та інструкцій з охорони праці;

- оволодіти навичками орієнтування у виробничих ситуаціях у нормальних і аварійних умовах;

- засвоїти в конкретних умовах технологічні процеси і обладнання та методи безаварійного керування ними з метою забезпечення вимог охорони праці.

Запис про проведення стажування (дублювання) та допуск до самостійної роботи здійснюється безпосереднім керівником робіт (начальник виробництва, цеху) в журналі реєстрації інструктажів (додаток 9).

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

1.4. ДЕРЖАВНИЙ НАГЛЯД І ГРОМАДСЬКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ОХОРОНОЮ ПРАЦІ

1.4.1. ОРГАНИ ДЕРЖАВНОГО НАГЛЯДУ ЗА ОХОРОНОЮ ПРАЦІ, ЇХ ОСНОВНІ ПОВНОВАЖЕННЯ І ПРАВА

Відповідно до Закону України „Про охорону праці” (ст. 44) державний нагляд за дотриманням законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці здійснюють:

Комітет по нагляду за охороною праці України (Держнагляд-охоронпраці):

- Державний комітет України з ядерної та радіаційної безпеки;
- органи державного пожежного нагляду управління пожежної охорони Міністерства внутрішніх справ України;
- органи та заклади санітарно-епідеміологічної служби Міністерства охорони здоров'я України.

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, об'єднань громадян, політичних формувань, місцевих державних адміністрацій і Рад народних депутатів та діють вільно, незалежно від їхнього складу, що затверджується Кабінетом Міністрів України.

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

– безперешкодно в будь-який час піддаювати підконтрольні підприємства для перевірки дотримання законодавства про охорону праці, одержувати від власника необхідні пояснення, матеріали та інформацію з даних питань;

– надсилати керівникам підприємств, а також їх посадовим особам, керівникам структурних підрозділів Ради Міністрів Республіки Крим, місцевих Рад народних депутатів, міністерств та інших центральних органів державної виконавчої влади, обов'язкові для виконання розпорядження (приписи) про усунення порушень і недоліків в галузі охорони праці;

– зупиняти експлуатацію підприємств, окремих виробництв, цехів, ділянок, робочих місць і обладнання до усунення порушень вимог щодо 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 займаним посадам, передавати в необхідних випадках матеріали органам прокуратури для притягнення їх до кримінальної відповідальності.

Органи державного нагляду за охороною праці встановлюють порядок оформлення і затвердження власниками положень, інструкцій та інших актів про охорону праці, що діють на підприємствах, розробляють типові документи з цих питань.

Власник повинен безплатно створити необхідні умови для роботи представників органів державного нагляду за охороною праці.

Посадові особи органів державного нагляду за охороною праці несуть відповідальність за виконання покладених на них обов'язків згідно з законодавством.

1.4.2. ГРОМАДСЬКИЙ КОНТРІЛЬ ЗА ДОДЕРЖАННЯМ ЗАКОНОДАВСТВА ПРО ОХОРОНУ ПРАЦІ

Відповідно до Закону України „Про охорону праці“ (ст. 46) громадський контроль за дотриманням законодавства про охорону праці здійснюють: трудові колективи через обраних ними уповноважених; професійні спілки — в особі своїх виборчих органів і представників.

Уповноважені трудових колективів з питань охорони праці, їх основні обов'язки і права

Інститут уповноважених трудових колективів з питань охорони праці створюється на підприємствах, в установах та організаціях незалежно від форм власності, видів їх діяльності та чисельності працюючих для здійснення громадського контролю за дотриманням законодавства про

охорону праці. Діяльність уповноважених проводиться на підставі Положення про роботу уповноважених трудових колективів з питань охорони праці, яке розробляється відповідно до Типового положення і затверджується загальними зборами (конференцією) трудового колективу підприємства.

Уповноважені з питань охорони праці обираються на загальних зборах (конференції) колективу підприємства або цеху, ділянки з числа досвідчених та ініціативних працівників на строк дії повноважень органу самоврядування трудового колективу. Працівник, який згідно з посадовими обов'язками відповідає за організацію безпечних та нешкідливих умов праці, не може бути уповноваженим з питань охорони праці. Чисельність останніх визначається рішенням загальних зборів (конференції) трудового колективу залежно від конкретних умов виробництва та необхідності забезпечення безперервного громадського контролю за станом безпеки та умов праці в кожному виробничому підрозділі. Уповноважені, в місячний термін після обрання, за рахунок власника проходять навчання з питань охорони праці відповідно до програми, розробленої службою охорони праці підприємства, погодженої з органом самоврядування трудового колективу та профспілкою і затвердженої керівником підприємства.

Свої обов'язки уповноважені з питань охорони праці виконують, як правило, в процесі виробництва, безпосередньо на своїй ділянці, зміні, бригаді. Уповноважені з питань охорони праці не рідше одного разу на рік звітують про свою роботу на загальних зборах (конференції) трудового колективу, котрим вони обрані.

Відповідно до Типового положення, уповноважені з питань охорони праці, з метою створення безпечних і нешкідливих умов праці на виробництві, оперативного усунення виявлених порушень здійснюють контроль за:

- виконанням вимог законодавчих та нормативних актів про охорону праці;
- забезпеченням працівників інструкціями, положеннями з охорони праці, які діють в межах підприємства, та дотримання їх вимог працівниками;

— своєчасним і правильним розслідуванням, документальним оформленням та обліком нещасних випадків та професійних захворювань;

— використанням фонду охорони праці підприємства за його призначенням, та інше.

Уповноважені з охорони праці можуть і повинні залучатися до розроблення розділу „Охорона праці” колективних договорів та угод, комплексних перспективних планів з охорони праці, до роботи в комісіях з питань атестації робочих місць. Вони беруть участь: в комісіях з розслідування професійних захворювань і нещасних випадків на виробництві, якщо потерпілий не є членом профспілки; у вирішенні питань про зниження розміру одноразової допомоги потерпілому від нещасного випадку у разі невиконання працівником вимог нормативних документів про охорону праці: дозволу факту наявності виробничої ситуації, небезпечної для здоров'я чи життя працівника або для людей, які його оточують, і навколишнього природного середовища, у випадку відмови працівника виконувати з цих причин доручену йому роботу.

Уповноважені з охорони праці мають право:

— безперешкодно перевіряти стан безпеки і гігієни праці, додержання працівниками нормативних актів про охорону праці на об'єктах підприємства чи виробничого підрозділу, колективів якого його обирає;

— вносити в спеціальну записку для цього книгу обов'язком для розгляду власником (керівником структурного підрозділу) пропозиції щодо усунення виявлених порушень;

— вимагати від майстра, бригадира чи іншого керівника виробничого підрозділу припинення роботи на робочому місці у разі створення загрози життя або здоров'ю працюючих;

— вносити пропозиції про притягнення до відповідальності працівників, які порушують нормативні акти про охорону праці.

Гарантії для уповноважених з питань охорони праці щодо звільнення їх з роботи з ініціативи власника або притягнення до дисциплінарної чи матеріальної відповідальності передбачається у колективному договорі. Уповноважений може бути звільнений до закінчення терміну своїх повноважень у разі незадовільного їх виконання тільки за рішенням загальних зборів (конференції) трудового колективу, доки його обирає

**Повноваження і права профспілок
у здійсненні контролю за дотриманням
законодавства про охорону праці**

Законом України „Про охорону праці” на профспілках покладено чимало повноважень в галузі охорони праці, виконання яких вони здійснюють через свої виборні органи та представників. Головною метою і завданням представників профспілок є захист прав та законних інтересів працівників у сфері охорони праці, надання їм пристоївої допомоги у вирішенні цих питань.

Відповідно до Закону України „Про охорону праці” представники профспілок беруть участь у вирішенні таких організаційних питань:

- в опрацюванні іменних, галузевих і регіональних програм покращення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища а також відповідних угод з питань покращення умов і безпеки праці;

- в опрацюванні державних міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці;

- в опрацюванні власними комплексних заходів для досягнення встановлених нормативів з охорони праці;

- у розслідуванні нещасних випадків і профзахворювань, у том числі спеціальних розслідуваннях за участю фахівців з охорони праці вищих профорганів, у розробці заходів щодо їх попередження;

- у підготовці разом з власником подання про визначення і затвердження трудовим колективом порядку оплати та розмірі відповідної допомоги працівникам, які потерпіли на виробництві а також про порядок зменшення цієї допомоги за наявності інших працівників у нерисковий місяць;

- у розробці пропозицій для заключення їх з 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 виконан нормативних актів про охорону праці, з атестації робочих місць за умовами праці.

Безпосередніми виконавцями функцій профспілок на підприємствах, де це з Законом України "Про охорону праці", є профспілковий комітет, його комісія з питань охорони праці, цехові комітети, профгрупи і громадські інспектори з охорони праці. Функції і обов'язки цих громадських формувань і їх права викладені у відповідних положеннях, затверджених президією Федерації профспілок України від 20 вересня 1994 р.

Оскільки зміст роботи громадських інспекторів профспілкових комітетів та уповноважених з питань охорони праці трудових колективів багато в чому збігається, то розгляд даного питання слугуватиме, так як воно щодо уповноважених досить детально зисвітлено в попередній частині підрозділу.

Підтвердженням сказаного може слугувати і той факт, що відповідно до 13-гового положення про роботу уповноважених трудових колективів, останні можуть бути одночасно і представниками профспілок з питань охорони праці. В той же час, як рішенням трудового колективу об'єктами уповноважених можуть бути покладені на громадських інспекторів з охорони праці профспілок. Разом з тим, необхідно зазначити що профспілковий комтет має деши ширші права. Зокрема, він має право гнести власнику, державним органам управління подання з будь-якого питання охорони праці та домагатися від них аргументованої відповіді. Більше того, відповідно до ст. 45 КЗпЗ на вимогу профспілкового комітету, який підписав за дорученням трудового колективу колективний договір, який не є або уповноважений ним орган повинен розірвати трудовий договір (контракт) з будь-яким керівником або усунути його із займаної посади, якщо він порушує законодавство про працю і не виконує заходи або вимоги колективного договору, у тому числі і з питань охорони праці.

Значна роль профспілкових комітетів щодо профілактики травматизму та професійних захворювань. На засіданнях своїх колективних органів вони розглядають причини нещасних випадків, особливо з важкими наслідками і дають приніпівову оцінку діяльності

власника щодо підвищення рівня безпеки праці на виробництві. Важливою функцією профспілкового комітету є захист інтересів членів профспілки та інших працівників (на їх прохання) при розгляді конфліктних ситуацій з будь-яких питань охорони праці.

1.5. РОЗСЛІДУВАННЯ ТА ОБЛІК НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТА АВАРІЙ НА ВИРОБНИЦТВІ

Відповідно до Закону України „Про охорону праці” (ст. 25) власник повинен проводити розслідування та вести облік нещасних випадків професійних захворювань і аварій згідно з ДНАОП 00-4/03-98 „Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях”. Для цього в Положенні кодифіковані на підприємствах, установах і організаціях усіх форм власності, що діють на території України, всіх громадян (в тому числі іноземців та осіб без громадянства), які є власниками цих підприємств або уповноваженими ними особами, а також всі громадяни, які виконують на цих підприємствах роботу за трудовим договором (контрактом), проходять виробничу практику або задумуються до роботи з іншими підприємствами.

Питання розслідування та обліку нещасних випадків з учнями і студентами навчальних закладів під час навчально-виховного процесу, трудової і професійної навчання в навчальному закладі виключається Міністерства.

1.5.1. РОЗСЛІДУВАННЯ ТА ОБЛІК НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ

Розслідуванню підлягають травми, у тому числі отримані внаслідок тілесних ушкоджень, заподіяних іншою особою, гострі професійно-захворювання і гострі професійні отруєння⁴ та інші отруєння, теплові

⁴ До гострих професійних захворювань і гострих професійних отруєнь належать випадки, що сталися після одержання (протягом не більше однієї робочої зміни) впливу небезпечних факторів, шкідливих речовин. Гострі професійні захворювання спричиняються дією шкідливих речовин, кондукцій та ізоляційних виробничих, змінних фізичних навантажень та переіпруженням органів і систем людини. До них належать також інфекційні, паразитарні та алергічні захворювання. Гострі професійні отруєння спричиняються в організмі шкідливими речовинами гостросприямальною дією.

ударів, опіків, обміруження, утоплення, ураження електричним струмом, блискавкою та іонізуючим випромінюванням, uszkodження, отримані внаслідок аварій, пожеж, стихійного лиха (землетруси, зсуви, повені, урагани та інші надзвичайні події), контакту з тваринами, комахами та іншими представниками фауни і флори (далі — нещасні випадки), що призвели до втрати працівником придатності на один робочий день чи більше або до необхідності перевести потерпілого на іншу (легшу) роботу терміном не менш як на один робочий день, а також випадки смерті на підприємстві.

За результатами розслідування складається акт за формою ІІІ (додаток І) і беруться на облік нещасні випадки, що сталися у працівниками під час виконання трудових (посадових) обов'язків, у тому числі у відпочинку, а також ті, що сталися під час:

— перебування на робочому місці, на території підприємства або в іншому місці роботи протягом робочого часу*, або за дорученням власника в неробочий час, під час відпустки, у вихідні та святкові дні;

— приналежності 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 транспорті підприємства або на транспорті сторонньої організації, яка надає його згідно з договором (заявкою), за наявності розпорядження власника;

— використання власного транспорту в інтересах підприємства з дозволу або за дорученням власника;

— провадження дій в інтересах підприємства, на якому працює потерпілий**;

— ліквідації аварій, пожеж та наслідків стихійного лиха на виробничих об'єктах і транспортних засобах, що використовуються підприємством;

* Термін „робочий час” — це час, починаючи з моменту приходу працівника на підприємство до його звільнення, який повинен фіксуватися і цей періодик устатковується планом внутрішнього трудового розпорядку.

** Дії в інтересах підприємства — дії працівника, які не входять до цілей його виробничого задання чи трудових обов'язків. Це може бути, наприклад, надання необхідної допомоги іншому працівникові, дії щодо попередження можливих аварій або ризиків для людей та майна підприємства.

- надання підприємством медичної допомоги;
- перебування на транспортному засобі або на його території, на території іншого селища, у тому числі під час змінного відпочинку якщо причина нещасного випадку пов'язана з виконанням потерпілим трудових (посадових) обов'язків або з дією на нього виробничого фактора чи середовища:

- прямування працівника до (між) об'єкта(ми) обслуговування за затвердженими маршрутами об'їзду до будь-якого об'єкта за дорученням власника.

Нещасні випадки, що сталися з працівниками на території підприємства або в іншому місці роботи під час перерви для відпочинку та харчування, які встановлюються згідно з правилами внутрішнього трудового розпорядку, а також під час перебування працівників на території підприємства у зв'язку з проведенням власником наради, отриманням зарплатної плати, обов'язковим проходженням медогляду, а також у випадках, передбачених колективним договором (угодою), розслідуються і про них складається акт за формою Н-1, якщо буде встановлено факт впливу на інтер'єрного виробничого фактора чи середовища.

За результатами розслідування беруться на облік і складаються акти за формою Н-1 також і в інших випадках, зазначених у Додатках...

За результатами розслідування не складаються акти за формою Н-1 і не беруться на облік 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 використовується в інтересах цього підприємства;

- за місцем постійного проживання на території польових і вахтових селищ (за наявності тимчасової або постійної прописки);

- під час використання ними в особистих цілях транспортних засобів підприємства без дозволу власника, а також устаткування, механізмів, інструментів, крім випадків, що сталися внаслідок несправності цього устаткування, механізмів, інструментів;

- внаслідок отруєння алкоголем, наркотичними або іншими отруйними речовинами, а також внаслідок їх дії (сфіксія, інсульт, зупинка серця) за наявності медичного висновку, якщо це не викликано

використанням цих речовин у виробничих процесах, або порушенням умов безпеки щодо їх зберігання і транспортування, або якщо потерпілий, який перебував у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, був відсторонений від роботи;

— під час скоєння крадіжок або інших злочинів, якщо ці дії зафіксовані і на них є офіційний висновок суду або прокуратури;

— у разі природної смерті або самогубства за винятком випадків, визначених у пункті 3 Положення, що підтверджено висновками відповідних органів.

Якщо за підсумками розслідування буде вирішено, що нещасний випадок не підлягає обліку і на нього не повинен складатися акт за формою Н-1, то в такому разі складається акт за формою НТ (невиробничий травматизм). Вимоги Положення на такий випадок не поширюються.

Про кожний нещасний випадок сеідож. працівник, який його винини, або сам потерпілий повинні терміново повідомити безпосереднього керівника робіт чи іншу посадову особу і вжити заходів до надання необхідної допомоги.

Керівник (інша посадова особа) у свою чергу зобов'язаний:

— терміново організувати медичну допомогу потерпілому, у разі необхідності доставити його до лікувально-профілактичного закладу. Повідомити про те, що сталося, власника, а також відповідну профспілкову організацію підприємства. Якщо потерпілий є працівником іншого підприємства — повідомити власника цього підприємства, у разі нещасного випадку, що стався внаслідок пожежі, — місцеві органи державної пожежної охорони, а при гострому професійному захворюванні (отруєнні) — санепідеміостанцію;

— зберегти до прибуття комісії з розслідування обстановку на робочому місці та устаткувати її у такому стані, в якому вони були на момент події (якщо це не загрожувє 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.

Власник, одержавши повідомлення про нещасний випадок, організує його розслідування комісією, до складу якої включаються: керівник (спеціаліст) служби охорони праці підприємства (голова комісії), керівник

структурного підрозділу або головний спеціаліст, представник профспілкової організації, членом якої є потерпілий, або уповноважений трудового колективу з питань охорони праці, якщо потерпілий не є членом профспілки. У разі гострих професійних захворювань (отруєнь) також спеціаліст санітарної гігієни.

На підприємстві, де немає спеціалістів з охорони праці, головою комісії з розслідування призначається посадова особа (спеціаліст), на яку наказом власника покладені функції з питань охорони праці в порядку сумісництва.

Комісія з розслідування нещасного випадку діє без перерви протягом трьох діб:

- обстежити місце нещасного випадку, опитати свідків і осіб, які причетні до нього, та одержати пояснення потерпілого, якщо це можливо;
- розглянути і оцінити відповідність умов праці вимогам нормативних актів про охорону праці;
- встановити обставини і причини, що призвели до нещасного випадку, визначити осіб, які допустили порушення нормативних актів, а також розробити заходи щодо запобігання подібним випадкам;
- скласти акт за формою Н-1 у п'яти примірниках і передати його на затвердження власникові;
- у випадках гострих професійних захворювань (отруєнь) крім акта за формою Н-1 складається також карта обліку професійного захворювання (отруєння) за встановленою формою.

До акта за формою Н-1 додаються пояснення свідків, потерпілого, а у разі необхідності також витяги з експлуатаційної документації, схеми, фотографії та інші документи, що характеризують стан робочого місця (устаткування, машини, апаратури), медичний висновок щодо діагнозу ушкодження здоров'я потерпілого в результаті нещасного випадку, а у разі необхідності також про наявність в його організмі алкоголю, отруйних чи наркотичних речовин. Нещасні випадки, про які складаються акти за формою Н-1, реєструються на підприємстві у спеціальному журналі за встановленою формою. Власник повинен розглянути і затвердити акти за формою Н-1 протягом доби після закінчення розслідування, а щодо випадків, які сталися за межами підприємства, — після отримання необхідних матеріалів.

Затверджені акти протягом трьох діб надсилаються: потерпілому або особі, яка представляє його інтереси: керівникові шаху або іншого структурного підрозділу, де стався нещасний випадок, для здійснення заходів щодо запобігання подібним випадкам; державному інспекторові охорони праці; профспілкової організації, членом якої є потерпілий; керівникові (спеціалістові) служби охорони праці підприємства, якому акт надсилається разом з іншими матеріалами розслідування. На вимогу потерпілого ініціатива зв'язаний ознайомити потерпілого або особу, яка представляє його інтереси, з матеріалами розслідування нещасного випадку.

Копія акта за формою Н-1 надсилається органу, до сфери управління якого належить підприємство, у разі відсутності такого органу — міському органу виконавчої влади. Копія акта за формою Н-1 у разі гострого професійного захворювання (отруєня) надсилається також до санепідстанції, яка здійснює облік випадків гострих професійних захворювань (отруєнь).

Акт за формою Н-1 разом з матеріалами розслідування підлягає зберіганню протягом 45 років на підприємстві, працівником якого є (був) потерпілий. Інші примірники акта та його копії зберігаються до здійснення всіх намічених у них заходів, але не менш як два роки.

Після закінчення періоду тимчасової непрацездатності або у разі смерті потерпілого власник і головний бухгалтер підприємства, де взято на облік нещасний випадок, складають повідомлення про наслідки медичного випадку за встановленою формою і в десятиденний термін надсилають його організації і посадовим особам, яким надсилався акт за формою Н-1. Повідомлення про наслідки нещасного випадку є обов'язковим додатком до акта за формою Н-1 і підлягає зберіганню разом з ним відповідно до Положення.

Нещасний випадок, про який безпосереднього керівника потерпілого чи власника підприємства «своєчасно» не повідомили, або якщо втрата працездатності від нього настала не сразу, незалежно від звичайно, коли він стався, розслідується згідно з Положенням протягом місяця після одержання заяви потерпілого чи особи, яка представляє його інтереси. Питання про складання акта за формою Н-1 вирішуються комісією з розслідування, а у разі незгоди потерпілого чи особи, яка представляє його інтереси, за рішенням комісії питання вирішується у порядку, передбаченому законодавством про розірвання трудових спорів.

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, розглядаються і беруться на облік підприємством. У розслідуванні повинні брати участь представник навчального закладу.

Контроль за своєчасним і правильним розслідуванням, документальним оформленням та обліком нещасних випадків, виконанням заходів щодо усунення їх причин здійснюється органами державного управління та органами державного нагляду за охороною праці відповідно до їхньої компетенції та повноважень. Громадський контроль здійснюють трудові колективи через обраних ними уповноважених з питань охорони праці та профспілки в складі виборчих органів і представників. Ці органи мають право вимагати від власника заходження акта за формою Н-1 або його перегляду, якщо встановлено, що допущено порушення змислом Положення або інших нормативних актів з охорони праці, а також виплати відшкодування шкоди потерпілому або сім'ї загиблого.

У разі відмови власника скласти акт за формою Н-1 про нещасний випадок чи погодити власника, потерпілого або особи, яка представляє його інтереси, із змістом акта або з прийомом посадовця особи органу державного нагляду за охороною праці, питання вирішуються кінцем органом державного нагляду за охороною праці або в порядку, передбаченому законодавством про розгляд трудових спорів.

Спеціальному розслідуванню нещасних випадків підлягають нещасні випадки:

- із смертельним наслідком;
- групові, які сталися одночасно з двома і більше працівниками незалежно від тяжкості ушкодження їх здоров'я.

Про груповий нещасний випадок, нещасний випадок із смертельним наслідком власник зобов'язаний негайно повідомити повідомленням за встановленою формою (додаток 4):

- відповідному місцевому органу державного нагляду за охороною праці;
- прокуратурі за місцем виникнення нещасного випадку;
- органу, до сфери управління якого належить це підприємство (у разі його відсутності – місцевому органу виконавчої влади);

- санепідстанції у разі гострих професійних захворювань (отруєнь);
- профспілкової організації, членом якої є потерпілий;
- вищестоячому профспілковому органу;
- місцевому штабу цивільної оборони та з надзвичайних ситуацій та іншим (у разі необхідності).

Спеціальне розслідування групового нещасного випадку, нещасного випадку із смертельним наслідком проводиться комісією (якщо постраждав сам власник — органом, до сфери управління якого належить це підприємство, а у разі його відсутності — місцевим органом виконавчої влади). Розслідування цього випадку проводиться комісією, яка призначається наказом керівника територіального органу державного нагляду за охороною праці за погодженням з органами, представники яких входять до складу комісії з розслідування.

До складу комісії з розслідування входить: посадова особа органу державного нагляду за охороною праці (голова комісії), представники органу, до сфери управління якого належить підприємство, а у разі його відсутності — місцевого органу виконавчої влади, власника, профспілкової організації, членом якої є потерпілий, представники галузі охорони праці і вищестоячої профспілкової організації або уповноважений трудового колективу з питань охорони праці, якщо потерпілий не є членом профспілки, а у разі розслідування гострих професійних захворювань (отруєнь) — також спеціаліст санепідстанції. Залежно від конкретних умов (кількість загиблих, характеру і можливих наслідків аварії) до складу комісії можуть бути включені спеціалісти відповідного штабу цивільної оборони та з надзвичайних ситуацій, представники органів охорони здоров'я та інших.

Спеціальне розслідування групового нещасного випадку, під час якого загинуло 2—4 особи, проводиться комісією із спеціального розслідування, яка призначається наказом керівника територіального органу державного нагляду за охороною праці або Держнаглядохоронпраці за погодженням з органами, представники яких входять до складу комісії.

Спеціальне розслідування групового нещасного випадку, під час якого загинуло 5 і більше осіб або травмовано 10 і більше осіб, проводиться комісією із спеціального розслідування, призначеною наказом Держнаглядохоронпраці, якщо не були прийнято спеціального рішення Кабінету Міністрів України.

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 встановленою формою (додаток 8), а також оформляються інші матеріали, передбачені пунктом 42 Положення, у тому числі картка обліку професійного захворювання (отруєння) на кожного потерпілого, який 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 їй шкоди цієї аварії матеріального характеру. Акт за формою Н-1 на кожного потерпілого складається відносно до акта спеціального розслідування і завіряється власником протягом двох тижнів з дня підписання ним цих документів.

У разі розходження думок членів комісії за спеціального розслідування керівник відповідного органу державного нагляду за охороною праці, який призначив цю комісію, розглядає з членами комісії матеріали розслідування і може призначити нове розслідування або видати власнику наказ за встановленою формою (додаток 9) щодо складання акта за формою Н-1 і вжиття нещасного випадку на облік.

І підприємство, працівником якого є потерпілий, компенсує витрати, пов'язані з діяльністю комісії та залученням до її роботи спеціалістів.

Власник у п'ятиденний термін з моменту підписання акта спеціального розслідування нещасного випадку чи одержання припису посадовій особі 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 призначити до відповідальності працівників, які допустили порушення законодавства про охорону праці.

Після закінчення спеціального розслідування нещасного випадку власник у п'ятиденний термін надсилає за рахунок підприємства матеріали, зазначені в пункті 42 Положення, 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, а у разі

розслідування гострого професійного захворювання (отруєння) — також санепідстанції. Перший примірник матеріалів розслідування залишається на підприємстві.

На підставі актів за формою Н-1 власник складає державку (статистичну звітність про потерпілих за формою, затвердженою Держкомстатом, з подает її в установлений порядку у відповідній організації, а також несе відповідальність за її достовірність згідно із законодавством.

1.5.2. РОЗСЛІДУВАННЯ ТА ОБЛІК ХРОНІЧНИХ ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ І ОТРУЄНЬ

Усі вперше виявлені хронічні професійні захворювання з отруєння (далі — профзахворювання) підлягають розслідуванню, причому відношення захворювання до професійного проводиться відповідно до списку професійних захворювань, затвердженого МОЗ та Мінпраці.

Зв'язок профзахворювання з умовами праці працівника визначається на підставі клінічних даних і санітарно-гігієнічної характеристики умов праці, яка складається санепідстанцією за участю спеціалістів (представників) підприємства. Санітарно-гігієнічна характеристика видається за запитом керівника лікувально-профілактичного закладу, що обслуговує підприємство, або спеціаліста з профпатології міста (області), завідувачого відділеннями профпатології міської (обласної) лікарні. Професійний характер захворювання визначається експертною комісією у складі спеціалістів лікувально-профілактичних установ та закладів охорони здоров'я, яким надано таке право, і спеціалістів (представників) підприємства. Якщо на час складання санітарно-гігієнічної характеристики умов праці потерпілий не підпадав під дію чинників виробничого середовища, що могли викликати профзахворювання, враховується його попередня робота, пов'язана з дією несприятливих виробничих факторів.

У разі підпору на профзахворювання лікувально-профілактична установа направляє працівника з відповідними документами на

консультації до спеціаліста з профпатології міста (області). Для встановлення остаточного діагнозу і зв'язку захворювання з впливом виробничих факторів і трудового процесу спинається з профпатологією Автономної Республіки Крим, області, міст Києва і Севастополя направляє хворого до спеціалізованих лікувально-профілактичних закладів згідно з переліком, що додається до Положення. У спірних випадках для остаточного вирішення питання про наявність профзахворювання хворий направляється до інституту медицини праці Академії медичних наук України (м. Київ), на який покладено функції Українського профпатологічного центру.

На кожного потерпілого від профзахворювання клініками науково-дослідних інститутів, відділеннями профзахворювань лікувально-профілактичних закладів складається повідомлення за встановленою формою. Протягом трьох діб після встановлення остаточного діагнозу профзахворювання повідомлення надсилається підприємству, виробничі чинники якого сприяли виникненню профзахворювання, санепідстанції та лікувально-профілактичній установі (закладу), яка обслуговує це підприємство.

Власник організовує розслідування причин кожного випадку профзахворювання протягом десяти робочих днів з моменту одержання повідомлення. Розслідування профзахворювання проводиться комісією у складі представників: санепідстанції (голова комісії), лікувально-профілактичної установи (закладу), підприємства, профспілкової організації, членом якої є хворий, або уповноваженого трудового колективу з питань охорони праці, якщо хворий не є членом профспілки. До розслідування в разі необхідності можуть залучатися представники інших органів.

Власник зобов'язаний сприяти роботі комісії (забезпечити приміщенням, транспортом, зв'язком) і компенсувати всі витрати, пов'язані з її роботою.

Комісія з розслідування зобов'язана:

- скласти програму розслідування причин профзахворювання;
- розподілити функції між членами комісії;
- розглянути питання про необхідність залучення до її роботи експертів;
- провести розслідування обставин та причин профзахворювання;

— скласти акт розслідування за встановленою формою, в якому намітити заходи щодо запобігання розвитку профзахворювання, забезпечення нормалізації умов праці, а також визначити осіб, які не виконали норми (правила, гігієнічні регламенти).

Акт розслідування причин профзахворювання складається кожцю з розслідування у п'яти примірниках протягом трьох днів після закінчення розслідування та надсилається власником хворому, лікувально-профілактичному закладу, який обслуговує це підприємство, інспекційній організації, членом якої є хворий. Один примірник акта надсилається санепідстанції для аналізу і контролю за здійсненням заходів. Перший примірник акта розслідування зберігається на підприємстві протягом 45 років.

Власник зобов'язаний у п'ятиденний термін після закінчення розслідування причин профзахворювання розглянути його матеріали та видати наказ про заходи щодо запобігання профзахворюванням, а також про притягнення до відповідальності осіб, з вини яких допущені порушення санітарних норм і правил, що призвели до виникнення профзахворювання.

Контроль за правильним та своєчасним розслідуванням профзахворювань, оформленням документації, а також здійсненням заходів щодо усунення причин, які призвели до профзахворювання, здійснюють органи та установи державної санітарно-епідеміологічної служби МОЗ.

Трудові колективи через обраних ними уповноважених з питань охорони праці, а також професійні спілки в особі виборних органів та представників здійснюють громадський контроль за розслідуванням причин профзахворювань.

Реєстрація та облік випадків профзахворювань ведеться у спеціальному журналі за встановленою формою.

— на підприємстві та в установах санітарно-епідеміологічної служби на підставі повідомлень про профзахворювання та актів їх розслідування;

— у лікувально-профілактичних закладах на підставі медичної картки амбулаторного хворого.

Форми державної статистичної звітності про профзахворювання затверджуються МОЗ.

1.5.3. РОЗСЛІДУВАННЯ ТА ОБЛІК АВАРІЙ

І в підприємстві, згідно з вимогами законодавства і нормативних актів з питань цивільної оборони та охорони праці, мають бути опрацьовані і затверджені власником.

— план попередження надзвичайних ситуацій, у якому розглядаються можливі аварії та інші надзвичайні ситуації техногенного і природного походження, прогножуються наслідки, визначаються заходи щодо їх попередження, терміни виконання, а також сили і засоби, що залучаються до цих заходів;

— план (інструкція) ліквідації аварій (надзвичайних ситуацій), у якому перелічені всі можливі аварії та інші надзвичайні ситуації, визначені дії посадових осіб і працівників підприємства під час їх виникнення, обов'язки професійних аварійно-рятувальних формувань або працівників інших підприємств, установ і організацій, які залучаються до ліквідації надзвичайних ситуацій.

До аварій техногенного характеру відносяться аварії на транспорті, пожежі, вибухи, аварії з викидом сильнодіючих отруйних, радіоактивних, біологічно небезпечних та інших забруднюючих речовин, раптове руйнування споруд, обладнання.

Аварії поділяються на дві категорії:

до I категорії відносяться аварії, внаслідок яких:

— загинуло 5 чи травмовано 10 і більше осіб;

— стався викид отруйних, радіоактивних, біологічно небезпечних речовин за санітарно-захисну зону підприємства;

збільшилась концентрація забруднюючих речовин у навколишньому природному середовищі більш як у 10 разів;

— зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що створило загрозу для життя і здоров'я значної кількості працівників підприємства чи населення;

до II категорії відносяться аварії, внаслідок яких:

— загинуло до 5 чи травмовано від 4 до 10 осіб;

— зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що створило загрозу для життя і здоров'я працівників цеху, ділянки (враховується цех, ділянка з чисельністю працюючих 100 чоловік і більше).

Про аварію свідок повинен негайно повідомити безпосереднього начальника робіт або іншу посадову особу підприємства, які, в свою чергу, зобов'язані повідомити власника.

Власник або особа, яка керує виробництвом під час зміни, зобов'язані ввести в дію план ліквідації аварії, вжити, в першу чергу, заходів щодо ритування потерпілих і надання їм медичної допомоги, запобігання подальшому поширенню аварії, встановлення меж небезпечної зони та обмеження доступу до неї людей.

Власник зобов'язаний негайно повідомити про аварію місцевий орган державного нагляду за охороною праці, орган, до сфери управління якого належить підприємство, місцевий орган виконавчої влади, штаб цивільної оборони та з надзвичайних ситуацій, прокуратуру за місцем виникнення аварії і відповідний профспілковий орган.

Розслідування аварій з нещасними випадками проводиться згідно з чинним Положенням щодо розслідування нещасних випадків.

Розслідування аварій без нещасних випадків проводиться комісіями, що утворюються:

— у разі аварій I категорії — наказом міністерства або іншого центрального органу виконавчої влади чи розпорядженням органу виконавчої влади (Автономної Республіки Крим, області, міст Києва та Севастополя) за узгодженням з відповідними органами державного нагляду за охороною праці, МНС або територіальним штабом цивільної оборони та з надзвичайних ситуацій;

— у разі аварій II категорії — наказом керівника органу, до сфери управління якого належить підприємство, чи розпорядженням районного або міського органу виконавчої влади за узгодженням з відповідним органом державного нагляду за охороною праці.

Головою комісії призначається представник органу, до сфери управління якого належить підприємство, місцевого органу виконавчої влади або представник органу державного нагляду за охороною праці.

У ході розслідування комісія визначає характер аварії, з'ясовує обставини, що спричинили її, встановлює факти порушення чинних

законодавства та нормативних актів з питань охорони праці, цивільної оборони, правил експлуатації устаткування та технологічних регламентів, визначає якість виконання будівельно-монтажних робіт або окремих вузлів, конструкцій, їх відповідність вимогам технічних і галузевих нормативних актів та проекту, встановлює осіб, відповідальних за аварію, намічає заходи щодо ліквідації її наслідків та запобігання подібним аваріям.

Комісія з розслідування зобов'язана протягом десяти робочих днів розслідувати аварію і скласти акт за встановленою формою. Шкода, завдану аварією, визначається з урахуванням втрат, заваних у додату 17 Положення.

Залежно від характеру аварії у разі необхідності проведення додаткових досліджень або експертизи зазначений термін може бути продовжений органом, який призначив комісію.

За результатами розслідування аварії власник видає наказ, яким відповівши до висновків комісії з розслідування затверджує заходи щодо запобігання подібним аваріям і притягає до відповідальності працівників за порушення законодавства про охорону праці.

Технічне оформлення матеріалів розслідування аварії проводить підприємство, де сталася аварія, яке в п'ятиденний термін після закінчення розслідування надсилає їх прокуратурі та органам, представники яких брали участь у розслідуванні.

Один примірник акта розслідування аварії, внаслідок якої не сталося нещасного випадку, зберігається на підприємстві до завершення термінів здійснення заходів, визначених комісією з розслідування, але не менше двох років.

Облік аварій I і II категорії здійснюють підприємства і відповідні органи державного управління та нагляду за охороною праці з реєстрацією їх у журналі за встановленою формою. При цьому враховуються аварії, внаслідок яких сталися нещасні випадки і внаслідок яких нещасні випадки не сталися.

Контроль та нагляд за своєчасним і правильним розслідуванням, документальним оформленням і обліком аварій, здійсненням заходів щодо усунення їх причин покладється на органи державного управління та нагляду за охороною праці.

1.6. АНАЛІЗ, ПРОГНОЗУВАННЯ, ПРОФІЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМУ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ НА ВИРОБНИЦТВІ

1.6.1. МЕТОДИ АНАЛІЗУ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ І ПРОФЗАХВОРЮВАНОСТІ

Аналіз виробничого травматизму та профзахворюваності дозволяє виявити причини і визначити закономірності їх виникнення. На основі такої інформації розробляються заходи та засоби щодо профілактики виробничого травматизму і профзахворюваності. Для аналізу виробничого травматизму застосовують такі основні методи: статистичний, топографічний, моніторинговий, економічний, метод анкетування, метод експертних оцінок.

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

Для оцінки рівня травматизму розраховують показники його частоти та тяжкості:

$$П_{\pi} = A \times \frac{1000}{T}, \quad (1.1)$$

$$П_{т} = \frac{D}{A}, \quad (1.2)$$

де $П_{\pi}$ — показник частоти травматизму;

A — кількість випадків травматизму за звітний період;

T — середньоспискова чисельність працівників;

$П_{т}$ — показник тяжкості травматизму;

D — кількість днів непрацездатності.

Показник непрацездатності — це число людиноднів непрацездатності, що припадає на 1000 працівників:

$$П_{н} = 1000 \times \frac{D}{T} \quad (1.3)$$

Ці показники дозволяють вивчати динаміку травматизму на підприємстві, порівнювати його з іншими підприємствами.

Монографічний метод полягає в детальному обстеженні всього комплексу умов праці, технологічного процесу, обладнання робочих місць, прийомів праці, санітарно-гігієнічних умов, засобів колективного та індивідуального захисту. Іншими словами, цей метод полягає в аналізі небезпечних та шкідливих виробничих факторів, притаманних лише тій чи іншій (моно) галузі і виробничим обладнанням, технологічному процесу. За цим методом поглиблено розглядають всі обставини нещасного випадку, якщо необхідно, то виконують відповідні дослідження та випробування. Дослідженням підлягають цей, дільниця, технологічний процес, основне та допоміжне обладнання, трудові прийоми, засоби індивідуального захисту, умови виробничого середовища: метеорологічні умови в приміщенні, освітленість, загазованість, запыленість, шум, вібрація, випромінювання, причини нещасних випадків, що сталися раніше на даному робочому місці. Таким чином, нещасний випадок вивчається комплексно.

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

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

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

Метод експертних оцінок ґрунтується на експертних висновках (оцінках) умов праці на виявленні відповідності технологічного обладнання, пристосувань, інструментів, технологічних процесів

вимогам стандартів та ергономічним вимогам, що ставляться до машин, механізмів, обладнання, інструментів, пультів керування.

Під дією шкідливих факторів на виробництві у робітників можуть виникати гострі професійні або хронічні отруєння і захворювання. Розслідування та облік професійних отруєнь та захворювань здійснюється згідно з діючим Положенням. Розслідуванню підлягають всі, вперше виявлені, гострі та гострі професійні отруєння і захворювання.

Вплив виробничих факторів не обмежується лише їх роллю як причини професійних захворювань. Давно було помічено, що особи, які працюють з токсичними речовинами, частіше хворіють на загальні захворювання (грип, розлад органів травлення, запалення легень тощо), що ці хвороби проходять у них важче, а процес одужання йде повільніше. Тому, окрім показників частоти та тяжкості профзахворюваності (визначаються аналогічно $\Pi_{\text{чг}}$ та $\Pi_{\text{тг}}$), важливо також визначити показники рівня загальної захворюваності. З цією метою розраховують показник частоти випадків захворювань $\Pi_{\text{вз}}$ та показник днів непрацездатності $\Pi_{\text{дн}}$, які припадають на 100 працюючих:

$$\Pi_{\text{вз}} = 3 \times \frac{100}{T}, \quad (1.4)$$

$$\Pi_{\text{дн}} = D \times \frac{100}{T}, \quad (1.5)$$

де 3 — кількість випадків захворювань за звітний період;

D — кількість днів непрацездатності за цей же період;

T — загальна кількість працюючих.

І на основі отриманих показників визначають динаміку виробничого травматизму, професійної та загальної захворюваності за відповідний період, яка дозволяє оцінити стан охорони праці на підприємстві, правильність обраних напрямків праці забезпечення здорових та безпечних умов праці.

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

1.6.2. ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ І ПРОФЗАХВОРЮВАНOSTІ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Успішна профілактика виробничого травматизму та професійної захворюваності можлива лише за умови ретельного визначення причин їх виникнення. Для полегшення цього завдання прийнято поділяти причини виробничого травматизму і професійної захворюваності на наступні основні групи: організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні, психофізіологічні.

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

Технічні причини: несправність виробничого устаткування, механізмів, інструменту; недосконалість технологічних процесів; конструктивні недоліки устаткування, недосконалість або відсутність захисних загороджень, запобіжних пристроїв, західів сигналізації та блокування.

Санітарно-гігієнічні причини: підвищений (вище ГДК) вміст в повітрі робочих зон шкідливих речовин; недостатнє чи нераціональне освітлення; підвищені рівні шуму, вібрації; незадовільні мікрокліматичні умови; наявності різноманітних випромінювань вище допустимих значень; порушення правил особистої гігієни.

Психофізіологічні причини: помилкові дії внаслідок втоми працівника через надмірну важкість і напруженість роботи; монотонність праці; хворобливий стан працівника; необережності; невідповідність психофізіологічних чи антропометричних даних працівника використовуваній техніці чи виконуваній роботі.

Основні заходи щодо попередження та усунення причин шкідливого травматизму і професійної захворюваності поділяються на технічні та організаційні.

До технічних заходів належать заходи з виробничої санітарії та техніки безпеки.

Заходи з виробничої санітарії передбачають організаційні, гігієнічні та санітарно-технічні заходи та засоби, що запобігають дії на працюючих шкідливих виробничих факторів. Це створення комфортного мікроклімату шляхом влаштування відповідних систем опалення, вентиляції, кондиціювання повітря; теплоізоляція конструкцій будівлі та технологічного устаткування; заміна шкідливих речовин та матеріалів нешкідливими; герметизація шкідливих процесів; зниження рівнів шуму та вібрації; встановлення раціонального освітлення; забезпечення необхідного режиму праці та відпочинку, санітарного та побутового обслуговування.

Заходи з техніки безпеки передбачають систему організаційних та технічних заходів та засобів, що запобігають дії на працюючих небезпечних виробничих факторів. До них належать: розроблення та впровадження безпечного устаткування; механізація та автоматизація технологічних процесів; використання запобіжних пристосувань, автоматичних блокуючих засобів; правильне та зручне розташування органів керування устаткуванням; розроблення та впровадження систем автоматичного регулювання, контролю та керування технологічними процесами, принципово нових нешкідливих та безпечних технологічних процесів.

До організаційних заходів належать: правильна організація роботи, навчання, контроль та нагляд з боку праці; дотримання трудового законодавства, міжгалузевих та галузевих нормативних актів про охорону праці; впровадження безпечних методів та наукової організації праці; проведення оглядів, лекційної та наочної агітації і пропаганди з питань охорони праці; організація планово-попереджувального ремонту устаткування, технічних оглядів та використання транспортних та рантажспідіймальних засобів, посудин, що працюють під тиском.

1.7. ЗНАКИ БЕЗПЕКИ ТА СИГНАЛЬНІ КОЛЬОРИ

Безпека виконуваних робіт суттєво залежить від детальності, швидкості та точності дорової інформації. На цьому основанні широке використання на підприємствах знаків безпеки та сигнальних кольорів, які відіграють роль закладеного носія відповідної інформації. Кольори сигнальні та знаки безпеки регламентовані ГОСТ 12.4.026-76. Відповідно до цього нормативного документу у нас, як і в багатьох інших країнах, прийняті наступні основні **сигнальні кольори**: червоний — „небезпека“, жовтий — „увага“, зелений — „безпека“, синій — „інформація“.

Червоний — колір призначений для позначення протипожежних засобів та об'єктів спеціальної функціональної зупинки. Крім того, ним фарбують містки, обладнання та прилади, де може виникнути вогненебезпечна чи аварійна ситуація.

Жовтий кольором фарбують небезпечні зони устаткування, низькорослиші частини приладів конструкції, виступи на підлогах, а також засоби інструментальних електричних транспортів. Для більшої помітності застосовують чергування жовтих та чорних смуг.

Зелений колір свідчить про безпеку, зокрема про безпеку руху, а **синій** служить для інформації. **Білим** кольором позначають межі проїздів, проходів, місць складування.

ГОСТ 12.4.026-76 регламентує також відповідне пофарбування інженерних конструкцій (трубопроводів та спектральних).

Знаки безпеки призначені для попередження працівників про можливу небезпеку, про необхідність застосування відповідних засобів захисту, а також дозволяють чи забороняють певні дії працівників. Встановлені знаки безпеки наступних груп: забороняючі, попереджуючі, приписуючі та вказівні (рисунков дивись на четвертій сторінці обкладинки).

Розділ 2

ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ, ГІГІЄНИ ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧОЇ САНІТАРІЇ

2.1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

2.1.1. ЗАКОНОДАВСТВО В ГАЛУЗІ ГІГІЄНИ ПРАЦІ

В системі законодавства щодо гігієни праці ключове місце займає Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення". Положення, що мають пряме відношення до захисту здоров'я робітників та службовців найбільш повно висвітлені в ст. 7 "Об'єктами підпорядкованості, установ та організацій". Ця стаття передбачає розробку та здійснення адміністрацією підприємств санітарних та протиепідемічних заходів: здійснення в необхідних випадках лабораторного контролю за дотриманням вимог санітарних норм стосовно рівня шкідливих факторів виробничого середовища; інформування органів та установ державної санітарно-епідеміологічної служби про підприємчий події та ситуації, що становлять небезпеку для здоров'я населення; вішкодування в установленому порядку працівникам і громадянам збитків, яких завдали їх здоров'ю в результаті порушення санітарного законодавства.

Відповідно до вищезазначеного Закону забезпечення санітарного благополуччя досягається такими основними заходами:

гігієнічного регламентацією та державною реєстрацією небезпечних факторів навколишнього та виробничого середовища;

державною санітарно-гігієнічною експертизою проєктів, технологічних регламентів, інвестиційних програм та діючих об'єктів з обумовлених ними небезпечних факторів на відповідність вимогам санітарних норм;

— виключенням вимог безпеки для здоров'я та життя в державні стандарти та іншу нормативно-технічну документацію;

— ліцензуванням видів діяльності, пов'язаних з потенційною небезпекою для здоров'я людей;

— перед'явленням гігієнічно обґрунтованих вимог до проектування, будівництва, улаштування, виготовлення та використання нових засобів виробництва та технологій; до житлових та виробничих і розміщень, територій діючих засобів виробництва та технологій;

— об'єднаннями медичними і гігієнічними певних категорій населення.

Складовою частиною законодавства в галузі гігієни праці є статутні та положення (норми) затверджені Міністерством охорони здоров'я України (наприклад, "Положення про медичний огляд працівників певних категорій", "Перелік важких робіт і робіт з наддиримими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх"), санітарні правила і норми (Сан ПІН) стосовно окремих факторів виробничого середовища, певних технологічних процесів і конкретних виробництв та інші нормативні документи.

У системі заходів із забезпечення безпеки праці важливе місце займають заходи праці попереджувального і щитового санітарного нагляду. На етапі попереджувального санітарного нагляду можна досягти значного покращення умов праці й безпеки шляхом заборони виробництва і впровадження в народне господарство високо-токсичних речовин та матеріалів, недосконалих з гігієнічних та ергономічних точок зору обладнання та технологічних процесів, впровадження найбільш досконалих процесів, виробничого устаткування, засобів захисту.

2.1.2. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РІЗНИХ ВИДІВ ДІЯЛЬНОСТІ

Вихідною методологічною базою охорони праці як наукової дисципліни є концепція діяльності. Діяльність — специфічна, притаманна людині, форма активного ставлення до навколишнього світу. Будівля діяльності складається з мети, засобів, результату та власне процесу діяльності. Діяльність є реальною рухливою силою суспільного прогресу та запорукою існування суспільства.

В історичному аспекті розвитку трудової діяльності людини можна виділити три основні стадії праці: ручна, механізована та автоматизована.

Протягом тривалого часу, майже до початку нашого століття, функції людини стосовно техніки залишались зосередженими на енергетичних, тобто для керування технікою людина користувалась своєю мускульною силою. Ця праця характеризується складними руховими процесами, які вимагали значних затрат фізичної сили, високої координації рухів, спритності. Узгодження людини з технікою здійснювалось лише до врахування анатомічних та фізіологічних особливостей.

З появою на початку XX століття нових видів техніки (автомобіль, літак) виникла потреба врахування психологічних можливостей людини, таких як швидкість реакції, особливості пам'яті та уваги, емоцій і т. ін. З широким впровадженням автоматичних систем керування, комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів виникли зміни у факторів структури праці, пов'язані з появою операторської діяльності.

Особливості операторської діяльності значно змінили працю людини. Збільшилась напруженість праці тому, що перед оператором постає завдання керувати все більшою кількістю об'єктів та параметрів. Людина має справу не з прямим спостереженням, а з інформаційним відображенням. Зростають вимоги до точності, швидкості та надійності дій людини, до швидкості та якості технічних рішень. Трудова діяльність супроводжується значними витратами нервово-емоційної та розумової енергії.

Комп'ютеризація та роботизація, з одного боку, розширили можливості людини, а з іншого, значним чином змінили вимоги до її діяльності. Вже не потрібна примітивна праця з використанням монотонних фізичних операцій, з шаленою розумовою діяльністю. Збільшилась потреба у творчій висококваліфікованій праці. Ускладнилась проблема узгодження умов праці, конструкції устаткування з психологічними та фізіологічними можливостями людини.

Таким чином ручна, механізована та автоматизована праця відрізняються величиною фізичної навантаження та нервово-емоційного напруження, які впливають на фізичні та технічні можливості людини.

Важливе значення з точки зору фізіології праці має визначення тротікання психічних та фізіологічних процесів під час трудової діяльності людини, яку можна умовно поділити на фізичну та розумову.

Фізична діяльність визначається в основному роботою м'язів, до яких в процесі роботи посилено припливає кров, забезпечуючи надходження кисню та вилучення продуктів окислення. Цьому сприяє активна робота серця та органів дихання. При цьому відбувається витрата енергії. За величиною енерговитрат роботи поділяють на три категорії — легкі, середньої важкості та важкі, перші дві з яких у свою чергу поділяються на відповідні групи (табл. 2.1).

Таблиця 2.1
Категорії робіт за ступенем важкості (ГОСТ 12.1.005-88)

Категорія робіт	Енерговитрати	
	Ват	Ккал/год
Легка	До 139	До 120
Іа	140—174	121—150
Середньої важкості		
Іб	175—232	151—200
Ів	233—290	201—250
Важка	Понад 290	Понад 250

До категорії Іа належать роботи, які виконуються сидячи та супроводжуються незначним фізичним напруженням (професії сфери управління, швейного і токарно-машинного виробництва).

До категорії Іб належать роботи, які виконуються сидячи або пов'язані з ходінням та супроводжуються деяким фізичним напруженням (ряд професій на підприємствах зв'язку, контролери, малярство).

До категорії Ів належать роботи, які пов'язані з постійним ходінням, переміщенням дрібних (до 1 кг) виробів або предметів у виконанні стоячи або сидячи і які потребують незначного фізичного напруження (ряд професій у прядильно-ткацькому виробництві, механоскладальних цехах).

До категорії ІІа належать роботи, які пов'язані з ходінням і переміщенням вантажів масою до 10 кг (ряд професій машинобудування, металургії).

До категорії III належать роботи, які пов'язані з постійними переміщеннями, пересуваннями і перенесенням значних (понад 10 кг) вантажів і які вимагають значних фізичних зусиль (ряд професій і виконанням ручних операцій металургійних, машинобудівних, гірничовидобувних підприємств).

Чим вище категорія виконуваної роботи, тим більше навантаження на опорно-рухову, дихальну та серцекошторинну системи. Так частота серцевих скорочень, яка в стані спокою становить 65–70 скорочень на хвилину, при виконанні важких робіт може зростати до 150–170. Легенева вентиляція так само, як і частота серцевих скорочень, підвищується паралельно зростанню інтенсивності виконуваної роботи. Вентиляція легень, що складає 6–8 літрів повітря на хвилину у стані спокою, під час важкої фізичної роботи може доходити до 100 і більше літрів на хвилину. Під час інтенсивної роботи відбуваються зміни і деяких інших функцій організму.

Розумова діяльність людини визначається в основному участю в трудовому процесі центральної нервової системи та органів чуття. При розумовій роботі збільшується частота серцевих скорочень, підвищується кров'яний тиск, послаблюються обмінні процеси, зменшуються кровопостачання кінцівок та черевної порожнини, водночас збільшується кровопостачання мозку (у 8–10 разів порівняно зі станом спокою). Розумова діяльність дуже тісно пов'язана з роботою органів чуття, в першу чергу органів зору та слуху. Порівняючи з фізичною діяльністю при окремих видах розумової діяльності (робота конструкторів, операторів ЕОМ, учнів та вчителів) напруженість органів чуття зростає в 5–10 разів. Це зумовлено більш жорсткими вимогами щодо рівнів шуму, вібрації, освітленості саме при розумовій діяльності.

Незважаючи на суттєві відмінності, події трудової діяльності на фізичну та розумову діяльність умовної. З розвитком науки та техніки, автоматизації та механізації трудових процесів між ними все більше згладжується.

При інтенсивній та довготривалій роботі може настати втома, для якої характерним є зниження продуктивності. Під впливом розумової сукупності тимчасових змін у фізіологічному та психічному стані людини, які з'являються внаслідок напруженості та тривалої діяльності і призводять

до погіршення її кількісних та якісних показників. Втома є захисною реакцією, яка спричиняє протиприродне виснаження функціонального потенціалу організму людини. Після відпочинку втома зникає, а працездатність відновлюється. Втома може виникнути як при інтенсивній фізичній, так і при розумовій діяльності, хоча при останній вона менш помітна. Стан втоми, як правило, супроводжується відчуттям стомленості — суб'єктивним вираженням процесів, які відбуваються в організмі при втомі.

Важливо щоб втома, накопичуючись, не перейшла в перевтому, оскільки при ній можливі патологічні зміни в організмі людини та розвитку захворювань центральної нервової системи.

2.1.3. ГІГІЄНИЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ ПРАЦІ

Гігієнічна класифікація праці необхідна для оцінки конкретних умов та характеру праці на робочих місцях. На основі такої оцінки приймаються рішення, спрямовані на запобігання або максимальне обмеження впливу несприятливих виробничих факторів.

Оцінка умов праці проводиться на підставі "Триєнічної класифікації умов праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу". Виходячи з принципів Гігієнічної класифікації, умови праці розподіляються на 4 класи:

1 клас — оптимальні умови праці — такі умови, при яких збірні впливи не мають значущого значення, а сприяють передумови для підтримування високого рівня працездатності.

2 клас — допустимі умови праці — характеризуються такими рівнями факторів виробничого середовища: 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 періодах.

3 клас — шкідливі умови праці — характеризуються наявністю шкідливих виробничих факторів, що перевищують гігієнічні нормативи і дають чинити несприятливий вплив на організм працюючого та його потомство.

Шкідливі умови праці та ступенем перевищення гігієнічних нормативів та вираженості змін в організмі працівників поділяються на 4 ступені.

4 клас — небезпечні (екстремальні) — умови праці, що характеризуються такими рівнями факторів виробничого середовища, вплив яких протягом робочої зміни (або ж її частини) створює високий ризик виникнення важких форм гострих професійних уражень, отруєнь, кліцтво, загрозу для життя.

Визначення загальної оцінки умов праці базується на диференційованому аналізі визначення умов праці для окремих факторів виробничого середовища і трудового процесу. До факторів виробничого середовища належать: зовнішній мікроклімат, вміст шкідливих речовин в повітрі робочої зони: рівень шуму, вібрації, інфра- та ультразвуку, освітленості. Вищеназвані фактори розглянуті в наступних розділах підручника. Трудовий процес визначається показниками важкості та напруженості праці. Під терміном 'важкість праці' розуміють ступінь залучення до роботи м'язів та фізіологічні витрати індивіда: фізичного навантаження. Напруженість праці відображає навантаження на центральну нервову систему і оцінюється за 16 показниками, що характеризують інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, монотонність та режими праці.

Адекватна оцінка конкретних умов та характеру праці сприятиме обґрунтованій розробці та впровадженню комплексу заходів і технічних засобів з профілактики виробничого травматизму та професійних захворювань, зокрема за рахунок покращення параметрів виробничого середовища, зменшення важкості та напруженості трудового процесу.

2.2. МІКРОКЛІМАТ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

Суттєвий вплив на стан організму працівника. Яого працездатність здійснює мікроклімат (метеорологічні умови) у виробничих приміщеннях, під яким розуміють клімат внутрішнього середовища цих приміщень, що визначається дією на організм людини сукупністю температури, вологості, руху повітря та теплового випромінювання нагрітих поверхонь.

На відміну від мікроклімату житла та громадських споруд мікроклімат виробничих приміщень характеризується значною динамічністю і залежить від коливань зовнішніх метеорологічних умов часу доби та пори року, теплофізичних особливостей технологічного процесу, умов опалення та вентиляції.

Мікроклімат виробничих приміщень, в основному, впливає на тепловий стан організму людини та її теплообмін з навколишнім середовищем.

2.2.1. ТЕПЛООБМІН ЛЮДИНИ З НАВКОЛИШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ

Людина постійно перебуває в процесі теплової взаємодії з навколишнім середовищем. Для того, щоб фізіологічні процеси в організмі людини відбувалися нормально, тепло, що виділяється організмом людини, повинне повністю відводитися у навколишнє середовище. Порушення теплового балансу може призвести до перегрівання або до переохолодження організму людини і, зрештою, до втрати працездатності, втрати свідомості та до теплової смерті. Величина теплопродукції організмом людини залежить від ступеня фізичного напруження за певних кліматичних умов і складає від 85 (у стані спокою) до 500 Дж/с (важка робота).

Нормальне теплове самопочуття має місце, коли теплопродукція ($Q_{\text{пр}}$) організму людини повністю сприймається навколишнім середовищем ($Q_{\text{от}}$), тобто, коли має місце тепловий баланс ($Q_{\text{пр}} = Q_{\text{от}}$). У цьому випадку температура внутрішніх органів залишається постійною на рівні 36,6 °C.

Організм людини здатний підтримувати квазістійку температуру тіла при достатньо широких коливаннях параметрів навколишнього середовища. Так, тіло людини зберігає температуру близько 36,6 °C при коливаннях навколишньої температури від -40 °C до +40 °C. При цьому температура окремих ділянок шкіри та внутрішніх органів може бути від 24 °C до 37,1 °C.

Найбільш інтенсивні обмінні процеси відбуваються в печінці — її температура — 38,0... 38,5 °C. Існує добовий біоритм температури шкіри: максимальна (37,0... 37,1 °C) о 16.00... 19.00, мінімальна (36,0... 36,2 °C) о 2.00... 4.00 за місцевим часом.

Рівняння теплового балансу "людина-навколишнє середовище" вперше було проаналізоване в 1884 році професором Флавіцьким [1]. Теплообмін між людиною та навколишнім середовищем здійснюється конвекцією внаслідок обтікання тіла повітрям (g_k), теплопровідністю через одяг (g_r), випромінюванням на оточуючі поверхні (g_n) та в процесі тепломасообміну (Q_{tm}) при випарюванні рідини, котра виводиться на поверхню пітсовими залозами (g_p) при диханні (g_d):

$$Q_{tm} = g_k + g_r + g_n + g_p + g_d \quad (2.1)$$

Конвективний теплообмін визначається за законом Ньютона

$$g_k = \alpha_k F_s (t_{sk} - t_{w}), \quad (2.2)$$

де t_{sk} — температура поверхні тіла людини (зімкнуто — 27,5 °C, венту — 31 °C).

t_w — температура навколишнього середовища.

F_s — ефективна поверхня тіла людини (50...80% геометричної зовнішньої поверхні тіла людини). Для практичних розрахунків вона приймається рівною 1,8 м².

α_k — коефіцієнт теплообміну конвекції, $\alpha_k = 4,06 \text{ Вт/м}^2\text{хград}$

Величина і напрямок конвективного теплообміну людини з навколишнім середовищем визначається, переважно, температурою навколишнього середовища, барометричним тиском, рухомістю та вологовмістом повітря.

Рівняння Фур'є, котре описує теплопровідність в одномірному теплопровідному полі, можна записати у вигляді

$$g_r = \frac{\alpha_r}{\Delta l} F_s (t_{sk} - t_{w}), \quad (2.3)$$

де α_r — коефіцієнт теплопровідності тканин одягу людини Вт/град.

Δl — товщина тканин одягу людини, м.

Теплообмін випромінюванням відбувається за допомогою електромагнітних хвиль між тілами, розділеними прозорими

середовищем. Теплова енергія, перетворюючись на поверхні гарячого тіла у променисту, передається на холодну поверхню, де знов перетворюється у теплову. Променистий потік тим більший, чим нижче температура поверхонь, котрі оточують людину і може бути визначени за допомогою узагальненого закону Стефана Большмана:

$$q_{\text{п}} = C_{\text{п}} F_{\text{с}} y_{\text{п}} \cdot \left[\left(\frac{T_{\text{т}}}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_{\text{с}}}{100} \right)^4 \right], \quad (2.4)$$

де $T_{\text{т}}$ — середня температура поверхні тіла та одягу людини, К;

$T_{\text{с}}$ — середня температура оточуючих поверхонь, К;

$y_{\text{п}}$ — коефіцієнт опромінюваності, що залежить від розташування та розмірів поверхонь F_1 та F_2 і котрий вказує на частку променистого тепла, що припадає на поверхню F_2 від всього потіжку, який випромінюється поверхнюю F_1 ;

$C_{\text{п}} = C_1 \times C_2 / C_3$ — приведений коефіцієнт випромінювання, Вт/(м²·К⁴).

C_1 — коефіцієнт випромінювання абсолютно чорного тіла

Кількість тепла, котра віддається людині в навколишнє середовище при випаровуванні вологи, що виводиться на поверхню шкіри потовими залозами, визначається за формулою.

$$q_{\text{п}} = G_{\text{п}} \cdot r, \quad (2.5)$$

де $G_{\text{п}}$ — кількість вологи, що виділяється і випаровується, кг/с;

r — прихована теплота випаровування вологи, котра виділяється, Дж/кг

Кількість тепла, що виділяється в оточуюче середовище з поверхні тіла при випаровуванні поту, залежить не лише від температури шкіри та інтенсивності роботи, що виконується людиною, але й від швидкості руху оточуючого повітря та його відносної вологості.

Кількість тепла, котре витрачається на нагрівання повітря, що видихається, можна визначити за рівнянням:

$$q_{\text{п}} = V_{\text{в}} \rho_{\text{в}} C_p (t_{\text{вн}} - t_{\text{вн}}'), \quad (2.6)$$

де $V_{\text{в}}$ — легенева вентиляція, м³/с;

$\rho_{\text{в}}$ — густина вихлопного повітря, що видихається, кг/м³;

$C_{\text{пл}}$ – питома теплоємність повітря, що вдихається, Дж/кг/град.

$t_{\text{вдх}}$ – температура повітря, що видихається, °C;

$t_{\text{вдх}}$ – температура повітря, що вдихається, °C.

Легенева вентиляція – це об'єм повітря, що вдихається людиною за одиницю часу. Вони визначається як добуток об'єму повітря, що виходиться за один вдих, на число циклів дихання за секунду.

Кількість теплоти, що виділяється людиною з повітрям, котре видихається, залежить від її фізичного навантаження, потужності повітря, температури оточуючого повітря.

Загалом теплове самопочуття людини залежить від інтенсивності фізичного навантаження організму, температури оточуючих предметів та параметрів мікроклімату (температури, рухомості та відносної вологості повітря, барометричного тиску).

2.2.2. ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ НА САМОПОЧУТТЯ ЛЮДИНИ

Параметри мікроклімату справляють безпосередній вплив на самопочуття людини та його працездатність. Зниження температури за всіх інших однакових умов призводить до зростання тепловіддачі шляхом конвекції та випромінювання і може зумовити переохолодження організму.

Підвищення швидкості руху повітря підтримує дилатацию судин, які призводять до збільшення конвективного теплообміну та процесу тепловіддачі при випаровуванні поту.

При підвищенні температури повітря мають місце зворотні явища. Встановлено, що при температурі повітря понад 30 °C працездатність людини починає падати. За такої високої температури та вологості практично все тепло, що виділяється, йде в навколишнє середовище при випаровуванні поту. При підвищенні вологості лют не випаровується, а стікає краплинами з поверхні шкіри.

Недостатня вологість призводить до інтенсивного випаровування вологи зі слизових оболонок, їх пересихання та розтріскування, забруднення кварcobотворними мікробами.

Вода та солі, котрі виносяться з організму з потом, повинні замінюватися, оскільки їх втрата призводить до згущення крові та порушення діяльності серцево-судинної системи.

Зневоднення організму на 6% викликає порушення розумової діяльності, зниження гостроти зору. Зневоднення на 15–20% призводить до смертельного наслідку.

Втрата солі позбавляє кров здатності утримувати воду та викликає порушення діяльності серцево-судинної системи. За високої температури повітря і при дефіциті води в організмі похилені витрачаються вуглеводи, жири, руйнуються білки.

Для відновлення водного балансу рекомендується вживати підсолену (0,5% NaCl) воду (4–5 л на людину за зміну). Білково-вітамінний напій. У жарких кліматичних умовах рекомендується пити охолоджену питну воду або чай.

Тривалий вплив високої температури у поєднанні зі значною вологістю може призвести до накопичення теплоти в організмі і до гіпертермії — стану, при якому температура тіла піднімається до 38–40 °C. При гіпертермії, як наслідок, тепловому ударі, спостерігається головний біль, запаморочення, загальна слабкість, спотворення кольорового сприйняття (жовтість у рота, нудота, блювання, потовиділення). Пульс та частота дихання прискорюються, в крові зростає вміст залишкового азоту та молочної кислоти. Спостерігається блідість, посиніння шкіри, зіниці розширені, часом виникають судони, втрата свідомості.

За зниженої температури, низької вологості та вологості повітря виникає переохолодження організму (гіпотермія). На початковому етапі впливу помірного холоду спостерігається зниження частоти дихання, збільшення об'єму вдиху. За тривалого впливу холоду дихання стає неритмічним, частота та об'єм вдиху зростають, змінюється вуглеводний обмін. З'являється м'яке тремтіння, при якому зменшена робота не виконується: вся енергія тремтіння перетворюється в теплоту. Це дозволяє протягом деякого часу затримувати зниження температури внутрішніх органів. Наслідком дії низьких температур є холодові травми.

Параметри мікроклімату спричиняють суттєвий вплив на продуктивність праці та на травматизм.

Вплив температури повітря на середню продуктивність праці характеризується графіком (рис. 2.1)

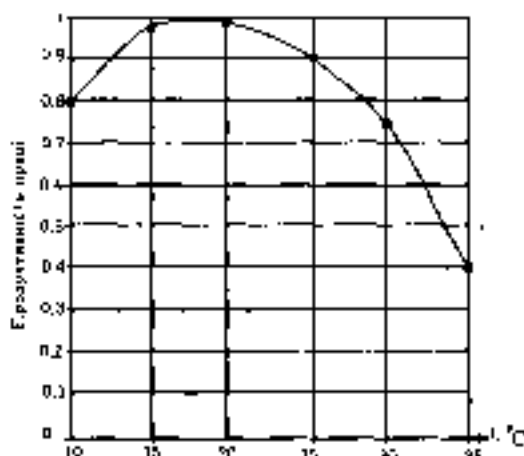


Рис. 2.1 Вплив температури повітря на продуктивність праці

2.2.3. НОРМАЛІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ

На сьогодні основним нормативним документом, що визначає параметри мікроклімату виробничих приміщень є ГОСТ 12.1 005-88. Вказані параметри нормуються для робочої зони — простору, обмеженого по висоті 2 м над рівнем підлоги чи майданчика, на якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівників.

В основу принципів нормування параметрів мікроклімату покладена диференційна оцінка оптимальних та допустимих метеорологічних умов в робочій зоні в залежності від тепловій характеристики виробничого приміщення, категорії робіт за ступенем важкості та періоду року.

Оптимальними (комфортними) вважаються такі умови праці, за яких має місце найвища продуктивність і краще самопочуття. Допустимі мікрокліматичні умови передбачають можливість напруженої роботи механізму терморегуляції, що не виходить за межі можливостей організму, а також дискомфортні відчуття.

Оптимальні та допустимі параметри мікроклімату у робочій зоні виробничих приміщень для різних категорій важкості робіт в теплий та холодний періоди року наведені в таблиці 2.2. Період року визначається за середньодобовою температурою зовнішнього середовища $t_{\text{ср}}$. При $t_{\text{ср}} < +10^{\circ}\text{C}$ — холодний період, а якщо $t_{\text{ср}} \geq +10^{\circ}\text{C}$ — теплий період року.

Таблиця 2.2

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

Період року	Категорії робіт	Температура, °C						Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/с	
		оптимальна	допустима				в приміщенні	на відстані не менше 0,5 м від робочої зони*	в приміщенні	на відстані не менше 0,5 м від робочої зони*	
			літній час		зимовий час						
			на робочому місці								
			повітря	поверхня	повітря	поверхня					
Холодний період	Легка — I	22–24	24	26	23	25	40–60	75	0,1	0,1–0,2	
	Легка — II	21–23	24	25	20	22	40–60	75	0,1	0,1–0,2	
	Середньої важкості — I	18–20	23	24	17	20	40–60	75	0,2	0,1–0,3	
	Середньої важкості — II	17–19	21	23	15	18	40–60	75	0,2	0,1–0,3	
	Важка — I	16–18	19	20	13	16	40–60	75	0,3	0,1–0,3	
Теплий період	Легка — I	23–25	25	27	22	24	50–60	60–70	0,1	0,1–0,2	
	Легка — II	22–24	25	26	21	23	50–60	60–70	0,2	0,1–0,3	
	Середньої важкості — I	21–23	24	25	18	21	60–65	65–70	0,3	0,2–0,4	
	Середньої важкості — II	20–22	23	24	16	19	60–65	70–75	0,3	0,2–0,4	
	Важка — I	18–20	22	23	15	18	70–75	75–80	0,4	0,2–0,6	

* Швидкість швидкості руху повітря у теплий період року визначають локалізацією температури повітря, мінус — мінімальною температурою повітря. Для середньої температури повітря швидкість руху повітря визначається нормованою швидкістю руху повітря при локалізації температури повітря центральній зоні робочої зони: менше ніж 0,1 м/с — при легкій роботі і менше 0,2 м/с — при роботі середньої важкості та важкій.

2.2.4. ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ

Для того щоб визначити, чи відповідає повітряне середовище даного приміщення встановленим нормам, необхідно кількісно оцінити кожний з його параметрів.

Температуру вимірюють лінійними ртутними чи спиртовими термометрами. В приміщеннях зі значними тепловими випромінюваннями використовують парний термометр, що складається з двох термометрів (заборного та посірбленого). Для безперервної реєстрації температури застосовують самопишучі прилади — термографи. Температуру повітря вимірюють в кількох точках робочої зони, як правило на рівні 1,3—1,5 м від поверхні в різний час. На тих різних місцях, де температура повітря біля підлоги помітно відрізняється від температури повітря верхньої зони приміщення, вона вимірюється на рівні ніж (0,2—0,3 м від підлоги).

Відносна вологість повітря (відношення фактичного вмісту маси водяних парів, що містяться в даний час в 1 м³ повітря, до максимального можливого її вмісту при даній температурі) визначається психрометром Ассманга, психрометричним психрометриком, психрометром та гігрографом.

Для вимірювання швидкості руху повітря використовують крильчаті (0,3—0,5 м/с) та чашкові (1—20 м/с) анемометри, а для визначення малих швидкостей руху повітря (менше 0,5 м/с) — термоанемометри та кататермометри.

2.2.5. ЗАГАЛЬНІ ЗАХОДИ ТА ЗАСОБИ НОРМАЛІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ

Створення оптимальних метеорологічних умов у виробничих приміщеннях є складною задачею, вирішити яку можна наступними заходами та засобами.

Удосконалення технологічних процесів та устаткування. Впровадження нових технологій та обладнання, які не пов'язані з необхідністю проведення робіт в умовах інтенсивного нагріву дасть можливість зменшити виділення тепла у виробничі приміщення.

Наприклад, заміна гарячого спок сліду обробки металу — холодним, нагрів полум'ям — індуктивним, горнових печей — тунельними.

Рациональне розміщення технологічного устаткування. Основні джерела теплоти бажано розмістити безпосередньо під аераційним ліхтарем. Біля зовнішніх стін будівлі і в одній ряді чи такій вистані один від одного, щоб теплові потоки від них не перекривались на робочих місцях. Для охолодження гарячих виробів необхідно передбачити окремі приміщення. Найкращим рішенням є розміщення теплоізолюючої оболонки в ізольованих приміщеннях або на відкритих ділянках.

Автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами. Цей захід дозволяє в багатьох випадках викисти людину із виробничих зон, де діють несприятливі фактори (наприклад, автоматизоване завантаження печей і мислунів її, управління розливом сталі).

Рациональна вентиляція, опалення та кондиціювання повітря. Вони є найбільш розповсюдженими способами нормалізації мікроклімату у виробничих приміщеннях. Так зване повітряне та водоповітряне душення широко використовується у боротьбі з перегріванням робітників в гарячих цехах.

Забезпечити нормальні теплові умови в холодний період року в надтоабацилних та помітлених промислових будівлях дуже важко і економічно недоцільно. Найбільш раціональним варіантом в цьому випадку є застосування променистого нагрівання похитиних робочих місць та окремих дільниць. Захист від протягів досягається шляхом щільного закривання вікон, дверей та інших отворів, а також впацтуванням повітряно-теплових завк на дверях і воротах.

Рационалізація режимів праці та відпочинку досягається скороченням товпагості робочої зміни, введенням додаткових перерв, створенням умов для ефективного відпочинку в приміщеннях з нормальними метеорологічними умовами. Якщо організувати окремі приміщення кужко, то в гарячих цехах створюють зони відпочинку — охолоджувальні алектки, де засобами вентиляції забезпечують нормальні температурні умови.

Для робітників що працюють на відкритому повітрі зимою, облацують приміщення для згрівання, в яких температуру підтримують лещо вижко за комфортну.

Застосування теплоізоляційні устаткування та захисних екранів. В якості теплоізоляційних матеріалів широко використовуються: азбест, ліфіоцемент, мінеральна вата, склотканина, керамзит, пінопласт.

На виробництві застосовують також захисні екрани для відгородження джерел теплового випромінювання від робітних місць. За принципом захисту щодо дії тепла екрани бувають відбиваючі, поглинаючі, швидкі та комбіновані. Хороший захист від теплового випромінювання здійснюють шкіряні заніси, які широко використовуються в металургії.

Використання засобів індивідуального захисту. Велике значення для профілактики перегрівання мають індивідуальні засоби захисту. Спецодяг повинен бути повітряно та вологостійким (бавовняним, льону, грубововняного сукна), мати зручний покрой. Для роботи в екстремальних умовах застосовуються спеціальні костюми з підвищеною теплосвідчивістю. Для захисту голови від випромінювання використовують шоломи, фіброві маски, повстані капелюхи; для захисту очей – окуляри – темні або з прозорим шаром металу, маски з відкидним екраном. Захист від дії зниженої температури досягається використанням теплої спецодежy, а під час опадів – плащів та гумових чобіт.

2.3 ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

2.3.1. ВПЛИВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Для створення нормальних умов виробничої діяльності необхідно забезпечити не лише комфортні метеорологічні умови, а й необхідну чистоту повітря. Внаслідок виробничої діяльності у повітряне середовище приміщень можуть надходити різноманітні шкідливі речовини, що використовуються в технологічних процесах. Шкідливими вважаються речовини, що при контакті з організмом людини за умов порушення вимог безпеки можуть призвести до виробничої травми, професійного захворювання або розладів у стані здоров'я, що визначаються сучасними методами як у процесі праці, так і у відпочинку строки життя теперішнього і наступних поколінь (ГОСТ 12.1.007-76).

Шкідливі речовини можуть проникати в організм людини через органи дихання, органи травлення, а також шкіру та слизові оболонки.

Через дихальні шляхи потрапляють пари, гази та пилоподібні речовини, через шкіру переважно різкі речовини. Через шлунково-кишкові шляхи потрапляють речовини пш час ковтання, або при вносенні їх в рот забрудненими руками.

Основним шляхом надходження промислових шкідливих речовин в організм людини є дихальні шляхи. Занурки величезній (іноді 90 м²) всмоктувальній поверхні дихальні шляхи створюють сприятливі умови для потрапляння шкідливих речовин у кров.

Шкідливі речовини, що потрапили тим, чи іншим шляхом в організм можуть викликати отруєння (гострі чи хронічні). Ступінь отруєння залежить від токсичності речовини, її кількості, часу дії, шляху проникнення, метеорологічних умов, індивідуальних особливостей організму. Гострі отруєння виникають в результаті однокрової дії великих доз шкідливих речовин (чадний газ, метан, сірководень). Хронічні отруєння розвиваються внаслідок тривалої дії на людину невеликих концентрацій шкідливих речовин (свинцю, ртуть, марганцю). Шкідливі речовини потрапивши в організм розподіляються в ньому нерівномірно. Найбільша кількість свинцю накопичується в кістках, фтору – в зубах, марганцю в печінці. Такі речовини мають здатність утворювати в організмі так зване «депо» і затримуватися в ньому тривалий час.

При хронічному отруєнні шкідливі речовини можуть не лише накопичуватись в організмі (матеріальна кумуляція), але й викликати «накопичення» функціональних ефектів (функціональна кумуляція).

В санітарно-гігієнічній практиці прийнято поділити шкідливі речовини на хімічні речовини та промисловий пил.

Хімічні речовини (шкідливі та небезпечні) відповідно до ГОСТ 12.0 003 74 за характером впливу на організм людини поділяються на:

загальнотоксичні, що викликають отруєння всього організму (ртуть, оксид вуглецю, толуол, анілін);

– подразнюючі, що викликають подразнення дихальних шляхів та слизових оболонок (хлор, аміак, сірководень, озон);

сенсibiliзуючі, що діють як алергени (альдегіди, розчинники та лаки на основі нітросполук);

– канцерогенні, що викликають ракові захворювання (ароматичні вуглеводні, аміносполуки, азбест);

— мутагенні, що викликають зміни спадкової інформації (свинцеві, радіоактивні речовини, формальдегід);

— що впливають на репродуктивну (виплодження) функцію (бензол, свинець, марганець, нікотин).

Слід зазначити, що існують й інші різновиди класифікації шкідливих речовин, наприклад, за переважачою дією на певні органи чи системи людини (серцеві, кишково-шлункові, печінкові, ниркові), за основною шкідливою дією (задушливі, подразнюючі, нервові), за величиною середньосмертельної дози.

Виробничий пилю досить розповсюджений небезпечний та шкідливий виробничий фактор. З пилом стикаються робітники гірничодобувної промисловості, машинобудування, металургії, текстильної промисловості, сільськогосподарства.

Пил може здійснювати на людину фіброгенну дію, при якій в легенях відбувається розростання сполучних тканин, що порушує нормальну будову та функцію органу.

Уражаюча для пилу в основному визначається дисперсністю (розміром частинок пилу), їх формою та твердістю, волокнистістю, питомою поверхнею.

Шкідливість виробничого пилу обумовлена його здатністю викликати професійні захворювання легень, в першу чергу пневмоконіози.

Необхідно враховувати, що у виробничих умовах працівники, як правило, зазнають одночасного впливу кількох шкідливих речовин в тому числі й пилу. При цьому їхня спільна дія може бути синергічною, ідгоморфною чи незалежною.

На дію шкідливих речовин впливають також інші шкідливі і небезпечні фактори. Наприклад, підвищена температура і вологість як і значне м'язове напруження, в більшості випадків посилюють дію шкідливих речовин.

Суттєве значення мають індивідуальні особливості людини. З огляду на це для робітників, які працюють у шкідливих умовах проводяться обов'язкові попередні (при вступі на роботу) та періодичні (1 раз на 3, 6, 12 та 24 місяці, залежно від токсичності речовин) медичні огляди.

2.3.2 НОРМУВАННЯ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН

Шкідливі речовини, що потрапили в організм людини і спричиняють порушення здоров'я лише в тому випадку, коли їхня кількість в повітрі перевищує граничну для кожної речовини величину. Під гранично допустимую концентрацію (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони розуміють таку концентрацію, яка при щоденній (крім вихідних днів) роботі на протязі 8 годин чи іншої тривалості (але не більше 40 годин на тиждень) за час всього трудового стажу не може викликати професійних захворювань або розладів у стані здоров'я, що визначаються сучасними методами як у процесі праці, так і у віддалені строки життя теперішнього і наступних поколінь.

За величиною ГДК в повітрі робочої зони шкідливі речовини поділяються на чотири класи небезпеки (ГОСТ 12.1 007-76)

— 1-й — речовини надзвичайно небезпечні, ГДК менше 0,1 мг/м³ (свинцеві, ртуть, олово).

— 2-й — речовини високонебезпечні, ГДК 0,1...1,0 мг/м³ (кислоти сірчана та соляна, хлор, фенол, ішкі луги).

— 3-й — речовини помірно небезпечні, ГДК 1,1...10,0 мг/м³ (вінілацетилен, толуол, ксилол, спирт метиловий).

— 4-й — речовини малонебезпечні, ГДК більше 10,0 мг/м³ (аміак, бензин, ацетон, газ).

Гранично допустимі концентрації деяких шкідливих речовин в повітрі робочої зони та їх характеристики наведені в таблицях 2.3 та 2.4.

Необхідно зазначити, що в списку ГДК, поряд з величиною нормативу, може стояти літера, яка вказує на особливість дії цієї речовини на організм людини:

О — гастроентероїчної дії;

А — алергічної дії;

К — канцерогенної дії;

Ф — фіброгенної дії.

При вмісті в повітрі робочої зони кількох речовин односпрямованої дії для забезпечення безпеки роботи слід дотримуватися наступної умови:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \frac{C_3}{ГДК_3} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \leq 1, \quad (2.7)$$

де $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ — концентрації відповідних шкідливих речовин в повітрі, мг/м^3 ;

$ГДК_1, ГДК_2, \dots, ГДК_n$ — гранично допустимі концентрації відповідних шкідливих речовин, мг/м^3 .

До шкідливих речовин односторонньої дії відносяться шкідливі речовини, котрі діють за хімічною будовою та характером впливу на організм людини.

Після одночасного вмісті в повітрі кількох шкідливих речовин, що не мають односторонньої дії, ГДК залишається таким самим, як і при їх зольованій дії.

Таблиця 2.3.

ГДК деяких шкідливих речовин в повітрі робочої зони

№ пп.	Назва речовини	ГДК, мг/м^3	Клас небезпек	Агрегатний стан
1	Азоту оксиди	5	2	П
2	Амніак	20	4	П
3	Ангідрид сірчистий	10	3	П
4	Ангідрид сірчя	1	2	А
5	Ацетон	200	4	П
6	Бензил розчинник	200	4	П
7	Бензол-паліацій	100	4	П
8	Газ	200	4	П
9	Кислота сірчана	1	2	А
10	Луги іди	0,5	2	А
11	Озон	0,1	1	П
12	Ртуть металічна	0,01	1	П
13	Силіка	0,1	1	А
14	Силікати та інші неорганічні сполуки	0,01	1	А
15	Окис вуглець	20	4	П
16	Хлор	1	2	А

Примітка: П — пари, А — аерозоль.

Для контролю концентрації шкідливих речовин в повітрі виробничих приміщень та робочих зон використовують наступні методи:

— експрес-метод, який базується на явищі колориметрії (зміні кольору індикаторного порошку в результаті дії відповідної шкідливої

Таблиця 2.4.

Характеристика деяких шкідливих речовин

№ п/п	Назва речовини	ГДК, мг/м³	Клас небезпечності	Дія на організм людини
1	Свянці	0,01	1	Уражає усі органи та системи організму, має кумулятивну здатність
2	Вуглеводні	300	4	Виснажують краще отруєння та погане самопочуття та апетитом, втрата ваги, шлунково-кишкової, гемолітичної. Деякі кумулятивні мають специфічну дію
3	Аміаки	200	4	Послідовно уражає усі відділи центральної нервової системи, має кумулятивну здатність
4	Г.фр	300	4	Підразнює слизові оболонки очей та верхніх дихальних шляхів, викликає опіки
5	Сірчані кислоти	1	2	Викликає опіки з великою глибокою раниною, подразнює слизові оболонки
6	Оксид вуглецю	20	4	Виснажує головний біль, запорошеність, безсоння, погіршення обміну речовин, втрата свідомості

речовини] з дозволяє швидко і з достатньою точністю визначити концентрацію шкідливої речовини безпосередньо у робочій зоні. Для цього методу використовують газоаналізатори (УГ-2, ГХ-4 та інші)

— лабораторний метод, що полягає у відборі проб повітря з робочої зони і проведенні фізико-хімічного аналізу (хроматографічного, фотокалориметричного) в лабораторних умовах. Цей метод дозволяє одержати точні результати, однак вимагає значного часу.

— метод неперервної оптичного реєстрації вмісту в повітрі шкідливих хімічних речовин з використанням сажоналізаторів та газисигналізаторів УРКГ-3М на хлор, „Сирена-2” на аміак, „Фотон” на сірководень.

Запиленість повітря можна визначити ваговим, електричним, фотоелектричним та іншими методами. Найчастіше використовують ваговий метод. Для цього зважують спеціальний фільтр до і після протягування через нього певного об'єму запиленого повітря, а потім вираховують вагу пилу в міліграмах на кубічний метр повітря.

Періодичність контролю стану повітряного середовища визначається класом небезпеки шкідливих речовин, їх кількістю, ступенем небезпеки ураження працівників. Контроль (вимірювання) може проводитись неперервно, періодично протягом зміни, щоденно, щомісячно. Неперервний контроль із сигналізацією (перевищення ГДК) повинен бути забезпечений, якщо в повітря виробничих приміщень можуть потрапити шкідливі речовини хімічного характеру.

2.3.3. Захист від шкідливої дії РЕЧОВИН НА ВИРОБНИЦТВІ

Загальні заходи та засоби попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та захисту працюючих включають:

— вилучення шкідливих речовин в технологічних процесах, заміна шкідливих речовин менш шкідливими і т. п. Наприклад, свинцеві бітли замінені на цинкові, метиловий спирт — іншими спиртами, органічні розчинники для знежирювання — миючими розчинами на основі води.

— удосконалення технологічних процесів та устаткування (застосовування замкнених технологічних циклів, неперервних технологічних процесів, мокрих способів переробки пиломатеріалів тощо).

— автоматизація і дистанційне управління технологічними процесами та обладнанням, що виключає безпосередній контакт працівників з шкідливими речовинами;

- герметизація виробничого устаткування, робота технологічного устаткування під розрідженням, локалізація шкідливих викидів з рахунок мислєвої вентиляції, аспіраційних укритть;
- нормальне функціонування систем опалення, загальнообмінної вентиляції, кондиціювання повітря, очистки викидів в атмосферу;
- попередні та періодичні медичні огляди робітників, які працюють у шкідливих умовах, профілактичне харчування, дотримання правил особистої гігієни;
- контроль за вмістом шкідливих речовин в повітрі робочої зони
- використання засобів індивідуального захисту.

2.4. ВЕНТИЛЯЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

2.4.1. ПРИЗНАЧЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ

Під вентиляцією розуміють сукупність заходів та засобів призначених для забезпечення на постійних робочих місцях та зонах обслуговування виробничих приміщень метеорологічних умов та чистоти повітряного середовища, що відповідають гігієнічним та технічним нормам. Основне завдання вентиляції — вилучити із приміщення забруднене або нагріте повітря та подати свіже.

Вентиляція класифікується за такими ознаками:

- за способом переміщення повітря — природна, штучна (механічна) та суміщена (природна та штучна одночасно);
- за напрямком потоку повітря — припливна, витяжна, припливно-витяжна;
- за місцем дії — загальнообмінна, місцева, комбінована

2.4.2. ПРИРОДНА ВЕНТИЛЯЦІЯ

Природна вентиляція відбувається в результаті теплового та вітрового напору. Тепловий напір обумовлений різницею температур, а значить і густини внутрішнього і зовнішнього повітря. Вітровий напір обумовлений тим, що при обдуванні вітром будівель, з її навітряної сторони утворюється підвищений тиск, а підвітряної — розрідження (рис. 2.2).

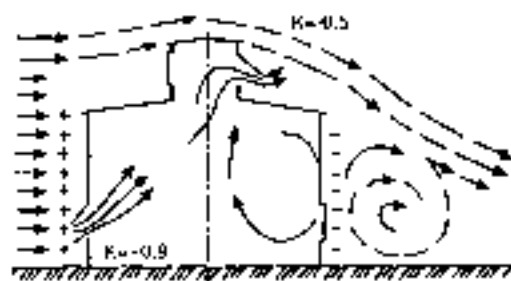


Рис. 2.2. Розподіл тиску в будівлі при дії вітру

Природна вентиляція може бути неорганізованою і організованою. При неорганізованій вентиляції невідомі об'єми повітря, що надходять та вилучаються із приміщення, а сам повітрообмін залежить від випадкових чинників (напряму та сили вітру, температури зовнішнього та внутрішнього повітря). Неорганізована природна вентиляція викликає інфільтрацію — просочування повітря через щіливини у вікнах, дверях, перекриттях та дрилінжажменті, які здійснюється при відкритті вікон та квартирок.

Організована природна вентиляція називається аерацією. Для верхніх кімнат будівлі роблять отвори для надходження зовнішнього повітря, а на даху чи у верхній частині будівлі встановлюють спеціальні пристрої (ліхтарі) для видалення відпрацьованого повітря. Для регулювання надходження та видалення повітря передбачено гнучкості на необхідну величину аераційних отворів та ліхтарів. Це особливо важливо в холодну пору року.

Необхідні площі припливних $F_{\text{пр}}$ та витяжних $F_{\text{в}}$ аераційних отворів, що забезпечують потрібний повітрообмін визначаються за формулами:

$$F_{\text{пр}} = \frac{J_{\text{пр}}}{3600 \sqrt{2gh_n(\gamma_s - \gamma_e)} \gamma_e} \quad (2.8)$$

$$F_{\text{в}} = \frac{J_{\text{в}}}{3600 \sqrt{2gh_n(\gamma_s - \gamma_e)} \gamma_n} \quad (2.9)$$

де $L_{\text{вн}}$ і $L_{\text{вн}}'$ – необхідна кількість (за масою) повітря, яке відповідно надходить і видаляється з приміщення, кг/год;

μ – коефіцієнт витрат, що залежить від конструкції даху;

$\gamma_{\text{вн}}$ і $\gamma_{\text{вн}}'$ – лінійна вага зовнішнього і внутрішнього повітря, кг/м³;

$h_{\text{вн}}$ і $h_{\text{вн}}'$ – відстань від центру відповідної мазини (приміщення) і верхнього (витяжного) отвору до нейтральної зони, м;

g – прискорення вільного падіння, 9,8 м/с².

Для збільшення природної тяги за рахунок енергії вітру над витяжними каналами встановлюють спеціальні насадки, які отримали назву дефлекторів. Для дефлектора базується на тому, що при його обтіканні вітром приблизно на 5/7 поверхні насадки утворюється розрідження, внаслідок чого у витяжному каналі збільшується тяга.

Діаметр горловини (патрубки) дефлектора наближено визначають за формулою:

$$d = 0.0158 \sqrt{\frac{L_{\text{вн}}}{0.4 V_{\text{вн}}}}, \quad (2.10)$$

де $L_{\text{вн}}$ – продуктивність дефлектора, м³/год

$V_{\text{вн}}$ – швидкість вітру, м/с.

Дефлектори необхідно розташовувати на найвищих ділянках покрівлі, вище гребеня даху в зоні ефективної дії вітру.

Перевагою природної вентиляції є її дешевизна та простота експлуатації. Основний її недолік в тому, що повітря надходить в приміщення без попереднього очищення, а видалене відпрацьоване повітря також не очищується і забруднює довкілля.

2.4.3. ШТУЧНА ВЕНТИЛЯЦІЯ

Штучна (механічна) вентиляція, на відміну від природної, дає можливість очищувати повітря перед його викидом в атмосферу, вловлювати шкідливі речовини безпосередньо біля місць їх утворення, обробляти припливне повітря (очищувати, підігрівати, зволожувати), більш цілеспрямовано подавати повітря в робочу зону. Окрім того, механічна вентиляція дає можливість організувати повітрязабір в найбільш чистій зоні території підприємства і навіть за її межами.

Загальнообмінна штучна вентиляція

Загальнообмінна вентиляція забезпечує створення необхідного укрощеного та чистого повітряного середовища у певному об'ємі робочої зони приміщення. Вона застосовується для видалення надлишкового тепла при відсутності токсичних викидів, а також у випадках, коли характер технологічного процесу та особливості виробничого устаткування включають можливість використання місцевої витяжної вентиляції.

Розрізняють чотири основні схеми організації повітрообміну при загальнообмінній вентиляції: зверху вниз, зверху вгору, знизу вгору, знизу вниз (рис. 2.3).

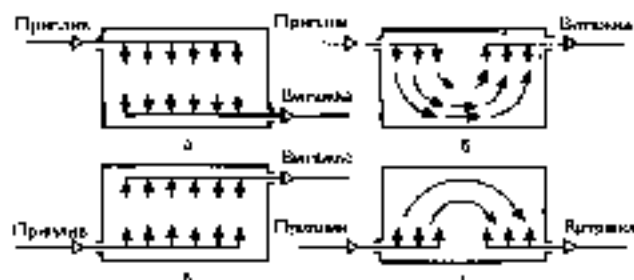


Рис. 2.3. Схема організації повітрообміну при загальнообмінній вентиляції

Схеми зверху вниз (рис. 2.3а) та зверху вгору (рис. 2.3б) доцільно застосовувати у випадку, коли припливне повітря в холодний період року має температуру нижчу температури приміщення. Припливне повітря перш ніж досягти робочої зони нагрівається за рахунок повітря приміщення. Інші дві схеми (рис. 2.3в та 2.3г) рекомендується використовувати тоді, коли припливне повітря в холодний період року нагрівається і його температура вища температури внутрішнього повітря.

Якщо у виробничих приміщеннях виділяються газы та пари з густиною, що перевищує густину повітря (наприклад, пари кислот, бензину, газу), то загальнообмінна вентиляція повинна забезпечити видалення 60% повітря з нижньої зони приміщення та 40% — з верхньої

Якщо густина газів менша за густину повітря, то видалення забрудненого повітря здійснюється у верхній зоні.

Припливна вентиляція. Схема припливної механічної вентиляції (рис. 2.4) включає: повітрязабірний пристрій 1; фільтр для очищення повітря 2; повітрянагрівач (калорифер) 3; вентилятор 5; мережу повітроводів 4 та припливні патрубки з насадками 6. Якщо нема необхідності підігрівати припливне повітря, то його пропускають безпосередньо у виробничі приміщення через об'їзний канал 7.

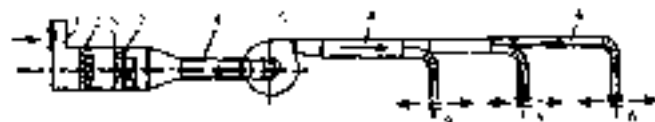


Рис. 2.4. Схема припливної вентиляції

Повітрязабірні пристрої необхідно розташовувати в місцях, де повітря не забруднене пилом та газами. Вони повинні знаходитись не нижче 2 м від рівня землі, а від викидних каналів витяжної вентиляції по вертикалі — нижче 6 м і по горизонталі — не ближче 25 м.

Припливне повітря подається в приміщення, як правило, розсіяно потоком для чого використовуються спеціальні насадки.

Витяжна та припливно-витяжна вентиляція. Витяжна вентиляція (рис. 2.5) складається із очищального пристрою 1, вентилятор 2, центрального 3 та відсмоктуючих повітроводів 4.

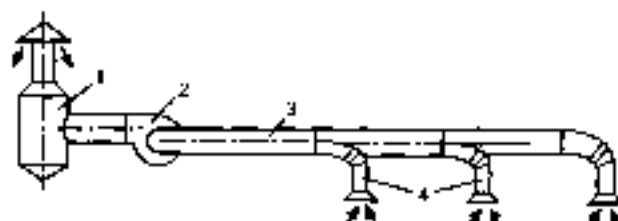


Рис. 2.5. Схема витяжної вентиляції

Повітря після очищення необхідно викидати на висоті не менше ніж 1 м над гребенем даху. Забороняється робити викидні отвори безпосередньо у вікнах.

В умовах промислового виробництва найбільш розповсюджена припливно-витяжна система вентиляції із загальним припливом у робочу зону та місцевим витяжком шкідливих речовин безпосередньо з місця утворення.

У виробничих приміщеннях, де виділяється значна кількість шкідливих газів, парів, пошу витяжка повинна бути на 10% більшою ніж приплив, щоб шкідливі речовини не затіснялись у суміжні приміщення з меншою шкідливістю.

В системі припливно-витяжної вентиляції можливе використання не лише зовнішнього повітря, але й повітря самих приміщень після його очищення. Таке повторне використання повітря приміщень називається рециркуляцією і здійснюється в холодний період року для економії тепла, витраченого на підігрівання припливного повітря. Однак можливість рециркуляції обумовлюється цілком низькою санітарною і технічною та гігієнічними нормами.

Місцева вентиляція

Місцева вентиляція може бути припливною і витяжною.

Місцева припливна вентиляція, при якій здійснюється концентроване подання припливного повітря заданих параметрів (температури, вологості, швидкості руху), виконується у вигляді повітряних душі, повітряних та повітряно-теплових завіс.

Повітряні душі використовуються для запобігання перегріванню робітників в гарячих цехах, а також для утворення так званих повітряних оазисів (ділянок виробничої зони, які різко відрізняються своїми фізико-хімічними характеристиками від решти приміщення).

Повітряні та повітряно-теплові завіси призначені для запобігання надходження в приміщення значних мас холодного зовнішнього повітря при необхідності частого відкривання дверей чи воріт. Повітряна завіса створюється струменем повітря, що подається із вузької довгої щілини, під деяким кутом назустріч потоку холодного повітря. Канал зі щільною розміщується збоку чи зверху воріт (дверей).

Місцева витяжна вентиляція здійснюється за допомогою місцевих витяжних зонтів, всмоктувальних панелей, витяжних шаф, біртрови відсмоктувачів (рис. 2.6).

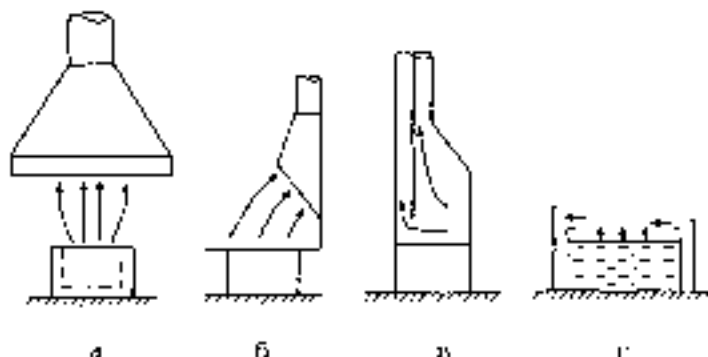


Рис. 2.6. Приклади місцевої витяжної вентиляції.

а — витяжний зонт, б — всмоктувальна панель, в — витяжна шафа з комбінованою витяжною, г — біртрива відсмоктувач з торцевою

Конструкція місцевої витяжки повинна забезпечити максимальне вловлювання шкідливих виділень при мінімальній кількості випущеного повітря. Крім того, вона не повинна бути проміжковою та заважати абсолютному персоналу працювати і наглядати за технологічним процесом.

Основними чинниками при виборі типу місцевої витяжки є характеристики шкідливих виділень (температура, густина парів, токсичність), положення робітника при виконанні роботи, особливості технологічного процесу та устаткування.

У випадках, коли джерело виробничих шкідливостей можна почистити всередині простору, обмеженого стінками, місцеву витяжну вентиляцію влаштовують у вигляді витяжних шаф, кожухів, вітринних відсмоктувачів. Якщо за умовами технології або обслуговування джерело шкідливостей не можна ізолювати, тоді встановлюють витяжний зонт або всмоктувальну панель. При цьому потік повітря, що видаляється, не повинен проходити через зону дихання робітника.

Окремим випадком місцевої витяжної вентиляції є бортові відсмоктувачі, якими обладнують ванни (гальванічні, травильні чи інші) ємкості з токсичними рідинами, оскільки необхідність використати при їх завантаженні підйомально-транспортного обладнання унеможливорює використання витяжних зонтів та відсмоктувальних пилососів. При ширині ванни 1 м і більше необхідно встановлювати бортовий відсмоктувач з передувом (рис. 2.6г), у якого з одного боку ванни повітря відсмоктується, а з іншого — нагнітається. При цьому рухоме повітря зніби екранує поверхню випаровування токсичних рідких продуктів.

Методи розрахунку систем штучної вентиляції

Основне завдання розрахунку загальнообімічних систем штучної вентиляції — визначити кількість повітря, що необхідно подати і виділити з приміщення. При розрахунку вентиляції в цехах повітрообмін, як правило, визначають розрахунковим шляхом за конкретними даними про кількість шкідливих виділень (теплоти, вологи, парів, газів).

Для цехів, де виділяються шкідливі речовини, повітрообмін визначають за кількістю шкідливих газів, парів, пилу, що надходять в робочу зону, з метою розбавлення їх припливним повітрям до гранично допустимих концентрацій

$$L = \frac{U}{k_1 - k_2} \quad (\text{м}^3/\text{год}). \quad (2.11)$$

де: U — кількість шкідливих виділень в цеху, мг/год;

k_1 — гранично допустима концентрація шкідливих виділень в повітрі цеху, мг/м³;

k_2 — концентрація шкідливих виділень в припливному повітрі, мг/м³.

Для цехів з виділенням надлишкового тепла кількість припливного повітря визначається із умови асиміляції цього тепла.

$$L = \frac{Q_{\text{вн}}}{C_p(t_n - t_v)}, \quad (2.12)$$

де $Q_{\text{мш}}$ — надлишкове тепло в цеху, кДж/год;
 C — питома теплоємність повітря при постійному тиску, ще дорівнює 1 кДж/кгК;
 γ — густина припливного повітря, кг/м³;
 $t_{\text{п}}$ — температура повітря, що виходить з цеху;
 $t_{\text{п}}$ — температура припливного повітря.

Для приміщень, де немає шкідливих виділень (або кількість їх незначна) приплив (витяжку) повітря можна визначити за кратністю повітрообміну (k) — відношенням об'єму вентиляційного повітря L (м³/год) до об'єму приміщення V (м³):

$$k = \frac{L}{V} \quad (2.13)$$

Кратність повітрообміну показує скільки разів протягом години необхідно замінити весь об'єм повітря в даному приміщенні для створення нормальних умов повітряного середовища. Визначивши за довідником кратність повітрообміну можна порахувати об'єм припливного повітря чи витяжки.

Для приміщень, де не утворюються шкідливі виділення та надлишкове тепло і немає необхідності у створенні метеорологічного комфорту можна використати формулу:

$$L = l \times n \quad (2.14)$$

де l — мінімальне окислення повітря на одного працівника відповідно до санітарних норм (при об'ємі приміщення, що припадає на одного працівника, до 20 м³—30 м³/год, а при об'ємі більше 20 м³—20 м³/год);

n — кількість працівників в приміщенні.

При розрахунку місцевої витяжної вентиляції кількість повітря, що вилучається місцевою витяжкою (хінт, панель, шафа) можна порахувати за формулою:

$$L = F \times v \times 3600, \text{ (м}^3/\text{год)} \quad (2.15)$$

де F — площа перерізу отвору місцевої витяжки, м²;

v — швидкість руху вилученого повітря в цьому отворі (приймається від 0,5 до 1,7 м/с в залежності від токсичності та леткості газів та парів).

2.4.4. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ

Природна та штучна вентиляції повинні відповідати наступним санітарно-гігієнічним вимогам:

- створювати в робочій зоні приміщень нормовані метеорологічні умови праці (температуру, вологість і швидкість руху повітря);
- повністю усувати з приміщень шкідливі гази, пари, пил та аерозолі або розчиняти їх до гранично допустимих концентрацій;
- не вносити в приміщення забруднене повітря зовні або шляхом засміктування забрудненого повітря з сусідніх приміщень;
- не створювати на робочих місцях протягів чи різких охолоджень;
- бути доступними для управління та ремонту під час експлуатації;
- не створювати під час експлуатації додаткових незручностей (наприклад, шуму, вібрацій, попадання дощу, снігу).

Найбільш повно вище перерахованим вимогам відповідає система кондиціонування повітря, яка також застосовується на підприємствах. За допомогою кондиціонерів створюється і автоматично підтримується у виробничому приміщенні задані параметри повітряного середовища. При виборі методу підтримки шведої середовища кондиціонування повітря слід враховувати і економічні чинники.

Необхідно зазначити, що до вентиляційних систем, встановлених у пожежо- та вибухонебезпечних приміщеннях висувається ще низка додаткових вимог, які в цьому розділі не розглядаються.

2.5. СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

Системи опалення являють собою комплекс елементів, необхідних для нагрівання приміщень в холодний період року. До основних елементів систем опалення належать джерела тепла, теплопроводи, нагрівальні прилади. Теплоносіями можуть бути нагріта вода, пара чи повітря.

Системи опалення поділяють на місцеві та центральні.

До **місцевого** відноситься гичне та повітряне опалення, а також опалення місцевими газовими та електричними пристроями. Місьеве опалення застосовується, як правило, в житлових та побутових приміщеннях, а також в невеликих виробничих приміщеннях малих підприємств.

До систем **центрального** опалення відносяться: водяне, парове, панельне, повітряне, комбіноване.

Водяна та парова системи опалення в залежності від тиску пари чь температури води можуть бути низького тиску (тиск пари до 70 кПа чь температура води до 100 °C) та високого тиску (тиск пари більше 70 кПа чь температура води понад 100 °C).

Водяне опалення низького тиску відзначається основним санітарно-гігієнічним вимогам і тому широко використовується на багатьох підприємствах різних галузей промисловості. Основні переваги цієї системи: рівномірний нагрівання приміщень; можливість централізованого регулювання температури теплоносія (води); відсутність запаху гару, пилу при обідинні його на радіатори; підтримання відносної вологості повітря на відповідному рівні (повітря не пересушується); виключення опіків від нагрівальних приладів; пожежна безпека.

Основний недолік системи водяного опалення – можливість її замерзання при відключенні в зимовий період, а також повільне нагрівання великих приміщень після тривалої перерви в опаленні.

Парове опалення має ряд санітарно-гігієнічних недоліків. Зокрема, внаслідок перегрівання повітря знижується його відносна вологість, а органічний пил, що осідає на нагрівальних приладах, підгорає, викликаючи запах гару. Крім того, існує небезпека пожеж та опіків. Враховуючи вищевказані недоліки не допускається застосування парового опалення в пожежно-небезпечних приміщеннях та приміщеннях з значним виділенням органічного пилу.

З економічної точки зору систему парового опалення ефективно планувати на великих підприємствах, де одна котельня забезпечує необхідний нагрів приміщень усіх корпусів та будівель.

Панельне опалення доцільно застосовувати в адміністративно-побутових приміщеннях. Воно діє завдяки віддачі тепла від будівельних конструкцій, в яких вмонтовані спеціальні нагрівальні прилади (труби, по яких циркулює вода) або електронагрівальні елементи. До переваг цієї системи опалення належать: рівномірний нагрів та постійність температури і вологості повітря в приміщенні; економія виробничої площі за рахунок відсутності нагрівальних приладів; можливість використання в літній період для охолодження приміщень, пропускаючи

холодну воду через систему. Основні недоліки — відносно високі початкові витрати при встановленні та важкість ремонту при експлуатації.

Повітряне опалення може бути центральним (з подачею нагрітого повітря від одного джерела тепла) та місцевим (з подачею теплого повітря від місцевих нагрівальних приладів). Основні переваги цієї системи опалення: швидкий тепловий ефект в приміщенні при вимкненні системи; відсутність в приміщенні нагрівальних приладів; можливість використання влітній період для охолодження та вентиляції приміщень; економічність, особливо, якщо це опалення суміщене із загальнообмінною вентиляцією.

При виборі системи опалення підприємств, що проектується чи реконструюється необхідно враховувати санітарно-гігієнічні, виробничі, експлуатаційні та економічні чинники. Слід зазначити, що доцільною є комбінована система опалення (центральне повітряне опалення, суміщене із загальнообмінною вентиляцією та водяне низького тиску).

2.6. ОСВІТЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

2.6.1. ЗНАЧЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ОСВІТЛЕННЯ

Серед факторів зовнішнього середовища, що впливають на організм людини в процесі праці, світло займає одне з перших місць. Адже відомо, що майже 90% всієї інформації про довкілля людина одержує через органи зору. Під час здійснення будь-якої трудової діяльності втомлюваність очей, в повсякденному, залежить від напруженості процесів, що супроводжують зорове сприйняття. До таких процесів відносяться адаптація, акомодация та конвергенція.

Адаптація — пристосування ока до зміни умов освітлення (рівня освітленості).

Акомодация — пристосування ока до зрозумілого бачення предметів, що знаходяться від нього на нерухомих відстані за рахунок зміни кривизни кристаліка.

Конвергенція — здатність ока при розгляданні близького предмету займати складовані, при цьому зорові сітківки очей перетинаються на предметі.

Світло впливає не лише на функцію органів зору, а й на діяльність організму в цілому. При поганому освітленні людина швидко втомлюється, працює менш продуктивно, зростає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків. Згідно з статистичними даними, до 5% травм можна приписати недостатнім або нерациональним освітленням, а в 20% воно спричинило виникнення травм. Врешті, погане освітлення може призвести до професійних захворювань, наприклад, таких як робоча миопія (короткозорість), спазм акомодациї.

Для створення оптимальних умов зорової роботи слід враховувати не лише кількість та якість освітлення, а й кольорове оточення. Так, при світлому пофарбуванні інтер'єру завдяки збільшенню кількості відбитого світла рівень освітленості підвищується на 20—40% (при тій же потужності джерел світла), різкість тіней зменшується, покращується рівномірність освітлення.

При надмірній яскравості джерел світла та оточуючих предметів може відбутись засліплення працівника. Нерівномірність освітлення та неоднакова яскравість оточуючих предметів призводять до частой передрагтованості очей під час виконання роботи і, як наслідок цього — до швидкого втомлення органів зору. Тому поверхні, що добре освітлюються і знаходяться в полі зору, краще фарбувати в кольори середньої світлості, коефіцієнт відбивання яких знаходиться в межах 0,3—0,6, і бажано, щоб вони мали матову або напівматову поверхню.

2.6.2. ОСНОВНІ СВІЛЮТЕХНІЧНІ ПОНЯТТЯ ТА ОДИНИЦІ

Освітлення виробничих приміщень характеризується кількісними та якісними показниками. До основних кількісних показників відносяться: світловий потік, сила світла, яскравість і освітленість.

До основних якісних показників зорових умов роботи можна віднести: фон, контраст між об'єктом і фоном, видимість.

Світловий потік (Φ) — це потужність світлового видимого випромінювання, що оцінюється оком людини за світловим відчуттям. Одиницею світлового потоку є **л ю м е н (лм)** — світловий потік від еталонного точкового джерела в одну канделу (міжнародну свічку), розташованого у вершині тілесного кута в 1 стерадіан.

Сила світла (I) — це величина, що визначається відношенням світлового потоку (Φ) до тілесного кута (ω), в межах якого світловий потік рівномірно розподіляється:

$$I = \frac{\Phi}{\omega} \quad (2.16)$$

За одиницю сили світла прийнята **кандела (кд)** — сила світла точкового джерела, що випромінює світловий потік в 1 лм, який рівномірно розподіляється всередині тілесного кута в 1 стерadian.

Яскравість (B) — визначається як відношення сили світла, що випромінюється елементом поверхні в даному напрямку, до площі поверх. і, що світиться:

$$B = \frac{I}{S \cos \alpha}, \quad (2.17)$$

де I — сила світла, що випромінюється поверхнею в заданому напрямку;

S — площа поверхні;

α — кут між нормаллю до елемента поверхні S і напрямком, для якого визначається яскравість.

Одиницею яскравості є **ніт (нт)** — яскравість поверхні, що світиться і від якої в перпендикулярному напрямку випромінюється світло силою в 1 канделу з 1 м².

Освітленість (E) — відношення світлового потоку (Φ), що падає на елемент поверхні, до площі цього елемента (S):

$$E = \frac{\Phi}{S} \quad (2.18)$$

За одиницю освітленості прийнято **люкс (лк)** — рівень освітленості поверхні площею 1 м², на яку падає рівномірно розподіляючись, світловий потік в 1 люмен.

Фон — поверхня, що безпосередньо прилягає до об'єкту розпізнавання, на якій він розглядається. Фон характеризується коефіцієнтом відбивання поверхні ρ , що представляє собою відношення світлового потоку, що відбивається від поверхні, до світлового потоку, що падає на неї. Фон рахується світлим при $\rho > 0,4$, середнім — при $\rho = 0,2 - 0,4$ і темним, якщо $\rho < 0,2$.

Контраст між об'єктом і фоном характеризується співвідношенням яскравостей об'єкта, що розглядається (кралка, лінія, знак та інші елементи, що потребують розпізнавання в процесі роботи) та фону. Контраст між об'єктом і фоном визначається за формулою:

$$k = \frac{B_o - B_{\phi}}{B_{\phi}}, \quad (2.19)$$

де B_o та B_{ϕ} — відноційно яскравості об'єкта і фону, кд.

Контраст рахується великим при $k > 0,5$, середнім — при $k = 0,2 - 0,5$ та малим — при $k < 0,2$.

Видимість (μ) — характеризує здатність ока сприймати об'єкт. Видимість залежить від освітленості, розміру об'єкта розпізнавання, його яскравості, контрасту між об'єктом і фоном, тривалості експозиції:

$$\mu = \frac{k}{k_{\text{огр}}}, \quad (2.20)$$

де k — контраст між об'єктом і фоном;

$k_{\text{огр}}$ — пороговий контраст, тобто найменший контраст, що розрізняється оком за даних умов.

Для вимірювання світлотехнічних величин застосовують люксметри, фотометри, вимірювачі видимості тощо.

У виробничих умовах для контролю освітленості робочих місць та загальної освітленості приміщень найчастіше використовують люксметри типів Ю—116, Ю—117 та універсальний портативний цифровий люксметр-яскравомір ТЭС 0693. Робота цих приладів базується на явищі фотоефекту — перетворенні світлової енергії в електричну.

2.6.3. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ВИРОБНИЧОГО ОСВІТЛЕННЯ

Для створення сприятливих умов зорової роботи, які б виключали шкідливу втомлюваність очей, виникнення професійних захворювань, нещасних випадків і сприяли підвищенню продуктивності праці та якості продукції, виробниче освітлення повинно відповісти наступним вимогам:

— створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою за встановлені норми;

- не повинно чинити засліплюючої дії як від самих джерел освітлення, так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;
- забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у виробничих приміщеннях, щоб уникнути частот перадаптації органів зору;
- не створювати на робочій поверхні різких та глибоких тіней (особливо рухомих);
- повинен бути достатній для розрізнення деталей контраст поверхонь, що освітлюються;
- не створювати небезпечних та шкідливих виробничих факторів шум, теплові випромінювання, надмірне ураження струмом, пожежо- та вибухонебезпечні світильники);
- повинно бути надійним і простим в експлуатації, економічним та естетичним

2.6.4. ВИДИ ВИРОБНИЧОГО ОСВІТЛЕННЯ

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути: природним, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу; штучним, що створюється електричними джерелами світла та сумішним, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним

Природне освітлення поділяється на: бокове (одно- або двохстороннє), що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах; верхнє, здійснюване через ліхтарі та стехіри в дахах і перекриттях; комбіноване -- поєднання верхнього та бокового освітлення.

Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим. Загальним називають освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою) рівномірно імагальне рівномірне освітлення або з врахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення). Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний, в процесі роботи, напрямок світла. Місцеве освітлення створюється світильниками, що концентрують світловий потік

безпосередньо на робочих місцях. Застосування лише місцевот освітлення не допускається з огляду на небезпеку виробничого травматизму та професійних захворювань.

За функціональним призначенням штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне, охоронне, чергове.

Робоче освітлення призначене для забезпечення виробничого процесу, переміщення людей, руху транспорту і є обов'язковим для всіх виробничих приміщень.

Аварійне освітлення використовується для продовження роботи у випадках, коли раптово відключення робочого освітлення, та пов'язане з ним порушення нормального обслуговування обладнання може викликати вибух, пожежу, отруєння людей, порушення технологічного процесу. Мінімальна освітленість робочих поверхонь при аварійному освітленні повинна складати 5% від нормованої освітленості робочого освітлення, але не менше 2 лк.

Евакуаційне освітлення призначене для забезпечення евакуації людей з приміщень при аварійному відключенні робочого освітлення. Його необхідно влаштовувати в місцях, небезпечних для проходу людей; в приміщеннях достатіжних будівель, де можуть одночасно знаходитись більше 100 чоловік: в проходах; на сходових клітках, у виробничих приміщеннях, в яких працює більше 50 чоловік. Мінімальна освітленість на підлозі сходових проходів та на сходах при евакуаційному освітленні повинна бути не менше 0,5 лк, а на відкритих майданчиках — не менше 0,2 лк.

Охоронне освітлення влаштовується вздовж меж території, яка охороняється в нічний час спеціальним персоналом. Найменша освітленість повинна бути 0,5 лк на рівні землі.

Чергове освітлення передбачається у неробочий час, при цьому, як правило, використовують частину світильників інших видів штучного освітлення.

2.6.5. ПРИРОДНЕ ОСВІТЛЕННЯ

І Природне освітлення має важливе фізіолого-гігієнічне значення для працюючих. Воно сприятливо впливає на органи зору, стимулює фізіологічні процеси, підвищує обмін речовин та покращує розвиток

організму в цілому. Сонячне випромінювання зігріває та знезаражує повітря, захищаючи його від збудників багатьох хвороб (наприклад, вірусу грипу). Окрім того, прирідне світло має і психологічну дію, створюючи в приміщенні для працівників відчуття безпосереднього зв'язку з довкіллям.

Природному освітленню властиві нерівності: воно нестійке в різні періоди доби та року, в різну погоду; нерівномірно розподіляється по площі виробничого приміщення; при незадовільній його організації може викликати засліплення органів зору.

На рівень освітленості приміщення при природному освітленні впливають наступні чинники: світловий клімат, площа та орієнтація світлових отворів; ступінь чистоти скла в світлових отворах; дофарбування стін та стелі приміщення; глибина приміщення, наявність предметів, що заступають вікно як зсередини так і ззовні приміщення.

Оскільки природне освітлення нестійке впродовж дня, кількісна оцінка цього виду освітлення проводиться за відносним показником — коефіцієнтом природнього освітлення (КПО):

$$\text{КПО} = \frac{E_{\text{вн}}}{E_{\text{зовн}}} \cdot 100\% \quad (2.21)$$

де $E_{\text{вн}}$ — освітленість в даній точці всередині приміщення, що створюється світлом неба (безпосереднім чи відбитим),

$E_{\text{зовн}}$ — освітленість горизонтальної поверхні, що створюється в той самий час ззовні світлом повністю відкритого небосхилу.

Нормовані значення КПО визначаються „Будівельними нормами і правилами“ (СНІП II-4-79). В основі визначення КПО покладено розмір об'єкта розпізнавання, під яким розуміють предмет, що розглядається або ж його частину, а також дефект, який потрібно виявити.

Розрахунок природнього освітлення полягає у визначенні площі світлових отворів (вікон, ліхтарів) у відповідності з нормованим значенням КПО.

Розрахунок площі вікон при біковому освітленні проводиться за допомогою наступного співвідношення:

$$100 \frac{S_{\text{в}}}{S_{\text{п}}} = \frac{e_{\text{н}} k_{\text{з}} \eta_{\text{с}} k_{\text{зд}}}{\tau_{\text{ст}}}, \quad (2.22)$$

- де: $S_{\text{в}}$ — площа вікон;
 $S_{\text{п}}$ — площа приміщення;
 $e_{\text{н}}$ — нормоване значення КПО;
 $k_{\text{з}}$ — коефіцієнт запасу;
 $\eta_{\text{с}}$ — світлова характеристика вікон;
 $k_{\text{зд}}$ — коефіцієнт, що враховує затінення вікон протилежними будівлями;
 $\tau_{\text{ст}}$ — загальний коефіцієнт світлопропускання;
 γ — коефіцієнт, що враховує підвищення КПО завдяки світлу, здобитому від поверхонь приміщення та поверхневого шару, що прилягає до будівлі (земля, трава).

2.6.6. ШТУЧНЕ ОСВІТЛЕННЯ

Штучне освітлення передбачається у всіх виробничих та побутових приміщеннях, де недостатньо природного світла, а також для освітлення приміщень в темний період доби. При організації штучного освітлення необхідно забезпечити сприятливі гігієнічні умови для зорової роботи і одночасно враховувати економічні показники.

Найменша освітленість робочих поверхонь у виробничих приміщеннях регламентується СНиП II-4-79 і визначається, в основному, характеристикою зорової роботи (табл. 2.5). Норми носять маггалузевий характер. На їх основі, як правило, розробляють норми для окремих галузей промисловості.

В СНиП II-4-79 вісім розрядів зорової роботи, із яких перших шість характеризуються розмірами об'єкту розпізнавання. Для I—V розрядів, які окрім того мають ще і по чотири підрозряди (а, б, в, г), нормовані значення залежать не тільки від найменшого розміру об'єкта розпізнавання, але і від контрасту об'єкта з фоном та характеристики фону. Найбільша нормована освітленість складає 5000 лк (розряд Ia), а найменша — 30 лк (розряд VIIa).

Таблиця 2.5.

**Норми штучного та природного освітлення
виробничих приміщень
(вигляд з „Будівельних норм та правил“ — СНиП II-4-79)**

Категорія приміщень за родом роботи	Найменший розмір світла розсіявання, мкд/м²	Рівень зарплати роботи	Штучне освітлення		Природне освітлення		Сумарне освітлення	
			Освітленість, лк		кд/м², %			
			при комбінованому освітленні	при загальному освітленні	при загальному освітленні чи комбінованому освітленні	при загальному освітленні	при комбінованому освітленні	при загальному освітленні
Виробничі приміщення	0,4-0,5	III	3000-4000	500-2000	5	2	3	1,2
Середньопомітні	0,5-1,0	IV	750-300	300-1500	4	1,5	2,4	0,9
Мала промисловість	1-5	V	300-200	200-1000	3	1	1,8	0,6
Загальнопромислові приміщення виробничого цеху	-	VI	-	75-30	1*	0,2	0,7	0,2

* При постійному спостереженні за процесом

** Норматив стосується роботи при середньому контрасті об'єкту з фоном з темним фоном

Джерела штучного освітлення

В якості джерел штучного освітлення широко використовують лампи розжарювання та газорозрядні лампи.

Лампи розжарювання відносяться до теплових джерел світла. Під дією електричного струму нитка розжарювання (вольфрамовий дріт) нагрівається до високої температури і випромінює як теплову енергію, так і світлову. Ці лампи характеризуються простотою конструкції та виготовлення, відносно низькою вартістю, зручністю експлуатації, широким діапазоном напруг та потужностей. Поряд з перевагами їм

пригнітання і суттєві недоліки: велика яскравість (засліплююча дія); низька світлова віддача (7—20 лм/Вт); відносно малий термін експлуатації (до 2,5 тис. год); переважання жовто-червоних променів в порівнянні з природним світлом; висока температура нагрівання (до 140 °С) і вище, що робить їх пожежонебезпечними.

Лампи розжарювання використовують, як правило, для місцевого освітлення, а також освітлення приміщень з тимчасовим перебуванням людей.

Газорозрядні лампи внаслідок електричного розряду в середовищі інертних газів і парів металу та явища люмінесценції випромінюють світло оптичного діапазону спектру.

Основною перевагою газорозрядних ламп є їх економічність.

Світлова віддача цих ламп становить 40—100 лм/Вт, що в 3—разів перевищує світлову віддачу ламп розжарювання. Термін експлуатації — до 10 тис. год, а температура нагрівання (люмінесцентні) — 30—60 °С. Окрім того, газорозрядні лампи забезпечують світловий потік практично будь-якого спектра, шляхом підбирання відповідним чином інертних газів, парів металу, люмінофора. Так, за спектральним складом видимого світла розрізняють люмінесцентні лампи, данного світла (ЛДС), данного світла з покращеною передачею кольорів (ЛДСК), холодного білого (ЛХБ), теплого білого (ЛТБ) та білого (ЛБ) кольорів.

Основним недоліком газорозрядних ламп є пульсація світлового потоку, що може зумовити виникнення стробоскопічного ефекту, котрий полягає у спотворенні зорового сприйняття об'єктів, що рухаються або обертаються. До недоліків цих ламп можна віднести також складність схеми включення, шум дроселів, значний час між включенням і запалюванням ламп, відносно дорожнєзана.

Газорозрядні лампи бувають низького та високого тиску. Газорозрядні лампи низького тиску, що називаються люмінесцентними, широко застосовуються для освітлення приміщень як на виробництві, так і в побуті. Однак, вони не можуть використовуватись при низьких температурах, опійний потікно запалюються та характеризуються малою одиничною потужністю при великих розмірах самих ламп.

Газорозрядні лампи високого тиску застосовуються в умовах, коли необхідна висока світлова віддача при компактності джерел світла.

стійкості до умов зовнішнього середовища. Серед цих типів ламп найчастіше використовуються металогенні (МГЛ), дугові ртутні (ДРЛ), та натрієві (ДНТ).

Окрім газорозрядних ламп для освітлення промисловість випускає лампи спеціального призначення: бактерицидні, еритемні.

До основних характеристик джерел штучного освітлення належать: номінальна напруга живлення, В; електрична потужність лампи, Вт; світловий потік, лм; світлова віддача, лм/Вт; термін експлуатації; спектральний склад світла.

Світильники

Світильник — це світловий прилад, що складається із джерела світла (лампи) та освітлювальної арматури (рис. 2.7). Освітлювальна арматура перерозподіляє світловий потік лампи в просторі, або перетворює його властивості (змінює спектральний склад випромінювання), захищає очі працівника від засліплюючої дії ламп. Окрім того, вона захищає джерело світла від впливу оточуючого середовища (вибухонебезпечного, хімічно-активного середовища, механічних ушкоджень, пилу, бруду, атмосферних опадів).

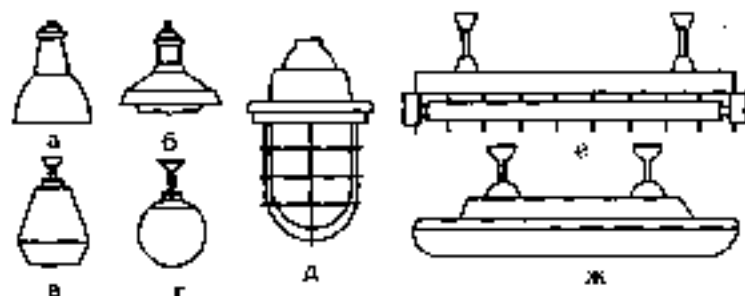


Рис. 2.7. Світильники.

а — УПД, б — УПМ І5, в — НСІІ-07, г — НО-02 (для малочастого скла),
д — типу ВЗГ, е — НОУ, ж — ПБ/П

Світильники відрізняються цілою низкою світлотехнічних конструктивних характеристик.

Основними світлотехнічними характеристиками світильників є: світлорозподілення, крива сили світла, коефіцієнт корисної дії та хвилинний кут.

За світлорозподіленням, що визначається відношенням потужності промінювання світильника в певному півкулі до повного світлового

потіку $\left(\theta = \frac{F_{\theta}}{F_{\Sigma}} \right)$ світильники поділяються на п'ять класів: прямо

світла ($\theta > 80\%$); переважно прямого світла ($60\% < \theta \leq 80\%$); розсіяно світла ($40\% < \theta \leq 60\%$); переважно вимбитого світла ($20\% < \theta \leq 40\%$); вимбитого світла ($\theta \leq 20\%$).

Криві сили світла (КСС) світильників можуть мати різну форму в просторі навколо світлового джерела (рис. 2.8): концентровану (К), глибоку (Г), косинусну (Д), півширокую (П), широкую (Ш), рівномірну (М), синусну (С).

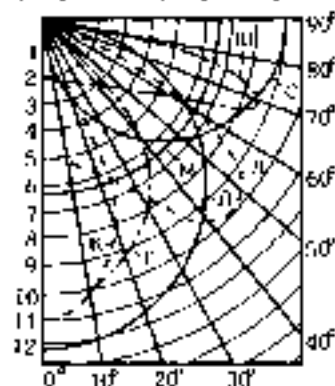


Рис. 2.8. Типові криві сили світла

Коефіцієнт корисної дії (ККД) світильника визначається відношенням світлового потіку світильника до світлового потіку встановленої в ньому лампи. Освітлювальна апаратура поглинає частину світлового потіку, що випромінюється джерелом світла, однак завдяки раціональному

перерозподілу світла в необхідному напрямку збільшується освітленість на робочих поверхнях.

Захисний кут світильника γ (рис. 2.9) — кут, утворений горизонтальною, що проходить через нитку розжарювання лампи (поверхню люмінесцентної лампи) та лінією, яка з'єднує нитку розжарювання (поверхню лампи) з протилежним краєм освітлювальної арикутури. Захисний кут визначає ступінь захисту очей від впливу розсіяних частин джерела світла, тому його величину враховують з-поміж інших чинників при визначенні місця та висоти розташування освітлювальних приладів.

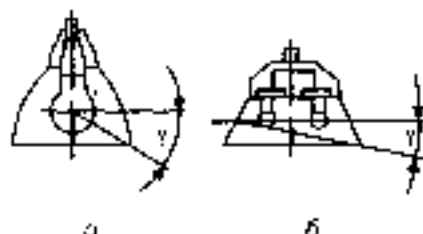


Рис. 2.9. Захисний кут світильника

а — світильник розжарювальної; б — з двома люмінесцентними лампами.

Залежно від конструктивного виконання розрізняють світильники: відкриті (лампа не відокремлена від зовнішнього середовища), захищені (лампа відокремлена оболонкою, що не перешкоджає вільному надходженню повітря), закриті (оболонка захищає від проникання всередину світильника великих частин пилу), пилонапроникні, вологезахищені, вибухобезпечні та підвищеної надійності проти вибуху. За призначенням світильники можуть бути загального та місцевого освітлення.

Проектування систем штучного освітлення

При проектуванні штучного освітлення необхідно вирішити наступне: вибрати систему освітлення, тип джерела світла, тип світильників, вибачити розташування світлових приладів, виконати розрахунки штучного освітлення та визначити потужності світильників та ламп.

Для всіх виробничих приміщень проектують систему загального чи комбінованого освітлення. При виконанні робіт I—IV розрядів рекомендується використовувати, як правило, комбіновану систему освітлення, оскільки досягнення необхідної освітленості при загальній системі освітлення вимагає великих витрат електричної енергії і є недовідливим. З цієї ж точки зору слід надавати перевагу локалізованому освітленню, в тому числі і в системі комбінованого, випромінюючи при цьому допустимі норми нерівномірності освітлення (СНиП II-4-79). Освітленість робочої поверхні, створювана світильниками загального освітлення в системі комбінованого, повинна складати не менше 10% нормованої для комбінованого освітлення, однак у всіх випадках не менше 150 лк при газорозрядних лампах і 50 лк — при лампах розжарювання.

З гігієнічної точки зору система загального освітлення більш доцільна, оскільки дає можливість більш рівномірно розподілити світлову енергію.

Вибираючи джерела світла, слід надавати перевагу люмінесцентним лампам, які енергетично більш економічні. Окрім того, вони за спектральними характеристиками максимально наближаються до природного світла, що важливо при використанні сумішеного освітлення.

Якщо немає застережень стосовно спектрального складу випромінюваного світла, то найкраще, з економічної точки зору, застосовувати люмінесцентні лампи типу ЛБ, які мають найвищу світловіддачу.

Для зменшення початкових витрат на освітлювальні установки та витрат на їх експлуатацію слід використовувати лампи більшої потужності. Однак при цьому може погіршитись рівномірність освітлення, оскільки остання обернено пропорційна відстані між джерелами світла.

Рівномірність освітлення в загальному досягається у випадку, коли відстань між центрами світильників не перевищує подвійної висоти їх встановлення. В той же час висота, на якій встановлюються світильники, залежить від висоти приміщення, потужності лампи, класу світильника і системи освітлення. Найменша висота встановлення над підлогою світильників з числом люмінесцентних ламп до чотирьох — 2,6 м, а при чотирьох і більше — 3,2 м.

Вибір типу світильників проводиться з урахуванням характеристики приміщення, для якого проектується освітлення. Для приміщень, стіни та стеля яких мають невисокі відбиваючі властивості доцільно застосовувати світильники прямого світла, які, направляючи випромінювання ламп вниз на робочі поверхні, гарантують мінімальні втрати і найкраще використання світлового потоку. Однак слід мати на увазі, що світильники цього класу створюють різкі падаючі тіні від сторонніх предметів, що необхідно враховувати при їх розташуванні.

При освітленні виробничих приміщень, стіни та стеля яких мають високі відбиваючі властивості, доцільно використовувати світильники переважно прямого світла. Дякля зменшення дрібні світлового потоку, що безпосередньо випромінюється у нижню півсферу, компенсується покращенням якості освітлення і в той же час мало впливає на енергетичну ефективність освітлювальної установки, оскільки такі світильники мають більш високий ККД в порівнянні з аналогічними світильниками прямого світла.

В адміністративно-комерційних приміщеннях доцільно використовувати світильники розсіяного світла, значна частина світлового потоку яких напрямлена на стіни та стелю і, відбиваючись від них, сприяє згущенню різких тіней, що за характером роботи бажано саме для таких приміщень.

В приміщеннях, де відношення висоти до площі досить велике, доцільно застосовувати світильники з концентрованою чи глибокою ККС, які направляють основну частину світлового потоку безпосередньо на робочі поверхні. В приміщеннях з великою площею та незначною висотою бажано застосовувати світильники з широкою формою ККС, що дозволяє навіть при значних відстанях між світильниками забезпечити рівномірний розподіл освітленості на робочих площинах.

Невідповідність світлотехнічних характеристик світильника розмірам та характеру обробки освітлюваного приміщення викликає зростання встановленої потужності, зниження якості освітлення. В свою чергу, невідповідність конструктивного виконання світильника умовам середовища в приміщенні знижує довговічність і надійність роботи освітлювальної установки (агресивне, вологе, запилене середовище), а в окремих випадках може спричинити пожежу чи вибух. Тому

світильники повинні бути з необхідним ступенем захисту від умов зовнішнього середовища в місцях встановлення. Особливо жорсткі вимоги щодо цього стосуються світильників, які встановлюються у вибухо- та пожежонебезпечних приміщеннях.

Методи розрахунку штучного освітлення

Для розрахунку штучного освітлення використовують, в основному, три методи: світлового потоку (коефіцієнту використання), точковий і питомої потужності.

Метод світлового потоку, призначений для розрахунку загальногорівномірного освітлення горизонтальних поверхонь. Цей метод дозволяє врахувати як прямий світловий потік, так і відбитий від стін та стел. Світловий потік лампи Φ_n визначають за формулою:

$$\Phi_n = \frac{E S k_z \gamma}{N \eta \eta_l}, \quad (2.2)$$

де E — нормована освітленість, лк.

S — площа освітлюваного приміщення, м²;

k_z — коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в результаті забруднення та старіння ламп ($k_z = 1,3—1,8$);

γ — коефіцієнт нерівномірності освітлення ($\gamma = 1,1—1,15$);

N — кількість світильників;

n — кількість ламп в світильнику;

η — коефіцієнт використання світлового потоку.

Коефіцієнт η визначається за світлотехнічними таблицями залежно від показника приміщення i , коефіцієнта відбиття стінок і стелі. Показник приміщення i знаходиться за формулою:

$$i = \frac{ab}{h_n(a+b)}, \quad (2.2a)$$

де a і b — довжина і ширина приміщення, м.

h_n — висота світильника над робочою поверхнею, м.

Порівнявши світловий потік лампи Φ_n за таблицею вибирають найближчу стандартну лампу і визначають електричну потужність всі освітлювальної установки.

Точковий метод призначений для розрахунку локалізованого та комбінованого освітлення, а також освітлення плоских площин. В основу точкового методу покладено рівняння:

$$E = \frac{I_a \cos \alpha}{r^2}, \quad (2.25)$$

де I_a — сила світла в напрямку від джерела на задану точку робочої поверхні, кд;

α — кут падіння світлових променів, тобто кут між променем та перпендикуляром до освітлюваної поверхні;

r — відстань від світильника до заданої точки

Для практичного використання в формулу підставляють коефіцієнт затику k_z та значення $r = h_v / \cos \alpha$, тоді

$$E = \frac{I_a \cos^3 \alpha}{k_z h_v} \quad (2.26)$$

Значення сили світла I_a приводяться в світлотехнічних довідниках.

Метод питоної потужності вважається найбільш простим, однією з найменш точним, тому його застосовують лише при наближених розрахунках. Цей метод дозволяє визначити потужність кожної лампи P_{λ} Вт для створення в приміщенні нормованої освітленості

$$P_{\lambda} = \frac{pS}{N}, \quad (2.27)$$

де p — питома потужність, Вт/м² (приймається за довідниками для приміщень даної галузі);

S — площа приміщення, м²;

N — число ламп в освітлювальній установці

2.6.7. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ УСТАНОВОК

Надійність та ефективність природного і штучного освітлення залежить від своєчасності і ретельності їх обслуговування. Забруднення скла світлових отворів, ламп та світильників може знизити освітленість приміщень в 1,5—2 рази. Тому вікна необхідно мити не рідше двох разів у рік для приміщень з незначним виділенням пилу і не рідше чотирьох

разів — при значному виділенні тепла. Періодичність чищення світильників — 4—12 разів на рік (залежить від характеру забрудненості виробничих приміщень).

В світильниках з люмінесцентними лампами необхідно також слідкувати за справністю схеми ввімкнення (не допускати миготіння ламп та шуму дроселів), забезпечувати безпеку та зручність експлуатації і обслуговування світильників, а також своєчасно замінювати перегорілі лампи і лампи, що слабо світяться. Замінені люмінесцентні лампи зберігаються на складах і, якщо можливо, вивозяться на спеціальне підприємства для вилучення наявної в них ртуті.

Періодично, не рідше одного разу на рік, необхідно перевіряти рівень освітленості в контрольних місцях виробничого приміщення. Освітлений прилад для вимрювання освітленості — люксметр.

2.7. ВІБРАЦІЯ

Вібрація серед всіх видів механічних впливів для технічних об'єктів найбільш небезпечна. Змікозмінні напруження, викликані вібрацією, сприяють накопиченню пошкоджень в матеріалах, появі тріщин та руйнуванням. Найчастіше і швидко руйнування об'єкта настає при вібраційних впливах за умов резонансу. Вібрації викликають також й відмови машин, приладів.

За способом передачі на тіло людини вібрації поділяють на загальну, яка передається через опорні поверхні на тіло людини, та локальну, котра передається через руки людини. У виробничих умовах часто зустрічаються випадки комбінованого впливу вібрації — загальної та локальної.

Вібрація викликає порушення фізіологічного та функціонального станів людини. Стійкі циклічні фізіологічні зміни називають вібраційною хворобою. Симптоми вібраційної хвороби проявляються у вигляді головного болю, заніміння пальців рук, болю в кистях та передпліччях, виникають судоми, підвищується чутливість до охолодження, з'являється безсоння. При вібраційній хворобі виникають патологічні зміни спинного мозку, серцево-судинної системи, кісткових тканин та суглобів змінюється загальний кровообіг.

Функціональні зміни, пов'язані з дією вібрації на людини-оператора — погіршення зору, зміни реакції вестибулярного апарату, виникнення галюцинацій, підвищена стомлюваність. Негативні відчуття від вібрації виникають при прискоріннях, що складають 5% прискорення сили ваги, тобто при 0.5 м/с^2 . Особливо шкідливі вібрації з частотами, близькими до частот власних коливань тіла людини, більшість кінчиків знаходяться в межах 6...30 Гц.

Резонансні частоти окремих частин тіла наступні:

- очі — 22...27
- горло — 6...12
- грудна клітка — 2...12
- шиї, руки — 2...8
- талія — 8...27
- обличчя та щелепи — 4...27
- пояснична частина хребта — 4...14
- живіт — 4...12

Загальну вібрацію за джерелом її виникнення поділяють на:

- транспортну, котра виникає внаслідок руху по дорогах;
- транспортно-технологічну, котра виникає при роботі машин, які виконують технологічні операції в стаціонарному положенні або при переміщенні по спеціально підготовлених частинах виробничих приміщень, виробничих майданчиків;

— технологічну, що впливає на операторів стаціонарних машин або передається на робочі місця, які не мають джерел вібрації.

Вібрації, що впливають на операторів різних машин, поділяються на категорії згідно ГОСТ 12 1.012-90:

- трактори, автомобілі вантажні, будівельно-дорожні машини, сепаратори — 1;
- екскаватори, крани промислові та будівельні, самостійні бурові установки, шляхові машини, бетновиробничі — 2.

Підготовчий виробничий транспорт, крім того метало- та деревообробні, ковально-пресове обладнання, ливарні машини, електричні машини, насосні агрегати та вентиляторні; бурові машини та установки, бурові верстати, обладнання промисловості будматеріалів — 3.

2.7.1. ПІПЕДІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА НОРМУВАННЯ ВІБРАЦІЙ

Піпедічне нормування вібрацій забезпечує віробезпечну умов праці. Для вібрації на організм людини визначається наступними і характеристиками: інтенсивністю, спектральним складом, тривалістю впливу, напрямком дії.

Показниками інтенсивності є середньоквадратичні або амплітудні значення віброприскорення, віброшвидкості або віброзміщення, вимірювані робочому місці. Для оцінки інтенсивності вібрації користь з розмірними величинами некористовується логарифмічна децибелна шкала. Ця шкала з широким діапазоном зміни параметрів, при вимірюванні їх лінійною шкалою стає практично неможливою. Особливістю цієї шкали — відлік значень від порогового початкового рівня. Децибел — математично безрозмірне поняття, котре характеризує відношення двох незалежних однойменних величин:

$$L_x = 20 \lg \frac{A}{A_0} \quad (2.28)$$

де A — вимірюваний кінематичний параметр вібрації (віброзміщення, віброшвидкість, віброприскорення);

A_0 — початкове (корисне) значення відповідного параметра.

Для гармонійної вібрації з частотою f логарифмічні рівні віброзміщення L_z та віброприскорення L_a визначаються через логарифмічний рівень віброшвидкості L_v :

$$L_v = L_a + 20 \lg f - 60 \quad (2.29)$$

$$L_z = L_v - 20 \lg f + 60 \quad (2.30)$$

Для стандартних порогових значень прийняті наступні величини параметрів вібрації: віброзміщення $a_0 = 8 \times 10^{-12}$ м, віброшвидкості $a_0 = 5 \times 10^{-8}$ м/с, віброприскорення $a_0 = 3 \times 10^{-3}$ м/с². Зі швидкості a_0 кміняється позначка, що зипромічує звукову енергію на порозі чутності ($p_0 = 2 \times 10^{-12}$ Н/м²).

Піпедічну оцінку вібрації, що діє на людину у виробничих умовах, згідно з ГОСТ 12.1.012-90 здійснюють за схемою з наступних методів:

- частотним (спектральним) аналізом нормованого параметра;
- інтегральною оцінкою за частотою нормованого параметра;
- дозою вібрації.

Гігієнічною характеристикою вібрації є нормовані параметри, вибрані в залежності від застосовуваного методу її гігієнічної оцінки.

При частотному (спектральному) аналізі нормованими параметрами є середні квадратичні значення віброшвидкості v , тк логарифмічні рівні L_v або віброприскорення a для локальної вібрації в октавних смугах частот, а для загальної вібрації — в октавних або 1/3 октавних смугах частот.

Середньоквадратичне значення деякої неперервної періодичної функції $A(t)$ з періодом T визначається за виразом:

$$A_{\text{ср.кв}} = \sqrt{\left\langle \frac{1}{T} \int_0^T [A(t)]^2 dt \right\rangle} \quad (2.31)$$

Для гармонічної функції її середньоквадратичне значення:

$$A_{\text{ср.кв}} = \frac{A_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \quad (2.32)$$

де A_{max} — амплітудне значення функції.

Логарифмічні рівні віброшвидкості, дБ:

$$L_v = 20 \lg \frac{v}{5 \cdot 10^{-3}} \quad (4.33)$$

При інтегральній оцінці за частотою нормованим параметром є коректоване значення контрольованого параметра вібрації U , вимірюване за допомогою спеціальних фільтрів або розраховане за формулою:

$$U = \sqrt{\sum_{i=1}^n U_i^2 k_i^2} \quad (2.34)$$

де U_i — середнє квадратичне значення контрольованого параметра (віброшвидкості або віброприскорення) в i -й частотній смузі;

n — число частотних смуг в нормованому частотному діапазоні;

k_i — питомий коефіцієнт для i -ї частотної смуги.

Оцінка локальної вібрації здійснюється за середнім часом дії коректованим значенням:

$$U_{\text{ср}} = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m U_j^2} \quad (2.35)$$

де U_j — коректоване значення контрольованого параметра визначається згідно з формулою (2.34) в j -му проміжку часу;

m — загальне число отриманих коректованих значень з однакові проміжки часу.

При оцінці вібрації за допомогою дози нормованим параметром є еквівалентне коректоване значення:

$$U_{\text{экв}} = \sqrt{\frac{D}{t}} \quad (2.36)$$

де D — доза вібрації, що визначається за формулою:

$$D = \int_0^t U^2(\tau) d\tau \quad (2.37)$$

де $U(\tau)$ — миттєве коректоване значення параметра вібрації в момент часу τ , отримане за допомогою коректувального фільтра;

t — час впливу вібрації протягом робочої зміни.

Вібрацію, що діє на людину, нормують окремо для кожного встановленого напрямку згідно з ГОСТ 12.1.012-90.

Гігієнічні норми вібрації, що впливають на людину у виробничих умовах встановлені для тривалості 480 хв. (8 год). При впливі вібрації котра перевищує встановлені нормативи, тривалість її впливу на людину протягом робочої зміни слід зменшити згідно з даними табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Допустима тривалість вібраційного впливу при перевищенні нормативних значень

Перевищення нормативних влівів для робочої зміни, не більше		Допустима тривалість вібраційного впливу при роботі на стаціонарних та транспортних машинах, не більше, хв.
дБ	разів	
0	1,0	480
3	1,4	120
6	2,0	50
9	2,8	30
12	4,0	15

Гігієнічні норми і дозарифікаційні рівні рівних гармонічних квадратичних значень віброшвидкості для октавних смуг частот наведено на рис. 2.10.

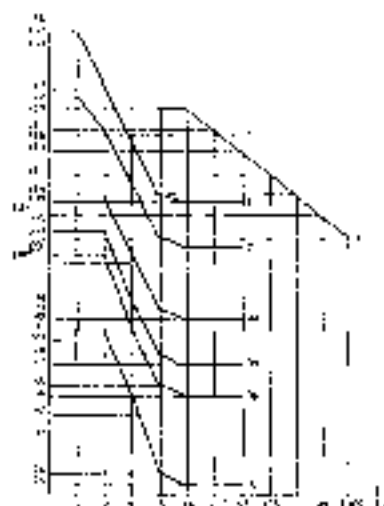


Рис. 2.10 Гігієнічні норми вібрації

1 — вертикальна; 1' — середньозважена транспортна; 2 — транспортно-технологічна; 3а — заводська у виробничих приміщеннях; 3б — у службових приміщеннях на підприємстві; 3в — у виробничих приміщеннях без вібраційних машин; 3г — в приміщеннях адміністративно-управлінських та для розумової праці; 4 — загальна вібрація

При локальній вібрації залежність допустимих значень нормованого параметра U_t від часу фактичної дії вібрації t (год) не перевищує 480 хв.) визначається за формулою:

$$U_t = U_{480} \sqrt{\frac{480}{t}} \quad (2.18)$$

де U_{480} — допустиме значення нормованого параметра при тривалості дії вібрації 480 хв. Максимальне значення U_t не повинне перевищувати величин, що встановлені для 1–30 хв.

Загальний спектр частот вібрації містить октавні частотні смуги з середньгеометричними значеннями частот 1; 2; 4; 8; 31,5; 63; 125.

250–500; 1000 Гц. Вібрація з середньгеометричними частотами до 31,5 Гц відноситься до низькочастотної, з більшими середньгеометричними частотами — до високочастотної.

Тривалий вплив вібрації з середньгеометричними значеннями частот 16...250 Гц є особливо небезпечним.

При дії локальної вібрації з перервами протягом робочої зміни допустимі значення нормованого параметра збільшуються шляхом множення на коефіцієнти, що наводяться нижче (табл. 2.7):

Таблиця 2.
Коефіцієнти збільшення допустимих значень нормованого параметра дії локальної вібрації

Загальний час регулярної перерви в дії локальної вібрації за 1 год робочої зміни, хв	До 20 включно	20—30	30—40	Більше 40
Коефіцієнт	1	2	3	4

2.7.2. ЗАХИСТ ВІД ВІБРАЦІЙ

Загальні методи боротьби з вібрацією базуються на аналізі рівнянь, котрі описують коливання машин у виробничих умовах і класифікуються наступним чином:

— зменшення вібрацій в джерелі виникнення шляхом зменшення або усунення збуджувальних сил;

— підтримання заданих режимів руху раціональним вибором приведеної маси або жорсткості системи, куття кількість;

— вібродемпферування — зменшення вібрації за рахунок сил тертя демпферної пристрою, тобто переведення коливної енергії в тепло;

— динамічне гасіння — введення в коливну систему додаткової маси або збільшення жорсткості системи;

— віброізоляція — введення в коливну систему додаткового пружного зв'язку, з метою послаблення передавання вібрацій суміжному елементу конструкції або робочому місцю;

— використання індивідуальних засобів захисту.

Зниження вібрації в джерелі її виникнення досягається шляхом зменшення сили, яка викликає коливання. Тому ще на стадії проектування машин та механічних пристроїв потрібно вибирати кінематичні схеми, виключаючи динамічні процеси, викликані ударами та прискореннями, були б виключені або зменшені. Зниження вібрації може бути досягнуте зрівноваженням мас, зміною маси або жорсткості, зменшенням технологічних допусків при виготовленні і складанні, застосуванням матеріалів з великим внутрішнім тертям. Велике значення має підвищення точності обробки та зменшення шорсткості поверхонь, що труться.

Відхищення від резонансу. Для послаблення вібрації істотно значення має запобігання резонансним режимом роботи з метою виключення резонансу з частотою змушувальної сили. Власні частоти окремих конструктивних елементів визначаються розрахунковим методом за відомими значеннями маси та жорсткості або ж експериментально на стендах.

Резонансні режими при роботі технологічного обладнання уникуються двома шляхами: зміною характеристик пристрою (маси або жорсткості) або встановленням іншого режиму роботи (відпадування резонансного значення кутової частоти змушувальної сили).

Вібродемпфування. Цей метод зниження вібрацій реалізується шляхом перетворення енергії механічних коливань коливної системи в теплову енергію. Збільшення витрат енергії в системі здійснюється за рахунок використання в якості конструктивних матеріалів з великим внутрішнім тертям: пластмас, металогуми, сплавів марганцю та німі, нікелетитанових сплавів, нанесення на віброуючі поверхні шару пружнов'язких матеріалів, котрі мають великі втрати на внутрішнє тертя. Найбільший ефект при використанні вібродемпферних покриттів досягається в області резонансних частот, оскільки при резонансі значення втрату сил тертя на зменшення амплітуди зростає.

Найбільший ефект вібродемпферні покриття дають за умови, що пружність вібродемпферного шару співрозмірна з довжиною хвилі

згину в матеріалі конструкції. Покриття необхідно наносити в масі до досягнення вібрація максимального рівня. Товщина вібродемпферного покриття береться рівною 2—3 товщині елемента конструкції, у котру воно наноситься.

Добре демпферують коливання мастильні матеріали. Шар масти між двома спряженими елементами усуває можливість безпосереднього контакту, а відтак — появу сил поверхневого тертя, котрі є причиною збудження вібрацій.

Віброгасіння. Для динамічного гасіння коливань використовуються динамічні віброгасі: пружинні, маятникові, експлострижні, підшліпні. Вони являють собою доопрацьовану систему з масою m та жорсткістю q власна частота котрої f_0 вище частоти f збудження даного агрегата, що має масу M та жорсткість Q . вібрації починаються на віброзбудному агрегаті і поширюються таким чином, що в ньому в кожний момент часу збуджуються коливання, котрі знаходяться в протифазі з коливаннями агрегата. Підшліпком динамічного гасіння є те, що відгук лише при певній частоті, котра відповідає його резонансному режиму коливань.

Для зниження вібрацій застосовуються також ударні віброгасі маятникового, пружинного і плаваючого типів. В них здійснюється перехід кінетичної енергії відносного руху елементів, що контактують, в енергію деформації з поширенням напружень із зони контакту на елементи, що взаємодіють. Внаслідок цього енергія розповсюджується по об'єму елементів віброгася, котрі зазнають взаємних ударів, викликаючи їх коливання. Одновременно відбувається розсіювання енергії внаслідок дії сил зовнішнього та внутрішнього тертя. Маятникові ударні віброгасі використовуються для гасіння коливань частотою 0,4—2 Гц пружинні — 2—10 Гц, плаваючі — понад 10 Гц.

Віброгасі камерного типу призначені для перетворення пульсуючого потоку газу в рівномірний. Такі віброгасі встановлюються на всмоктувальній та нагнітальній сторонах компресорів, на гідроприводах. Вони забезпечують значне зниження рівня вібрацій трубо та газопроводів.

Динамічне віброгасіння досягається також постійним дією на масивному фундаменті. Маса фундаменту підбирається таким чином, щоб амплітуда коливань підстави фундаменту не перевищувала 0,1—0,2 мм.

Віброізоляція полягає у зменшенні передачі коливань від джерела збудження до об'єкта, що захищається, шляхом введення в коливіційну систему додаткового пружного зв'язку. Цей зв'язок запобігає передачі енергії від коливного агрегата до техніки або від коливної основи до людини або до конструкцій, що захищаються.

Віброізоляція реалізується шляхом встановлення джерела вібрації на віброізоляторі. В комунікаціях повітропроводів розташовуються гнучкі вставки. Застосовуються пружні прокладки у вузлах кріплення повітропроводів, в перекриттях, несучих конструкціях будівель, в ручному механізованому інструменті.

Для віброізоляції стаціонарних машин з вертикальною змусовальною силою використовують віброізолювальні опори у вигляді прокладок або пружин. Однак можлива їх комбінація. Комбінований віброізолятор поєднує пружинний віброізолятор з пружною прокладкою. Пружинний віброізолятор пропускає високочастотні коливання, а комбінований забезпечує необхідну ширину діапазона коливань, що гасяться. Пружинні елементи можуть бути металевими, полімерними, волокнистими, пневматичними, гідравлічними, електромагнітними.

Засоби індивідуального захисту від вібрації застосовуються у випадку, коли розглянуті вище технічні засоби не дозволяють знизити рівень вібрації до норми. Для захисту рук використовуються рукавички, вкладиші, прокладки. Для захисту ніг — спеціальне взуття, відметки, наколінники. Для захисту тіла — нагрудники, пояси, спеціальні костюми.

З метою профілактики вібраційної хвороби для працівників рекомендується спеціальний режим праці. Наприклад, при роботі з ручними інструментами загальний час роботи в контакті з вібрацією не повинен перевищувати 2/3 робочої зміни. При цьому тривалість безперервного впливу вібрації, включаючи мікропаузи, не повинна перевищувати 15—20 хв. Передбачається ще дві регламентовані перерви для активного відпочинку.

Всі, хто працює з джерелами вібрації, повинні проходити медичні огляди перед вступом на роботу і періодично, не рідше 1 разу на рік.

2.7.3. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ВІБРАЦІЇ

Для вимірювання вібрацій широко використовуються електричні вібровимірювальні прилади, принцип дії котрих базується на перетворенні кінематичних параметрів коливного руху з електричні величини, котрі вимірюються та реєструються за допомогою електричних приладів.

Основні елементи цих приладів – датчик. В якості первинних вимірювальних перетворювачів використовують ємнісні, індукційні, п'єзоелектричні перетворювачі, котрі сприймають коливні зміщення швидкості та прискорення.

Найчастіше використовуються п'єзоелектричні перетворювачі віброприскорення – акселерометри.

Вібровимірювальними приладами з датчиками можна вимірювати вібрації в багатьох точках. Їх перевага – дистанційність вимірювання параметрів вібрації, проста будова, відсутність інерційності.

Кількість вимірюваних параметрів вібрації повинна бути не менше трьох для кожної октавної смуги частот. Вимірювальними параметрами вібрації є пікові або середньоквадратичні значення віброзміщення, віброшвидкості або віброприскорення в октавних або 1/3-октавних смугах частот.

2.8. ШУМ, УЛЬТРАЗВУК ТА ІНФРАЗВУК

Шум — будь-який небажаний звук, котрий заважає.

Виробничим шумом називається шум на робочих місцях, на дільницях або на територіях підприємств, котрий виникає під час виробничого процесу.

Найпідшим шкідливої дії виробничого шуму можуть бути професійні захворювання, підвищення загальної захворюваності, зниження продуктивності, підвищення ступеня ризику травм та нещасних випадків пов'язаних з порушенням сприйняття попереджувальних сигналів порушення слухового контролю функціонування технологічного обладнання, зниження продуктивності праці.

За характером порушення фізіологічних функцій шум поділяється на такий, що заражає (перешкоджає мовному зв'язку), подразнювальний (викликає нервові напруження і внаслідок цього - зниження продуктивності, загальну перестому), шкідливий (порушує фізіологічні функції на тривалий період і викликає розвиток хронічних захворювань, які безпосередньо або опосередковано пов'язані зі злуженим сприйняттям, погіршення слуху, гіпертоніка, туберкульоз, мігражу шунку), травматичний (різко порушує фізіологічні функції організму людини).

Шум як фізичне явище - це коливання пружного середовища. Він характеризується звуковим тиском як функцією частоти та часу. З фізіологічної точки зору шум визначається як відчуття, що сприймається органами слуху під час дії на них звукових хвиль в діапазоні частот 16 — 20000 Гц. Загалом шум — це безладне поєднання звуків різної частоти та інтенсивності.

2.6.1. АКУСТИЧНІ ВЕЛИЧИНИ

Звуковими хвилями називаються коливні збурення, що поширюються від джерела шуму в навколишнє середовище.

Довжина хвилі — це відстань, котру проходить звукова хвиля протягом періоду коливання (відстань між двома сусідніми шарами повітря, що мають однаковий звуковий тиск, вимірюючи одичасно).

В ізотропному середовищі довжина хвилі збігається з прямопропорційною швидкості поширення звукових хвиль C (для повітря $C=340$ м/с при $t=20$ °C) і обернено пропорційна частоті коливань f , Гц

$$\lambda = \frac{C}{f} \quad (2.39)$$

Швидкість звуку залежить від фізичних властивостей тіла (густина, пружності тиску тощо), в якому поширюється звук та від температури. В повітрі збільшення швидкості складає 0,6 м/с при підвищенні температури на 1 °C.

Частота коливань f — число коливань за одну секунду. Одне коливання за секунду — 1 Гц. Октавну смугу частот — смуга в котрій

верхня гранична частота в два рази перевищує нижню. Третиннооктавна смуга — смуга, в якій співвідношення граничних частот складає 1,26. Середньогометрична частота октавної смуги.

$$f = \sqrt{f_1 f_2} \quad (2.40)$$

де f_1 — нижня гранична частота, Гц.

f_2 — верхня гранична частота, Гц.

Чутні звуки обмежуються певною частотою звуку. Людина чує звуки в частотному діапазоні 16 - 20000 Гц. Звуки з частотою 30—300 Гц вважаються низькими, з частотою 300 - 8000 Гц — середніми, з частотою понад 800 Гц — високими.

Крім швидкості звуку C , розрізняють швидкість коливання руху частинок в звуковій хвилі v , котра залежить від амплітуди коливань (тобто від звукового тиску p) та частоти.

$$v = \frac{p}{\rho C} \quad (\text{м/с}) \quad (2.41)$$

Величина ρC називається питомим акустичним опором середовища, через котре поширюється звук. Для повітря при нормальній тиску (барометричний тиск 760 мм. т-20 °С, густина $\rho=0.001205 \text{ г/см}^3$, $C=344 \text{ м/с}$, $\rho C=41 \text{ г/см}^2\text{с}$)

Питомий опір має важливе значення при розгляді проблем відбивання та поглинання звуків.

Звук, що поширюється в повітряному середовищі, називається повітряним звуком, в твердих тілах — структурним. Частина повітря, охоплена коливним процесом, називається звуковим полем. Вільним називається звукове поле, в якому звуковій хвилі поширюються вільно, без перешкод (відкритий простір, акустичні умови в спеціаліній заглушеній камері, облицьованій звукопоглинальним матеріалом)

Дифузним називається звукове поле, в якому звукові хвилі надходять до кожної точки простору з однаковою ймовірністю з усіх сторін (зустрічається в приміщеннях, внутрішні поверхні котрих мають високі коефіцієнти відбивання звуку).

В реальних умовах (приміщення або територія підприємства) структура звукового поля може бути яксно близькою (або проміжною) до граничних значень — вільного або дифузного звукового поля.

Поступаючий звук поширюється у вигляді піддовжніх хвиль, тобто хвиль, в яких коливання частинок повітря співпадають з напрямком руху звукової хвилі. Найбільш поширена форма подовжніх звукових коливань — сферична хвиля. Її випромінює рівномірно в усі сторони джерело звуку, розміри якого малі порівняно з довжиною хвилі.

Структурою звук поширюється у вигляді поперечних та поперечно-довжніх хвиль. Поперечні хвилі відрізняються від подовжніх тим, які коливання в них відбуваються в напрямку, перпендикулярному напрямку поширення хвилі. Рух звукової хвилі в довгій циліндровидній трубці здійснюється поперечними та подовжніми тягами. Тягма, що поширюється атмосферою, називається акустичною, або звуковою тягмою. Чим більший звуковий тягма, тим гучніший звук.

Мірою інтенсивності звукових хвиль в будь-якій точці простору є величина звукового тиску — надлишковий тиск в даній точці середовища порівняно з тиском за відсутності звукової тяги. Одиниця вимірювання звукового тиску p , Н/м^2 ; $1 \text{ Н/м}^2 = 1 \text{ Па}$ (Паскаль). Існують нижня та верхня межі чутності. Нижня межа чутності називається порогом чутності, верхня — больовим порогом. Порогом чутності називається найменша зміна звукового тиску, котру ми відчуємо. При частоті 1000 Гц (на цій частоті вухо має найбільшу чутливість) поріг чутності складає $p = 2 \cdot 10^{-11} \text{ Н/м}^2$. Поріг чутності сприймає приблизно 1% людей.

Больовий поріг — це максимальний звуковий тиск, котрий сприймається вухом як звук. Тиск понад больовий поріг може викликати пошкодження органа слуху. При частоті 1000 Гц за больовий поріг прийнято звуковий тиск $p = 20 \text{ Н/м}^2$. Відношення звукових тисків при больовому порозі та порозі чутності складає 10^8 . Це діапазон звукового тиску, що сприймається вухом.

Для більш повної характеристики джерел шуму введено поняття звукової енергії, що випромінюється джерелами шуму в найкраще середовище за одиницю часу.

Величина потоку звукової енергії, що проходить за 1 с через площу 1 м^2 , перпендикулярно до напрямку поширення звукової хвилі, є мірою інтенсивності звуку або сили звуку. Сила звуку виражається залежністю:

$$I = \frac{p^2}{\rho c}, \text{ Вт/м}^2 \quad (2.42)$$

При пороговому значенні звукового тиску $p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Н/м}^2$ порогове значення сили звуку $I_0 = 10^{-12} \text{ Вт/м}^2$.

Силою звуку характеризується густина. Чим більший потік енергії що випромінюється джерелом звуку, тим вища густина. Звуком потужність джерела:

$$W = I \times S, \quad (2.43)$$

де S — площа.

При випромінюванні в сферу радіусом r $S = 4\pi r^2$, в напівсферу — $S = 2\pi r^2$.

Якщо джерело звуку знаходиться біля стіни, випромінювання відбувається в чверть сфери.

При великому числі джерел звуку їх звуковий потужності рівна сумі потужностей окремих джерел:

$$W = W_1 + W_2 + \dots + W_n, \text{ Вт} \quad (2.44)$$

В зв'язку з тим, що між слуховим сприйняттям та подразненням існує приблизно логарифмічна залежність, для вимірювання звукового тиску, сили звуку та звукової потужності прийнято логарифмічну шкалу. Це дозволяє великий діапазон значень (за звуковим тиском — 10^{10} кг силою звуку — 10^{12}) вкласти в порівняно невеликий інтервал логарифмічних одиниць. В логарифмічній шкалі кожен наступний ступінь цієї шкали більший від попереднього в 10 разів. Це умовно вважається одиницею вимірювання 1 бел (Б). В акустиці використовується дрібніша одиниця — децибел (дБ), рівна 0,1 Б.

Величина, виражена в белах або децибелах, називається рівнем цієї величини. Якщо сила одного звуку більша від іншого в 100 разів, то рівні сили звуку відрізняються на $\lg 100 = 2$ Б, або 20 дБ.

Рівень сили звуку в белах і децибелах виражається формулами:

$$L = \lg \frac{I}{I_0}, \text{ Б} \quad (2.45)$$

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0}, \text{ дБ}, \quad (2.46)$$

де $I_0 = 10^{-12} \text{ Вт/м}^2$.

Якщо в формулу (2.35) підставити замість f його значення з формули (2.42), а замість L_p — $p_j^2/\rho_0 C$, то отримаємо рівень звукового тиску

$$L_p = 20 \lg \frac{p}{p_0} \quad (2.47)$$

Існує розмежування областей застосування термінів «рівень звуку» та «рівень звукового тиску». Для характеристики простих звуків в октавних смугах частот застосовується термін «рівень звукового тиску»; для характеристики складних звуків (тобто не розкладених по октавних смугах) — «рівень звуку» в дБА (децибел за шкалою шумоміра А). Між логарифмічними одиницями дБ та відповідними їм звуковими тисками в Па/м. існує поступий зв'язок: зміна рівня звукового тиску на 10 дБ відповідає зміні звукового тиску (котра характеризує гучність) в 3 рази.

Крім рівня звуку та рівня звукового тиску існують поняття рівня звукової потужності

$$L_w = 10 \lg \frac{W}{W_0}, \text{ дБ} \quad (2.48)$$

де $W_0 = 10^{-12}$ Вт — порогове значення звукової потужності.

Спектром звукової потужності (звукового тиску) називається сукупність рівнів звукової потужності, виміряних в стандартних смугах частот — октавних, третиннооктавних, вузькосмугових.

Шумові характеристики джерел шуму, що визначаються згідно з ГОСТ 12.1.003-86 ССБТ «Шум. загальне вимоги безпеки»: спектр звукової потужності, коректований рівень звукової потужності, показник напрямленості випромінювання.

Нерівномірність випромінювання шуму джерела в різних напрямках виражається за допомогою фактора напрямленості

$$Q = \frac{P}{P_{\text{ср}}} \quad (2.49)$$

де P — середньоквадратичне значення звукового тиску в заданій точці, Н/м²;

$P_{\text{ср}}$ — середньоквадратичне значення звукового тиску в заданій точці при рівномірному випромінюванні тієї ж звукової потужності в сфері, Н/м².

І при розташуванні джерела на одній площині (на підлозі, стіні, біля екрана, котрий відбиває звукові хвилі) $\Phi=2$, поряда з диким рівнем кута $\Phi=4$; поряд з трирадієм — $\Phi=8$.

Рівень звуку $L_{\text{дБ}}$ вимірюється шумоміром при застосуванні корекції «А» та при вимкненні смужкових фільтрів. Корекція «А» дозволяє здійснювати інтегральну оцінку, наближену до сприйняття шуму людським вухом.

Еквівалентний рівень (за енергією) звукового тиску $L_{\text{дБ}}$, або звук дБА, дозволяє визначити середній рівень протягом періода усереднення T з врахуванням часового інтервалу t_i с. протягом якого рівень знаходиться в заданих межах:

$$L_{\text{дБ}} = 10 \lg \frac{1}{T} \sum t_i \times 10^{0.1 L_i} \text{ дБ}, \quad (2.50)$$

де i — номер інтервала рівнів ($i=1, 2, \dots, n$).

2.8.2. ДІЯ ШУМУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Негативний вплив шуму на продуктивність праці та здоров'я людини загальновідомий. Під час роботи в шумних умовах продуктивність ручної праці може знизитись до 60%, а кількість помилок, що трапляються при розрахунках, зростає більше, ніж на 50%. При тривалій роботі в шумних умовах перш за все уражаються нервова та серцево-судинна системи та органи травлення. Зменчується виділення шлункового соку та його кислотність, що сприяє захворюванню гастритом. Необхідності кріплати при споживанні у виробничих умовах негативно впливає на психіку людини.

Вплив шуму на організм людини індивідуальний. У деяких людей погіршення слуху настає через декілька місяців, а у інших воно не настає через декілька років роботи в шумі. Встановлено, що для 30% людей шум є причиною передчасного старіння.

2.8.3. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ КОЛЕКТИВНОГО ТА ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ВІД ШУМУ

Боротьба з шумом в джерелі його виникнення. Це найбільш дієвий спосіб боротьби з шумом. Створюються малопіддатливі механічні передачі, розробляються способи зникнення шуму в підшипникових вузлах, вентиляторних

Зниження шуму звукопоглинанням та звукоізоляцією. Об'єкт, котрий випромінює шум, розташовується у кожусі, внутрішні стінки якого покриваються звукопоглинальним матеріалом. Кожух повинен мати достатню звукопоглинальну здатність, не заважати обслуговуванню обладнання під час роботи, не ускладнювати його обслуговування, не створювати інтер'єр шуму. Різницею цього методу є кабіна, в котрій розташовується найбільш шумний об'єкт і в котрій працює робітник. Кабіна зсередини вкрита звукопоглинальним матеріалом, щоб зменшити рівень шуму всередині кабіни, а не лише ізолювати джерело шуму від решти виробничого приміщення.

Зниження шуму звукоізоляцією. Суть цього методу полягає в тому, що шумовипромінювальний об'єкт або декілька найбільш шумних об'єктів розміщуються окремо, ізолювано від основного, менш шумного приміщення звукоізолювальною стіною або перегородкою. Звукоізоляція також досягається шляхом розташування найбільш шумного об'єкта в окремій кабіні. При цьому в ізолюваному приміщенні та кабіні рівень шуму не зменшиться, але шум впливатиме на менше число людей. Звукоізоляція досягається також шляхом розташування оператора в спеціальній кабіні, звідки він контролює та керує технічними процесом. Звукоізоляційний ефект забезпечується також установленням екранів та клапків. Вони захищають робоче місце людини від безпосереднього впливу прямого звуку, однак не знижують шум в приміщенні.

Зниження шуму акустичною обробкою приміщення. Акустична обробка приміщення передбачає вкривання стелі та верхньої частини стін звукопоглинальним матеріалом. Внаслідок цього знижується інтенсивність відбиття звукових хвиль. Додатково до стелі можуть підвішуватись звукопоглинальні шти, конуси, куби, встановлюватись резонаторні екрани, тобто штучні поглиначі. Штучні поглиначі можуть застосовуватись окремо або в поєднанні з личкуванням стелі та стін. Ефективність акустичної обробки приміщень залежить від звукопоглинальних властивостей застосовуваних матеріалів та конструкція, особливостей їх розташування, об'єму приміщення, його геометрії, місць розташування джерел шуму. Ефект акустичної обробки більший в низьких

приміщеннях (де висота стелі не перевищує 6 м) визначеної форми. Акустична обробка дозволяє знизити шум на 8 дБА.

Заходи щодо зниження шуму слід передбачати на стадії проектування приміщених об'єктів та обладнання. Особливу увагу слід звертати на винесення шумного обладнання в окремі приміщення, що дозволяє зменшити число працівників в умовах підвищеного рівня шуму та здійснити заходи щодо зниження шуму з мінімальними витратами коштів, обладнання та матеріалів. Зниження шуму можна досягти лише шляхом знесумлення всього обладнання з високим рівнем шуму.

Роботу щодо знесумлення діючого виробничого обладнання в приміщенні розпочинають зі складання шумових карт та спектрів шуму обладнання і виробничих приміщень, на підставі яких наводяться рішення щодо напрямку роботи.

2.6.4. НОРМУВАННЯ ШУМІВ

В Україні і в міжнародній організації зі стандартизації застосовується принцип нормування шуму на основі граничних спектрів (граничних допустимих рівнів звукового тиску) в октавних смугах частот.

Граничні величини шуму на робочих місцях регламентуються ГОС 12.1.003 86. В ньому закладено принцип встановлення певних параметрів шуму, виходячи з класифікації приміщень за їх використання для трудової діяльності різних видів.

Допустимі рівні звукового тиску в октавних смугах частот та відповідні рівні звуку на робочих місцях слід вибирати згідно з табл. 2.6

В нормах передбачаються диференційовані вимоги до допустимого рівня шуму в приміщеннях різного призначення в залежності від характеру праці в них. Шум вважається допустимим, якщо вимірювані рівні звукового тиску у всіх октавних смугах частот нормованого діапазону (63 – 8000 Гц) будуть нижчі, ніж значення, котрі визначаються граничним спектром.

Використовується також принцип нормування, котрий базується на регламентуванні рівня звуку в дБА, котрий вимірюється при вибраній корекційованій частотній характеристиці А шумоміра. В цьому випадку здійснюється інтегральна оцінка всього шуму, на відміну від спектральної.

Таблиця 2.8

Допустимі спектри рівнів звукового тиску

Робоче місце	Рівень звукового тиску, дБ, в октавних смугах із середньгеометричними частотами Гц								Рівень звуку з певним еквівалентним рівнем звуку, дБ А
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Промислові конструкторські бюро, підприємства, спеціалізовані машин, лабораторій для спостереження робіт і оформлення експериментальних даних, проектування і монтажу	71	61	54	49	45	42	40	38	50
Промислові керування робочих машин	70	70	68	58	55	52	50	49	60
Місця спостереження і руху, керування транспортними засобами	54	57	62	75	73	73	71	70	80
Місця зв'язі, місця контролю	80	79	68	63	60	57	55	54	65
Допустимі граничні звукові тиски, процедури підготовки для еквівалентного рівня звуку	90	80	82	70	75	73	71	70	90
Класи робочих місць, робочих місць з широким діапазоном впливу шуму	55	57	62	75	75	73	71	69	90

Нормування рівня звуку в дБ А суттєво скорочує об'єм вимірювань і спрощує обробку результатів. Однак цей принцип не дозволяє визначити частотну характеристику необхідного шумопушіння у випадку надлишкової норми. В той же час саме ці дані необхідні при проектуванні заходів щодо зниження шуму.

Формування шуму за рівнями звуку в дБ А та за граничними спектрами застосовуються для оцінки постійного шуму. Для оцінки імпульсних шумів використовується еквівалентний рівень, який рівний рівню постійного звуку, широкосмугового, неімпульсного шуму, який справляє такий самий вплив на людину, як і даний нестійкий шум.

Нормування характеристикою постійного шуму на робочих місцях є рівень звукового тиску $L_{p, \text{дБ}}$ в октавних смугах із середньгеометричними частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц.

Для орієнтовної оцінки в якості характеристики постійно-широкопasmового шуму на робочих місцях допускається приймат рівень звуку в дБА, вимірюваний за часовою характеристикою „повільно” шумоміра.

Нормованою характеристикою непостійного шуму на робочих місцях є інтегральний критерій — еквівалентний (за енергією) рівень звуку в дБА. Еквівалентний рівень звуку $L_{\text{екв}}$ в дБА даного неперервного шуму — рівень звуку постійного широкопasmового шуму котрий має той же самий квадратичний звуковий тиск, що і даний непостійний шум протягом певного інтервалу часу, що визначається за формулою:

$$L_{\text{екв}} = 10 \lg \frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{P_A(t)}{P_0} \right)^2 dt, \quad (2.51)$$

де $P_A(t)$ — точне значення середнього квадратичного звукового тиску з врахуванням корекції А шумоміра, Па;

P_0 — вихідне значення звукового тиску (в повітрі $P_0 = 2 \times 10^{-5}$ Па);

T — час дії шуму, год.

Еквівалентні рівні звуку непостійного (неперервного) шуму в кожній точці при вимірюваннях шумоміром визначають за такою послідовністю:

— визначають поправки $\Delta L_{\text{в}}$, дБА. $\Delta L_{\text{в}}$, дБ до значень вимірюваних рівнів звуку або октавних рівнів звукового тиску в залежності від тривалості ступенів шуму (табл. 2.9);

Таблиця 2.9

Поправки до значень вимірюваних рівнів звуку

Тривалість ступеня перервного шуму, кв	480	420	360	300	240	180	120	60	30	15	6
Поправка $L_{\text{в}}$, дБА $\Delta L_{\text{в}}$, дБА	0	0,5	1,2	2,0	3,0	4,2	6,0	9,0	12,0	15,1	19,0

розраховують різниці $L_{\Sigma} - \Delta L_{\Sigma}$, $L - \Delta L$ для кожної із двох кінцівок.

— отримані різниці додають згідно з даними, наведеними в таблиці (рис. 2.10):

Таблиця 2.10

**Додавки до більш високого рівня
в залежності від різниці двох додаваних рівнів**

Різниця двох даваних рівнів, дБА, дБ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	22
Додавка до більш високого рівня, дБА, дБ	3,0	2,5	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

Визначений сумарний рівень буде еквівалентним рівнем двох дБб рівнем звукового тиску.

ГОСТ 12.1.003-86 не враховує різноманітності трудової діяльності. Найбільш раціонально при встановленні гранично допустимих рівнів шуму виходити з категорій важкості та напруженості праці.

Для окремих виробництв можна знижувати допустимі рівні звуку з врахуванням категорій важкості та напруженості праці згідно з табл. 2.11.

Таблиця 2.11

**Оптимальні рівні звуку на робочих місцях для робіт різних
категорій важкості і напруженості**

Категорія напруженості праці	Категорія важкості праці			
	Легка I	Середньої важкості II	Важка III	Дуже важка IV
Мало напружена I	80	80	75	75
Помірно напружена II	70	70	65	65
Напружена III	60	60	—	—
Дуже напружена IV	50	50	—	—

2.8.5. ІНФРАЗВУК

Інфразвук — це коливання в позитрі, в рідкому або твердому середовищах з частотою менше 16 Гц.

Інфразвук людина не чує, однак відчуває; він справляє руйнівний дію на організм людини. Високий рівень інфразвуку викликає порушення функції вестибулярного апарату, зумовлюючи заморочення, біль голови. Знижується увага, прозористість. Виникає почуття страху, загальна немічність. Існує думка, що інфразвук сильно впливає на психіку людей.

Всі механізми, котрі працюють при частотах обертання менше 20 об/с, випромінюють інфразвук. При русі автомобіля з швидкістю понад 100 км/год він є джерелом інфразвуку, котрий утворюється на рахунок зриву повітряного потоку з його поверхні. В машинобудівній галузі інфразвук виникає при роботі вентиляторів, компресорів, двигунів внутрішнього згорання дизельних двигунів.

Згідно з діючими нормативними документами рівні звукової тиску в октавних смугах з середньоквадратичними частотами 2, 4, 8, 16 Гц повинен бути не більше 105 дБ, а для смуг з частотами 32 Гц — не більше 102 дБ. Завдяки великій довжині інфразвуд поширюється в атмосфері на великі відстані. Практично неможливо зупинити інфразвук за допомогою будівельних конструкцій на шлях його поширення. Неefективні також засоби індивідуального захисту. Цілим засобом захисту є зниження рівня інфразвуду в джерелі його випромінювання. Серед таких заходів можна виділити наступні:

- збільшення частот обертання валів до 20 і більше обертів в секунду;
- підвищення жорсткості колісних конструкцій великих розмірів;
- усунення низькочастотних вібрацій;
- внесення конструктивних змін в будову джерел, що дозволи перейти з області інфразвукових коливань в область звукових; в цьому випадку їх зниження може бути досягнуте застосуванням звукоізоляції та звукопоглинання.

2.8.6. УЛЬТРАЗВУК

Ультразвук широко використовується в багатьох галузях промисловості. Джерелами ультразвуку є генератори, котрі працюють в діапазоні частот від 12 до 22 кГц для обробки різких металів, скляних виробок, в апаратах для очищення газів. В гальванічних щелех ультразвуку зникає під час роботи очищувальність та анжирювальність нани. Його вплив спостерігається на віддалі 25—50 м від обладнання. При загантажуванні та розвантажуванні деталей має місце контактний вплив ультразвуку.

Ультразвукові генератори використовуються також при плазмовому та дифузійному зварюванні, різанні металів, при напильованні металів.

Ультразвук високої інтенсивності виникає під час видалення забруднень, при хімічному травленні, обдуванні струменем стисненого повітря при очищенні деталей, при збірранні.

Під час луживання та анжирення деталей використовується ультразвук в діапазоні від 16 до 44 кГц інтенсивністю до $(6—7)10^6$ Вт/м², а при контролі склялалатних з'єднань — в діапазоні частот понад 80 кГц.

Ультразвук викликає функціональні порушення нервової системи, головний біль, зміни кров'яного тиску та складу і властивостей крові, зменшує витрату слухової чутливості, підвищує втомлюваність.

Ультразвук впливає на людину через повітря, а також через рідину та тверде середовище.

Ультразвукові коливання поширюються у всіх згаданих вище середовищах з частотою понад 16000 Гц.

Допустимі рівні звукового тиску на робочих місцях при дії ультразвуку в 1/3 октавних середньгеометричних частотах не повинні перевищувати значень, наведених в табл. 2.12.

Таблиця 2.12

Допустимі рівні ультразвуку

Середньгеометричні частоти 1/3 октавних смт, кГц	12,5	16,0	20,0	26,0	31,5—100,0
Рівні звукового тиску, дБ	80	90	100	116	110

Допустимі рівні ультразвуку в місцях контакту частин тіла оператора з робочими органами машин не повинні перевищувати 110 дБ.

За умови сумарної дії ультразвуку від 1 до 4 год на зміну нормативне значення допускається збільшити на 5 дБ, при впливі від 1/4 до 1 год — на 12 дБ, від 5 до 15 хв — на 18 дБ, від 1 до 5 хв — на 24 дБ.

При вимірюванні ультразвуку вимірювальну точку беруть на рівні голови людини на відстані 5 см від вуха. Мікрофон повинен бути спрямований в сторону джерела ультразвуку і відхилений не менше, ніж на 0,5 м від людини. Катра здійснює вимірювання.

До складу вимірювальної апаратури входить мікрофон, 1/3 октавні фільтри та вимірювальний прилад зі стандартними часовими характеристиками.

При вимірюванні рівня ультразвуку в місці контакту з твердим поверхнем замість мікрофона використовується джерело ультразвукових коливань.

При визначенні ультразвукових характеристик ультразвукового обладнання вимірювання виконуються в контрольних точках на висоті 1,5 м від підлоги, на відстані 0,5 м від контура обладнання і не менше 2 м від оточуючих поверхонь. Число контрольних точок повинно бути не менше чотирьох, а відстань між ними не повинна перевищувати 1 м.

Для захисту від ультразвуку, котрий переважає через повітря, застосовується метод звукоізоляції. Звукоізоляція ефективна в області високих частот. Між обладнанням та працівниками можна встановлювати екрани. Ультразвукові установки можна розташовувати в спеціальних приміщеннях. Ефективним засобом захисту є використання кабін з дистанційним керуванням, розміщення обладнання в звукоізованих укриттях. Для укріплення використовують сталь, дюралюміній, оргскло, текстоліт, лінолеум, звукоізоляційні матеріали.

Звукоізоляційний кожух на ультразвуковому обладнанні повинен мати блискавинну систему, котре виникає при порушенні герметичності кожуха.

У випадку дії ультразвуку захист забезпечується засобами віброізоляції. Використовують віброізолювальні покриття, гумові рукавичі, гумові килинки.

2.9. ІОНІЗУЮЧІ ВИПРОМІНЮВАННЯ

Джерелами іонізуючих випромінювань в промисловості є установки рентгеноструктурного аналізу, високоефективні електрикакуумні системи, радіаційні дефектоскопи, товщиніміри, густиноміри та ін.

2.9.1. КЛАСИФІКАЦІЯ ІОНІЗУЮЧИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ

До іонізуючих відносяться корпускулярні випромінювання, що складається з частинок з масою спокою, котра відрізняється від нуля (альфа-, бета-частинки, нейтрони) та електромагнітні випромінювання (рентгенівське та гамма-випромінювання). Котрі при взаємодії з речовинами можуть утворювати в них іони.

Альфа-випромінювання — це потік ядер гелію, що випромінюється речовиною при радіоактивному розпаді ядер з енергією, що не перевищує кількох мегаелектровольт (MeB). Ці частинки мають високу іонізуючу та низьку проникну здатність.

Бета-частинки — це потік електронів та протонів. Проникна здатність (2,5 см в живих тканинах і в гудітрі — до 18 м) бета-частинок вища, а іонізуюча — нижча, ніж у альфа-частинок.

Нейтрони викликають іонізацію речовини та вторинне випромінювання, яке складається із заряджених частинок і гамма-квантів. Проникна здатність залежить від енергії та від складу речовин, що взаємодіють.

Гамма-випромінювання — це електромагнітне (фотонне) випромінювання з великою проникною і малою іонізуючою здатністю з енергією 0,001—3 MeB.

Рентгенівське випромінювання — випромінювання, яке виникає в середовищі, котре оточує джерело біта-випромінювання, в прискорювачах електронів і є сукупністю гальмівного та характеристичного випромінювань. Енергія фотонів котрих не перевищує 1 MeB. Характеристичним називають фотонне випромінювання з дискретним спектром, що виникає при зміні енергетичного стану атома.

Гальмівне випромінювання — це фотонне випромінювання з неперервним спектром, котре виникає при зміні кінетичної енергії заряджених частинок.

Активність A радіоактивної речовини — це кількість спонтанних ядерних перетворень dN в цій речовині за малий проміжок часу dt поділене на цей проміжок:

$$K = \frac{dN}{dt} \quad (2.52)$$

Одиницею вимірювання активності є біккерель (Бк). 1 Бк — одні ядерні перетворення за секунду. Кюрі (Кі) — спеціальна одиниця активності. $1 \text{ Кі} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Бк}$.

Степінь іонізації оцінюється за експозиційною дозою рентгенівського або гамма-випромінювання.

Експозиційною дозою називається повний заряд dQ іонів одного знака, що виникають в повітрі при повному гальмуванні всіх вторинних електронів, котрі були утворені фотонами в малому об'ємі повітря поділений на масу повітря dm в цьому об'ємі:

$$X = \frac{dQ}{dm} \quad (2.53)$$

Одиницею вимірювання експозиційної дози є кулон на кілограм (Кл/кг). Позасистемна одиниця — рентген (Р); $1 \text{ Р} = 2,58 \times 10^{-4} \text{ Кл/кг}$.

Потужність експозиційної дози $P_{\text{експ}}$ — це приріст експозиційної дози dX за малий проміжок часу dt , поділений на цей проміжок.

$$P_{\text{експ}} = \frac{dX}{dt} \quad (2.54)$$

Одиниця вимірювання — Кл/кг с.

Поглинута доза D — це середня енергія $\overline{dE}$, що передається випромінюванням речовині в деякому елементарному об'ємі, поділена на масу речовини в цьому об'ємі:

$$D = \frac{\overline{dE}}{dm} \quad (2.55)$$

Одиниця поглинутої дози грей (Гр), рівна 1 Дж/кг. Позасистемна одиниця — рад. $1 \text{ рад} = 0,01 \text{ Гр}$.

В зв'язку з тим, що однакова поглинута доза різних видів випромінювання викликає в організмі різний біологічний ефект, введено поняття еквівалентної дози H , котра дозволяє визначати радіаційні

чезезлеку впливу випромінювання довільного складу і визначається за формулою.

$$H = D \cdot K_{\text{eq}}, \quad (2.56)$$

де K_{eq} – безрозмірний коефіцієнт якості.

Одиницею вимірювання еквівалентної дози є зиверт (Зв): 1 Зв = 100 бєр (біологічний еквівалент рада) – спеціальна одиниця еквівалентної дози.

Згідно з нормами радіаційної безпеки НРБ 76/87 введено показник, що характеризує йонізуюче випромінювання – керма.

Керма K – це відношення суми початкових кінетичних енергій dE_p всіх заряджених іонізуючих частинок в елементарному об'ємі речовини, до маси dm речовини в цьому об'ємі

$$K = \frac{dE_p}{dm} \quad (2.57)$$

Керму вимірюють пнмж одиницями, що й позначену (лєз) Грєд, рєд.

Експозиційна доза є мірою енергії, котра передається фотонами одиниці маси повітря в процесі взаємодії, тобто одночасно пов'язане з кермою фотонної випромінювання в повітрі K :

$$X = K \frac{W}{e}, \quad (2.58)$$

де W – середня витрата енергії на утворення однієї пари іонів,

e – заряд електрона.

2.9.2. ВПЛИВ ІОНІЗУЮЧИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Ступінь біологічного впливу іонізуючого випромінювання залежить від поглинання мєрєк тканиною енергії та кнїзації молекул, що виникає при цьому.

Під час іонїзації в організмі виникає збуждення молекул клітин. Це зумовлює розрив молекулярних зв'язків та утворення нових хїмічних зв'язків, невластивих здоровій тканині. Під впливом іонїзуючого випромінювання в організмі порушуються функції крєвотворних органів, зростає крихкість та проникність судин, порушуються діяльність

шлунково-кишкового тракту, знижується опірність організму, він викнажується. Нормальні клітини перероджуються в злоякісні, виникають лейкози, променева хвороба.

Одноразове опромінення дозою 25—50 бер зумовлює зворотні зміни крові. При 80—120 бер з'являються початкові ознаки променевої хвороби. Гостра променева хвороба виникає при дозі опромінення 270—300 бер.

Опромінення може бути внутрішнім, при проникненні радіоактивного ізотопу всередину організму, та зовнішнім; загальним (опромінення всього організму) та місцевим: хронічним (при дії протягом тривалого часу) та гострим (одноразовий, короткочасний вплив).

2.9.3. НОРМУВАННЯ ІОНІЗУЮЧИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ

Допустимі рівні іонізуючого випромінювання регламентуються „Нормами радіаційної безпеки НРБ 76/87” та „Основними санітарними правилами роботи з радіоактивними речовинами та іншими джерелами іонізуючого випромінювання” ОСП 72/87.

Згідно з цими нормативними документами опромінювані особи поділяються на наступні категорії:

А — персонал — особи, котрі постійно або тимчасово працюють з джерелами іонізуючого випромінювання;

Б — обмежена частина населення — особи, що не працюють безпосередньо з джерелами випромінювань, але за умовами проживання або розташування робітних місць можуть підлягати опроміненню;

В — населення області, країни.

За ступенем зниження чутливості до іонізуючого випромінювання встановлено 3 групи критичних органів, опромінення котрих спричиняє найбільший збиток здоров'ю:

I — все тіло, гонади та червоний кістковий мозок;

II — щитовидна залоза, м'язи, жирова тканина, печінка, нирки, селезінка, шлунково-кишковий тракт, легені, кристалик очей,

III — шкіра, кістки, передпліччя, латки, стопи

Дози опромінення наведено в табл. 2.13

Таблиця 2.13

Дози зовнішнього та внутрішнього опромінення

Дозові межі, бері та рік	Групи критичних органів		
	I	II	III
ГДЦ для осіб категорії А	5	1,5	30
ГДЦ для осіб категорії Б	0,5	1,5	3

В залежності від групи критичних органів для категорії А встановлена гранично допустима доза (ГДЦ) за рік, для категорії Б — гранична доза (ГД) за рік.

ГДЦ — найбільше значення індивідуальної еквівалентної дози за рік, котре при рівномірному впливі протягом 50 років не викликає в стані здоров'я персоналу несприятливих змін, котрі виявляються сучасними методами.

Еквівалентна доза H (бер), накопичена в критичному органі за час T (років) з початку професійної роботи не повинна перевищувати значення, отриманого за формулою:

$$H = ГДЦ \cdot T \quad (2.59)$$

В середньому нормальна експозиційність людини від природного розподіленого фону, що складається з космічного випромінювання, випромінювання природно розподілених радіоактивних речовин на поверхні Землі, в приземній атмосфері, в продуктах харчування, воді тощо, складає протягом року приблизно 0,1 рад.

При роботі з рентгеніюмівськими установками (для структурного аналізу, дефектоскопії) нормується потужність експозиційної дози $P_{\text{екс}}$ на робочих місцях. Наприклад, при роботі електронних ламп — $14,3 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг с (120 МР/год) біля відеоконтрольного пристрою телевізійної системи на стороні, оберненій до оператора — $9,36 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг с (0,5 МР/год). Для установок, в котрих рентгеніюмівське випромінювання є другорядним фактором (електронно-променеві установки для плавлення, зварювання та інших видів електронної обробки металів), нормоване значення $P_{\text{екс}}$ складає для рихлих отримків тривалістю 41 год $0,206 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг с (0,288 МР/год), 36 год — $0,18 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг с (0,252 МР/год).

тахисні фарти, гумові рукавиці, шпиги, засоби захисту органів дихання (респіратор „Лепесток”), комбінезони, пневмокостюми, гумові чоботи.

Довим чинником забезпечення радіаційної безпеки є дозиметричний контроль за рівнями опромінення персоналу та за рівнем радіації в навколишньому середовищі.

Оцінка радіаційного стану здійснюється за допомогою приладів, принцип дії котрих базується на наступних методах:

- іонізаційний (вимірювання ступеня іонізації середовища);
- світлювальний (вимірювання інтенсивності світлових спалахів, котрі виникають в речовинах, що люмінесцюють при виходженні через них іоні. ліччих випромінювань);
- фотографічний (вимірювання оптичної щільності почорніння фотопластинки під дією випромінювання);
- калориметричні методи (вимірювання кількості тепла, що виділяється в поглинальній речовині)

2.10. ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ПОЛЯ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ВИПРОМІНЮВАННЯ РАДІОЧАСТОТНОГО ДІАПАЗОНУ

2.10.1. Класифікація ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ І ВИПРОМІНЮВАНЬ

Біосфера впродовж усієї еволюції знаходилась під впливом електромагнітних полів, так званого фонових випромінювання, викликаного природними причинами. У процесі індустріалізації людство долало до нього цілий ряд факторів, посиливши фонове випромінювання. В зв'язку з цим ЕМП антропогенного походження почали значно перевищувати природний фон і дотепер керуються у небезпечній екологічній фактор.

Класифікація ЕМП наведена на рис. 2.11.

Усі електромагнітні поля та випромінювання діляться на природні та антропогенні.

ЕМП природного походження. Навколо Землі існує електричне поле напруженістю у середньому 130 В/м, яке зменшується від середніх широт до полюсів та до екватора, а також за експоненціальним законом з віддаленням від земної поверхні. Спостерігаються річні, добові та інші варіації цього поля, а також

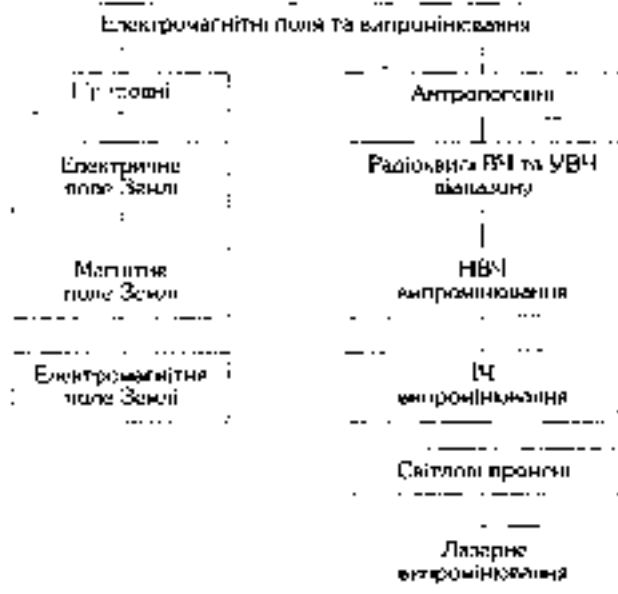


Рис. 2.11. Класифікація ЕМПІ та випромінювань

випадкові його зміни під впливом грозових розрядів, опадів, завірюх, пилових бур, вітрів.

Наша планета також має магнітне поле з напруженістю 47.3 А/м на північному, 39.8 А/м — на південному полюсах, 19.9 А/м — на магнітному екваторі. Це магнітне поле коливається з 80-річним та 11-річним циклами змін.

Земля постійно знаходиться під впливом ЕМП, які випромінює Сонце, у діапазоні в основному 10 МГц.. 10 ГГц. Спектр сонячного випромінювання досягає і більш короткохвильової області, яка включає в себе інфрачервоне (ІЧ), видиме, ультрафіолетове (УФ), рентгенівське та гамма випромінювання. Інтенсивність випромінювання змінюється періодично, а також швидко та різко збільшується при хромосферних спалахах

Розсіяну ЕМП впливали на біологічні об'єкти та зокрема на людину під час усього її існування. Це дало змогу у процесі еволюції пристосуватися до впливу таких полів та виробити захисні механізми, які захищають людину від можливих ускладнень та рахунок природних факторів. Однак все ж спостерігається кореляція між змінами сонячної активності (викликаними ними змінами електромагнітного випромінювання) нервовими, психічними, серцево-судинними захворюваннями людей, а також порушенням умовно рефлекторної діяльності тварин.

Антропогенні випромінювання фактично охоплюють усі діапазони. Розглянемо вплив радіохвильового випромінювання, зокрема випромінювання ВЧ та УВЧ діапазонів (діапазони 30 кГц—500 МГц). Можливості прямого випромінювання радіохвилями визначаються умовами їх розсіювання, які залежать від довжини хвилі.

На довгих хвилях (10—1 км) ЕМП створюється хвилю, яка огинає земну поверхню та перешкоди, які на ній знаходяться (будинки, розлинність, нерівності місцевості), і йде між землею та нижньою межею іонізаційного шару атмосфери. Вони майже не поглинаються ґрунтом. Сигнали потужних радіомовних станцій в цьому діапазоні фактично у будь-який час доби майже розповсюджуються на великі відстані.

Середні хвилі (1000—100 м) також досить добре огинають земну поверхню, хоча при цьому підхиляється перешкодами, які мають розмір, більший від довжини хвилі, та значно поглинаються ґрунтом. В зв'язку з цим віддаль розповсюдження середніх хвиль становить близько 500 км, а для обслуговування великих територій встановлюється мережа ретрансляційних станцій. В цьому діапазоні працюють радіостанції на суднах та аеродромна радіослужба. Та головну екологічну небезпеку створюють потужні радіомовні станції.

У діапазоні коротких хвиль (100—10 м) радіохвилі дуже сильно поглинаються ґрунтом, але для розповсюдження на велику відстань використовується їх віддзеркалення від земної поверхні та від іоносфери. В цьому діапазоні працюють радіомовні станції та станції зв'язку.

На ультракоротких хвилях (10—1 м), які дуже поглинаються ґрунтом та майже не віддзеркалюються іоносферою, розповсюдження сигналів відбувається практично лише в межах прямої видимості. Для збільшення

цєї зони використовують високо розміщені антени та ретранслятори, причому ЕМП утворюється внаслідок інтерференції прямого та віддзеркаленого променів. В цьому діапазоні працюють зв'язкові, радіомовні та телевізійні станції, розташовані, як правило, у місцях великої концентрації населення.

Випромінювання НВЧ діапазону. Активність впливу ЕМП різної діапазонів частот різна, вона значно зростає з ростом частоти та дуже серйозно впливає у НВЧ діапазоні. У цій частині діапазону входять дециметрові (10—10 см), сантиметрові (10—1 см) та міліметрові (10—1 мм) хвилі. Ці діапазони об'єднуються терміном „мікрохвильові“.

Як і УВЧ, НВЧ випромінювання дуже поглинається ґрунтом та не віддзеркалюється іоносферою. Тому розповсюдження НВЧ відбувається в межах прямої видимості.

На дециметрових хвилях працюють радіомовні та телевізійні станції, які забезпечують в зв'язку із зниженням рівня перешийод вищу якість передачі інформації, ніж в УВЧ діапазоні.

Усі ділянки НВЧ діапазону використовуються для радіозв'язку в тому числі радіорелейного та супутникового. В цьому діапазоні працюють практично усі радіолокатори.

Оскільки випромінювання НВЧ, поглинаючись поганопровідним середовищем, викликає їх нагрівання, цей діапазон широко використовується у промислових установках, які базуються на використанні й інших ефектів, пов'язаних з НВЧ випромінюваннями. Подібні установки використовуються і в побуті. Вплив НВЧ випромінювання на живі тканини дав підставу для розробки терапевтичної медичної апаратури. Завдяки особливостям розповсюдження НВЧ саме цей діапазон використовується для передачі енергії променем на великій відстані.

2.10.2. ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ ТА ВИПРОМІНЮВАНЬ НА ЖИВІ ОРГАНІЗМИ

Ціка впливом ЕМП та випромінювань спостерігаються загальні слабкість, підвищена втома, п'ятливість, сенсибильність, а також розлад сну, головний біль, біль в ділянці серця. З'являється роздратування, втрати

уваги, зростає тривалість мовнорухової та зорово-моторної реакції, збільшується межа нюхової чутливості. Виникає ряд симптомів, які є свідченням порушення роботи окремих органів — шлунку, печінки, селезінки, підшлункової та інших залоз. Пригнічуються харчовий та статевий рефлекс.

Регструються зміни артеріального тиску, частота серцевого ритму, фірма електркардіограм. Це свідчить про порушення діяльності серцево-судинної системи. Фіксуються зміни показників білкового та злитжодного обміну, збільшується вміст азоту в крові та сечі, знижується концентрація альбуміну та зростає вміст глобуліну, збільшується кількість лейкоцитів, тромбоцитів, виникають й інші зміни складу крові.

Кількість скарг на здоров'я в місцевості поблизу радіостанції значно (майже вдвічі) вище, ніж поза її межами. Загальна захворюваність в селі, в радіусі 10 км, в основному зумовлена порушенням діяльності нервової та серцево-судинної систем.

У досліджених дітей відзначено порушення розумової працездатності наслідок зниження уваги через розвиток послідовного гальмування та пригнічення нервової системи. Фіксувалися прискорений пульс та дихання, підвищення артеріального тиску при фізичному навантаженні та охолодженні, повернення до норми цих показників при його знятті. Фіксувалися також вплив ЕМП на інші процеси, в тому числі митнобіологічні.

Дослідження показули, що опромінення ЕМП малої інтенсивності впливає на тварин практично так само, як і на людей.

В певних період опромінення спостерігаються зміни поведінки тварин: у них з'являються неспокій, збудження, рухова активність, зривання втекти із зони випромінювання. Тривалий вплив ЕМП призводив до зниження збудження, зростання процесів гальмування.

Вплив ЕМП на тварин у період вагітності призводив до зростання кількості мертвонароджених, викиднів, каліцтв. Спостерігалися аналогічні наслідки, які проявлялись у наступних поколіннях.

Мікроскопічні дослідження внутрішніх органів тварин виявили дистрофічні зміни тканин головного мозку, печінки, нирок, легень, міжрязу. Було зафіксовано порушення на клітинному рівні. На підставі клінічних та експериментальних матеріалів виявлені основні симптоми уражень, які виникають при впливі ЕМП. Їх можна класифікувати як

радіохвильову хворобу. Ступінь патології прямо залежить від напруженості ЕМП, тривалості впливу, фізичних якостей організму, даних частот, умов життєвнього середовища, а також від функціонального стану організму, його стійкості до впливу різних факторів, можливостей адаптації.

Поряд з радіохвильовою хворобою як специфічним результатом дії ЕМП спостерігається, завдяки його впливу, загальне зростання захворюваності, а також захворювання окремими хворобами органів дихання, травлення та ін. Це відмічається також і при дуже малій інтенсивності ЕМП, яка незначно перевищує гігієнічні нормативи.

Є відомості про клінічні прояви дії НВЧ опромінення залежно від інтенсивності опромінення. При інтенсивності близько 20 мВт/см^2 спостерігається зменшення частоти пульсу, зниження артеріального тиску, тобто реакція на опромінення. Із зростанням інтенсивності проявляються електрокардіографічні зміни, при хронічному впливі — тенденція до гіпертонії, до змін з боку нервової системи. Потім починається прискорення пульсу, коливання об'єму крові.

За інтенсивності 6 мВт/см^2 помічено зміни у статевих залозах, у складі крові, каламутність кристаліки. Далі — зміни згортання крові, умовно рефлексаторній діяльності, вплив на клітини печінки, зміни у корі головного мозку. Потім — підвищення кров'яного тиску, розриви капілярів та крововиливи у легені та шлунку.

За інтенсивності до 100 мВт/см^2 — спійки гірстостія, спійки мийи серцевої судинної системи, двостороння катаракта. Подальше опромінення помітно впливає на тканини, викликає больові відчуття, якщо інтенсивність перевищує 1 Вт/см^2 , то це викликає дуже сильну втрату зору.

Одним із серйозних ефектів, зумовлених НВЧ опроміненням, є ушкодження органів зору. На нижчих частотах такі ефекти не спостерігаються і тому їх треба вважати специфічними для НВЧ діяльності.

Ступінь ушкодження залежить в основному від інтенсивності та тривалості опромінення. Із зростанням частоти, напруженості ЕМП, яка викликає ушкодження зору, — зменшується.

Гостре НВЧ опромінення викликає слізоточу, подразнення, звуження зіниць. Потім після короткого (1—2 доби) періоду спостерігається погіршення зору, яке зростає під час повторного опромінення, що свідчить про кумулятивний характер ушкодження.

При впливі випромінювання на око спостерігається ушкодження роговиці. Але серед усіх тканин ока найкільше чутливість має у діапазоні 1—10 ПГц кристалик. Сильне ушкодження кристалика зумовлене тепловим впливом НВЧ (при щільності понад 100 мВт/см²).

Лікми, опромінені імпульсом НВЧ коливають, чуєть звук. Залежно від тривалості та частоти повторення імпульсів цей звук сприймається як цокотання, цвіріння чи джорчання у певній точці (всередині чи ззаду) лівки. Частота відчуття звуку не залежить від частоти НВЧ сигналу.

Існує наступне пояснення слухового ефекту. Під впливом імпульсів НВЧ енергії збуджуються термопружини хвилі тиску в тканинах мозку, які діють за рахунок кісткової провідності на рецептори внутрішнього вуха.

У тварин слуховий ефект викликає нелюбов, вони намагаються уникнути опромінення. Питання, наскільки слуховий ефект неприємний чи шкідливий для людини, перебуває у стадії дослідження, як і питання про можливий неслуховий ефекти імпульсного НВЧ опромінення.

При дослідженні впливу НВЧ випромінювання невеликої (мететрової) інтенсивності на комах спостерігалися тератогенні ефекти (вроджені калытвва), які іноді мали мутагенний характер, тобто успадковувалися.

Виявлено значний вплив НВЧ на зміну фізико-хімічних властивостей та співвідношення клітинних структур. Особливо це призводить до затримки та припинення процесів розмноження бактерій та вірусів і знижує їх інфекційну активність.

2.10.3. НОРМУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ РАДІОЧАСТОТНОГО ДІАПАЗОНУ

Джерелами електромагнітних випромінювань в радіотехнічних пристроях є генератор, тракти передачі енергії від генератора до антени, антенні пристрої, електромагніти в установках для термічної обробки матеріалів, конденсатори, високочастотні трансформатори, фідерні лінії. При їх роботі в навколишнє середовище поширюються ЕМП.

Встановлені правилами гранично допустимі рівні (ГДР) ЕМП поширюються на діапазон частот 30 кГц – 300 ГГц (табл. 2.14).

Електромагнітне поле ВЧ і НВЧ, що несе з собою енергію, може самостійно поширюватися в просторі без провідника електричного струму зі

випромінює, близькою до швидкості світла. Воно змінюється з цією частотою, що і струм, який його створив. Електромагнітне поле в 5-ч діапазонах частот оцінюється напруженістю поля. Одиницею вимір напруженості поля для електричної складової є вольт на метр (В/м). Поле у 9-11 діапазонах частот оцінюється поверхнівою густиною потоку енергії, (ГПЕ). Одиницею виміру ГПЕ є Ват на квадратний метр — ($1 \text{ Вт/м}^2 = 0,1 \text{ мВт/см}^2 = 100 \text{ мкВт/см}^2$)

Таблиця 2.1

Номенклатура діапазонів частот

Номер діапазону	Діапазон частот (практичний число, виражений в герцах, Гц)	Діапазон довжин хвиль (довжина хвилі, виражена в метрах, м)	Використання частотиний розряд напруги
5	Вд. 30 до 300 кГц	Вд. 10^3 до 10^3 м	Километрові хвилі (низькі частоти, КНЧ)
6	Вд. 300 до 3000 кГц	Вд. 10^3 до 10^3 м	Гектометрові хвилі (середні частоти, СЧ)
7	Вд. 3 до 30 МГц	Вд. 10^2 до 10 м	Дециметрові хвилі (високі частоти, ВЧ)
9	Вд. 30 до 300 МГц	Вд. 10 до 1 м	Метрові хвилі (високі частоти, СВЧ)
10	Вд. 300 до 3000 МГц	Вд. 1 до 0,1 м	Дециметрові хвилі (високі частоти, ДВЧ)
11	Вд. 3 до 30 ГГц	Вд. 10 до 1 см	Сентиметрові хвилі (високі частоти, СВЧ)
12	Вд. 30 до 300 ГГц	Вд. 1 до 0,1 см	Міліметрові хвилі (високі частоти, МВЧ)

Куди дози електромагнітних випромінювань електромагнітних устаткування радіочастот перевищують допустимі значення, виникають професійні захворювання.

Гранично допустимі рівні напруженості електричного поля (електрична складова ЕМП) виражаються середньоквадратичні (ефективні) значення, і рівень ГПЕ, який виражається середні значенням, визначається в залежності від частоти (довжини) хвилі і режиму випромінювання за табл. 2.15.

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

Гранично допустимі рівні ЕМП, які створюють телевізійні радіостанції в діапазоні частот від 48 до 1000 МГц, визначаються за формулою

$$E_{\text{ГДР}} = 21f^{-0,17}, \quad (2.60)$$

де $E_{\text{ГДР}}$ — ГДР напруженості УМП (електричної складової ЕМП), В/м;
 f — несуча частота оцінюваного каналу (каналу зображення або супроводу), МГц.

Таблиця 2.15

**Гранично допустимі рівні електромагнітних полів
 (безперервне випромінювання, амплітуда або кутова модуляція)**

№ діапазону	Метричний розподіл випромінювання	Частоти	Споживна потужність	ГДР
5	Километровий діапазон частот (ВЧ)	30—300 МГц	10—1 мВт	25 В/м
6	Гектометровий діапазон частот (СЧ)	0,3—3 МГц	1—0,1 мВт	15 В/м
7	Дециметровий діапазон частот (ВЧ)	3—30 МГц	100—10 мВт	3 дБк В/м*
8	Метровий діапазон частот (ВЧ)	30—300 МГц	10—1 мВт	35 В/м

*Примітка. Додатковий коефіцієнт в дБк або ГДР = $7,17 \cdot 3 \lg f$, де f — частота в МГц.

Контроль інтенсивності опромінення повинен проводитись не рідше 3 разів на рік, а також при введенні в дію нових чи реконструйованих старих генераторних установок і при зміні умов праці.

2.10.4. ЗАХИСТ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ

Для зменшення впливу ЕМП на персонал та населення, яке знаходиться у зоні дії радіоелектронних засобів, потрібно вжити ряд захисних заходів. До їх числа можуть вводити організаційні, інженерно-технічні та лікарсько-профілактичні.

Здійснення організаційних та інженерно-технічних заходів покладено передусім на органи санітарного нагляду. Разом з санітарними

лабораторіями підприємств та установ, які використовують джерела електромагнітного випромінювання, вони повинні вживати заходів з гігієни оцінки нового будівництва та реконструкції об'єктів, котрі виробляють та використовують радіозасоби, а також нові технологічні процеси та обладнання з використанням ЕМП, проводити поточний санітарний нагляд за об'єктами, які використовують джерела випромінювання, здійснювати організаційно-методичну роботу з підготовки спеціалістів та інженерно-технічний нагляд.

Ще на стадії проектування повинне бути забезпечене таке взаємне розташування опромінюючих та опромінюваних об'єктів, яке б зводило до мінімуму інтенсивність опромінення. Оскільки повністю уникнути опромінення неможливо, потрібно зменшити ймовірність проникнення людей у зони з високою інтенсивністю ЕМП, скоротити час перебування під опроміненням. Потужність джерел випромінювання має бути мінімально потрібною.

Виключно важливе значення мають інженерно-технічні методи та засоби захисту: колективний (група будинків, район, населений пункт) локальний (окремі будівлі, приміщення) та індивідуальний. Колективний захист ґрунтується на розрахунках поширення радіохвиль в умовах конкретного рельєфу місцевості. Економічно найдоцільніше використовувати природні екрани — складки місцевості, лісонасадження, нежитлові будівлі. Встановивши антену на горі, можна зменшити інтенсивність поля, яке опромінює населений пункт у багато разів. Аналогічний результат дає відповідна орієнтація діатрами направленості, особливо високоспрямованих антен наприклад, шляхом збільшення висоти антени. Але висока антена складніша, дорожча, менш стійка. Крім того, ефективність такої захисту зменшується з відстанню.

При захисті від випромінювання екрана повинне враховуватися затухання хвилі при проходженні через екран (наприклад, через лісовий масив). Для екранування можна використовувати рослинність. Спеціальні екрани у вигляді відбивальних і радіопоглинальних шитів дорогі, малоефективні і використовуються дуже рідко.

Локальний захист дуже ефективний і використовується частіше. Він ґрунтується на використанні радіозахисних матеріалів, які

забезпечують високі поглинання енергії випромінювання у матеріалі та віддзеркалення від його поверхні. Для екранування шляхом віддзеркалення використовують металеві листи та сітки з доброю провідністю. Захист приміщень від зовнішніх випромінювань можна здійснити завдяки обклеюванню стін металізованими шпалерами, тахисту вікон гіпсами, металізованими шторами. Опромінення у такому приміщенні зводиться до мінімуму, але віддзеркалене від екранів випромінювання перерозповсюджується у просторі та потрапляє на інші об'єкти.

До інженерно-технічних засобів захисту також належать:

— конструктивна можливість працювати на зниженій потужності в процесі налагоджування, регулювання та профілактики;

- робота на еквівалент налагоджування;
- дистанційне керування.

Для персоналу, що обслуговує радіозасоби та знаходиться на невеликій відстані, потрібно забезпечити надійний захист шляхом екранування апаратури. Поряд із віддзеркалюючими широко розповсюджені екрани із матеріалів, що поглинають випромінювання.

Існує велика кількість радіопоглинальних матеріалів як однорідного складу, так і композиційних, котрі складаються з різномірних діелектричних та магнітних речовин. З метою підвищення ефективності поглинача поверхня екрана виготовляється шорсткою, ребристою або з вигляді шипів.

Радіопоглинальні матеріали можуть використовуватися для захисту навколишнього середовища від ЕМІ Г, яке генерується джерелом, що знаходиться в екранованому об'єкті. Крім того, радіопоглиначами для захисту від віддзеркалення лічкуються стіни безлунних камер — приміщень, де випробовуються випромінювальні пристрої. Радіопоглинальні матеріали використовуються в кінцевих навантажених, еквівалентах системах.

Засоби індивідуального захисту використовують лише у тих випадках, коли інші захисні заходи неможливо застосувати або вони недостатньо ефективні: при переході через зони збільшеної інтенсивності випромінювання, при ремонтних та налагоджувальних роботах у аварійних ситуаціях, під час короткочасного контролю та

при зміні інтенсивності опромінення. Такі засоби незручні в експлуатації, обмежують можливість виконання робочих операцій, погіршують гігієнічні умови.

Для захисту тіла використовується одяг із металізованих тканин та радіопоглинаючих матеріалів. Металізована тканина складається із бавовняних чи капронових ниток, спіральне обмотаних металевим дротом. Таким чином, ця тканина, має металеву сітку (при віддалі між нитками до 0,5 мм) послаблює випромінювання не менш, як на 20—30 дБ. При шиванні деталей захисного одягу потрібно забезпечити контакти ізольованих провідників. Тому електрогерметизація швів проводиться електропрісідними рідинками чи клеями, які забезпечують гальванічний контакт або збільшують ємнісний зв'язок провідників, котрі не контактують.

Очі захищають спеціальними окулярами зі скла з нанесеною на внутрішній бік провідною плівкою двоокису слюди. Рамова оправа окулярів має запресовану металеву сітку або обклеєна металізованою тканиною. Цими окулярами випромінювання НВЧ послаблюється на 20—30 дБ.

Раніше використовували рукавички та бачили зараз вважають не потрібними, оскільки допустима величина щільності потоку енергії для рук та ніг у багатьох разів вища, ніж для тіла.

Коллективні та індивідуальні засоби захисту можуть забезпечити тривалу безпечну роботу персоналу на радіоб'єктах.

2.11. ВИПРОМІНЮВАННЯ ОПТИЧНОГО ДІАПАЗОНУ

Цим терміном позначається випромінювання видимого діапазону хвиль (0,4—0,77 мкм), а також межуваних з ним діапазонів — інфрачервоного (ІЧ) з довжиною хвилі 0,77—0,1 мкм та ультрафіолетового (УФ) з довжиною хвилі 0,4—0,05 мкм.

Таким чином, з боку довгих хвиль між оптичним діапазоном та НВЧ лежить маловикористований та поки що маловикористовуваний діапазон субміліметрових хвиль (0—0,1 мм), а з боку коротких хвиль — перехід до рентгенівського випромінювання.

Радіоелектронні прилади, як і будь-які інші, мають ККД менше 100 %, і частина енергії джерел живлення витрачається на покриття втрат та в кінцевому рахунку переходить у тепло, тобто, в ІЧ випромінювання.

Джерелами ІЧ випромінювання є багато елементів та вузлів радіоапаратури — електровакуумні, напівпровідникові та квантові прилади, індуктивності, резистори, трансформатори, з'єднувальні проводи тощо. Аналогічним чином електровакуумні прилади у скляних циліндрах дають випромінювання у видимій області спектра. Але такого роду випромінювання порівняно малої інтенсивності не викликає помітного екологічного впливу. Це ж стосується і некогерентного УФ випромінювання, яке використовується у технологічному процесі фотолітографії при виробництві мікросхем.

Лазерне випромінювання має ряд особливостей. Воно характеризується великою часовою та просторовою когерентністю — кореляцією (сумісністю) фаз коливань у певній точці простору на певну кількість моменту часу, а також кореляцією фаз коливань у різних точках простору в один і той же момент часу.

Часова когерентність зумовлює монохроматичність (одночастотність) випромінювання, що впливає із самого принципу дії лазера як квантового прилада. У реальних умовах з ряду причин ширина спектра лазерного випромінювання обмежена, хоча й посилає невелика.

Просторова когерентність зумовлює високу спрямованість лазерного випромінювання, тобто малу кутину розбіжності променя на великих відстанях. У зв'язку із малою довжиною хвилі лазерне випромінювання може бути сфокусовано оптичними системами (лінзами та дзеркалами) невеликих геометричних розмірів, обмежених дифракцією, завдяки чому на малій площі досягається велика густина випромінювання.

Вказані властивості та їх поєднання є основою для широкого використання лазерів. За їх допомогою здійснюється багатоканальний зв'язок на великих відстанях (причому кількість каналів тут у десятки тисяч разів може перевищувати можливості НРЧ далазону), лазерна локація, дальнометрія, швидке опрацювання інформації.

Вплив лазерного випромінювання на біологічні тканини може призвести до теплової, ударної дії світлового тиску, електрострикції (механічні коливання під дією електричної складової ЕМГ), перебудови внутріклітинних структур. Залежно від різних обставин прояв кожного ефекту окрема чи їх сумарна дія можуть відрізнятися.

При великій інтенсивності і дуже малій тривалості імпульсів спостерігається ударний дія лазерного випромінювання, яка розповсюджується з великою швидкістю та призводить до подолання внутрішніх тиску та видутіхся ожогів проявів.

Найважливішим фактором дії потужного лазерного випромінювання на біологічне середовище є тепловий ефект, який проявляється у вигляді опіку. Іноді з глибоким руйнуванням — деформацією і навіть випаровуванням клітинних структур. При менш інтенсивному випромінюванні на шкірі можуть спостерігатися видимі зміни (порушення пігментації, почервоніння) з досить чіткими межами ураженої ділянки. Шкірний покрив, який сприймає більшу частину енергії лазерного випромінювання, значною мірою захищає організм від серйозних внутрішніх ушкоджень. Але є відомості, що опромінення окремих ділянок шкіри викликає порушення у різних системах організму, особливо нервовій та серцево-судинній.

У зв'язку з різною поглинальною здатністю живих тканин при відносно слабких ушкодженнях шкіри можуть виникати серйозні ураження внутрішніх тканин — набряки, крововиливи, змертвіння, згортання крові. Результатом навіть дуже малих доз лазерного випромінювання можуть бути такі явища, як майже при НВЧ опроміненні — нестійкість артеріального тиску, порушення серцевого ритму, втоми, роздратування. Звичайно, такі порушення мимолітні і зникають після відпочинку.

Найсерйозніше наслідком лазерного випромінювання на очі. Тут найнебезпечнішою небезпечкою становить випромінювання УФ діапазону, яке може призвести до коагуляції білка, руйнування сітківки очної оболонки, що викликає повну сліпоту. Випромінювання видимого діапазону впливає на клітини сітківки, внаслідок чого нагромаджується сліпоту або втрата зору від опіку з нагромадженням рубцевих ран. Випромінювання ІЧ діапазону, яке поглинається роговикою оболонкою, кристаликом та сітківкою очей, білків менш безпечно, але також може спричинити сліпоту.

Таким чином, лазерне випромінювання шкодить (часом безповоротно) усі структурі ока.

Внаслідок лазерного опромінення у біологічних тканинах можуть виникати вільні радикали, які активно взаємодіють з молекулами та

порушують нормальний хід процесів обміну на клітинному рівні. Наслідком цього є загальне погіршення стану здоров'я (як і при впливі іонізуючих випромінювань).

2.12. ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) застосовують тоді, коли безпека робіт не може бути забезпечена конструкцією та розміщенням устаткування, організацією виробничих процесів, архітектурно-планувальними рішеннями та засобами колективного захисту.

Відповідно до Закону України „Про охорону праці” (ст. 10) на роботах із шкідливими та небезпечними умовами праці, в особливих температурних умовах, в забрудненому середовищі робітникам та службовцям безплатно видаються спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту. Перелік робіт та професій, що дають право на одержання ЗІЗ, складається на основі галузевих норм адміністрацією підприємства та погоджується із місцевими органами держнагляду по охороні праці. Порядок вибачі, зберігання та використання ЗІЗ визначається „Положенням про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту” (наказ Держнаглядохоронпраці № 170 від 29. 10. 96 р.і.

Постановою Кабінету Міністрів України № 535 від 20. 07. 95 р. була затверджена відповідна програма розвитку в державі виробництва ЗІЗ, створення структур з її сертифікації тощо.

ЗІЗ поділяються на засоби захисту органів дихання, спецодяг, спецвзуття, засоби захисту рук, голови, обличчя, очей, органів слуху, шкіри, засоби захисту від падіння з висоти та ін.

Захист органів дихання здійснюється за допомогою протигазів та респіраторів. За принципом дії протигази поділяються на фільтруючі та ізолюючі. У фільтруючих протигазах повітря очищується від токсичних речовин при проходженні його через фільтруючу коробку. У випадку наявності у повітрі невідомих речовин, або значного вмісту шкідливих речовин (більше 0,5% за об'ємом).

а також при зменшеному вмісті кисню (менше 18% при нормі 21%) застосовувати фільтруючі протигази не можна. В таких випадках, а також при роботах в холодильниках та ємкостях застосовують лише ізолюючі протигази шлангові (подана повітря для дихання з чистої зони по шлангу), або автономні (з генерацією або без генерації кисню).

Респіратор – полегшений засіб захисту організм дихання від шкідливих газів, парів, аерозолей. Вони, як правило, складаються з двох елементів: лівмаски, що ізолює органи дихання від забрудненої атмосфери, та фільтруючої частини. За призначенням респіратори поділяються на протигазові, протипилові та універсальні.

Найбільш часто в різних галузях промисловості застосовуються протипиловий респіратор ШБ-1 „Лепесток“ (вітчизняний аналог „Росдок“), протигазовий — РПГ-67, універсальний — РУ 60МУ (вітчизняний аналог „Тополи“) (Рис. 2.12).

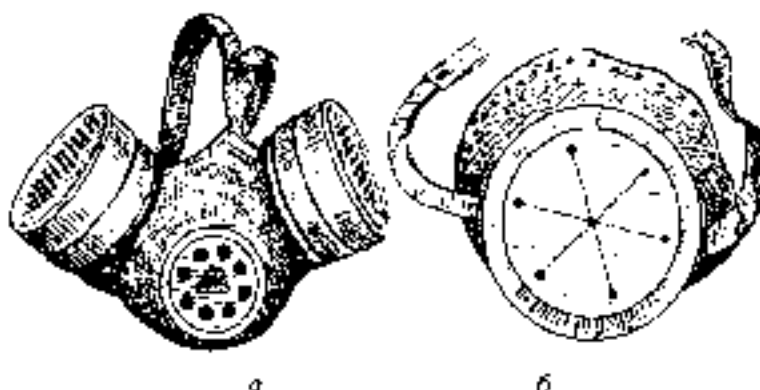


Рис. 2.12 Респіратори. а — РУ-60. б — „Лепесток“

До одягознавства відносяться: куртки, шпани, комбінезони, халати, плащі тощо. Відповідно до ГОСТ 12.4.103-80 спеціальний одяг залежно від захисних властивостей поділяється на групи (підгрупи), які мають

наступні позначення: М — для захисту від механічних пошкоджень; З — від загальних виробничих забруднень; Т — від підвищеної чи зниженої температури; Р — від радіоактивних речовин; И — від рентгеновського випромінювання; Э — від електричних полів; П — від чистокислотних речовин (пилу); Я — від токсичних речовин; В — від води; К — від кислот; Ш — від лугів; О — від органічних розчинників; Н — від нафти, нафтопродуктів, мастил та жирів, Б — від шкідливих біологічних факторів.

Виходячи із необхідних захисних властивостей, вибираються матеріали для виготовлення спецодягу.

Спеціальне взуття класифікується в залежності від захисних властивостей аналогічно спецодягу. Воно поділяється на чоботи, гімназії, черевки, підшморгини, взуття, бачки.

Засоби захисту голови повинні бути надійними при виконанні монтажних, будівельних, навантажувально-розвантажувальних робіт, при видобутку корисних копалин.

Найбільш розповсюджені засоби захисту голови — каски, які поділяються на каски захисні загального призначення (каски будівельна скляна, текститова), каски шкаторські, каски спеціального призначення (для електриків).

Засоби захисту рук — це різні види рукавиць, рукавичок, напальників, дерматологічних засобів (мазі, паст, кремів). Рукавиці та рукавички виготовляють із бавовни, льону, шкіри, шкірзамінника, гуми, азбесту, полімерів та ін. Засоби захисту рук за захисними властивостями класифікуються відповідно до єдиної класифікації (ГОСТ 1.4.103-80) аналогічно до спецодягу та спецвзуття.

Для захисту очей від твердих частинок, бризок кислот, лугів та інших хімічних речовин, а також випромінювань застосовують такі засоби індивідуального захисту, як окуляри. Тип окулярів вибирається за ГОСТ 12 4.013-85 залежно від виду роботи.

До засобів захисту обличчя відносяться ручні, наголовні та універсальні шитки. Найбільш часто на виробництві використовуються: шиток електроізольовальника універсальний ШЭУ-1, шиток захисний ШЗ, захисна маска С-40, захисна сітчаста маска С-39.

2.13. ЗАГАЛЬНІ САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНІ ВИМОГИ ДО РОЗМІЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ, ДО ВИРОБНИЧИХ І ДОПОМІЖНИХ ПРИМІЩЕНЬ

2.13.1. ОСНОВНІ САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНІ ВИМОГИ ДО РОЗМІЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА ТА ПЛАНУВАННЯ ЙОГО ТЕРИТОРІЇ

Створення здорових та безпечних умов праці починається з правильного вибору майданчика для розміщення підприємства та раціонального розташування на ньому виробничих, допоміжних та інших будівель і споруд.

Вибираючи майданчик для будівництва підприємства, треба враховувати: нерельєфність, кліматичну характеристику та рельєф місцевості, умови туманоутворення та розсіювання в атмосфері промислових шкідливих, можливість розміщувати підприємства поблизу джерел холодопостачання, на ділянках, забруднених органічними та радіоактивними відходами; в місцях можливих підоштовпів тощо. Слід зазначити, що при виборі місця розміщення підприємства необхідно врахувати вплив вже існуючих джерел шкідливих та створеного ними поля забруднення.

Враховуючи питання зонування (умовного поділу території за функціональним використанням) великого значення слід надавати переважальному напрямку вітрів та рельєфу місцевості. Як правило, виробничу зону розташовують з підвітряного боку відносно підсобної та інших зон. Окремі будівлі та споруди розташовуються на майданчику таким чином, щоб у місцях організованого повітрязабору системою вентиляції (кондиціонування повітря) вміст шкідливих речовин у зовнішньому повітрі не перевищував 30% ГДК для повітря робочої зони виробництва. При розташуванні будівель відносно сторін світу необхідно прагнути до створення сприятливих умов для природної освітленості. Відстань між будівлями повинна бути не менше найбільшої висоти однієї з протилежних будівель (щоб вони не затінюли одна одну).

Виробничі будівлі та споруди, як правило, розташовують за ходом виробничого процесу. При цьому їх слід групувати з урахуванням спільності санітарних та протипожежних вимог, а також з урахуванням споживання електроенергії, руху транспортних та людських потоків.

Згідно з Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів підприємства їх окремі будівлі та споруди з технологічними процесами, що є джерелами забруднення навколишнього середовища хімічними, фізичними чи біологічними факторами, при неможливості створення безвідходних технологій повинні відокремлюватись від житлової забудови санітарно-захисними зонами (СЗЗ). Розмір санітарно-захисної зони визначають безпосередньо від джерел забруднення атмосферного повітря до межі житлової забудови. Джерелами забруднення повітря є: організовані (зосереджені) викиди через труби і шахти; розосереджені – через ліктарі промислових споруд; неорганізовані – відкриті склади та підвали, місця завантаження, місця для збереження промислових відходів.

Для підприємств, що є джерелами забруднення атмосфери промисловими викидами (залежно від потужності, умов здійснення технологічного процесу, кількісного та якісного складу шкідливих виділень тощо), встановлені такі розміри санітарно-захисних зон відповідно до класу шкідливості підприємств: I клас – 1000 м, II клас – 500 м, III клас – 300 м, IV клас – 100 м, V клас – 50 м.

До I, II та III класу відносяться в основному підприємства хімічної та металургійної промисловості, деякі підприємства по видобутку руд, виробництву будівельних матеріалів.

До IV класу, поряд з підприємствами хімічної та металургійної промисловості, відносяться підприємства металооброблювальної промисловості з чавунним (в кількості до 10000 тон/рік) та кольоровим (в кількості до 100 тон/рік) литвом, ряд підприємств по виробництву будівельних матеріалів, обробці деревини, багато підприємств текстильної, легкої, харчової промисловості.

До V класу, крім деяких виробництв хімічної та металургійної промисловості, відносяться підприємства металооброблювальної промисловості з термічною обробкою без ливарних процесів, великі друкарні, меблеві фабрики.

Санітарно-захисні зони повинні бути озеленені, адже саме тоді вони повною мірою можуть виконувати роль захисних бар'єрів від виробничого пилу, газів, шуму.

На зовнішній межі санітарно-захисної зони зверненої до житлової забудови, концентрації та рівні шкідливих факторів не повинні перевищувати їх гігієнічні нормативи (ГДК, ГЛР), на межі курортно-рекреаційної зони — 0,6 від значення нормативу.

Велике значення з санітарно-гігієнічної точки зору має благоустрій території, що вимагає озеленення, обладнання тротуарів, майданчиків для відпочинку, занять спортом та ін. Озеленені ділянки повинні складати не менше 10...15% загальної площі підприємства.

Для збирання та зберігання виробничих відходів потрібно відвести спеціальні ділянки з огороженням та зручним під'їздом.

2.13.2. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ВИРОБНИЧИХ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Основні вимоги до будівель виробничого призначення викладені в СНиП 2.09.02-85.

При плануванні виробничих приміщень необхідно враховувати санітарну характеристику виробничих процесів, дотримуватись норм корисної площі для працюючих, а також нормативів площ для розташування устаткування і необхідної ширини проходів, що забезпечують безпечну роботу та зручне обслуговування устаткування.

Об'єм виробничих приміщень на одного працівника згідно з санітарними нормами повинен складати не менше 13 м³, а площа приміщень — не менше 4,5 м².

Якщо в одній будівлі необхідно розмістити виробничі приміщення, до яких з точки зору промислової санітарії та пожежної профілактики набувають різні вимоги, то необхідно їх групувати таким чином, щоб вони були ізольованими один від одного. Цей виділення та ділення з значущих шкідливими впливами, надлишком тепла та пожежо- і вибухонебезпечні необхідно розташовувати біля зовнішніх стін будівлі і, якщо допустимо за умовами технічного процесу та потоварності виробництва — на верхніх поверхках біля аттичної поверхні будівлі. Не можна розташовувати невідтисли цехи та ділянки (наприклад, механоскладальні, інструментальні, БЧМ тощо), а також конторські приміщення над шкідливими, оскільки при відкриванні вікон газів та пари можуть проникати в ці приміщення.

Приміщення, де розташовані електрошито́ве, вентиляційне, компресорне та інші види обладнання підвищеної небезпеки повинні бути постійно зачиненими на ключ, з тим, щоб в них не потрапили сторонні працівники.

З метою зменшення травматизму у виробничих приміщеннях необхідно використовувати попереджувальне пофарбування будівельних конструкцій та фішки безпеки (ГОСТ 12.4.026-76 „Цвета сигнальные и знаки безопасности“). Наприклад, жовтим кольором (або із червоною смугастою фарбою) фарбують низько розташовані над проходами конструкції, зчленяння проїздів, малопомітні сходівки, виступи та нерівності в поверхні підлоги.

Ширина основних проїздів всередині цехів та дільниць повинна бути не менше 1,5 м, а ширина проїздів — 2,5 м.

Двері та ворота, що ведуть безпосередньо на повітря, необхідно обладнати тамбурами або повітряними (тепловими) завісами.

Важливе значення для здоров'я та безпечних умов праці мають раціональне розташування основного та допоміжного устаткування, виробничих меблів, а також правильна організація робочих місць. Порядок розташування устаткування і відстань між машинами визначаються їхніми розмірами, технологічними вимогами і вимогами техніки безпеки. Однак, у всіх випадках, до устаткування, що має електропривід, повинен бути вільний підхід з усіх сторін шириною не менше 1 м зі сторони робочої зони і 0,6 м — зі сторони неробочої зони. Виробничі меблі (шафи, стелажі, столи тощо) можна ставити впритул до конструктивних елементів будівлі — стін, колон.

Для обробки та захисту внутрішніх поверхонь конструкцій приміщень від дії шкідливих та агресивних речовин (наприклад, кислот, лугів, свинцю) та вологи використовують керамічну плитку, кислотостійку штукатурку, олійну фарбу, які перешкоджають сорбції цих речовин та допускають миття поверхонь.

Висота виробничих приміщень має бути не менше 3,2 м, а для приміщень енергетичного та складського господарства — 3 м. Відстань від підлоги до конструктивних елементів перекриття — 2,6 м. Галереї, мости, сходи і майданчики повинні бути завширшки не менше 1 м і загорожені поручнями висотою 1 м і внизу повинні мати бортики висотою 0,2 м.

Всі майданчики, які розташовані на висоті понад 260 мм від поверхні повинні мати поруччя. Санітарні металеві сходи для обслуговування обладнання встановлюються під кутом, що не перевищує 45° з відстанню між сходами 230–260 мм і шириною сходів 250–300 мм. Для обслуговування обладнання, котре віддається 1–2 рази на зміну і які розташовані на майданчиках з різницею у висітках не більше 3 м допускається кут нахилу сходів 60°.

Поруччя фарбують у жовтий (червоний) колір, а стійки — у білий. Сходи виготовляються ребристими або із смугастий сталі.

Ширина виходів з приміщень має бути не меншою 1 м, висота — 2,2 м. При русі транспорту через двері з ширини повинна бути не 0,8 м більше з обох боків і ширину транспорту.

Підлоги виробничих приміщень повинні бути зносостійкими, тислими, неслизькими, щільними, легко очищуватись, а в деяких швах та ділянках — волого-, кислото- та вогнестійкими. Через підлогу в інші приміщення не повинні проникати вода, мастила, шкідливі речовини, гази

2.13.3. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ДОПОМІЖНИХ ПРИМІЩЕНЬ

До складу будь-якого підприємства (залежно від масштабу) повинні входити допоміжні приміщення, які поділяються на п'ять груп:

- санітарно-побутові (гардеробні, душові, умивальні, вбиральні кімнати (особистої гігієни жінок, відпочинку, паління та ін.);
- медичні (медпункти, поліклініка, профілакторії);
- громадського харчування (їдальні, буфети, кімнати для прийняття їжі);
- культурного обслуговування (бібліотеки, зали засідань, спортзали);
- адміністративні (заказники, архівні, цехові контори) та конструкторські бюро.

Допоміжні приміщення різного призначення, як правило, розташовують разом, в одній будівлі та в місцях з найменшим впливом шуму, вібрації та інших шкідливих факторів.

Вимоги щодо складу, розміщення, розмірів та обладнання допоміжних приміщень викладені в СІ ІП 2.09-04-87.

Санітарно-побутові приміщення необхідно розташовувати з максимальним наближенням до робочих місць, щоб не було зустрічних потоків людей, а також переходів через виробничі приміщення зі шкідливими виділеннями, неопалювані частини будівлі та відкриті простори.

Розрахунок санітарно-побутових приміщень проводиться в залежності від санітарної характеристики виробничих процесів та кількості працюючих в найбільш чисельну змину.

Відповідно до санітарної характеристики виробничі процеси поділяються на чотири групи, а кожна з них — ще на 2—5 підгруп.

До першої групи (має три підгрупи) відносяться виробничі процеси, що проходять при нормальних метеорологічних умовах та при відсутності шкідливих газів та плових виділень.

До другої групи (має п'ять підгруп) відносяться виробничі процеси, що проходять при несприятливих метеорологічних умовах або пов'язані з виділенням пилу чи напруженням фізичного робітника.

До третьої групи (має чотири підгрупи) відносяться процеси, що характеризуються наявністю різко виражених шкідливих факторів.

До четвертої групи відносяться процеси, що вимагають особливого режиму для забезпечення якості продукції, а саме: пов'язані з переробкою харчових продуктів, виробництвом стерильних матеріалів, що вимагають особливої чистоти.

Розташування, розміри, обробка тащо допоміжних приміщень обумовлюються цілою низкою санітарних вимог. Наприклад, вбиральні розташовують, як правило, на кожному поверсі на відстані не більше 75 м від найбільш віддаленого робочого місця, а душові слід влаштовувати в кімнатах, суміжних з гардеробними біля внутрішніх стін.

2.13.4. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА КАНАЛІЗАЦІЇ

Виробничі приміщення повинні бути обладнані системами виробничого, протипожежного та господарсько-питтєвого водопроводів, господарсько-побутовою та виробничою каналізацією. Виключення складають невеличкі виробництва із кількістю працюючих

до 25 чоловік в зміну), що розміщені в районах без центральної системи водопроводу та каналізації.

При проектуванні систем водопостачання та каналізації необхідно впроваджувати найбільш прогресивну технологію і устаткування для підготовки та подачі води, відведення та очистки промислових стоків, забезпечувати найменшу забрудненість стічних вод, можливість утилізації та використання відходів виробництва.

Норма витрат води на пиття та побутові потреби для цехів зі значним надлишком тепла на одну людину в одну зміну повинна скласти 45 л, а в інших цехах та відділеннях — 25 л.

В проходах між цехами, вентиляціях, приміщеннях для підпочинку необхідно передбачати фронтанчики чи установи з газованою водою. В гарячих цехах повинні бути передбачені місця площею 2—3 м² для установок з околуженою підсоленою газованою водою (5 г солі на 1 л води).

Відстань від найбільш віддаленого робочого місця до пристроїв питтєвого водопостачання не повинна перевищувати 75 м. Не допускаються з'єднання мереж господарсько-питтєвого водопроводу з мережами спеціальних виробничих та протипожежних водопроводів, що подають непиттєву воду.

Всі стічні води спускаються в міську каналізаційну систему. Зливання в каналізаційну мережу відпрацьованих розчинів кислот, лугів, електролітів та інших хімічних речовин допускається лише після їх нейтралізації та очищення. Забороняється зливати в каналізаційну мережу тижол, шетон, бензин, мінеральні мастила.

На дільницях шліфування, полірування та при застосуванні мокрих способів обробки пиляних матеріалів стічні води повинні надходити до системи загальної каналізації через підстійники. На окремих дільницях каналізаційних мереж необхідно розташовувати пристрої для вловлювання нафтопродуктів.

Розділ 3

ОСНОВИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

3.1. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ДО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОЦЕСІВ

3.1.1. БЕЗПЕЧІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Основними вимогами безпеки, що ставляться до конструюваних машин та механізмів, є безпека для здоров'я та життя людей, надійність та зручність експлуатації.

Безпека виробничого обладнання забезпечується:

вибором безпечних принципів дії, конструктивних схем, елементів конструкції;

— використанням засобів механізації, автоматизації та дистанційного керування,

— застосуванням в конструкції засобів захисту,

— дотриманням ергономічних вимог;

— виключенням вимог безпеки в технічну документацію з монтажу, експлуатації, ремонту та транспортування і зберігання обладнання;

— застосуванням в конструкції відповідних матеріалів.

Дотримання цих вимог в повному обсязі можливе лише на стадії проектування. Тому у всіх видах проектної документації передбачаються вимоги безпеки. Вони містяться в спеціальному розділі технічного зведення, технічних умов та стандартів на обладнання, що випускається.

При виборі принципу дії машини необхідно враховувати всі потенційно можливі небезпечні та шкідливі виробничі чинники. Наприклад, при високих рівнях шуму регуляторів слід використовувати спеціальні зубчасті зачеплення зі зменшеним шумоутворенням, при високих рівнях вібрацій — з елементами, котрі обертаються рівномірно (замість кривошипно-шатунних та кулачкових). Вибираючи конструктивну схему обладнання, необхідно всі рухомі частини обладнання ретельно оглядати в корпусах, стійках, котрі повинні бути компактними, мати якомога менше гострих країв, граней, частин, котрі виступають. Необхідно досягати того, щоб захисні пристрої конструктивно сумішалися з машиною

і були її складовою частиною. Наприклад, опоришечення абразивного круга повинне конструктивно ґрунтуватись з системою місцевої витяжної вентиляції. При виборі елементів, що працюють під навантаженням, важливо враховувати їх міцність та жорсткість. На етапі проектування всі такі пристрої та вузли розраховують на міцність з врахуванням їх жорсткості за виду навантажень (статичні, динамічні).

Застосування в конструкціях машин засобів механізації та автоматизації дозволяє суттєво знизити травматизм. Наприклад, в ковальсько-пресовому обладнанні використовуються спеціальні маніпулятори для видавлення відштампованих деталей з матриці штампа. Застосування в конструкціях машин засобів захисту – один з основних напрямків забезпечення безпеки обладнання. Використовуються опорошувальні, захисні та гальмівні засоби захисту, засоби автоматичного контролю та сигналізації, знаки безпеки та дистанційне керування.

Дистанційне керування дозволяє здійснювати контроль та регулювання його роботи з відстаней, досить віддалених від небезпечної зони. Завдяки цьому забезпечується безпека праці. Дотримання ергономічних вимог сприяє забезпеченню зручності експлуатації, зниженню втомиваності та травматизму. Основними ергономічними вимогами до виробничого обладнання є врахування фізичних можливостей людини та її антропометричних характеристик, забезпечення максимальної зручності при роботі з органами керування. Вимоги безпеки містяться в технічній документації з монтажу, експлуатації, ремонту, транспортування та зберігання виробничого обладнання.

3.1.2. БЕЗПЕЧНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Загальні вимоги до виробничих процесів регламентуються ГОСТ 12.3.002 75. Вони передбачають

усунення безпосереднього контакту працівників з вихідними матеріалами, заготовками, напівфабрикатами, готовою продукцією та відходами виробництва, котрі спрямовані на підвладну дію.

– заміну технологічних процесів та операцій, пов'язаних з виникненням небезпечних та шкідливих виробничих факторів,

техніками та операціями, при виконанні котрих ці фактори відсутні або мають меншу інтенсивність,

- комплексну механізацію та автоматизацію виробництва;
- застосування дистанційного керування технологічними процесами та операціями за повної небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- герметизацію обладнання;
- застосування засобів колективного захисту працівників.

раціональну організацію праці та відпочинку з метою профілактики монотонності та ліквідації, а також зниження важкості праці,

своєчасне отримання інформації про виникнення небезпечних та шкідливих виробничих факторів на окремих технологічних операціях;

- запровадження систем керування технологічними процесами, котрі забезпечують захист працівників та аварійне вимкнення виробничого обладнання;
- своєчасне видалення та знешкодження відходів виробництва, котрі є джерелами небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- забезпечення пожежо- та вибухобезпеки.

Значною мірою безпека виробничих процесів залежить від організації та раціональності планування цехів, дільниць, від рівня обладнаності робочих місць, виконання вимог безпеки до виробничих приміщень, зберігання, транспортування, складання вихідних матеріалів, заготовки та готової продукції, а також від видалення відходів, зносу, утилізації, від дотримання вимог безпеки, що ставляться до виробничого персоналу.

3.1.3. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ЩОДО РОЗТАШУВАННЯ ВИРОБНИЧОГО ОБЛАДНАННЯ

Розташування виробничого обладнання, вихідних матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва у виробничих приміщеннях та на робочих місцях не повинно бути небезпечним для персоналу. Розташування виробничого обладнання та комунікацій, котрі є джерелами небезпечних та шкідливих виробничих факторів, відстань між одиницями обладнання, а також між обладнанням і стінами виробничих будівель, споруд повинні відповідати діючим нормам технологічного проектування, будівельним нормам і правилам

3.1.4. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧИХ МІСЦЬ

Конструкція робочого місця, його розміри та взаємне розташування його елементів повинні відповідати антропометричним, фізіологічним і психофізіологічним характеристикам людини, а також характеру роботи. Облаштоване згідно з вимогами стандартів робоче місце забезпечує зручне положення людини. Це досягається регулюванням положення крісла, висот та кута нахилу підставки для ніг за умови її використання, або висоти і розмірів робочої поверхні. Повинні забезпечуватись виконання трудових операцій в зонах моторного поля (оптимальної досяжності, легкої досяжності та досяжності) в залежності від необхідної точності і частоти дій.

Організація робочих місць повинна забезпечувати спійку, охолодження та вільність рухів працівника, безпеку виконання трудових операцій виключати або допускати лише в деяких випадках роботу в незручних позиціях, котрі зумовлюють підвищену втомлюваність.

Загальні принципи організації робочого місця:

- на робочому місці не повинно бути нічого зайвого; всі необхідні для роботи предмети повинні знаходитись поряд з працівником, але не заважати йому;

- ті предмети, котрими користуються частіше, розташувати ближче, ніж ті предмети, котрими користуються рідше;

- предмети, котрі беруть лівою рукою, повинні знаходитись зліва, а ті предмети, котрі беруть правою рукою, повинні знаходитись справа;

- якщо використовують обидві руки, то місце розташування пристосувань вибирається з врахуванням зручності захоплення його обома руками;

- небезпечніше, з точки зору можливості травмування працівника обладнання повинне розташовуватись вище, ніж менш небезпечне. Однак слід враховувати, що важкі предмети під час роботи зручніше і легше опускати, ніж піднімати;

- робоче місце не повинне захищатись заготовками і готовими деталями;

- організація робочого місця повинна забезпечувати необхідну оглядовість.

Засоби відображення інформації повинні бути розташовані в зонах інформаційного поля робочого місця з урахуванням частоти та значущості інформації, типу засобів відображення інформації, точності і швидкості спостереження та зчитування.

3.3.3. БЕЗПЕКА ВНУТРІШНЬОЗАВОДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Кількість транспортних шляхів та їх ширина залежать від кількості та насиченості вантажопотоків конкретного виробництва. При цьому до уваги беруться зручність і безпека руху. В тупикових частинах доріг передбачаються об'їзди або майланички для розворотів. Проїздна частина території підприємства повинна мати розмітку. Дороги повинні постійно утримуватись у справному стані, очищатись від льоду і снігу. Під час ожеледі в холодну пору року дорожнє покриття слід посипати піском. Контроль стану транспортних комунікацій здійснюють спільно призначені відповідальні особи.

На видних місцях на території підприємства встановлюються схеми руху транспортних засобів і дорожні знаки. Швидкість руху на території підприємства залежить від виду та стану доріг, інтенсивності

транспортних і людських потоків, стандартизованих транспортних засобів і вантажів що переміщуються.

З метою забезпечення безпеки на території підприємства та зручому вивантаженні сировини рух транспорту та пішоходів. Ширина воріт для автотранспорту повинна бути не 1,5 м вище, ніж ширина автомобіля, але не менше 4,5 м. Максимальна висота вантажу, котрий навантажувється на автомобіль, повинна бути не більше 3,8 м над рівнем дороги, а ширина – не більше 2,5 м.

Швидкість залізничного транспорту на території підприємства – не більше 10 км/год. Переходити колії дозволяється лише у визначені місця (переходи), обладнані сигналізацією. На території підприємства швидкість руху автотранспорту повинна бути 10 км/год. Така швидкість допускається тоді, коли шлях вільний, його добре видно, коли немає знаків, що обмежують швидкість і забезпечують безпеку руху. При в'їзді в цех та виїзді з нього швидкість руху автотранспорту не повинна перевищувати 5 км/год. Також ж швидкість слід дотримуватись при виїзді з бічного проїзду на головний або на дорогу з інтенсивним рухом, при поворотках, при руці на перехрестях, в густому тумані та при русі назад.

В місцях перетинення внутрішньозаводських колій з залізничними коліями повинні бути встановлені сигналізація, звукова та світлова сигналізація. В місцях перетину залізничної колії з дорогою рейки та дорожнє полотно повинні бути на одному рівні.

Освітленість проїздів на території підприємства повинні бути не менше 0,5 лк, а біля воріт і майданчиків відкритого паркування транспортних засобів – не менше 5 лк. Аварійної освітлювальної системи повинні забезпечувати освітленість не менше 1 лк на майданчиків підприємства і не менше 0,2 лк на відкритих територіях. Місця проведення ремонтних робіт, траншей, ям повинні бути огорожені і позначені дорожніми знаками, а ямки – світловою сигналізацією. Огороження повинні мати сигнальне пофарбування смугами чорної та жовтого кольорів.

З метою забезпечення безпеки встановлюються окремі в'їзди та виїзди для транспорту, входи та виходи для людей. Швидкість руху транспортних засобів на території підприємства не повинні перевищувати 5 км/год.

Протяжки, застосовуються для розширення. Можі протяжки частини повинні бути розташовані з розрахунком табірних розмірів транспортних засобів і вимог до розмірів для перебування. Відстань від межі проходу до межі проходу повинна бути не менше 0,8 м. Будівля та обладнання повинні бути розміщені в межах відстані від межі — не менше 0,8 м.

3.3.4. БЕЗПЕКА ВНУТРІШНЬОБЕХОВОГО ТРАНСПОРТУ

За необхідності міжбехових переміщення вантажів усіма видами безрейкового транспорту великостанційному русі влаштовують нагістральні провади. Їх кількість та розташування залежать від планування виробничої будівлі. Їх розміри в межах місця розташування цихів, де перевозяться вантажі: 1. Ширина проїздів для автомобілів, електромашин та вагонів — 5,5 м. Ширина проїздів та відстань між перетатами і робочими місцями для підлогового транспорту залежить від виду та вантажопідйомності транспортних засобів, способів організації руху (односторонній, двохсторонній, без розвороту, з розворотом на 90 або 180°) від розташування обладнання і робочих місць.

На підприємствах практично всіх галузей промисловості широко використовуються конвеєри. Всі рухомі частини конвеєрів, до яких належать дрітнік, робітники, повинні бути огорожені. Огороження може бути зроблено з приводом конвеєра з метою відхилення приводу при знятті або відверненні огороження. Повинні бути огорожені оглядові точки пересипних лотків, бункерів, розташованих у місці завантаження і розвантаження конвеєрів. Проходи і проїзди під конвеєрами огорожуються суцільними навісами, які мають бути за межами конвеєра на 1 м. Частини траєкторії конвеєрів, де прохід людей заборонений, загорожуються бар'єрами висотою 1,0 м від підлоги.

Конвеєри повинні мати аварійні вимикачі у головній і хвостовій частинах. У випадку необхідності встановлюються аварійні вимикачі або пульт управління аварійний дріт, відокремлює прохід для обслуговування конвеєра. Встановлюються також двохсторонні зачіпки, перемикачі або світлові сигнали та інші пристрої, які автоматично до виконання приводу конвеєра.

Ширина проходу для обслуговування конвеєрів повинна бути не менше 0,75 м (для ластинчастих — 1,0 м). Між паралельно встановленими конвеєрами слід передбачати прохід шириною 1,0 м (для ластинчастих — 1,2 м). При довжині конвеєрів понад 20 м в необхідних місцях слід монтувати містки з поручнями для проходження людей. При цьому відстань між настилом містка і будівельними конструкціями або комунікаціями має бути не менше 2,0 м. Ширина містків повинна бути не менше 1,0 м. Ухил сходів та майданчиків повинен бути: не більше 45° при постійній експлуатації і не більше 60° при експлуатації 1—2 рази на зміну; 90° при використанні менше одного разу на зміну. Ширина сходів повинна бути не менше 0,7 м.

Винтові конвеєри повинні обладнуватися блокуванням, яке виникає конвеєр при відкритті кришки або люка конвеєра. Редуктор, передачі, муфти огорожуються. Елеватори, котрі застосовуються для транспортування сипких матеріалів у вертикальній площині, також повинні обладнуватися блокуванням для автоматичного виникнення привода у випадку відкривання кришок та люків, а також на випадок обриву конвеєрної стрічки. Верхня та нижня частини елеватора з'єднуються сигналізацією.

3.4. ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА

3.4.1. ЕЛЕКТРОТРАВМАТИЗМ ТА ДІЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ НА ОРГАНІЗМ ЛОДИНИ

Широке використання електроенергії у всіх галузях народного господарства зумовлює розширення кола осіб, котрі експлуатують електрообладнання. Тому проблема електробезпеки при експлуатації електрообладнання набуває особливого значення.

Аналіз нещасних випадків в промисловості, котрі супроводжуються тимчасовою втратою праездатності потерпілими свідчить про те, що кількість травм, викликаних дією електрики, порівняно невелика і складає 0,5—1% від загальної кількості нещасних випадків, що трапляються в промисловості. Проте слід зауважити, що з загальної кількості нещасних випадків зі смертельним наслідком на виробництві 20—40% трапляється

внаслідок ураження електричним струмом, що більше, ніж внаслідок дії інших причин, причому близько 80% смертельних уражень електричним струмом відбувається в електромашинових напругою до 1000 В. Ця обставина зумовлює значно поширеністю таких електричних травм, тим, що їх відбуваються практично всі особи, що працюють в промисловості, а електрообсталявання напругою понад 1000 В обслуговується майже всім колом працівників кожного персоналу.

Електротравма – це травма, викликана дією електричного струму або електричної дуги. Електротравми поділяються на два види: **електротравми**, котрі виникають при проходженні струму через тіло людини, і **електротравми**, поява котрих не пов'язана з проходженням струму через тіло людини. Ураження людини в другому випадку пов'язується з опіками, заціпленням електричною дугою, падінням, а відтак – суттєвими механічними ушкодженнями. Котрі також називають **електротравматизм**. **Електротравматизм** – це явище, котре характеризується сукупністю електротравм, котрі виникають та повторюються в аналогічних виробничих, побутових умовах та ситуаціях. Осередок, джерело електротравматизму – та чи інша тимчасова або навіть постійна ситуація при експлуатації електростанцій, коли мають місце аналогічні випадки ураження людини струмом.

Пройшовши через тіло людини, електричний струм справляє термічну, електричну та механічну (динамічну) дію. Ці фізико-хімічні процеси притаманні живій та неживій матерії. Одночасно електричний струм здійснює і біологічну дію, котра є специфічним процесом, властивим лише живій тканині.

Термічна дія струму проявляється через опіки окремих ділянок тіла, нагрівання до високої температури кровоносних судин, нервів, серця, м'язів та інших органів, котрі знаходяться на шляху струму, що викликає в них суттєві функціональні розлади.

Електрохімічна дія струму характеризується розкладом органічної рідини, в тому числі і крові, що супроводжується значними порушеннями їх фізико-хімічного складу.

Механічна (динамічна) дія – це розшарування, розриви та інші подібні ушкодження тканин організму, в тому числі іязової тканини, стінок кровоносних судин, судин лотенової тканини внаслідок

електродинамічного ефекту, а також миттєвого вибухоподібного утворення лари від перегрітої струмом тканинної рідини та крові.

Біологічна дія струму проявляється через подразнення та збукення живих тканин організму, а також через порушення внутрішніх біологічних процесів, що відбуваються в організмі і котрі тісно пов'язані з його життєвими функціями.

3.4.2. ВИДИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ТРАВМ

Різноманітність впливу електричного струму на організм людини призводить до електротравм, котрі умовно поділяються на два види:

- місцеві електротравми, котрі означають місцеве ушкодження організму;

- загальні електротравми (електричні удари), коли уражається (або виникає загроза ураження) весь організм внаслідок порушення життєвими діяльностями життєво важливих органів та систем.

Згідно зі статистичними даними ориєнтовний розподіл нещасних випадків внаслідок дії електричного струму в промисловості за вказаними видами травм має наступний вигляд:

- місцеві електротравми — 20%;
- електричні удари — 25%;
- змішані травми (одночасно місцеві електричні травми та електричні удари) — 55%.

Місцеві електротравми — яскраво виявлене порушення цілісності тканин тіла, в тому числі кісток, викликане впливом електричного струму або електричної дуги. Найчастіше — це поверхневі ушкодження, тобто ушкодження шкіри, а інколи й інших м'яких тканин, зв'язок та кісток. Небезпека місцевих електротравм та складність їх лікування залежать від місця, характеру та ступеня ушкодження тканин, а також від реакції організму на це ушкодження. Місцеві електротравми зачіпають частину і працездатність потерпілого здатності повністю або частково. Однак при важких опіках людина помирає. При цьому безпосередньою причиною смерті є не електричний струм, а місцеве ушкодження організму, викликане струмом. Характерні місцеві електротравми — електричні опіки, електричні знаки, металізація шкіри, механічні пошкодження та електрокоагуляція.

Приблизно 75% випадків ураження людей струмом супроводжується виникненням місцевих електротравм.

За видами травм ці випадки розподіляються наступним чином, %:

- електричні опіки — 40;
- електричні знаки — 7;
- металізація шкіри — 3;
- механічні пошкодження — 0,5;
- електроофтальмія — 1,5;
- змішані травми — 23;
- всього — 75.

Електричні опіки — це ушкодження поверхні тіла під дією електричної дуги або великих струмів, що проходить через тіло людини. Опіки бувають двох видів. струмові, коли струм проходить через тіло людини, та дугові (під дією електричної дуги температурою понад 3500 °C).

Електричний знак — схематично окреслена пляма діаметром 1—5 мм сірого або бліско-жовтого кольору, що з'являється на поверхні шкіри людини, яка зазнала дії струму. В більшості випадків електричні знаки безболісні, з часом верхній шар шкіри сходить, а уражене місце набуває початкового кольору, відновлює пластичність та чутливість.

Електрометалізація — проникнення в шкіру частинок металу внаслідок його розбризкування та випаровування під дією струму. Вона може статися при коротких замиканнях, від'єднаннях роз'єднувачів та рубильників під навантаженням. При цьому дрібні частинки розплавленого металу під впливом динамічних сил та теплового потоку розлітаються у всі сторони з великою швидкістю. Кожна з цих частинок має високу температуру, але малий запас теплоти, і тому не здатна пропалити одяг. Тому ушкоджуються відкриті частини тіла — руки та обличчя. Уражена ділянка тіла має моретку поверхню.

З плином часу хвора шкіра сходить, уражена ділянка набуває нормального вигляду та еластичності, зникають всі хворобливі відчуття, пов'язані з тією травмою. Лише при пошкодженні очей лікування може виявитись тривалим та складним, а в деяких випадках потерпілий може позбутись зору. Тому роботи, при котрих можливе виникнення електричної дуги, повинні виконуватись в захисних окулярах. Металізація

вигляді спостерігається у 10% потерпілих від електричного струму. Однотимчасно з металізацією виникає дуговий опік, котрий майже завжди викликає більш тяжкі ураження, ніж металізація.

Механічні uszkodження є в більшості випадків наслідком різних судинних скорочень м'язів під впливом струму, котрий проходить через тіло людини. Внаслідок цього можуть відбуватися розриви сухожиль, шкіри, кровоносних судин та нервової тканини і навіть переломи кісток. Електрострумами не викликається аналогічної травми, викликаної падінням людини з висоти, ударами об предмети внаслідок впливу струму. Механічні uszkodження мають місце при роботі в установках напруги до 1000 В при тривалому перебуванні людини під напругою. Механічні uszkodження виникають приблизно у 1% осіб, що зазнали впливу струму. Такі uszkodження завжди створюють електричні удари, оскільки їх викликає струм, що проходить через тіло людини. Деякі з них супроводжуються, крім того, контактними опіками тіла. Наступні ураження людини струмом істотно впливають від та величини струму, час його дії, шлях по тілу людини.

Електроофтальмія — це запалення зовнішніх оболонок очей, що виникає під впливом потужного потоку ультрафіолетових променів. Таке опромінення можливе при утворенні електричної дуги (при короткому замиканні). Електроофтальмія спостерігається приблизно у 3% потерпілих від струму.

Інфрачервоні (теплові) промені також шкідливі для очей, але лише на близькій відстані або при інтенсивному і тривалому опроміненні. У випадку ж короткотривалої дуги основним фактором, що впливає на очі, є ультрафіолетові промені, хоч і в цьому випадку не виключена небезпека ураження очей інфрачервоними променями, а також послужним потоком світла та брызками розпаленого металу.

Електроофтальмія розвивається через 4—8 годин після ультрафіолетового опромінення. При цьому мають місце почервогіння та запалення шкіри, слизових оболонок повік, слизові, гнійні виділення з очей, судини тієї ж та часткова втрата зору. Потерпілий відчуває головний біль та різкий біль в очах, що посилюється на світлі.

Запобігання електроофтальмії при обслуговуванні електроустановок забезпечується застосуванням захисних окулярів зі звичайним

склом, które майже не пропускє ультрафіолетових променів і одночасно захищає очі від інфрачервоного опромінення та бризок розплавленого металу при виникненні електричної дуги.

Електричний удар — збудження живих тканин організму електричним струмом, що супроводжується судомним скороченням м'язів. Такий удар може призвести до порушення і навіть повного припинення роботи легень та серця. При цьому зовнішніх місцевих ушкоджень, тобто електричних травм, людина може і не мати.

Ступінь негативного впливу на організм електричних ударів різний. Найсильніший електричний удар викликає ледь відчутні скорочення м'язів поблизу місця їхньої або виходу струму. Може порудитись і навіть припинитись діяльність легень та серця, тобто призвести до загибелі організму.

В залежності від наслідку ураження електричні удари можна умовно розділити на 5 ступенів:

- I — судомні ледь відчутні скорочення м'язів;
- II — судомні скорочення м'язів, що супроводжуються сильним болем, що ледь переноситься без втрати свідомості;
- III — судимне скорочення м'язів з втратою свідомості, але зі збереженням дихання і роботи серця;
- IV — втрата свідомості та порушення серцевої діяльності або дихання (або одного і другого разом);
- V — клінічна смерть, тобто відсутність дихання та кровообігу.

3.4.3. ПРИЧИНИ ЛЕТАЛЬНИХ НАСЛІДКІВ ВІД ДІЇ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ

Причинами смерті від електричного струму можуть бути припинення роботи серця, зупинка дихання та електричний шок. Можлива також одночасна дія двох або навіть трьох цих причин. Припинення серцевої діяльності від електричного струму найбільш небезпечне, оскільки повернення потерпілого до життя в цьому випадку є, як правило, більш складним завданням, ніж при зупинці дихання або при шоку. Вплив струму на м'яз серця може бути прямим, коли струм проходить безпосередньо в області серця, і рефлекторним, тобто через

кінцевий нервової системи, коли шлях струму лежить поза цією областю. В обох випадках може статися зупинка серця, а також виникнути його фібриляція. Фібриляція може бути і результатом рефлекторного спазму артерій, які зажимають серце кров'ю. При ураженні струмом фібриляція серця настає значно частіше, ніж його повна зупинка.

Фібриляція серця — хаотичні різноманітні скорочення волокон серцевого м'яза (фібрил), при яких серце не в стані пускати кров по судинах. Фібриляція серця може статися внаслідок проходження через тіло людини на шляху, рука-рука або рука-ноги змінного струму більше 50 мА частотою 50 Гц протягом кількох секунд. Струми сили менше 50 мА і більше 5 мА тієї ж частоти фібриляції серця у людини не викликають.

При фібриляції серця, що виникає внаслідок короточасної дії струму, дихання може тривати 2–3 хв. Оскільки разом з кровообігом припиняється і постачання організму киснем, у цієї людини настає швидке різке погіршення загального стану і дихання припиняється. Фібриляція триває короткий час і завершується повною зупинкою серця. Настає клінічна смерть.

Припинення дихання відбувається внаслідок безпосереднього впливу струму на м'язи грудної клітки, що беруть участь в процесі дихання. Людина починає відчувати утруднено дихання внаслідок судомного скорочення згаданих м'язів вже при струмі 20–25 мА частотою 50 Гц, що проходить через тіло людини. При більшому значенні сили струму ця дія посилюється. У випадку тривалого проходження струму через людину настає асфіксія — хворобливий стан внаслідок нестачі кисню та надлишку вуглекислоти в організмі. При асфіксії поступово втрачається свідомість, чутливість, рефлекси, потім припиняється дихання, а через деякий час зупиняється серце або виникає його фібриляція, тобто настає клінічна смерть. Припинення серцевої діяльності в даному випадку зумовлене не лише безпосереднім впливом струму на серце, а припиненням подачі кисню в організм в тому числі до клітин серцевого м'яза через зупинку дихання.

Електричний шок — своєрідна важка нервова рефлекторна реакція організму у відповідь на подразнення електричним струмом, що супроводжується глибокими розладами кровообігу, дихання, обміну

речовин. Шоковий стан триває від декількох десятків мільсекунд до діб. Після цього може настати загибель людини внаслідок повного згасання життєво важливих функцій, або одужання внаслідок своєчасного активного лікарського втручання.

3.4.4. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА НАСЛІДКИ УРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ

Сила струму. Зі зростанням сили струму небезпека ураження ним тіла людини зростає. Розрізняють порогові значення струму (при частоті 50 Гц):

- пороговий відчутний струм — 0,5—1,5 мА при змінному струмі і 5—7 мА при постійному струмі;
- пороговий невідпускний струм (струм, що викликає при проходженні через тіло людини нездоланні свідомі скорочення м'язів руки, в котрій затиснений провідник) — 10—15 мА при змінному струмі і 50—80 мА при постійному струмі;
- пороговий фібриляційний струм (струм, що викликає при проходженні через організм фібриляцію серця) — 100 мА при змінному струмі і 300 мА при постійному струмі.

Опір тіла людини проходженню струму. Електричний опір тіла людини — це опір струму, котрий проходить по ділянці тіла між двома електродами, прикладеними до поверхні тіла. Він складається з опору тонких зовнішніх шарів шкіри, котрі контактують з електродами, і з опору внутрішніх тканин тіла. Найбільший опір струму чинить шкіра. На місці контакту електродів з тілом утворюється сферичний конденсатор, однією обкладиною котрого є електрод, другою — внутрішні струмопровідні тканини, а діелектриком — зовнішній шар шкіри. Електричні властивості конденсатора характеризуються напругою, на котру він розрахований, та його ємністю. Ємність конденсатора — відношення його заряду до напруги, при котрій він може сприймати даний заряд.

Таким чином, опір тіла людини складається з умінного та активного опорів. Величина електричного опору тіла залежить від стану рогового шару шкіри, наявності на її поверхні вологості та забруднень, від місця прикладання електродів, частоти струму, величини напруги, тривалості

дії струму. Ушкодження рогового шару (порізи, подряпини, волога, потовиділення) зменшують опір тіла, а вістак — збільшують небезпеку ураження. Опір тіла людини в практичних розрахунках приймається рівним 1000 Ом.

Вид та частота струму

Змінний струм. Через наявність в опорі тіла людини ємнісної складової зростання частоти прикладеної напруги супроводжується зменшенням повного опору тіла та зростанням струму, що проходить через тіло людини. Можна було б припустити, що зростання частоти призведе до підвищення цієї небезпеки. Однак це припущення справедливим лише в діапазоні частот до 50 Гц. Подальше ж підвищення частоти, незважаючи на зростання струму, що проходить через людину, супроводжується зниженням небезпечності ураження, котра повністю зникає при частоті 450–500 Гц, тобто струм такої та більшої частоти — не може викликати смертельного ураження внаслідок припинення роботи серця або легень, а також інших життєво важливих органів. Однак ці струми зберігають небезпеку для людини при виникненні електричної дуги та при проходженні їх безпосередньо через тіло людини. Значення фібриляційного струму при частотах 50–100 Гц практично однакові; при частоті 200 Гц фібриляційний струм зростає приблизно в два рази в порівнянні з його значенням при 50–100 Гц, а при частоті 400 Гц — більше, ніж в 3 рази.

Постійний струм. Постійний струм приблизно в 4–5 разів менш небезпечний, ніж змінний струм частотою 50 Гц. Цей висновок випливає з порівняння значень порогових чужорідних струмів (50–80 мА для постійного та 10–15 мА для струму частотою 50 Гц) і гранично витримуваних напруг: людина, тримаючи циліндричні електроди в руках, в змозі витримати (за больовими відчуттями) прикладену до неї напругу не більше 21–22 В при 50 Гц і не більше 100–105 В для постійного струму. Постійний струм, проходячи через тіло людини, викликає слабші скорочення м'язів і менш неприємні відчуття порівняно зі змінним того ж значення. Лише в момент замикання і розмикання ланки струму людина відчуває короточасні болісні відчуття внаслідок мускульного скорочення

міязів. Порівняльна оцінка постійного та змінного струмів справедлива лише для напруг до 500 В. Виявляється, що при більш високих напругах постійний струм стає небезпечнішим, ніж змінний частотою 50 Гц.

Тривалість проходження струму через організм істотно впливає на наслідок ураження: зі зростанням тривалості дії струму зростає ймовірність важкого або смертельного наслідку. Така залежність пояснюється тим, що зі зростанням часу впливу струму на живу тканину підвищується його значення, накопичуються наслідки впливу струму на організм. Зростає також ймовірність спливання моменту проходження струму через серце з уразливою фазою серцевого циклу (кардіоциклу). Зростання сили струму зі зростанням часу його дії пояснюється зниженням опору тіла людини внаслідок місцевого нагрівання шкіри та подразнювальної дії на тканини. Це викликає рефлексорну, тобто через центральну нервову систему, швидку зворотню реакцію організму у вигляді розширення судин шкіри, а відтак — посилення постачання її кров'ю і підвищення потовиділення, що й призводить до зниження електричного опору шкіри з чимось міліі.

Наслідки впливу струму на організм пов'язані з порушенні функцій центральної нервової системи, зміні складу крові, місцевому руйнуванні тканин організму під впливом тепла, що виділяється, в порушенні роботи серця, легенів. Зі зростанням часу дії струму ці негативні фактори накопичуються, а глибокий їх вплив на стан організму посилюється. Встановлено, що чутливість серця до електричного струму неоднакова протягом різних фаз його діяльності. Найбільш уразливе серце в фазі Т, тривалість котрої близько 0,2 с. Тому, якщо протягом фази Т через серце проходить струм, то при деякому його значенні виникає фібриляція серця. Якщо ж час проходження цього струму не співпадає з фазою Т, то ймовірність фібриляції різко знижується.

Шлях протікання струму через людину. Практика та експерименти показують, що шлях протікання струму через тіло людини має велике значення з огляду на наслідки ураження. Якщо на шляху струму виявляються життєво важливі органи — серце, легені, головний мозок, то небезпека ураження досить велика, оскільки струм безпосередньо впливає на ці органи. Якщо ж струм проходить іншими шляхами, то його вплив на життєво важливі органи може бути лише

рефлекторним, а не безпосереднім. При цьому, хоч небезпека важкого ураження і зберігається, але ймовірність його знижується. До того ж, оскільки шлях струму визначається місцем прикладання струмопроводних чеканів (електродів) до тіла потерпілого, то його вплив на наслідок ураження зумовлюється ще й різним оскоєм шкіри на різних ділянках тіла.

Можливих шляхів струму в тілі людини, котрі називаються також петлями, багато. Проте характерних, що зустрічаються на практиці, є не більше 15 петель. Найбільш поширені з них наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Характеристика найбільш поширених шляхів струму в тілі людини

Шлях струму	Частота виникнення даного шляху струму, %	Частота потерпілих, котрі втрачали свідомість при даній струму, %	Значення струму, що проходить через серце, % від загального струму, що проходить через тіло
Рука — рука	40	53	3,3
Правою рукою — ноги	20	57	6,7
Лівою рукою — ноги	17	56	3,7
Нога — нога	6	15	0,4
Голова — ноги	5	58	6,8
Голова — рука	4	92	7,0
Інші	8	65	-

Небезпеку різних петель струму можна оцінити за відносною кількістю випадків втрати свідомості протягом дії струму (третя графа табл. 3.4). Небезпеку петлі можна оцінити також за значенням струму, що проходить через серце: чим більший цей струм, тим небезпечніша петля. При найбільш поширених петлях в тілі людини через серце протікає 0,4—7% загального струму (четверта графа табл. 3.4).

Індивідуальні властивості людини. Відомо, що здорові та фізично міцні люди легше переносять електричні удари, ніж хворі та слабкі. Особливо сприйнятливими до електричного струму є особи, котрі недбалиють на захворювання шкіри, серцево-судинної системи, органів внутрішньої секреції, легенів, мають нервові хвороби.

Важливе значення має причина підготовленість до можливої небезпеки ураження струмом. В переважній більшості випадків

несподіваний електричний удар навіть за низької напруги призводить до важких наслідків. Прікне за умови, коли людина чіпнує удару, то ступінь ураження значно знижується. В цьому контексті великого значення набувають ступінь уваги, зосередженість людини на виконуваний роботі, атом. Кваліфікація людини також суттєво відбивається на наслідках впливу електричного струму. Досвід, вміння адекватно оцінити ситуацію щодо небезпеки, що виникла, а також застосувати раціональні способи звільнення від струму дозволяють уникнути важкого ушкодження. В зв'язку з цим правила техніки безпеки передбачають обов'язкову медичну періодичну перевірку, котрий обслуговує електроустановки при пожежну роботу та періодичні перевірки.

3.4.5. КЛАСИФІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ ЗА СТУПЕНЕМ УРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ

За характером середовища розрізняють наступні виробничі приміщення:

нормальні — сухі приміщення, в котрих відсутні ознаки жарких та заплісених приміщень та приміщень з хімічно активним середовищем;

— сухі — відносна вологість повітря не вище 60%;

— вологі — відносна вологість повітря 60- 75%;

— сирі — відносна вологість повітря протягом тривалого часу перевищує 75%, але не досягає 100%.

— особливо сирі — відносна вологість близько 100%, стени, стеля, предмети вкриті вологою;

— жаркі — температура повітря протягом тривалого часу перевищує +30 °С;

заплені: наявний в приміщенні пил, котрий виділяється, осідає на дротах та проникає всередину машин, апаратів: приміщення можуть бути з струмопровідним або з неструмопровідним пилом;

з хімічно активним середовищем — в приміщенні постійно або протягом тривалого часу миститься пара або відкладаються відкладення, котрі руйнівнюють на ізоляцію та струмопровідні частини обладнання.

3.4.6. ПРИЧИНИ ЕЛЕКТРОТРАВМ

Основними причинами електротравматизму є:

- недостатня навченість, несвоєчасна перевірка знань та присвоєння груп кваліфікації за технікою безпеки персоналу, котрий обслуговує електроустановки;

- порушення правил застосування, технічної експлуатації та техніки безпеки електроустановок;

- неухайливість при виконанні праці;

- нецільові: розташування пускових апаратур та розподільних пристроїв, захаращеність підколів до них;

- порушення правил виконання робіт в охоронних зонах ЛЕП, електричних кабелів та ліній зв'язку;

- несправність ізоляції, через що металеві інструментопровідні частини обладнання виявляються під напругою;

- обрив заземлювального провідника;

- використання електрозахисних пристроїв, котрі не відповідають умовам виконання робіт;

- виконання електромонтажних та ремонтних робіт під напругою;

- застосування приладів та кабелів, котрі не відповідають умовам виробництва та використовуваній напрузі;

- низька якість з'єднання та ремонту;

- недостатня небезпеки струму, котрий проходить через тіло людини та напруги, впливу котрої підлягає людина, якщо її ноги знаходяться на делянці з точками різного потенціалу („крокова напруга”);

- ремонт обірваного нульового провідника повітряної лінії при невимкненій мережі і приєднаному однофазовому навантаженні;

- живлення декількох споживачів від загального пускового пристрою з захистом запобіжниками, розрахованими на вимкнення найбільш потужного з них або від однієї групи розподільної шафи;

- недооцінка необхідності вимкнення електроустановки (зняття напруги) в неробочі періоди;

- виконання робіт без індивідуальних засобів електрозахисту або використання захисних засобів, котрі не пройшли своєчасного випробування;

— невиконання періодичних випробувань, зокрема перевірок опору ізоляції (електромонтаж, обмоток електродвигунів, катушок комутаційної апаратури, реле) та опцій із заземлювальних пристроїв;

— використання електроустановками, опір ізоляції котрих не перевищує нормативних значень, використання електроустановок кустарного виготовлення, виготовлених з порушенням вимог правил електробезпеки (зокрема, розподільників та пусковими пристроями, електропечами);

— некваліфікований інструтаж робітників, котрі використовують ручні електричні машини;

— відсутність контролю за діями працівників з боку ІІІ або виконавців робіт;

— відсутність маркування, запобіжних плакатів, блокування тимчасових огорожень місць електротехнічних робіт.

Ці причини можна згрупувати за наступними чинниками:

— дотик до струмоведучих частин під напругою внаслідок недотримання правил безпеки, дефектів конструкції та монтажу електрообладнання;

— дотик до неструмоведучих частин, котрі опинились під напругою внаслідок подієзв'язування ізоляції, перехрещування провідів;

— помилкове подіння напруги в установку, де працюють люди;

— відсутність надійних захисних пристроїв.

3.4.7. УМОВИ УРАЖЕННЯ ЛЮДИНИ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ

Аналіз небезпеки електроустановок зводиться до визначення значення струму, котрий протікає через тіло людини при різних можливих варіантах підключення її під напругу внаслідок дотику до струмоведучих частин електричних мереж, неструмоведучих частин електроустановок, котрі опинились під напругою при пошкодженні ізоляції, або внаслідок опинення під напругою кроку, а також до оцінки впливу різних чинників та параметрів мережі на небезпеку ураження.

Електричні мережі бувають постійного та змінного струмів. Мережі змінного струму бувають однофазові та багатифазові. Найбільш поширені — трифазові мережі змінного струму. За режимом нейтралі трансформатора або генератора трифазові мережі можуть бути

з ізоляцією або глухозаземленою нейтраллю. Ізолюваною називають нейтраль, ізольовану від заземлювального пристрою або приєднану до нього через апарати з великим опором (трансформатори напруги, конденсатори, котушки). Глухозаземленою називають нейтраль, приєднану до заземлювального пристрою безпосередньо або через апарати з малим опором (трансформатори струму).

Небезпека мереж однофазового струму. Однофазові мережі та мережі постійного струму можуть бути ізолюваними від землі, мати заземлений нульовий або середній точку.

При односторонньому дотику до провідника (рис. 3.11) людина виявляється під'єднаною до другої точки провідника через опір розтікання струму.

З огляду на те, що однофазні мережі змінного струму мають невелику протяжність, ємністю провідників відносно землі можна знехтувати, а для мереж постійного струму ємність не враховується, оскільки струм розтікання через ємність рівняється нулю. З метою спрощення можна вважати, що струми розтікання з обох провідників однакові, тобто

$$r_1 = r_2 = r \quad (3.2)$$

Значення сили струму, що протікає через людину, отримаємо з еквівалентної схеми:

$$I_d \approx \frac{U}{r + 2R_d} \quad (3.3)$$

де U — напруга, В,

R_d — опір тіла людини, Ом,

r — струми розтікання провідників.

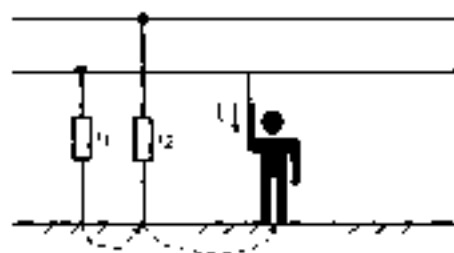


Рис. 3.11. Схема дотику до провoda ізолюваної мережі

Дотик людини до неземленого провідника мережі з заземленим полюсом (рис. 3.12) зумовлює протікання струму через тіло людини

$$I_1 = \frac{U}{R_{\text{ч}} + R_0}, \quad (3.4)$$

де R_0 — опір заземлення полюса, Ом.

Однак, враховуючи, що $R_0 \ll R_{\text{ч}}$, вважаємо, що

$$I_1 = \frac{U}{R_{\text{ч}}} \quad (3.5)$$

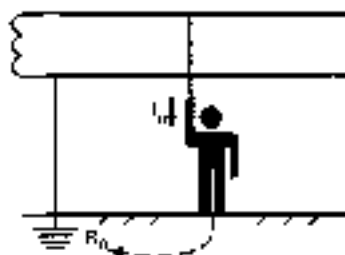


Рис. 3.12. Схема дотику до неземленого провідника мережі з заземленим полюсом

Дотик до струмочного провідника при замиканні іншого провідника на землю (рис. 3.13). Цей дотик зумовлює струм через тіло людини

$$I_2 = \frac{U}{R_{\text{ч}} + R_{\text{к}}}, \quad (3.6)$$

де $R_{\text{к}}$ — опір короткого замикання, Ом.

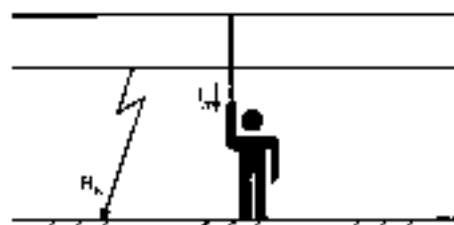


Рис. 3.13. Схема дотику до струмочного провідника мережі з заземленим полюсом

При дотику до одного з проводів мережі з заземленою середньою точкою (рис. 3.14). Людина опиняється під напругою, котра складає половину напруги мережі:

$$U_{\text{ч}} = \frac{U}{2(R_{\text{ср}} + R_{\text{ч}})}, \quad (3.7)$$

де $R_{\text{ср}}$ — опір заземлення середньої точки, Ом.

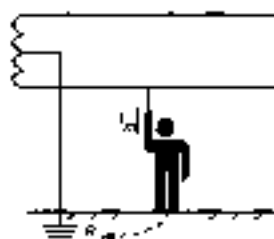


Рис. 3.14. Схема дотику до проводу мережі з заземленою середньою точкою

Двополюсний дотик (рис. 3.15). Людина опиняється під напругою мережі. Сила струму в цьому випадку визначається за формулою.

$$I_{\text{ч}} = \frac{U}{R_{\text{ч}}} \quad (3.8)$$

Аналіз наведених вище формул свідчить, що найбільш небезпечним є двополюсний дотик за будь-якого режиму нейтралі відносно землі, оскільки в такому випадку струм, який протікає через тіло людини, визначається лише опором її тіла. Найменш небезпечним є дотик до провідника лінійної мережі за нормального режиму роботи.

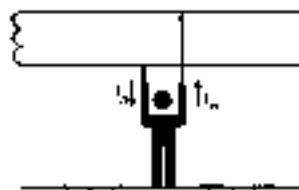


Рис. 3.15. Схема дотику до двох проводів мережі

Небезпека трифазових електричних мереж з ізолюованою нейтраллю. Провідники електричних мереж відносно землі мають ємність та активний опір — опір розтікання, рівний опорі ізоляції та шляху струму на землю (рис. 3.16). Загалом ці ємності та опори розтікання різні. З метою спрощення аналізу припускаємо, що вони рівні, тобто $C_A = C_B = C_C = C$ та $r_A = r_B = r_C = r$.

Дотик людини до одного з фазових проводів (однофазний дотик) справної мережі. При такому дотyku провідності цього провідника відносно землі зменшується і відбувається зміщення нейтралі, тобто перекоє фаз (рис. 3.16). Струм, що проходить через тіло людини, виражається залежністю:

$$I_1 = \frac{3U_\phi}{3R_n + Z}, \quad (3.9)$$

де U_ϕ — фазова напруга мережі, В;

Z — комплексний опір фазового провідника відносно землі;

$$Z = \frac{r}{1 + j\omega rC}, \quad (3.10)$$

де $\omega = 2\pi f$ — кутова частота мережі;

f — частота струму

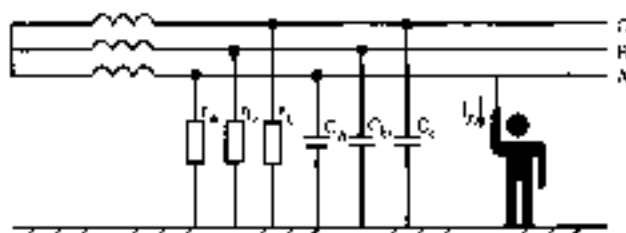


Рис. 3.16. Схема дотику до однієї фази справної мережі

У випадку коротких електричних мереж (при малих ємностях фазових проводів відносно землі $C_{\text{мд}}$) вираз для значення сили струму через людину запишеться так:

$$I_n = \frac{3U_n}{3R_n + r} \quad (3.11)$$

При двофазовому дотязку (рис. 3.17) людина потрапляє під лінійну напругу, і струм через людину визначається за виразом:

$$I_n = \frac{U_n}{R_n} \quad (3.12)$$

де U_n — лінійна напруга мережі: $U_n = \sqrt{3}U_n$.

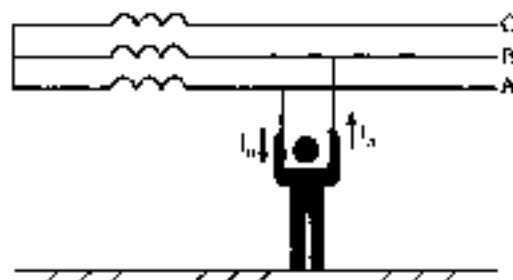


Рис. 3.17. Схема впливу на двох фазах справної мережі

В аварійному режимі роботи мережі за умови замикання однієї з фаз на землю (рис. 3.18) струм, який проходить через людину, порівнюється до струмів фази, виражається залежністю:

$$I_n = \frac{U_n}{R_n + R_k} \quad (3.13)$$

де R_k — опір короткого замикання, Ом.

Якщо перехідним опором R_k в місці замикання на землю можна знехтувати порівняно з опором ланки людини, то

$$I_n = \frac{U_n}{R_n} \quad (3.14)$$

де $U_n = \sqrt{3}U_n$.

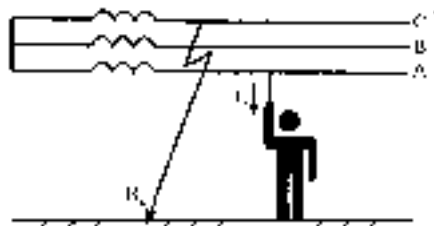


Рис. 3.18. Схема дотику до однієї з фаз трифазної мережі

Таким чином, при дотику до одного з фазових проводів мережі з ізольованою нейтраллю в нормальному режимі струм через людину залежить від опору втрати та ємності мережі відносно землі. Замикання однієї з фаз на землю значно підвищує небезпеку однофазового дотику, оскільки в цьому випадку людина опиняється під напругою, близькою до лінійної. Найнебезпечнішим є двофазовий дотик.

Небезпека трифазових електричних мереж з глухо-заземленою нейтраллю. Трифазові електричні мережі з глухо-заземленою нейтраллю мають малий опір між нейтраллю та землею. Напруга будь-якої фази справної мережі відносно землі дорівнює фазовій напрузі. Струм через людину при однофазовому дотику (рис. 3.19) визначається за виразом

$$I_d = \frac{U_{\phi}}{R_c + R_n}, \quad (3.15)$$

де R_c — опір робочого заземлення нейтралі

Опором робочого заземлення нейтралі ($R_n \ll 10$ Ом) можна знехтувати порівняно з опором ланки людини, тому

$$I_n = \frac{U_{\phi}}{R_n} \quad (3.16)$$

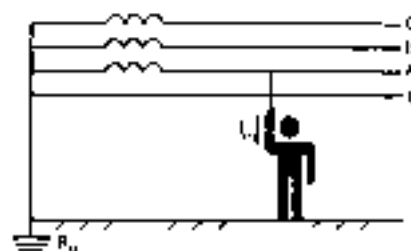


Рис. 3.19. Схема дотику до однієї фази справної мережі

При двофазовому дотику (рис. 3.20) людина опиняється під лінійною напругою, як і в мережах з ізолюованою нейтраллю, і струм через людину визначається за виразом:

$$I_a = \frac{U_{\text{лн}}}{R_n} \quad (3.17)$$

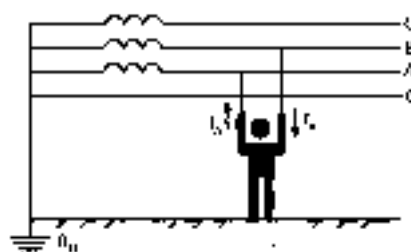


Рис. 3.20. Схема дотику до двох фаз справної мережі

В аварійному режимі, коли одна з фаз мережі замкнута на землю, відбувається перерозподіл напруги, і наоруга справних фаз відносно землі відрізняється від фазової напруги мережі. Дотикаючись до справної фази, людина опиняється під напругою \$U'_a\$, котра більша, ніж фазова, але менша, ніж лінійна (рис. 3.21), і струм, що проходить через тіло людини:

$$I_a = \frac{U'_a}{R_n} \quad (3.18)$$

Таким чином, дотик до справної фази при замиканні другої фази на землю небезпечніший, ніж дотик до фази в нормальному режимі роботи трифазової мережі з глухо заземленою нейтраллю, а найбільш небезпечним є двофазний дотик.

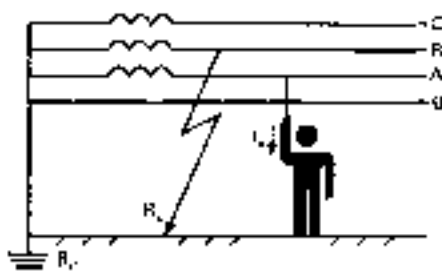


Рис. 3.21. Схема дотику до справної фази несправної мережі

Аналіз різних випадків дотику людини до проводів трифазних електричних мереж показує наступне.

- найменш небезпечним є однофазовий дотик до провода справної мережі з ізолюваною нейтраллю:

- при замиканні однієї з фаз на землю небезпека однофазового дотику до справної фази більша, ніж в стійкій мережі за будь-якого режиму нейтралі;

- найбільш небезпечним є двофазовий дотик за будь-якого режиму нейтралі.

Напруга дотику — це напруга між двома точками ланки струму, котрих одночасно торкається людина. Чисельно вона дорівнює різниці потенціалів корпусу φ_n та точок ґрунту, в котрих знаходяться ноги людини $\varphi_{\text{но}}$ (рис. 3.22), тобто:

$$U_{\text{дот}} = \varphi_n - \varphi_{\text{но}} = \frac{I_{\rho}}{2\pi} \left(\frac{1}{X_1} - \frac{1}{X} \right) = \frac{I_{\rho}}{2\pi} \frac{X - X_1}{X}, \quad (3.19)$$

або

$$U_{\text{дот}} = U_{\text{ф,н}} \quad (3.20)$$

Величину α називають коефіцієнтом напруги дотику. В межах зони розтікання струму $\alpha < 1$, а за межами цієї зони $\alpha = 1$.

Напруга дотику зростає зі збільшенням відстані від заземлювача, і за межами зони розтікання струму вона дорівнює напрузі на корпусі обладнання.

Струм, що протікає через людину:

$$I_d = \frac{U_{grn}}{R_d} \quad (3.21)$$

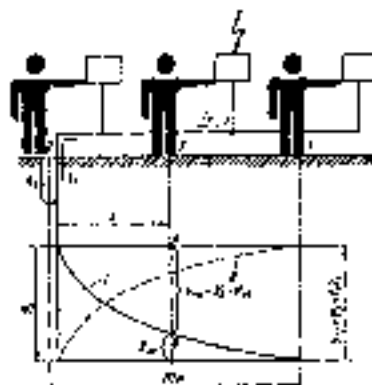


Рис. 3.22 Напруга дотику при однострумковому заземлюванні:

I – потенціальні криві, II – крива, що характеризує зміну напруги дотику U_{grn} при зміні відстані від заземлювача x

Крокова напруга — це напруга між двома точками ланки струму, котрі знаходяться одна від одної на відстані кроку l на котрих одночасно стоїть людина. Чисельно крокова напруга дорівнює різниці потенціалів точок, на котрих знаходяться ноги людини (рис. 3.23)

При розташуванні однієї ноги людини на відстані x від заземлювача та ширині кроку a (в практичних розрахунках $a=0,8$ м)

$$U_{sh} = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{I \rho}{2\pi} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x+a} \right) = \frac{I \rho}{2\pi} \cdot \frac{a}{x(x+a)} \quad (3.22)$$

або

$$U_{sh} = U_g \cdot \frac{ax_2}{x(x+a)} \quad (3.23)$$

Аналогічно напрузі дотику

$$U_{\text{кр}} = U_{\text{д}} \beta, \quad (3.24)$$

де β — коефіцієнт крокової напруги, який залежить від виду заземлювача, відстані від заземлювача та ширини кроку (чим ближче до заземлювача і чим ширший крок, тим більша величина β).

$$\beta = \frac{ax}{x(x+a)} \quad (3.25)$$

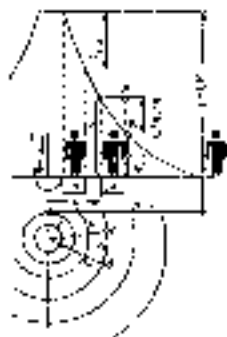


Рис. 3.23 Крокова напруга

Напруга дотику максимальна біля заземлювача і зменшується з віддаленням від заземлювача. Поза межами поля розткання вона рівна нулю. Крокова напруга також зростає з збільшенням ширини кроку.

Струм, зумовлений кроковою напругою:

$$I_{\text{кр}} = \frac{U_{\text{кр}}}{R_{\text{л}}} \quad (3.26)$$

Умови ураження людини напругою дотику та кроковою напругою різні, оскільки струм протікає різними шляхами. При напрузі дотику — через грудну клітку, а при кроковій напрузі — по нижній петлі. Значна крокова напруга викликає судоми в ногах, людина падає, потім ланка струму замикається вздовж нижньої тіла людини.

3.4.8. СИСТЕМИ ЗАСОБІВ І ЗАХОДІВ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

Застосовувані в електроустановках захисні заходи умовно можна поділити на дві групи: ті, що забезпечують безпеку при нормальному режимі роботи електроустановок і ті, що забезпечують безпеку при аварійному режимі роботи.

Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок за нормальних режимів роботи

Електрична ізоляція — це шар діелектрика або конструкція, виконана з діелектрика, котрим вкривається поверхня струмоведучих частин, або котрим струмоведучі частини відділяються одна від одної. Стан ізоляції характеризується її електричною міцністю, діелектричними втратами та електричним опором. Ізоляція запобігає протіканню струмів через неї ланцюжки великому струму.

З метою забезпечення надійної роботи ізоляції здійснюються профілактичні заходи. Перш за все слід виключити механічні пошкодження, зволоження, хімічний вплив, запилення. Але навіть за нормальних умов ізоляція постійно втрачає свої початкові властивості, старіє. З плином часу виникають місцеві дефекти, в зв'язку з чим опір ізоляції починає різко знижуватись, а струм втрат — зростати. В місці дефекту з'являються часткові розряди, ізоляція вигорає. Відбувається так звана прохід ізоляції, внаслідок чого виникає коротке замикання мережі, може призвести до пошкодження або до ураження струмом. З метою запобігання цьому здійснюються періодичний і безперервний контроль ізоляції. Періодичний контроль ізоляції передбачає вимірювання активного опору ізоляції у відповідності правилами терміни (1 раз на 3 роки), а також при виявленні дефектів. Вимірювання опору ізоляції здійснюється на вимкненій електроустановці за допомогою мегаомметра.

Встановлено норми опору ізоляції різних електроустановок. Наприклад, опір ізоляції судинних та освітлювальних електропроводів повинен бути не менше 0,5 МОм. Дієвим захисним захисом є використання подвійної ізоляції. В цьому випадку, крім робочої ізоляції ізоляції,

застосовується додаткова ізоляція. Вона призначена для захисту від ураження струмом у випадку пошкодження робочої ізоляції. Захисна подвійна ізоляція може забезпечити безпеку при експлуатації будь-якої електроустановки. При цьому може бути електричний контакт з пластмасовим корпусом. Однак пластик має невисоку механічну міцність, нанизяне з'єднання з металом. Область застосування подвійної ізоляції — електроустановки невеликої потужності. При пошкодженні робочої ізоляції перехід напруги на корпус та потрапляння людей під напругу дотику можливі. Однак подвійна ізоляція не виключає небезпеки ураження при дотику до струмоведучих частин внаслідок часткового пошкодження корпусу або при ремонтах. З подвійною ізоляцією виготовляють апаратуру електропроводок (розподільні коробки, вимикачі, розетки, вики, патрони ламп розжарення), переносні світильники, електровимірні пристрої (прилади електрифіковані ручні інструменти [ціпиль, дискова пила, рубанок тощо]), та деякі побутові прилади.

Дотик до струмоведучих частин завжди небезпечний, навіть в мережі напругою до 1000 В з ізолюваною нейтраллю, з доброю ізоляцією та малою ємністю, не кажучи вже про мережі з заземленою нейтраллю та мережі з напругою понад 1000 В. В останньому випадку небезпечне навіть наближення до струмоведучих частин. В електроустановках напругою до 1000 В застосування ізолюваних пристроїв забезпечує достатній захист від ураження при дотику до них. Однак ізолювані дроти, які знаходяться під напругою понад 1000 В, не менш небезпечні, ніж оголені. В цих випадках одним із засобів забезпечення безпеки є стаціонарні огорожувальні пристрої. Вони поділяються на суцільні та сітчасті. Суцільні огороження у вигляді кінчиків та кришок застосовуються в електроустановках напругою до 1000 В. Сітчасті огороження мають двері, які закриваються на замок. До огорожувальних пристроїв відносять також тимчасові переносні огороження (щити, ізолюючі накладки, ізолюючі ковпаки, тимчасові переносні заземлення). Огороження обладнуються кришками або дверима, що закриваються на замок або обладнаннями блокуваннями.

Блокування називається автоматичний пристрій, за допомогою якого запобігають неправильним, небезпечним для людини діям. Робочими елементами блокування можуть бути механічні пристрої.

защіпки, фігурні вирізи (механічне блокування), бачки-контакти, котрі ліктьє на розрив електричної ланки (електричне блокування), а також електромагнітне блокування.

Електричне блокування дозволяє викинути напругу при відкриванні дверей огорожень, дверей корпусів та кожухів або при знятті кришок. При електричному блокуванні блокувальні контакти, заблоковані з дверима або кришкою, при відкриванні дверей або знятті кришки розмикають ланку живлення котушки магнітного п'ятачка. За такої схеми обрив ланки управління та випадкове відкривання дверей не являть небезпеки, оскільки електроустановка буде знееструмленого.

Підвішування спрямованих частин на необхідній висоті або в недоступному місці забезпечує безпеку без огорожень та блокувань. Вибираючи висоту підвішування, слід враховувати можливість ненавмисного дотику до частин, що перебувають під напругою, довгими металевими предметами. Висота підвішування проводів повітряних ліній електропередачі залежить від напруги та місця проходження лінії (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Мінімальні відстані, м, по вертикалі від проводів повітряних ліній електропередачі до поверхні землі при нормальному режимі роботи

Місцевість	Лінійна напруга, кВ								
	1	6	10	35	110	154	220	330	500
Населена	0	7	7	7	7	8	8	8	8
Ненаселена	0	6	6	6	6	7	7	7,5	8
Важконаселена	4	5	5	5	5	6	6	6,5	7

Малі напруги. При роботі з переносними електроінструментами, а також з ручною перелістною лампою при пошкодженні ізоляції та при появі напруги на корпусі підвищується небезпека ураження струмом. В таких випадках застосовуються малі напруги не вище 42 В. При напрузі до 42 В струм, котрий проходить через тіло людини, безпечний. Малі напруги застосовуються для живлення місцевого освітлення на верстатах, переносних лампах, електроінструментах. Під час роботи в приміщеннях

з підвищеною небезпечкою електривстановки можна використовувати не лише без заземлення або занулення, але й без ізолюючих засобів. Під час роботи в особливо небезпечних приміщеннях для підвищення безпеки електричних споживачів використовують напругу не вище 12 В.

Джерелами малої напруги є знижувальні трансформатори, акумулятори, випрямні установки, перетворювачі частот, батареї гальванічних елементів. Застосування автотрансформаторів або реостатів для отримання малої напруги забороняється, оскільки в цьому випадку мережа малої напруги електрично пов'язана з мережею вищої напруги. Найчастіше використовують знижувальні трансформатори (рис. 3.24).

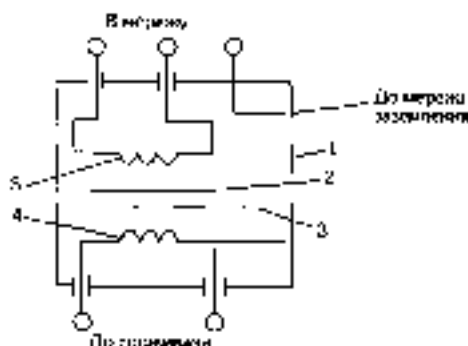


Рис. 3.24. Встановлення малої напруги за допомогою трансформатора

1 - верхня обмотка, 2 - середня точка, 3 - екран, 4, 5 - обмотки малої та високої напруги

Інші джерела малих напруг використовують рідко. Єдина небезпека застосування знижувальних трансформаторів — це можливість переходу високої напруги на сторону малої напруги. Для зменшення цієї небезпечки вторинну обмотку та корпус трансформатора заземлюють або зануляють (один з виводів або середню точку обмотки малої напруги) або між обмотками розміщують заземлений статичний екран.

Вирівнювання потенціалів — це зниження напруг дотику та кроку між точками електричної ланки, до яких можливий одномоментний дотик або на котрих може одночасно стояти людина. Вирівнювання потенціалів досягається шляхом штучного підвищення опорної поверхні ніг до рівня потенціала струмопровідної частини, а також при контурному заземленні (рис. 3.25).

Вирівнювання потенціалів застосовується при пофазовому ремонті високовольтних ліній електропередач під напругою. Для виконання робіт людина піднімається за допомогою телескопічної ізоляційної вишки до рівня проводу. Цілим за допомогою ізолюючої штанги накладають перемичку між металевим лудькою, ізолюваною від землі, та фазовим проводом лінії. Після цього роботи виконуються без електрозахисних засобів.

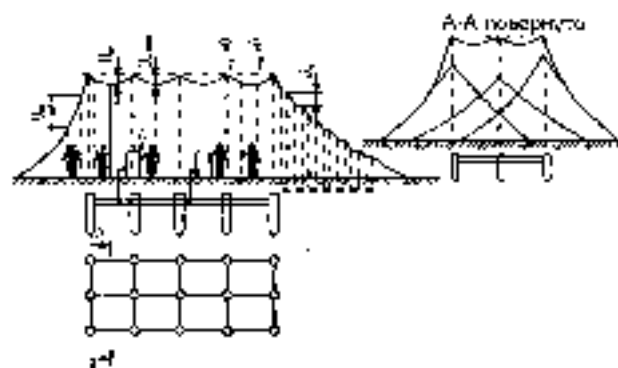


Рис. 3.25. Вирівнювання потенціалів при контурному заземленні

Струм вітрає протікає через перемичку та ізоляцію вишки в землю. Людина не потрапляє під напругу, оскільки різниця потенціалів проводу, до котрого він торкається, та опорної поверхні ніг рівна нулю.

Захищені розділення мереж. Кожний провідник мережі та землю можна розглядати як дві обкладки конденсатора, а повітря між ними — як діелектрик. Конденсатор в протязній, сильно розгалуженій мережі ємність провідів відносно землі більша, а омнісний опір невеликий.

Чим більша довжина мережі, тим більшу величину мають струми втрат, тобто струми, котрі визначають ураження людини при її дотику до фази. Якщо таку мережу розділити на ряд невеликих ділянок мереж з такою ж напругою, то така мережа буде мати незначну ємність та низький емісійний опір ізоляції і невеликий струм втрат (струми ураження). Така мережа буде безпечною. Електричне розділення мереж досягається за допомогою роздільного трансформатора. Роздільний трансформатор має коефіцієнт трансформації $k = 1$, у нього відсутній електричний зв'язок між первинною та вторинною обмотками. Роздільні трансформатори відділяють електричними та їх проводи від загальної мережі і завдяки цьому — від можливих в цій мережі активних та ємнісних струмів втрат, можливих місць замикання на землю, тобто виключають умови, котрі створюють підвищену небезпеку для людей. Область застосування електричного розділення мереж — електроустановки напругою до 1000 В, експлуатація котрих пов'язана з підвищеними вимогами щодо електробезпеки (пересувні електроустановки, ручний електроінструмент).

Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок при переході напруги на нормальнонеструмоведучі чинники

Зохисне заземлення (рис. 3.26) — це найкраще електричне з'єднання з землею або з її еквівалентом металевих неструмоведучих частин, котрі можуть опинитись під напругою. Призначення захисного заземлення — усунення небезпеки ураження людей електричним струмом при появі напруги на конструктивних частинах електрообладнання, тобто при замиканні на корпус. Принцип дії захисного заземлення — зниження до безпечних значень напруг дотику та кроку, зумовлених замиканням на корпус. Це досягається зниженням потенціала заземленого обладнання, а також вирівнюванням потенціалів за рахунок підймання потенціалу ґрунту, на котрій стоїть людина, до потенціалу, близького за значенням до потенціалу заземленого обладнання.

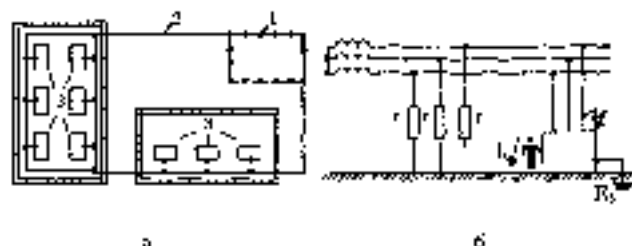


Рис. 3.26. Захисне заземлення

а — монтаж будівельної електромережі із заземленням: 1 — джерело живлення, 2 — з'єднувальний провідник, 3 — заземлювальні об'єкти, 4 — схема потоку струму до корпусу при випадковому заземленні та зануленні фази на корпус

Область застосування захисного заземлення — трифазові трипровідні мережі напругою до 1000 В з будь-яким режимом нейтралі.

Заземлювальний пристрій — це сукупність конструктивно об'єднаних заземлювальних провідників та заземлювачів.

Заземлювальний провідник — це провідник, котрий з'єднує заземлювальні об'єкти з заземлювачем. Якщо заземлювальний провідник має два або більше відгалужень, то він називається магістраллю заземлення.

Заземлювач — це сукупність з'єднаних провідників, котрі перебувають в контакті з землею або з її еквівалентом. Розрізняють заземлювачі штучні, призначені виключно для заземлення, і природні — металеві предмети, котрі знаходяться в землі.

Для штучних заземлювачів застосовують вертикальні та горизонтальні електроди. В якості вертикальних електродів використовують сталеві труби діаметром 3—5 см та сталеві кутники розміром від 40х40 до 60х60 мм довжиною 2,5—3 м. Можна також використовувати сталеві прутки діаметром 10—12 мм. Для закріплення вертикальних електродів використовують стрічкову сталь перетином не менше 4х12 мм та сталь круглого перетину діаметром не менше 6 мм. Для встановлення вертикальних заземлювачів попередньо роблять траншею глибиною 0,7—0,8 м, потім за допомогою механічних забиваків труби або кутники.

В якості природних заземлювачів можна використовувати

— прокладені в землі водопіпні та інші металеві трубопроводячі за винятком трубопроводів спалених рідин, спалених або вибухо-небезпечних газів, а також трубопроводів, веритих задля ізоляції для захисту від корозії;

— обсадні труби артезіанських колодязів, свердловин, шурфів;

— металеві конструкції та арматуру залізобетонних елементів будівель та споруд, які з'єднані з землею;

— свинцеві оболонки кабелів, прокладених в землі.

Природні заземлювачі мають переважно малий опір розтіканню струму, тому використання їх в якості заземлювачів дозволяє заощадити значні кошти. Недоліком природних заземлювачів є доступність їх неелектротехнічному персоналу та можливість порушення неперервності з'єднання протяжних заземлювачів. В якості заземлювальних провідників, призначених для з'єднання заземлювальних частин з заземлювачами, застосовують стрічкову та круглу сталь. Заземлювальні провідники прокладають відкрито по конструкціях будівлі, в тому числі по стінах на спеціальних опорах. Заземлюване обладнання приєднують до наїстріалі заземлення за допомогою окремих провідників. При цьому послідовне включення заземлюваного обладнання не допускається.

Згідно з вимогами Правил улаштування електростановок опір захисного заземлення в будь-яку пору року не повинен перевищувати:

— 4 Ом — в установках напругою до 1000 В; якщо потужність джерела струму (генератора або трансформатора) 100 кВА і менше, то опір заземлювального пристрою допускається до 10 Ом;

— 0,5 Ом — в установках напругою понад 1000 В з ефективною заземленою нейтраллю;

— $\frac{250}{I_{\Sigma}}$, але не більше 10 Ом — в установках напругою понад 1000 В

з ізольованою нейтраллю; якщо заземлювальний пристрій одночасно використовують для електростановок напругою до 1000 В, то опір

заземлювального пристрою не повинен перевищувати $\frac{125}{I_{\Sigma}}$, але не

більше 10 Ом (або 4 Ом, якщо не вимагається для установок до 1000 В). Тут I_1 — струм замикання на землю. А.

Захищеному заземленню підлягають металеві неструмоводучі частини обладнання, котрі через несправність ізоляції можуть опинитись під напругою і до котрих можливий дотик людей або тварин. При цьому в приміщеннях з підвищеною небезпечкою та в особливо небезпечних за умовами ураження струмом, а також в зовнішніх установках заземлення обов'язкове при номінальній напрузі електроустановки понад 42 В змінного і понад 110 В постійного струму, а в приміщеннях без підвищеної небезпеки — при напрузі 380 В та вище змінного струму, 440 В і вище — постійного струму. Лише у вибухонебезпечних приміщеннях заземлення виконується незалежно від значення напруги установки.

Заземленню не підлягають корпуси електрообладнання, апаратів та електромонтажних конструкцій, встановлені на заземлених металевих конструкціях, розподільних пристроях, шинах, шайбах, на станинах верстатів, машин і механізмів, за умови надійного електричного контакту з заземленою основою, арматура ізоляторів всіх типів, відтяжки, кронштейни та освітлювальна арматура при встановленні їх на дерев'яних опорах повітряних ліній електропередач або на дерев'яних конструкціях відкритих підстанцій.

Занулення (рис. 3 27) — це нормальне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих неструмоводучих частин, котрі можуть опинитись під напругою. Це нормований засіб захисту від ураження людини струмом у випадку дотику до корпусу електрообладнання та до металевих конструкцій, котрі опинились під напругою внаслідок пошкодження ізоляції або однофазового короткого замикання в електроустановках напругою до 1000 В в мережі з заземленою нейтраллю. Призначення занулення таке ж, як і заземлення: усунути небезпеку ураження людей струмом при пробиванні фази на корпус.

Це досягається автоматичним вимиканням пошкодженої установки від електричної мережі. Принцип дії занулення — перетворення пробивання на корпус в однофазове коротке замикання з метою викликати струм великої сили, здатний забезпечити спрацювання пристрою і завдяки цьому автоматично відключити пошкоджену установку від електричної мережі. При пробиванні фази на корпус струм йде через

фази на корпус електрообладнання при зниженні опору ізоляції фаз відносно землі, нижче допустимої межі внаслідок проколювання ізоляції, замикання фаз на землю, при появі в мережі блисків високої напруги, внаслідок замикання в трансформаторі між обмотками вищої і нижньої напруги, при випадковому дотику людини до струмоведучих частин, котрі знаходяться під напругою. В цих випадках відбувається зміна електричних параметрів електроустановки та мережі. Зміна цих параметрів до певної межі, при якій виникає небезпека ураження людини електричним струмом, може стати сигналом, котрий викликає спрацювання пристрою захисного вимкнення (ПЗВ), тобто автоматичне вимкнення пошкодженої установки. Основними частинами ПЗВ є прилад захисного вимкнення та автоматичний вимикач (рис. 3.28).

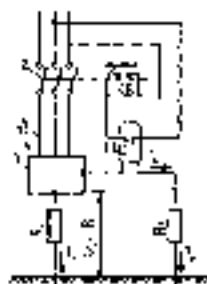


Рис. 3.28. Принципова схема пристрою захисного вимкнення, котрий реагує на напругу корпусу відносно землі:

1 — корпус; 2 — автоматичний вимикач; 3 — котушка вимикача; 4 — реле напруги максимальне; R_z — опір захисного ланцюга; R_d — опір допоміжного заземлення

Прилад захисного вимкнення — сукупність окремих елементів, котрі реагують на зміну будь-якого параметра електричної мережі і дають сигнал на вимкнення автоматичних вимикача. До цих елементів відносять і давач. Це пристрій, котрий сприймає зміни електричних параметрів і перетворює їх у відповідний сигнал. В якості давача використовують реле відповідного типу.

Автоматичний вимикач використовується для вимкнення та вимкнення ланок від навантаження та при короткому замиканні. Він

викликає захищувану електроустановку при надходженні сигналу від приладів захисного вимкнення. В мережах напруги до 1 кВ в якості таких виконавців в пристроях захисного вимкнення застосовуються контактори, обладнані електромагнітним керуванням у вигляді утримуючої котушки, магнітні пускачі — трифазні контактори змінного струму, обладнані тепловим реле для автоматичного вимкнення при перевантаженні споживачів. Тип захисно-вимикального пристрою залежить від параметра електричної мережі, на котрий він реагує: напруга корпусу відносно землі, струм замикання на землю, напруга фази відносно землі, напруга нульової послідовності, струм нульової послідовності та оперативний струм. До пристроїв захисного вимкнення ставляться наступні вимоги: висока чутливість (здатність реагувати на малі зміни вкідно, величини сигналу, малий час вимкнення (не більше 0,2 с), селективність роботи (здатність вимкнути напругу у місці відшкодування обладнання), самоконтроль (здатність вимкнути обладнання при несправності пристрою захисного вимкнення), надійність.

Захисне вимкнення рекомендується застосовувати в якості основного або допоміжного захисного засобу, якщо безпека не може бути забезпечена шляхом влаштування заземлення або з економічних міркувань.

Захисне вимкнення використовується в електроустановках напруги до 1000 В в наступних випадках:

- в пересуваних електроустановках з ізольованою нейтраллю, коли спорудження заземлювальних пристроїв утруднене;
- в стаціонарних установках при використанні електрифікованого інструменту;
- в умовах підвищеної небезпеки ураження електричним струмом та вибухонебезпечки.

Широко використовуються захисно-вимикальні пристрої в побутових електроустановках.

3.4.10. СИСТЕМА ЕЛЕКТРОЗАХИСНИХ ЗАСОБІВ

Електрозахисні засоби — це переносні засоби, призначені для захисту людей, котрі працюють з електроустановками, від ураження електричним струмом, від дії електричної дуги та електромагнітного

поля. За призначенням електрозахисних засобів умовно поділяють на ізолювальні, огорожувальні та допоміжні.

Ізолювальні електрозахисні засоби призначені для ізоляції людини від частин електрообладнання, котрі знаходяться під напругою, а також від землі. До них відносяться: ізолювальні та вимірні щаблі, щити для навішування тимчасових переносних заземлень; ізолювальні та електризовимірні кліщі; показники напруги, ізолювальні ручки моніторингового інструменту; діелектричні рукавичі, боти та калоші, гумові калімки, доріжки, підставки; ізоляційні ковзани та накладки ізолювальні драбини.

Ізолювальні електрозахисні засоби поділяються на основні та допоміжні. **Основними** називають такі ізолювальні електрозахисні засоби, ізоляція котрих надійно витримує робочу напругу електроустановки і за допомогою котрих дозволяється доторкнутись до струмоведучих частин, котрі знаходяться під напругою. **Допоміжними** називають такі ізолювальні електрозахисні засоби, котрі самі не можуть забезпечити безпеку персоналу при даній напрузі електроустановки і є допоміжним захисним заходом до основних ізолювальних електрозахисних засобів.

Огорожувальні електрозахисні засоби призначені для тимчасового огороження струмоведучих частин обладнання. До них відносяться переносні огороження (ширми, бар'єри, щити, жалюзі), а також тимчасові переносні заземлення. Умовно до них відносять і переносні попереджувальні плакати.

Допоміжні захисні засоби призначені для захисту персоналу від падіння з висоти (запобіжні пояси та страхувальні канати), для безпечного підймання на висоту (драбини, кігті), а також для захисту від світлового, теплового, механічного та хімічного впливів (захисні окуляри, протигази, рукавиці, спецодяг).

3.4.11. ОРГАНІЗАЦІЯ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

Робота щодо забезпечення безпечної експлуатації електроустановок здійснюється згідно з обов'язковими, для всіх споживачів електроенергії, незалежно від їх відомчої приналежності, правилами технічної

експлуатації електроустановок споживачів та правилами техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів. Обслуговування діючих електроустановок, проведення в них оперативних переключень, організація та виконання ремонтних, монтажних, налагоджувальних робіт і випробувань здійснюються спеціально підготовленим електротехнічним персоналом.

Роботи в діючих електроустановках з вжиттям заходів безпеки поділяються на виконання зі знанням напруги, без знання напруги на струмоведучих частинах і поблизу них, без знання напруги на віддалі від струмоведучих частин, куди знаходяться під напругою. До робіт, виконуваних зі знанням напруги, відносяться роботи, котрі виконуються в електроустановці, в котрій зі всіх струмоведучих частин знята напруга і куди в приміщення суцільної електроустановки, котра знаходиться під напругою, закритий. До робіт, виконуваних без знання напруги на струмоведучих частинах та поблизу них, відносяться роботи, котрі проводяться безпосередньо на цих частинах.

Роботою без знання напруги на віддалі від струмоведучих частин, що знаходяться під напругою, вважається робота, при котрій виключається випадкове наближення працюючих людей та використовуваних ними ремонтного обладнання і інструменту до струмоведучих частин на віддалі менше встановленої і не вимагається вжиття технічних або організаційних заходів (безперервного нагляду) для запобігання такому наближенню. При виконанні робіт зі знанням напруги та без знання напруги на струмоведучих частинах та поблизу них повинні виконуватись організаційні та технічні заходи.

До організаційних заходів відносяться:

- оформлення роботи по наряд-довідку, розпорядженню або за переліком робіт, виконуваних в порядку поточної експлуатації;
- допуск до роботи;
- нагляд під час роботи;
- оформлення перерви під час роботи;
- переводи на інше робоче місце.

Наряд допуск — це завдання на безпечне виконання роботи, оформлене на спеціальному бланку встановленої форми. Він визначає зміст, місце виконання роботи, час її початку та закінчення, умови її

безпечної спливання, склад бригади та осіб, відповідальних за безпечне виконання роботи. Відповідальними за безпечне виконання робіт є: особа, що видала наряд, котра дає розпорядження; особа, що допускає до роботи: керівник роботи; виконавець роботи; спостерожник; член бригади.

Всі роботи, котрі виконуються в електроустановках без наряду, виконуються

- за розпорядженням осіб, уповноважених на це, з оформленням в оперативному журналі;
- в нарядку поточної експлуатації з подальшим записом в оперативному журналі

Розпорядження — це завдання на виконання роботи, що визначає її зміст, місце, час, заходи безпеки. Воно має разовий характер, видається на один вид роботи і діє протягом однієї зміни.

За розпорядженням можуть виконуватись:

- планові роботи, викликані виробничою необхідністю, тривалістю до 1 год.;
- роботи без зняття напруги на місцях від струмоведучих частин, котрі знаходяться під напругою, тривалістю не більше однієї зміни;
- роботи зі зняттям напруги з електроустановок напругою до 1000 В тривалістю не більше однієї зміни.

Поточна експлуатація — це проведення оперативним персоналом самостійно та закріпленій за ним діяльності протягом однієї зміни робіт за спеціальним переліком.

До організаційних заходів в цьому випадку відноситься складання, відповідальним за електрогосподарство, переліку робіт стосовно конкретних умов.

До технічних заходів, що забезпечують безпеку робіт, виконуваних зі зняттям напруги відносяться:

- необхідні вимкнення та вжиття заходів, котрі запобігають подачі напруги до місця роботи внаслідок помилкового або довільного увімкнення комутаційної апаратури;
- вимкнення на приводах ручного та на ключах дистанційного керування комутаційної апаратури (автомати, рубильники, вимикачі) забороняючих плакатів;

- перевірка відсутності напруги на струмоведучих частинах;
- накладання заземлення;
- вивішування попереджувальних та приписувальних плакатів, огороження, при необхідності, робітників між та струмоведучих частин, які залишилися під напругою.

3.4.12. ВИМОГИ ДО ОБСЛУГОВУЮЧОГО ПЕРСОНАЛУ

Головною засадою організації безпечної експлуатації електроустановок є забезпечення обслуговування їх висококваліфікованим персоналом. Існують п'ять груп з електробезпеки персоналу, котрий обслуговує електроустановки.

I група. Група присвоюється особам, які не мають спеціальної електротехнічної підготовки, але мають елементарну уяву про небезпеку ураження електричним струмом і про заходи електробезпеки при роботі на обслуговуваній ділянці, електроустановці. Для I групи стаж роботи в електроустановках не нормується.

II група. Особи цієї групи повинні мати елементарне технічне знайомство з електроустановками, чітко уявляти небезпеку ураження електричним струмом, наближення до струмоведучих частин, знати основні заходи безпеки при роботі на електроустановках, вміти назвати першу допомогу.

III група. Особи, що належать до цієї групи, повинні: знати будову електричних установок та вміти їх обслуговувати, мати уяву про небезпеку під час обслуговування електричних установок, знати загальні правила техніки безпеки, правила допуску до роботи в електричних установках напругою до 1000 В, спеціальні правила техніки безпеки з тих видів робіт, котрі входять в коло обов'язків даної особи; вміти здійснювати нагляд за тими, хто працює з електроустановками та надавати першу допомогу.

IV група. Особи цієї групи повинні: мати знання з електротехніки в об'язі спеціалізованого профтехучилища, мати чітку уяву про небезпеку під час роботи на електроустановках; знати чинністю ІПБ та ПТБ; знати установку настільних, щоб вільно орієнтуватись в тому, які саме елементи повинні бути виключені для безпечного виконання

робіт: перевіряти виконання необхідних заходів з техніки безпеки; вміти організовувати безпечне виконання робіт та здійснювати нагляд за ними в електричних установках напруги до 1000 В; знати схеми та обладнання своєї ділянки; вміти навчати персонал інших груп правилам техніки безпеки; вміти надавати першу допомогу потерпілому.

V група. Особи цієї групи повинні: знати всі схеми та обладнання своєї ділянки; знати ППЕ та ПТБ в загальній та в спеціальній частинах; знати, чим викликана та чи інша вимога правил; вміти організовувати безпечне виконання робіт та здійснювати нагляд в електричних установках будь-якої напруги; навчати персонал інших груп правилам техніки безпеки; вміти надавати першу допомогу.

3.4.13 НАДАННЯ ПЕРШОЇ ДОПОМОГИ ПРИ УРАЖЕННІ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ

Перша медична допомога — це комплекс заходів, спрямованих на відновлення або збереження здоров'я потерпілих, здійснюваних немедичними працівниками (заземлопомога) або самим потерпілим (самодопомога). Найважливіше призначення першої допомоги — її терміновість. Чим швидше вона надана, тим більше сподіємь на сприятливий наслідок.

Послідовність надання першої допомоги:

- усунути вплив на організм ушкоджуючих факторів, котрі загрожують життю та життю потерпілих, оцінити стан потерпілого:
 - визначити характер та важкість травми, найбільшу загрозу для життя потерпілого і послідовність заходів щодо його рятування;
- виконати необхідні заходи з рятування потерпілих з урахуванням терміновості (відновити прохідність дихальних шляхів, здійснити штучне дихання, провести зовнішній масаж серця).
- підтримати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичного працівника;
 - викликати швидку медичну допомогу або вжити заходів щодо транспортування потерпілого до найближчого лікувального закладу.

Рятування потерпілих від впливу електричного струму залежить від швидкості звільнення його від струму, а також від швидкості та правильності:

надання йому допомоги. Загрожування може зумовити загрозливе і погрозливе. При ураженні електричним струмом смерть часто буває клінічною, тому ніколи не слід відмовлятися від надання допомоги потерпілому і вважати його мертвим через відсутність дихання, серцебиття, пульсу. Вирішувати питання про доцільність або нецільність заходів з оживлення та винесення з включення про його смерть має право лише лікар.

Весь персонал, що обслуговує електроустановки, електричні станції, підстанції і та електричні мережі, повинен не рідше 1 разу на рік проходити інструктаж з техніки безпеки про експлуатацію електроустановок, з надання першої медичної допомоги, а також практичне навчання з прийомів звільнення від електричного струму, виконання штучного дихання та зовнішнього масажу серця. Зайняття повинні проводити компетентні особи з медичного персоналу або інженери з техніки безпеки, які пройшли спеціальну підготовку і мають право навчати персонал підприємства наданню першої допомоги. Відповідальним за організацію навчання є керівник підприємства.

В місцях постійного чергування персоналу повинні бути:
аптечка з необхідними пристосуваннями та засобами для надання першої медичної допомоги;

— плакати, прикріплені плакатам наданої першої допомоги, виконання штучного дихання та зовнішнього масажу серця, висілено на видних місцях.

Дотик до струмопровідних частин, що знаходяться під напругою, викликає мимовільне судинне скорочення м'язів та загальне збудження, котре може призвести до порушення і навіть повного припинення діяльності органів дихання та кровообігу. Якщо потерпілий тримає провід руками, його пальці так сильно стискаються, що звільнити провід стає неможливим. В зв'язку з цим першою дією того, хто надає першу допомогу, повинне бути швидке вимкнення тієї частини електроустановки, до котрої доторкається потерпілий. Вимкнення здійснюється за допомогою вимикачів, рубильника або іншого нижняючого апарату (рис. 3.29).

Якщо вимкнути установку швидко не можна, слід взяти заходи щодо звільнення потерпілого від струмоведучих частин, до котрих він торкається. У всіх випадках той, хто надає допомогу, не повинен доторкатися до потерпілого без належних запобіжних заходів, оскільки це небезпечно для

життя. Він також повинен слідкувати, щоб самому не опинитися в контакті з струмопровідною частиною або під крокровою напругою.



Рис. 3.29. Звільнення потерпілого від лії струму відключенням електричного струму

Для звільнення потерпілого від струмопровідних частин або провідів напругою до 1000 В слід скористатися канатом, палицею, дошками або будь-яким сухим предметом, що не проводить електричного струму.

Потерпілого можна також відтягнути за його одяг (якщо він сухий та висікає з тіла), уникаючи контакту до оточуючих металевих предметів та частин тіла. З метою ізоляції рук тої, хто надає допомогу, повинен одягнути діелектричні рукавиці або обмотати руки шарфом, намотати на руки рукави піджака або пальто, накинати на долоньї чистий гумовий килимок, прогумований матеріал (шпатель) або просто сухий матеріал. Можна також ізолювати себе, ставши на гумовий килимок, суху дошку або непровідну підстилку, жмут одягу. При відділенні потерпілого від струмопровідних частин рекомендується діяти однією рукою.

Якщо електричний струм проходить в землю через потерпілого і він судорожно стискає один провід, то простіше перервати струм, відокремити потерпілого від землі (підсунувши під нього суху дошку, або відтягнувши за ноги від землі палицею, або відтягнувши за одяг), дотримуючись при цьому запобіжних заходів. Можна також перерубати дроти сокирою з сухою рукою або перекусити їх інструментом з ізольованими ручками. Перерубувати або перекусувати проводи слід пофазово, тобто кожний провід окремо, при цьому рекомендується стояти на сухих дошках, на дерев'яній драбині.

Для звільнення потерпілого від струмопровідних частин під напругою понад 1000 В слід одягнути діелектричні рукавиці та боти і діяти циганкою або ізольованими хвістцями, розриваючи на відповідну напругу (рис. 3.30).



Рис. 3.30. Звільнення потерпілого від дії струму в електроустановках напругою понад 1000 В ізольованою штангою

Не слід забувати про небезпеку крокової напруги, якщо струмоведуча частина лежить на землі. Тому після звільнення потерпілого необхідно винести з цієї зони. Без засобів захисту пересуватися в зоні розтікання струму по землі слід не відокремлюючи ноги одна від одної (рис. 3.31).

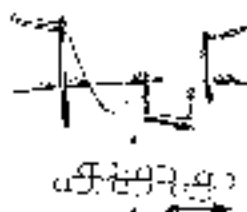


Рис. 3.31. Пересування в зоні розтікання струму:
а — напрям пересування, б — положення ніг при пересуванні

На лінії електропередачі, коли їх не можна швидко вимкнути, слід з цієї метою здійснити замикання проміжної накріпці, накривши на них гнучкий провід. Провід повинен бути вілкіндішого поперемного перетину, щоб він не перегрівся при проходженні через нього струму короткого замикання. Перед накиданням тієї жодя один кінець слід заземлити (прислати його до металевої опори, до заземлювального спуску). З метою забезпечення зручності накидання на пильний кувець провідника бажано прикріпити вантаж. Никнути і провід слід так, щоб він не торкнувся ладен. Якщо потерпілий торкається лише одного проміжя, то достатньо заземлити лише цей провід.

Заходи долікарської допомоги залежать від стану, в якому знаходився потерпілий після звільнення від електричного струму. Після звільнення потерпілого від дії електричного струму необхідно оцінити його стан. У всіх випадках ураження електричним струмом необхідно обов'язково викликати лікарів незалежно від стану потерпілого.

Якщо потерпілий при свідомості та стійке дихання і є пульсом, але до цього втрачає свідомість, його слід покласти на підстилку з одягу, розкрити груди, кинувши заступом дихання, забезпечити приток свіжого повітря, розтерти і зігріти тіло та забезпечити повний спокій, дати покласти на шийний спину, зігріти шийні судини. Якщо потерпілий, який знаходиться без свідомості, прийде до тями, слід дати йому випити 15-20 крапель настоянки валеріани і гарячого чаю.

Ні в якому разі не можна дозволити потерпілому рухатися, а тим більше продовжувати роботу, оскільки відсутність важких симптомів після удару не виключає можливість погіршення стану. Лише лікар може робити висновок про стан здоров'я потерпілого. Якщо потерпілий дихає рівно і судорожно, але у нього не наміщується пульс, необхідно відразу зробити йому штучне дихання.

За відсутності дихання та пульсу у потерпілого внаслідок різкого погіршення кровообігу мозку розширюються зіниці, зростає синюшність шкіри та слизових оболонок. У таких випадках допомога повинна бути спрямована на відновлення життєвих функцій шляхом проведення штучного дихання та зовнішнього (непрямого) масажу серця.

Потерпілого слід переносити в інше місце лише в тих випадках, коли йому та особі, що надає допомогу, продовжує загрозовувати небезпека або коли надання допомоги на місці неможливе. Для того, щоб не втрачати час, не слід роздягати потерпілого. Не обов'язково, щоб при проведенні штучного дихання потерпілий знаходився в горизонтальному положенні. Якщо потерпілий знаходиться на висоті, необхідно перед спуском на землю зробити штучне дихання безпосередньо в польоті, на шоглі і на опорі.

Опустивши потерпілого на землю, необхідно відразу розпочати проведення штучного дихання та масажу серця і робити це до появи самостійного дихання і відновлення діяльності серця або передачі потерпілого медичному персоналу.

Розділ 4

ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

4.1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ЗНАЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

4.1.1. ОСНОВНІ НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ В ГАЛУЗІ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Правовою основою діяльності в галузі пожежної безпеки є Конституція, Закон України „Про пожежну безпеку“, та інші закони України, постанови Верховної Ради України, укази та розпорядження Президента України, дикрети, постанови та розпорядження Кабінету Міністрів України, рішення органів державної виконавчої влади, місцевого та регіонального самоврядування, прийняті в межах їх компетенції. Забезпечуючи пожежну безпеку слід також керуватись Правилами пожежної безпеки в Україні, стандартами, будівельними нормами, Правилами улаштування електроустановок (ПУЕ), нормами технологічного проектування та іншими нормативними актами, виходячи із сфери їх дії, які регламентують вимоги пожежної безпеки.

Основним нормативним документом, що регламентує вимоги щодо пожежної безпеки є Закон України „Про пожежну безпеку“, прийнятий 17 грудня 1993 року. 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.

4.1.2. НЕБЕЗПЕЧНІ ТА ШКІДЛИВІ ФАКТОРИ, ПОВ'ЯЗАНІ З ПОЖЕЖАМИ

Пожежа — це неконтрольоване горіння поза спеціальним призначенням, що розповсюджується в часі і просторі та створює загрозу життю і здоров'ю людей, накопичувальному матеріальному, призводить до матеріальних збитків.

Пожемна небезпека — можливість виникнення та (або) розвитку пожежі в будь-якій речовині, процесі, стані. Слід зазначити, що пожеж безпечних не буде. Якщо вони і не створюють прямої загрози життю та здоров'ю людини (наприклад, лігвої трамвай), то завдають збитків довкіллю, призводять до значних матеріальних втрат. Коли людина перебуває в зоні впливу пожежі, то вона може потрапити під дію наступних небезпечних та шкідливих факторів: токсичні продукти згорання, бездим; підвищена температура середовища; дим, недостатність кисню; руйнування будівельних конструкцій, вибухи, витікання небезпечних речовин, що відбуваються внаслідок пожежі, паніка.

Токсичні продукти згорання становлять найбільшу загрозу для життя людини, особливо при пожежах в будівлях. Адже в сучасних виробничих, побутових та адміністративних приміщеннях знаходиться значна кількість синтетичних матеріалів, що є основними джерелами токсичних продуктів згорання. Так при горінні пікополіуретану та капрону утворюється ціанистий водень (сильно токсична кислота), при горінні вінілпласту — хлористий водень та оксид вуглецю. При горінні латексу — сірководень та сірчистий газ і т. д. І значніше при пожежах відзначається високий вміст в повітрі оксиду вуглецю. Так, в підвалах, шахтах, тунелях, складах його вміст може становити від 0.15 до 1.5%, а в приміщеннях — 0.1 - 0.6%. Слід зазначити, що оксид вуглецю — це отруйний газ; вдихання повітря, в якому його вміст становить 0.4% — смертельне.

Вогонь — найнебезпечніший небезпечний фактор пожежі, однак випадки його безпосередньої дії на людей досить нечасті. Під час пожежі температура вогню може досягати 1200—1400 °C і у людей, що знаходяться у зоні вогню шкідливі впливи вогню можуть викликати опіки та больові відчуття. Мінімальна відстань у метрах, на якій людина що може знаходитись від вогню приблизно складає $R=1.6H$, де H — середня висота факлу вогню в метрах. Наприклад, при пожежі дерев'яного будинку, висотою до гребеня покрівлі 8 м. ця відстань буде близько 13 м.

Небезпека підвищенні температури середовища полягає в тому, що вдихання розігрітого повітря разом із продуктами згорання може призвести до ураження органів дихання та смерті. В умовах пожежі підвищення температури середовища до 60 °C вже є життєво-небезпечною для людини.

Дим являє собою велику кількість наддрібніших часточок негорючих речовин, що літають у повітрі. Він викликає інтенсивне подразнення органів дихання та слизових оболонок (сильний кашель, слізотеча). Крім того, у задимлених приміщеннях внаслідок погіршення видимості сповільнюється евакуація людей, а часом прискіт її зовсім неможливий. Так, при значній задимленості приміщення видимість предметів, що освітлюються лампочками потужністю 20 Вт, складає не більше 2,5 м.

Небезпечність кисню спричинена тим, що в процесі горіння відбувається хімічна реакція окислювання горючих речовин та матеріалів. Небезпечною для життя людини уже вважається ситуація, коли вміст кисню в повітрі знижується до 14% (норма 21%). При цьому втрачається координація рухів, pojawiaється слабкість, запаморочення, загальмовується свідомість.

Вибухи, вигукання небезпечних речовин можуть бути спричинені їх нагріванням під час пожежі, розкриттям контейнерів та трубопроводів з небезпечними рідинами та газами. Вибухи збільшують площу горіння і можуть призводити до утворення нових вогнищ. Люди, що перебувають поблизу, можуть попадати під дію вибухової хвилі, діставати ураження уламками.

Руйнування будівельних конструкцій відбувається внаслідок втрати ними несучої здатності під впливом високих температур та вибухів. При цьому люди можуть опинити значні механічні травми, опинитися під уламками завалених конструкцій. До того ж, евакуація може бути просто неможливою, внаслідок завалів евакуаційних виходів та руйнування широків евакуації.

Паніка, в основному, спричиняється швидкими змінами психічного стану людини, як правило, депресивного характеру в умовах екстремальної ситуації (пожежі). Більшість людей потрапляють в складні та неорієнтовані умови, якими характеризується пожежа, вперше і не мають відповідної психічної стійкості та достатньої підготовки щодо цього. Коли ція факторів пожежі перевищує межу психофізіологічних можливостей людини, то остання може піддатись паніці. При цьому вона втрачає розсудливість, її дії стають неконтрольованими та неадекватними ситуації, що виникла. Паніка — це жалюче явище, здатне призвести до масової загибелі людей.

4.1.3. ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ПОЖЕЖ

Для успішного проведення протипожежної профілактики на підприємствах важливо знати основні причини пожеж. На основі статистичних даних можна зробити висновок, що основними причинами пожеж на виробництві є:

- необережне поводження з вогнем;
- незадовільний стан електротехнічних пристроїв та порушення правил їх монтажу та експлуатації;
- порушення режимів технологічних процесів;
- несправність імімізованих приладів та порушення правил їх експлуатації;
- невиконання вимог нормативних документів з питань пожежної безпеки.

Дуже часто пожежі на виробництві спричинені необережним поводженням з вогнем. Під ним, як правило, розуміють паління в недозовлених місцях та виконання так званих вогневих робіт. Вогневими роботами вважають виробничі операції, пов'язані з використанням відкритого вогню, іскроутворенням та нагрівом деталей, устаткування, конструкцій до температур, які здатні викликати займання горючих речовин і матеріалів, парів легкозаймистих рідин. До вогневих робіт належать: газо- та електрозварювання, бензино- та газорізання, ладильні роботи, варки бітуму та смоли, механічна обробка металу з утворенням іскор.

Відповідальність за заходи пожежної безпеки при проведенні зварювальних та інших вогневих робіт покладається на керівників дільниць, цехів, підприємств.

Місця для проведення вогневих робіт можуть бути постійними і тимчасовими. Постійні місця визначаються наказом керівника підприємства, а тимчасові – письмовим дозволом керівника підрозділу.

Виконавці робіт (електрозварювальники, газозварювальники, газорізальники, паяльники, бензорізальники та ін.) повинні бути інструктовані про заходи пожежної безпеки відповідальними особами.

Місця проведення вогневих робіт повинні бути вільними від горючих матеріалів у радіусі не менше 5 м. Для газового зварювання застосовують такі речовини, як ацетилен, метан, пари бензину та гасу, що збільшує небезпеку пожежі та вибуху. Карбід кальцію слід зберігати на стелажах у закритих барабанах у сухому добре провітрюваному приміщенні. Нижня полиця стелажа повинна розташовуватися на висоті 20 см від підлоги, щоб запобігти затопленню карбіду кальцію водою.

Перед промоченням тимчасових вогневих робіт розробляється заходи пожежної безпеки, співпадає з пожежною охороною, призначаються особи, відповідальні за забезпечення пожежної безпеки і після цього видається підписаний наряд допуск на проведення робіт. Такий дозвіл дається на одну зміну. Після закінчення вогневих робіт зварювальник зобов'язаний оглянути місце роботи, полити водою горючі конструкції. Місце проведення робіт необхідно неодноразово перевірити протягом 2 годин після їх закінчення. Перед зварюванням емисії, в котрих зберігалось ризик пожежі, гарячі гази, слід очистити, прихити гарячою водою з каустичною содою, притисати, просушити, прожигати, зробити аналіз повітря. При зварюванні люки та пробки повинні бути відкритими.

Пожежі через зниження коротких замикань, перевантаження електродвигунів, освітлювальних та силових мереж внаслідок великих місцевих опорів, роботу несправних або залишених без нагляду електронагрівальних приладів складають більше 25% всіх випадків. Короткі замикання виникають внаслідок несправильного монтажу або експлуатації електроустановок, старіння або пошкодження ізоляції. Струм короткого замикання залежить від потужності джерела струму, відстані від джерела струму до місця замикання та виду замикання. Високі струми замикання викликають іскріння та нагрівання струмоприймальних частин до високої температури, що супроводжується займанням ізоляції провідників та горючих будівельних конструкцій, котрі знаходяться поряд. Струмові перевантаження виникають при ввімкненні до мережі додаткових споживачів струму або при зниженні напруги в мережі. Тривале перевантаження призводить до нагрівання провідників, що може викликати їх займання.

Температура провідника, що міряється при короткому замиканні, визначається за формулою:

$$t = t_0 + I_{kz}^2 \frac{R\tau}{Cm}, \quad (4.1)$$

де t_0 — початкова температура провідника, °C; I_{kz} — сила струму короткого замикання, А; R — опір провідника, Ом; τ — час короткого замикання, с; C — теплємісткість провідника, Дж/кг °C; m — маса провідника, кг.

Збільшення механічних переходних опорів виникає внаслідок окислення або недостатньої кількості з'єднання контактів електричних машин. Ізотиння, що виникає при цьому, може ініціювати пожежу. Для запобігання пожежі від малих переходних опорів мідні проводи та кабелі з'єднують скручуванням жил, а потім спаюють їх оловом без застосування кислоти. Алюмінієві кабелі з'єднують гільзами. Вибір конструкції електроустановок, а також матеріалів, з яких вони виконані, вибір площі перерізу та ізоляції провідників і кабелів захищає від істотної підвищеної небезпеки найкількішого середовища, режиму роботи електроустановки та можливих перевантажень. Площа перерізу вибирається згідно з нормами допустимого струмового навантаження та падіння напруги в мережі. Граничні струмові навантаження наводяться в спеціальних таблицях, розрахованих з врахуванням нагрівання жил до температури не більше 55 °C.

4.1.4. СТАТИСТИКА ТА ДИНАМІКА ПОЖЕЖ В УКРАЇНІ *

Щорічно в нашій країні виникає близько 100 пожеж, в яких гине 5—6 чоловік. Наносяться значні матеріальні збитки (прямі та побічні збитки від пожеж складають близько 2,0 млрд. грн. на рік). На рис. 4.1 та 4.2 показана динаміка пожеж та загибелі людей на пожежах в Україні у 1994—1998 рр.

За останні п'ять років помітна стійка тенденція до зменшення кількості пожеж в Україні. Частково це пояснюється скороченням промислового виробництва, споживання електричної та теплової енергії, кількості працюючого виробничого устаткування, а значить і скорочення потенційних причин і факторів виникнення пожеж.

* — цифрові дані цього підрозділу взяті з журналів „Охорона праці“

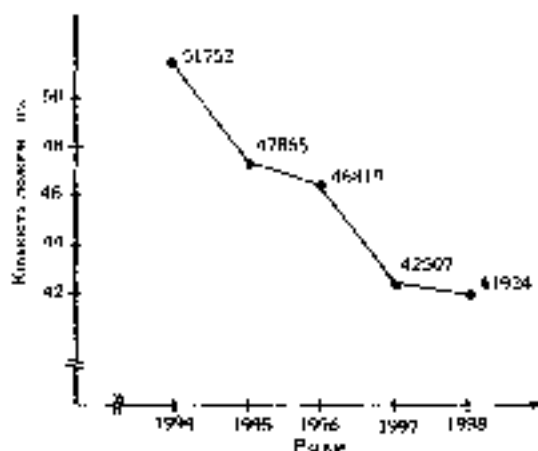


Рис. 4.1. Динаміка пожеж в Україні

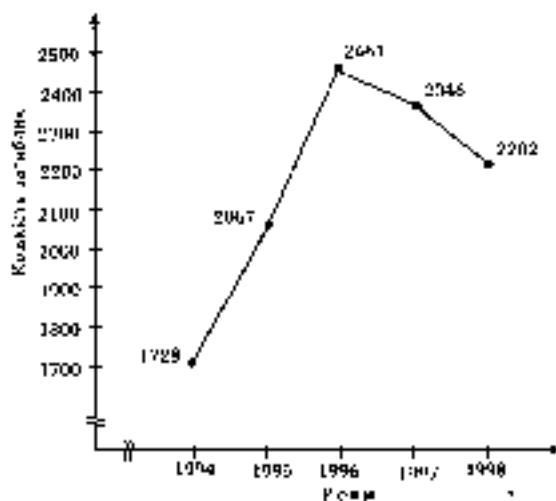


Рис. 4.2. Динаміка загибелі людей на пожежах в Україні

Статистичні дані свідчать про те, що найпоширенішими причинами пожеж в Україні є: необережне поводження з вогнем (30- 40%); порушення правил монтажу та експлуатації електроустаткування і побутових електроприладів (20—25%), порушення правил монтажу та експлуатації приладів опалення (10 - 15%); пустощі дітей з вогнем (близько 10%)

У порівнянні з країнами Західної Європи кількість пожеж та людей, що на них загинули в нашій країні є досить значною. Це пов'язано із складним соціально-економічним становищем держави, недостатньою профілактичною роботою щодо запобігання пожеж, низькою участю в справі пожежної безпеки місцевих органів самоврядування та громадських об'єднань. Так у Франції із 245 тис. пожежних — 203 тис. добровільників („інженерів“), 32 тис. професіоналів і 10 тис. мисливих. Загальна кількість пожежного складу Державної пожежної охорони України в 1997 році становила 67 тис. осіб, а всього пожежна охорона України налічує 623 тис. одиниць особового складу. До пожежної охорони Німеччини входить більше мільйона осіб. В це число входять не лише особовий склад воєнізованих та міських пожежних частин, а й пожежні інженери та пожежна поліція, які здійснюють контроль за будівельними роботами, періодичний контроль державного майна та ін.

4.2. ПОЖЕЖНЕБЕЗПЕЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ І РЕЧОВИН

4.2.1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ГОРІННЯ

Горіння — це екзотермічна реакція окислення речовини, яка супроводжується виділенням диму та (або) виникненням полум'я і (або) світлення. Для виникнення горіння необхідна наявність горючої речовини, окислювача та джерела запалювання. Розрізняють два види горіння: повне — при достатній кількості окислювача, і неповне — при нестачі окислювача. І продуктами повного горіння є диоксид вуглецю, вода, азот, сірчаний ангідрид та ін. І при неповному горінні утворюються горючі і токсичні продукти (оксид вуглець, альдегіди, смоли, сікрити та ін.). За швидкістю розповсюдження полум'я горіння поділяється на

дефлаграційне (в межах 2—7 м/с), вибухове (при десятках і навіть сотнях метрів за секунду) і детонаційне (при тисячах метрів за секунду).

Горіння може бути гомогенним та гетерогенним. При гомогенному горінні речовини, що вступають в реакцію окислення мають однаковий агрегатний стан, наприклад газоподібний. Якщо при цьому горюча речовина та окислювач не перемішані, то відбувається дифузне горіння, при якому процес горіння лімітується дифузєю окислювача через продукти згоріння до горючої речовини. Якщо початкові речовини з'являються в різних агрегатних станах і наявна межа поєдлу фаз в горючій системі, то таке горіння називається гетерогенним. Гетерогенне горіння, при якому одночасно утворюються потоки горючих газоподібних речовин, є одночасно й дифузним. Як правило, пожежі характеризуються гетерогенним дифузним горінням. швидкість переміщення полум'я якого залежить від швидкості дифузії кисню повітря до осередку горіння.

4.2.2. РІЗНОВИДНОСТІ ГОРІННЯ

Розрізняють наступні різновидності горіння: вибух, детонація, спалах, займання, спалахування, самозаймання та самоспалахування, тління.

Вибух — надзвичайно швидке хімічне перетворення, що супроводжується вищепленням енергії і утворенням стиснутих газів, здатних виконувати механічну роботу. В основному, ця механічна робота зводиться до руйнувань, які викликають при вибуху і обумовлені утворенням ударної хвилі — різкого скачкоподібного зростання тиску. При вибуху від місця вибуху механічна для ударної хвилі послаблюється.

Детонація — це горіння, яке поширюється зі швидкістю кілька тисяч метрів за секунду. Виникнення детонації пояснюється стисненням, нагріванням та переміщенням незгорілої суміші перед фронтом полум'я, що призводить до прискорення поширення полум'я і виникнення в суміші ударної хвилі. Таким чином, наявність достатньо потужної ударної хвилі є необхідною умовою для виникнення детонації, оскільки в цьому випадку передача теплоти в суміші здійснюється не шляхом повільного процесу теплопровідності, а шляхом поширення ударної хвилі.

Спалах — швидке згорання горючої суміші без утворення стиснутих газів, яке не переходить у стійке горіння.

Запалювання — виникнення горіння під впливом джерела запалювання.

Сподакування — займання, що супроводжується гонієм полум'я.

Самозаймання — початок горіння без впливу джерела запалювання.

Самоспалахування — самозаймання, що супроводжується появою полум'я.

Тління — горіння без випромінювання світла, що, як правило, розпізнається з появою диму.

Залежно від внутрішнього імпульсу процесу самозаймання (самоспалахування) поділяються на теплові, мікробіологічні та хімічні.

Теплове самозаймання — виникає при зовнішньому нагріванні речовини на певній мілстанії (через повітря). При цьому речовина рідкається, адсорбує і в результаті дії процесів окислювання самонагрівається. При температурі близько 100 °C дерев'яна тирса, ДВБІ та деякі інші речовини схильні до самозаймання. Захист від теплового самозаймання — запобігання нагріву матеріалів від зовнішніх джерел тепла.

Мікробіологічне самозаймання відбувається в результаті самонагрівання, спричиненого життєдіяльністю мікроорганізмів в масі речовини. До мікробіологічного самозаймання схильні речовини рослинного походження (в основному не висушені) — сіно, зерно, тирса, торф.

Хімічне самозаймання виникає внаслідок дії на речовину повітря, води, а також при взаємодії речовин. Наприклад, самозаймаються промаслені матеріали (ганчір'я, дерев'яна тирса, навіть металеві опуржи). Внаслідок окислювання масел киснем повітря відбувається самонагрівання, що може призвести до самозаймання. До речовин, що здатні самозайматися при дії на них води відносяться калій, натрій, цезій, карбіди кальцію та лужних металів та інші. Ці речовини при взаємодії з водою виділяють горючі гази, які нагріваючись за рахунок теплоти реакції, самозаймаються. До речовин, що призводять до самозаймання при взаємодії з ними належать газополіміри ріпкі та тверді окислювачі. Наприклад, стиснутий кисень викликає самозаймання мінеральних мастил, які не самозаймаються на повітрі.

4.2.3. ПОКАЗНИКИ ПОЖЕЖОВИБУХОПЕБЕЗПЕЧНОСТІ РЕЧОВИН ТА МАТЕРІАЛІВ

Відповідно до ГОСТ 12.1.044-84 оцінку пожежовибухонебезпечності усіх речовин та матеріалів проводять залежно від агрегатного стану: газ, рідина, тверда речовина (пил виділено в окрему групу). Тому і показники їхньої пожежовибухонебезпечності будуть дещо різні.

Перш за все визначають групу горючості даної речовини. За цим показником всі речовини та матеріали поділяються на негорючі, важкогорючі та горючі.

Негорючі — речовини та матеріали не здатні до горіння на повітрі нормального складу. Це неорганічні матеріали, метали, гіпсові конструкції.

Важкогорючі — це речовини та матеріали, які здатні до займання в повітрі від джерела запалювання, однак після його вилучення не здатні до самостійного горіння. До них належать матеріали, які містять горючі та негорючі складові частини. Наприклад, асфальт, бетон, фіброліт.

Горючі — речовини та матеріали, які здатні до самозаймання, а також займання від джерела запалювання і самостійного горіння після його вилучення. До них належать всі органічні матеріали. В свою чергу горючі матеріали поділяються на легкозаймисті, тобто такі, які займаються від джерела запалювання незначної енергії (сірник, іскра) без попереднього нагрівання та важкозаймисті, які займаються від порівняно потужного джерела запалювання.

Температура спалаху — найнижча температура горючої речовини, при якій над її поверхнею утворюються пари або гази, здатні спалахнути від джерела запалювання, але швидкість їх утворення ще недостатня для стійкого горіння.

За температурою спалаху розрізняють:

легкозаймисті рідини (ЛЗР) — рідини, які мають температуру спалаху, що не перевищує 61 °C у закритому тиглі (бензин, ацетон, етиловий спирт).

горючі рідини (ГР) — рідини, які мають температуру спалаху понад 61 °C у закритому тиглі або 66 °C у відкритому тиглі (мінеральні мастила, нафти, формалін).

Температура спалахування — найнижча температура речовини, при якій вона виділяє горючі пари і гази з такою швидкістю, що після їх залягання виникає стійке горіння.

Температура самоспалахування — найнижча температура речовини, при якій відбувається різке збільшення швидкості екзотермічних реакцій, що призводить до виникнення полум'янистого горіння. Температури спалаху та спалахування належать до показників пожежовибухонебезпечності лише рідин та твердих речовин.

Важливими показниками, що характеризують пожежовибухонебезпечні властивості газів, рідин та пилу є концентраційні межі поширення полум'я (запалювані). Нижня (НКМ) та верхня (ВКМ) концентраційні межі поширення полум'я — це мінімальна та максимальна об'ємна (масова) доля горючої речовини у суміші з даним окислювачем, при яких можливе займання (запалювання) суміші під певними умовами з нагріванням і поступальним поширенням полум'я. Полум'я не буде ніку існувати від деяких до деяких меж.

Суміші, що містять горючу речовину нижче НКМ чи вище ВКМ горіти не можуть. Існують області нагорючих концентрацій речовин та матеріалів, надає можливість вибрати такі умови їх зберігання, транспортування та використання, при яких виключається можливість виникнення пожежі чи вибуху.

Значну вибухову та пожежну небезпеку становлять різноманітні горючі пилкоподібні речовини в завислому стані. Залежно від значення нижньої концентраційної межі поширення полум'я пил поділяється на вибухово- та пожежонебезпечний. При значенні НКМ менше 65 г/м^3 пил є вибухонебезпечним (пил сірки, муки, цукру), а при інших значеннях НКМ — пожежонебезпечним (пил деревини, полімеру).

Розрізняють також нижню (НТМ) та верхню (ВТМ) температурні межі поширення полум'я газів та парів в повітрі. НТМ та ВТМ — це такі температурні межі речовини, за яких їх летючі пари утворюють в даному середовищі середовищі концентрації, рівні відповідно НКМ та ВКМ. Температурні межі поширення полум'я використовують зокрема для вибору температурних умов зберігання рідин у тарі, за яких концентрація насичених парів буде безпечною з точки зору пожежовибухонебезпечності. Існують і інші показники для оцінки пожежної та вибухової небезпеки речовин та матеріалів, які визначаються за стандартними методиками.

4.3. ПОЖЕЖОВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНІСТЬ ОБ'ЄКТА

4.3.1. КАТЕГОРІЇ ПРИМІЩЕНЬ ТА БУДІВЕЛЬ ЗА ВИБУХОПОЖЕЖНОЮ ТА ПОЖЕЖНОЮ НЕБЕЗПЕКОЮ

Вимоги щодо конструктивних та планувальних рішень промислових об'єктів, а також інших питань забезпечення їхньої пожежо- та вибухобезпеки значною мірою визначаються категорією приміщень та будівель за вибухопожежною та пожежною небезпечкою. Визначення категорії приміщення проводиться з урахуванням показників пожежовибухонебезпечності речовин та матеріалів, що там знаходяться (використовуються) та їх кількості. Відповідно до ОНТП 24-86 приміщення за вибухопожежної та пожежної небезпеки поділяються на п'ять категорій (А, Б, В, Г, Д).

Категорія А. Горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28°C в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, при спалахуванні котрих розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Речовини та матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним в такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа.

Категорія Б. Горючий пил або волокно, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28°C та горючі рідини в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пиліповітряні або пароповітряні суміші, при спалахуванні котрих розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа.

Категорія В. 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 відносяться до категорій А та Б.

Категорія Г. Негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, пилюми; горючі гази, рідини, тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо.

Категорія Д. Негорючі речовини та матеріали в холодному стані. В основу розрахункового методу визначення категорії вибухонебезпечної та пожежної небезпечки виробничих приміщень покладено енергетичний підхід, що полягає в оцінці розрахункового надлишкового тиску вибуху в порівнянні з допустимим. Розрахунковий максимально можливий надмірний тиск, що виникає при згоранні вибухонебезпечного середовища в приміщенні, визначається за формулою

$$\Delta P = \frac{H_f P_0 z m}{V_p C_p \rho k T_0 K_{st}} \quad (4.2)$$

де H_f – теплота згорання горючої речовини, Дж/кг (для нафтопродуктів, розчинників $H_f = 40 \times 10^3$ Дж/кг);

P_0 – початковий тиск, кПа (приймається рівним 101 кПа);

z – коефіцієнт, що характеризує ступінь участі горючої речовини в утворенні вибухонебезпечної суміші (для горючих газів та пилу $z=0.5$, для ЛЗР і ГР, нагрітих вище температури спалаху, $z=0.3$);

m – маса горючої речовини, кг;

V_p – вільний об'єм приміщення, m^3 (береться рівним 0.8 геометричного об'єму);

C_p – питома теплоємність газової суміші в приміщенні, кДж/(кгК) береться рівною теплоємності повітря 1 кДж/(кгК);

ρ – густина газового середовища в приміщенні, kg/m^3 (дорівнює густині повітря при заданій температурі; $\rho = 1,2$ kg/m^3);

k – коефіцієнт, що враховує роботу аварійної вентиляції ($k = A \times t + 1$, де A – кратність аварійної вентиляції; t – тривалість надходження горючих газів з парів);

K_{st} – коефіцієнт негерметичності приміщення ($K_{st}=3$);

T_0 – температура в приміщенні ($T_0=300$ К).

При використанні в приміщенні горючих газів, легкозаймистих або горючих рідин для визначення маси, що входить в формулу (4.2), допускається враховувати роботу аварійної вентиляції, якщо забезпечений її автоматичний пуск при перевищенні гранично допустимої вибухонебезпечної концентрації та електропостачання за першою категорією надійності. Для вентиляції враховується згідно з ОНТД 24-86

Оцім приміщення, в якому вибухонебезпечні суміші буде утворюватися концентрацією на межі нижньої межі поширення полум'я, м³:

$$B = 1,5 \frac{E}{C_{\text{взм}}} \quad (4.3)$$

де 1,5 — коефіцієнт запасу;

E — кількість вибухонебезпечної речовини, жорна надійшла у приміщення, г;

$C_{\text{взм}}$ — нижня концентраційна межа запалення речовини, г/м³.

Згідно з категоріями приміщень визначають шляхи до конструктивних та гнучких рішень будівель, споруд, приміщень та до їх вогнестійкості. Категорії приміщень та будівель за вибухонебезпечною та пожежною небезпечкою на стадії проектування визначають відповідно технологічного процесу згідно з нормами технологічного проектування ОНП 1-24-86 та відповідними нормами технологічного проектування. Для діючих підприємств категорії за вибухонебезпечною та пожежною небезпечкою можуть визначити технічними самопідприємства, організаціями, що мають відповідних фахівців та відповідні функції організації виконання пожежних нагляду. Категорія щодо вибухонебезпечної та пожежної небезпечки, а також клас зони за межами улаштування електроустановок, в тому числі для зовнішніх виробничих і складських дільниць, повинні бути позначені на вхідних дверях до приміщення, а також на межах зон всередині приміщення та назовні.

4.3.2. КЛАСИФІКАЦІЯ ВИБУХО- ТА ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРИМІЩЕНЬ (ЗОН) ВІДПОВІДНО ДО ПРАВИЛ УЛАШТУВАННЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК (ПУЕ)

Головним заходом запобігання пожежі і вибухів від електрообладнання: правильний вибір і експлуатація обладнання у вибухо- і пожежонебезпечних приміщеннях. Згідно з ПУЕ, приміщення поділяються на вибухонебезпечні (В-І, В-Іа, В-Іб, В-Ів, В-ІІ, В-ІІа) і пожежонебезпечні (П-І, П-ІІ, П-ІІа, П-ІІб) зони.

Вибухонебезпечна зона — це простір, в якому є або можуть з'явитися вибухонебезпечні суміші.

Пожежонебезпечна зона — це простір, де можуть знаходитися горючі речовини як при нормальному технологічному процесі, так і при можливих його порушеннях.

Клас В-І – зони приміщень, в котрих виділяються горючі гази і пари в такій кількості і з такими властивостями, що можуть створювати з повітрям або іншими окислювачами вибухонебезпечні суміші при нормальних нетривалих режимах роботи.

Клас В-Ia – зони приміщень, в котрих вибухонебезпечна концентрація газів і пари можлива лише внаслідок аварії або несправності.

Клас В-Ib – ті ж самі зони, що й класу В-Ia, але мають наступні особливості:

– горючі гази мають високу нижню концентраційну межу поширення полум'я (15% і більше) та різкий запах;

– при аварії в цих зонах можливе утворення лише місцевої вибухонебезпечної концентрації, яка поширюється на об'єм, не більший 5% загального об'єму приміщення (зони);

– горючі гази і рідини використовуються у невеликих кількостях без застосування відкритого полум'я, у витяжних шафах або під висхідними зливами.

Згідно з ПУЕ, якщо об'єм вибухонебезпечної суміші перевищує 5% вільного об'єму приміщення, то все приміщення належить до відповідного класу вибухонебезпечності. Якщо об'єм вибухонебезпечної суміші дорівнює або менший 5% вільного об'єму приміщення, то вибухонебезпечною вважається зона приміщення в межах до 5 м по горизонталі і вертикалі від технологічного апарату, від якого можливе виділення горючих газів або пари ЛЗР. Приміщення за межами вибухонебезпечної зони вважається вибухобезпечним, якщо немає інших факторів, які утворюють вибухонебезпечність.

Клас В-Ig – зовнішні установки, які містять вибухонебезпечні гази, пари, рідини, при цьому вибухонебезпечна концентрація може утворюватися лише внаслідок аварії або несправності.

Клас В-II – зони приміщень, де можливе утворення вибухонебезпечної концентрації пилу або волокон з повітрям або іншим окислювачем при нормальних, нетривалих режимах роботи.

Клас В-IIa – зони, аналогічні зонам класу В-II, де вибухонебезпечна концентрація пилу і волокон може утворюватися лише внаслідок аварії або несправності.

Клас II-1 – зони приміщень, в котрих застосовуються або зберігаються горючі рідини з температурою спалаху вище 61 °С.

Клас ІІ-П — зони приміщень, де виділяється горючий пи́л або волокна з нижньою концентраційною межею поширення полум'я понад 65 г/м^3 об'єму повітря, або вибухонебезпечного пи́лу, вміст якого в повітрі приміщень не досягає вибухонебезпечних концентрацій.

Клас П-Пі — зони приміщень, в котрих є тверді або волокнисті горючі речовини. Горючий пи́л і волокна не виділяються.

Клас П-ПІ — зварювальні установки, де застосовуються або зберігаються горючі рідини з температурою спалаху пари понад 61°C , а також тверді горючі речовини.

Клас зони визначають технологи спільно з електриками проектною або експлуатаційною організацією, виходячи з характеристики навколишнього середовища.

Згідно з ПУЕ, в пожежонебезпечних зонах використовується електрообладнання закритого типу, внутрішній пристрій кожного відділення від зовнішнього середовища оболонкою. Апаратуру управління і захисту, світильники рекомендується застосовувати в пилонепроникному виконанні. Вся електропроводка повинна мати надійну ізоляцію. У вибухонебезпечних зонах та в зовнішніх установках слід використовувати вибухозахисне обладнання, виготовлене згідно з ГОСТ 12 2 020-76. Пускову апаратуру, магнітні пускачі для класів В-І та В-ІІ необхідно виносити за межі вибухонебезпечних приміщень з дистанційним керуванням. Проводи у вибухонебезпечних приміщеннях мають прокладатися у металевих трубах. Може використовуватися броньований кабель. Світильники для класів В-І, В-ІІ, В-ІІа також повинні мати вибухозахисне виконання.

4.4. СИСТЕМА ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПОЖЕЖ

Одним із основних принципів у системі попередження пожеж є уявлення про те, що торішки (пожежа) можливе лише за певних умов. Такою умовою є наявність трьох факторів: горючої речовини, окислювача та джерела запалювання. Крім того, необхідно, щоб горюча речовина була нагріта до необхідної температури і знаходилась у відповідному кількісному співвідношенні з окислювачем, а джерело запалювання мало необхідну енергію для початкового імпульсу

(запалювання) Тих сірником не можливо запалити дерев'яну колоду, а той же чий аркуш паперу легко загориться.

До окислювачів належать хлор, фтор, оксиди азоту та інші речовини, однак з практичної точки зору найбільш важливе значення має горіння, яке виникає при оксидуванні горючої речовини киснем повітря. Зі зменшенням вмісту кисню в повітрі уповільнюється швидкість горіння, а при вмісті кисню менше 14% (норма 21%) горіння більшості речовин стає неможливим. Окислювач разом з горючою речовиною утворює так зване горюче середовище.

Система попередження повинна виключати для основних напрямків запобігання формуванню горючого середовища і виникненню в цьому середовищі (чи внесенню в нього) джерела запалювання.

Запобігання формуванню горючого середовища досягається: застосуванням герметичного виробничого устаткування; максимально можливою зміною в технологічних процесах горючих речовин та матеріалів негорючими; обмеженням кількості пожежо- та вибухонебезпечних речовин при використанні та зберганні, а також правильним їх розміщенням; ізоляцією горючого та вибухонебезпечного середовища; організацією контролю за складом повітря в приміщенні та контролю за станом середовища в апаратах; застосуванням робочої та аварійної вентиляції; відведенням горючого середовища в спеціальні пристрої та безпечні місця; використанням інгібіруючих (хемічно активні компоненти, що сприяють припиненню пожежі) та флегматизуючих (інертні компоненти, що роблять середовище негорючим) добавок.

Запобігання виникненню в горючому середовищі джерела запалювання досягається: використанням устаткування та пристроїв, при роботі котрих не виникає джерел запалювання; використання електроустаткування, що відповідає за виконанням класу пожежо- та вибухонебезпеки приміщення та зон, груп і категорії вибухонебезпечної суміші; обмеження щодо сумісного збергання речовин та матеріалів; використання устаткування, що задовільняє вимогам електростатичної іскробезпеки; улаштуванням блискавкозахисту, організації автоматичного контролю параметрів, що визначають джерела запалювання; заземленням устаткування, видовжених мета

локонструкцій: використання при роботі з ЛЗР інструментів що виключають іскроутворення: ліквідацією умов для самоспалахування речовин і матеріалів

4.4.1. ПОРЯДОК СУМІСНОГО ЗБЕРІГАННЯ РЕЧОВИН ТА МАТЕРІАЛІВ

ГОСТ 12.1.004-91 встановлює порядок сумісного зберігання речовин та матеріалів. Вимоги щодо їх сумісного зберігання сформульовані на підставі кількісного врахування показників пожежної небезпеки, токсичності, а також одіорідності засобів пожежогасіння.

Згідно з ГОСТ 12.1.004-91 за потенційною небезпечкою викликати пожежу, підсилювати небезпечні фактори пожежі, отруювати навколишнє середовище (ліквітри, ваду, ґрунт, філору, фауну), митивати на лквіду чуттєву шкіру, слизові оболонки дихальних органів шляхом безпосередньої дії або на відстані, речовини та матеріали поділяються на розряди:

- безпечні;
- малонебезпечно;
- небезпечні;
- особливо небезпечні.

В залежності від того, до якого розряду відносяться речовини та матеріали, визначаються умови їх зберігання.

До безпечних відносяться негорючі речовини та матеріали в негорючій упаковці, які в умовах пожежі не виділяють небезпечних (горючих, отруйних, ідких) продуктів розкладу або окислення, не утворюють вибухових або помеканебезпечних, отруйних, ідких, екзотермічних сумішей з іншими речовинами. Безпечні речовини та матеріали зберігаються в приміщеннях або на майданчиках будь якого типу

До малонебезпечних відносять такі горючі й важкогорючі речовини та матеріали, які не відносяться до безпечних і на які не поширюються вимоги ГОСТ 19433-88. До малонебезпечних відносяться також негорючі речовини та матеріали у горючій упаковці. Малонебезпечні речовини та матеріали дозволяється зберігати в приміщеннях усіх ступенів вогнестійкості (крім V).

До небезпечних відносять горючі та негорючі речовини і матеріали, що мають властивості, через яких може призвести до вибуху, пожежі, загибелі, травмування, отруєння, опромінення, захворювання людей та тварин, пошкодження споруд, транспортних засобів. Небезпечні властивості можуть проявлятися як за нормальних умов, так і за аварійних, як у речовині у чистому вигляді, так і в разі їх взаємодії з речовинами та матеріалами інших категорій, визначених у ГОСТ 19433-88. Небезпечні речовини та матеріали слід зберігати у складах I і II ступенів вогнестійкості.

До особливо небезпечних відносяться такі небезпечні речовини та матеріали, які не сумісні з речовинами та матеріалами однієї з ними категорій за ГОСТ 19433-88. Особливо небезпечні речовини та матеріали необхідно зберігати у складах I та II ступенів вогнестійкості, розташованих окремо в окремих будівлях.

Небезпечні матеріали та речовини згідно з вимогами ГОСТ 19433-88 класифіковані в залежності від виду та ступеня небезпеки на класи, підкласи та категорії.

4.5. СИСТЕМА ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ

Система протипожежного захисту — це сукупність організаційних заходів, а також технічних засобів, спрямованих на зменшення впливу на людей небезпечних факторів пожежі та обмеження матеріальних збитків від неї (ДСТУ 2272-93).

Попередження розповсюдження пожеж, в основному визначається пожежною безпекою будівель та споруд і забезпечується: правильним вибором необхідного ступеня вогнестійкості будівельних конструкцій; правильними об'ємно-планувальними рішеннями будівель та споруд; розташуванням приміщень та виробництв з урахуванням вимог пожежної безпеки; встановленням протипожежних перешкод в будівлях, системах вентиляції, паливних та кабельних комунікаціях; обмеженням витікання та розтікання горючих рідин при пожежі; улаштуванням протидимного захисту; проектуванням шляхів евакуації; заходами щодо успішного розгортання тактичних дій по гасінню пожежі.

4.5.1. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

На розвиток пожежі у будівлях та спорудах значно впливає здатність окремих будівельних елементів чинити опір впливу теплоти, тобто їх вогнестійкість.

Вогнестійкість — здатність будівельних елементів та конструкцій зберігати свою несучу здатність, а також чинити опір нагріванню до критичної температури, утворенню паскріжних тріщин та поширенню вогню. Вогнестійкість конструкцій та елементів будівель характеризується межею вогнестійкості.

Межа вогнестійкості — це час (у годинах) від початку вогневого стандартного випробування зразків до виникнення одного з граничних станів елементів та конструкцій (втрата несучої та теплоізоляційної здатності, шльоньості). Межі вогнестійкості та максимальні межі розповсюдження вогню визначаються шляхом дослідження у спеціальних печах під відповідним навантаженням.

Межа розповсюдження вогню — максимальний розмір пошкодження, см, який вказується обмірваннями або випробуванням матеріалу, що визначається візуально, а також спостереженням термостійких матеріалів.

Будівля може належати до того чи іншого ступеня вогнестійкості, якщо значення меж вогнестійкості і меж розповсюдження вогню усіх конструкцій не перевищує значень вимог СНиП 2.01.02-85 (табл. 4.1).

Противопожешні перешкоди. При проектуванні і будівництві промислових підприємств передбачаються заходи, які запобігають поширенню вогню шляхами.

- поділу будівлі протипожежними перегородками на пожежні відділи;
- поділу будівлі протипожежними перегородками на секції;
- влаштування протипожежних перегородок для обмеження поширення вогню по конструкціях, перегородках матеріальних і робіт, скляних перегородках;
- влаштування протипожежних дверей і воріт;
- влаштування протипожежних розривів між будівлями.

Противопожешна перегородка — конструкція у вигляді стіни, перегородки, перегородки або об'ємний елемент будівлі, призначений для запобігання поширенню пожежі у прилеглих до них приміщеннях протягом нормованого часу. До протипожежних перегородок ставиться ряд

Таблиця 4.1

Межі вогнестійкості та розповсюдження вогню для будівельних конструкцій

Суттєві вогнестійкості будівель	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (в пер. проміжку між максимальними межами розповсюдження вогню по них, см. ліч. рокими)							
	Стіни				Колони	Сходи й пологі нахилні поверхні, балки, дахи, чарні поверхні дахів	Повітряні, трубні, каналізаційні та інші вертикальні конструкції	Елементи покриття
	Нахил і розповсюдження вогню	Суттєвості	Вогнестійкість в пер. проміжку між максимальними межами розповсюдження вогню по них, см. ліч. рокими	Вогнестійкість в пер. проміжку між максимальними межами розповсюдження вогню по них, см. ліч. рокими				
I	$\frac{2,5}{0}$	$\frac{1,25}{0}$	$\frac{0,5}{0}$	$\frac{0,5}{0}$	$\frac{2,5}{0}$	0	1	$\frac{0,5}{0}$
II	$\frac{4,0}{0}$	1	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{0,25}{0}$	0	1	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{0,25}{0}$
III	2	1	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{0,25}{40}$	0	1	$\frac{0,25}{25}$	$\frac{111}{111}$
III-a	$\frac{1}{0}$	$\frac{0,5}{0}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,25}{1}$	0	$\frac{0,25}{25}$	$\frac{0,25}{0}$
III-b	$\frac{1}{40}$	$\frac{0,5}{40}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,25}{40}$	1	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{0,25}{25}$	$\frac{0,25}{140}$
V	$\frac{0,5}{40}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,5}{40}$	$\frac{0,25}{25}$	$\frac{0,25}{25}$	$\frac{111}{111}$
IV-a	$\frac{0,5}{40}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{0,25}{111}$	$\frac{0,25}{111}$

V

Не виконується

Примітка: 1 У дужках наведені межі розповсюдження вогню для вертикальних і похилих ділянок конструкцій. 2 Скорочення "111" означає, що повільник не нормується.

вимог. І Протипожежні стіни мають спиратися на фундаменти, фундаментні балки, встановлюватися на всю висоту будинку, перетинати всі поверхні і конструкції. Вони мають бути вище даху не менше як на 60 см, якщо хоч один з елементів горіща виконаний з горючих матеріалів і на 30 см — якщо елементи горіща виготовлені з негорючих матеріалів (крім даху). Протипожежні стіни можуть не підніматися над дахом, якщо всі елементи

горища, за винятком даху, виконані з негорючих матеріалів. У протипожежних стінах дозволяється прокладати вентиляційні і димові канали так, щоб у місцях їх розміщення межа вогнестійкості протипожежної стіни з кожного боку каналу була не менше 2,5 год.

Для розподілу будівлі на пожежні відсіки замість протипожежних стін допускаються протипожежні зони, які виконуються у вигляді вставки по всій ширині з висіт будинку. Вставка — це частина об'єму будівлі, яка оточується протипожежними стінами (мінімальна межа вогнестійкості — 0,75 год). Ширина зони — не менше 12 м. У межах зони не дозволяється зберігати горючі речовини. На межах зони з пожежними відсіками передбачаються вертикальні діффігми і дренажні водянні завіси відповідно до СІПД 2.04.09-84. У межах зони ставлять пожежні сходи на дах, а в зовнішніх стінах зони — двері або ворота.

Отвори у протипожежних стінах, перегородках та перекриттях повинні бути обладнані захисними пристроями (протипожежні двері, вогнезахисні двері, вогнезахисні клапани, водян завіси) проти поширення вогню та продуктів горіння. Не допускається встановлювати будь-які пристрої, які перешкоджають нормальному закриванню протипожежних та протидимових дверей, а також знімати пристрої для їх самозакривання. У разі перешкодження підпалювальних перешкод (стін, перегородок, перекриттів, заборонунальних конструкцій) різними комунікаційними з'єднаннями (отворами), що утворилися між цими конструкціями та комунікаціями, повинні бути наглухо зашпори́вані негорючим матеріалом, який забезпечує межу вогнестійкості та димогазопроникнення, що вимагається будівельними нормами для цих перешкод.

При складанні генеральних планів підприємств з точки зору пожежної безпеки важливо забезпечувати відповідні відстані від меж підприємств до інших підприємств і будівель. Протипожежні відстані між будівлями мають виключати загорання сусідньої будівлі протягом часу, який необхідний для приведення у дію засобів пожежогасіння. Норми протипожежних відстаней між будівлями і спорудами наведені в табл. 4.2. Ці відстані залежать від ступеня вогнестійкості будівель і споруд, а також пожежної небезпеки виробництва, які в них розташовані.

Таблиця 4.2.

Протипожежні відстані між будівлями і спорудами, м

Будівлі і споруди	Ступінь пожегозахисності		
	Протипожежні будівлі і споруди		
	I, II	III	IV, V
I, II	9 — при виробництві категорії А, Б, В 6 — при наявності стаціонарних автоматичних систем пожегосигналізації. Не нормується при виробництві категорії Г і Д	9	12
III	9	12	15
IV, V	12	15	18

Для захисту конструкцій із металу, дерева, полімерів застосовують відповідні речовини (штукатурка, спеціальні фарби, лаки, обмазки). Зниження горючості полімерних матеріалів досягається введенням в них наповнювачів, антипіренів, нанесенням пожегозахисних покриттів. Як наповнювачі застосовуються крейда, каолін, графіт, вермикуліт, перлит, керамзит. Антипірени захищають деревину і полімери. При нагріванні вони виділяють негорючі речовини, перешкоджають розкладу деревини і виділенню горючих газів.

Змішуючи їх з полімерами, вони утворюють однорідну суміш. Після просочування антипіренами дерев'яних конструкцій, тканин та інших горючих матеріалів повинен бути складений акт про проведення роботи підпрямною організацією. Після закінчення термінів дії просочування та у разі втрати або погіршення пожегозахисних властивостей обробку (просочування) треба повторити. Перевірку стану пожегозахисної обробки слід проводити не менше одного разу на рік зі складанням акту перевірки.

4.5.2. ЕВАКУАЦІЯ ЛЮДЕЙ ІЗ БУДІВЕЛЬ ТА ПРИМІЩЕНЬ

При виникненні пожежою на початковій стадії виділяється тепло, токсичні продукти згорання, можливі обвалення конструкцій. Тому слід враховувати необхідність евакуації людей у визначені терміни. Показником ефективності евакуації є час, протягом якого люди можуть при необхідності залишити окремі приміщення і будівель загалом. Безпека евакуації досягається тоді, коли тривалість евакуації людей в окремих приміщеннях і будівлях загалом не перевищує критичної тривалості пожежі, яка становить небезпеку для людей.

Критичною тривалістю пожежі є час досягнення при пожежі небезпечної для людини температури і зменшення виступу кисню у повітрі.

Виходи вважаються евакуаційними, якщо вони ведуть:

- з приміщень першого поверху назовні безпосередньо або через коридор, вестибюль, сходову клітку;
- з приміщень будь-якого поверху, крім першого, з коридори, що ведуть до сходової клітки (в тому числі через хол), при цьому сходові клітки повинні мати вихід назовні безпосередньо або через вестибюль, відділений від прилеглих коридорів перегородками з дверима;
- з приміщень в сусідні приміщення на цьому ж поверсі, забезпечене виходами, вказаними вище.

Евакуаційні виходи повинні розташовуватися розосереджено.

Максимальна відстань і між найбільш віддаленими один від одного евакуаційними виходами з приміщення визначається за формулою

$$l \leq 1,5 \times P, \quad (4.4)$$

де P — периметр приміщення, м.

Число евакуаційних виходів повинно бути не менше двох. Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися в напрямку виходу з будівель (приміщень). Допускається влаштування дверей з відчиненням усередину приміщення в разі одночасного перебування в ньому не більше 15 чоловік. При наявності людей у приміщенні двері евакуаційних виходів можуть замикатись лише на внутрішні задвори, котрі легко відмикаються. Мінімальна ширина шляхів евакуації — не менше 1 м, дверей — 0,8 м. Відстань від найвіддаленішої точки цеху або приміщення до евакуаційного виходу визначається згідно зі СН ІІІ 1-2.09.02-85 залежно

від ступеня вогнестійкості приміщення та кількості людей, що евакуйовуються. Не допускається влаштовувати евакуаційні виходи через приміщення категорії А, Б та приміщення IV та V ступенів вогнестійкості.

4.5.3. СПОСОБИ ТА ЗАСОБИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ

В комплексі заходів, що використовуються в системі протипожежної захисту, важливе значення має вибір найбільш раціональних способів та засобів гасіння різних горючих речовин та матеріалів згідно зі СНиП 2.04.09-84.

Горіння припиняється:

при охолодженні горючої речовини до температури нижчої, ніж температура її займання:

- при зниженні концентрації кисню в повітрі в зоні горіння;
- при припиненні надходження палив, газів горючої речовини в зону горіння.

Припинення горіння досягається за допомогою таких вогнегасних засобів:

- води (у вигляді струменя або розпиленому вигляді);
- інертних газів (вуглекислота та ін.);
- хімічних засобів (у вигляді пни або рідини);
- порошкоподібних сухих сумішей (суміші пилу з флюсом);
- пожежних покривал з брезенту та азбесту.

Вибір тих чи інших способів та засобів гасіння пожеж та вогнегасних речовин і їх носіїв (протипожежної техніки) визначається в кожному конкретному випадку залежно від стадії розвитку пожежі, масштабів загорянь, особливостей горіння речовин та матеріалів (рис. 4.3).

Успіх швидкої локалізації та ліквідації пожежі на її початку залежить від наявних вогнегасних засобів, вміння користуватися ними всіма працівниками, а також від засобів пожежної зв'язку та сигналізації для виклику пожежної допомоги та введення в дію автоматичних та переносних вогнегасних засобів.

Вода — найбільш дешева і поширена вогнегасна речовина. Вода порівняно з іншими вогнегасними речовинами має найбільшу теплоєм-

Фізичні способи

Охолодження (виведення тепла з зони горіння)		
Зрошення горючих речовин	Перемішування шарів і окисних речовин	Евакуація горючих речовин та матеріалів
Розріднення (збільшення теплоємності горючої системи)		
Об'ємне розрідження окислювача інертними газами та паром	Об'ємне розрідження і горючих речовин інертними газами та паром	
Ізоляція (відокремлення механізму займання)		
Відрив полум'я повітряною ударною квіткою	Ізоляція поверхонь горючих речовин якою, піною, покривалом	Евакуація горючих речовин

Хімічний спосіб

Флегматизація	
Об'ємне розрідження горючої газової фазо- вої пультяної системи флегматизуючими речовинами	Зришення поверхонь горючих матеріалів флегматизуючими речовинами

Рис. 4.3. Способи гасіння пожеж

ність і придатна для гасіння більшості горючих речовин. Вода застосовується у вигляді компактних і розпиленних струменів і як пінні. Вогнегасний ефект компактних струменів води полягає у змочуванні поверхні, зволоженні та охолодженні твердих горючих матеріалів. Подача води до місця пожежі здійснюється пожежними рукавами. Відокремлений рукав від пожежного крана або насоса закінчується металевим соплом, обладнаним розбризкувачем. Розбризкувач дозволяє отримувати компактний або розсіяний струмінь води. Струменем води гасять тверді горючі речовини: дощеч і водяним пилом — тверді, волокнисті сипучі речовини, а також спирти, трансформаторне і спеціальне мастило.

Воду не можна гасити легкозаймисті рідини (бензин, газ), оскільки, маючи велику питому вагу, вода накривається шаром цих речовин і збільшує площу горючої поверхні. Не можна гасити водою такі речовини, як карбід та оксиди, які виділяють при контакті з водою горючі речовини, а також металевий калій, натрій, магній та його сплави, електрообладнання, що знаходиться під напругою, мінеральні папери та устаткування.

Водяна пара застосовується для гасіння пожеж у приміщеннях об'ємом до 500 м³ і невеликих згорань на відкритих установках. Вогнегасна концентрація пари у повітрі становить 35%.

Водні розчини солей застосовуються для гасіння речовин, які легше змочуються водою (бакеліт, деревина, торф). У воду додають поверхнево-активні речовини: піноутворювач ППО-1, сульфаноли НГП-16, сульфонати, змочувач ДП.

Промислові приміщення мають зовнішнє і внутрішнє протипожежне водопостачання, запроектоване згідно з вимогами СНиП 2.04.02-84 та СНиП 2.04.01-85. Необхідний тиск води створюється стаціонарними приміжними насосами, котрі забезпечують подавання компактних струменів на висоту не менше 10 м або рухомими пожежними автомасосами і мотопомпами, що забирають воду із гідрантів (рис. 4.4).

Параллельно зовнішнє протипожежне водопостачання розташовується на території підприємств на віддалі не більше 100 м по периметру будівель вздовж доріг і не ближче 5 м від стін.

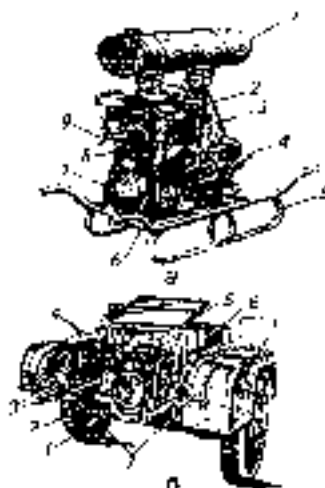


Рис. 4.4. Мотопомпи

а — переносна мотопомпа МП-1200: 1 — бензобак, 2 — механізм для відірвання кінцевого патрубка насоса, 3 — карбюратор, 4 — педаль для запуску двигуна, 5 — насос, 6 — насос, 7 — всмоктувальний патрубок, 8 — викидний патрубок, 9 — ручка виключення насоса, б — принцип жетопомпи МП-1200: 1 — насос ПН-1200, 2 — всмоктувальний патрубок, 3 — всмоктувальні ручки, 4 — викидні патрубки, 5 — шток приладів та керування, 6 — двигун, 7 — викидні ручки

Внутрішнє протипожежне водопостачання здійснюється пожежними кранами, які встановлюються на висоті 1,35 м від підлоги всередині приміщень біля виходів, у коридорах, на сходинках клітках. Кожен пожежний кран споряджається прогумованим рукавом та пожежним стволом. Довжина рукава — 10 або 20 м. Продуктивність кожного крана повинна бути не меншою, ніж 2,5 л/с. Витрати води на зовнішнє пожежогасіння беруться в залежності від ступеня вогнестійкості будівель, їх об'єму, категорії пожежо- і вибухонебезпеки виробництва у межах від 10 до 40 л/с

В будівлях з спорудях з пожежонебезпечним виробництвом встановлюються автоматичні діючі спринклерні або дренчерні системи для гасіння пожеж.

Спринклерні установки можуть бути водяні, повітряні та змішані (це система труб, прокладених по стелі (рис. 4.5). Вода в трубах потрапляє із водогінної мережі. Спринклерні головки закриті легкоплавкими замками, що розриваються на спрацювання при температурі 72, 93, 141 та 182 °С. Площа змочування одним спринклером становить від 9 до 12 м², а інтенсивність подачі води - 0,1 л/с м². Важлива частина установки - контрольно-сигнальний клапан, котрий пропускає воду в спринклерну мережу, при цьому одночасно подає звуковий сигнал, контролює тиск води до і після клапана.

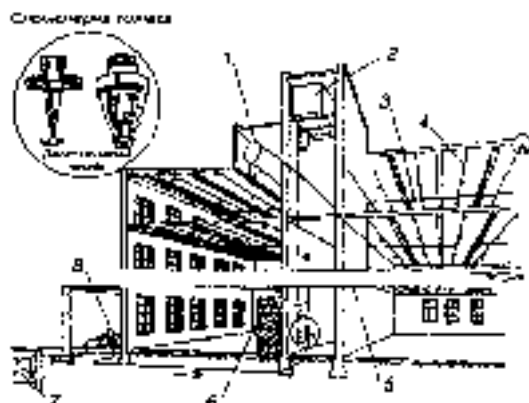


Рис. 4.5. Схема спринклерної водяної установки

- 1 — автоматичний під'ємний механізм (головка спринклера); 2 — водонапірний бак;
3 — під'ємний механізм; 4 — розкладний дах; 5 — підлога виконана на істрілі;
6 — сигнальна турбіна; 7 — резервуар; 8 — основний власницький клапан.

Повітряна система спринклерної установки застосовується в неопалюваних приміщеннях. Трубопроводи в таких системах заповнені не водою, а стисненим повітрям. Вода в них лише досягає клапана, а у випадку зривання гвинтики зі шпильки виходить повітря, а потім вода. Змішані системи шпильку заповнюються водою, а гвинтики — повітрям.

Дренчерні установки обладнуються розбризкувальними гілками, які постійно відкриті (рис. 4.6). Вода подається в дренчерну систему вручну або автоматично при спрацюванні пожежних датчиків, котрі відкривають клапан групової дії.

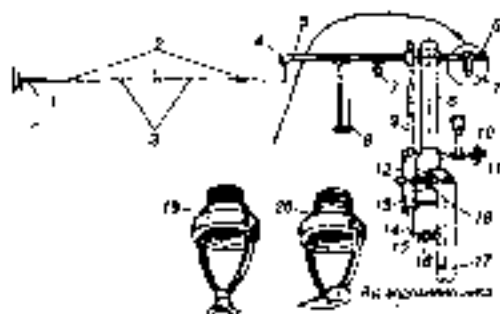


Рис. 4.6 Дренчерна установка з групової дії

- 1 — натяжна пружина; 2 — логотипові замки; 3 — трос з легіонізованим зв'язком;
4 — індукувальний крик; 5 — збуджувальний трубопровід; 6 — дренчерна мережа;
7 — дренчерні голоски; 8 — кран ручного управління; 9 — пускова мережа;
10 — електроліній; 11 — автомат пуску та включення електродвигунів; 12 — клапан групової дії; 13 — напівотворений клапан; 14 — з'єднувальна труба; 15 — шафразна з метал. опорою; 16 — загінка з дифузійною; 17 — труба під розформілювання;
18 — диференціальний логотиповий клапан; 19, 20 — дренчерні голоски розеткового та ліпачкового типу.

Вогнегасники вуглекислотні. Ручні вуглекислотні вогнегасники призначені для гасіння невеликих пожеж, всіх видів загорання (рис. 4.7). Вони приводяться в дію вручну. Через вентиль стиснена рідка вуглекислота прямує у патрубок, де вона розширюється і за рахунок цього її температура знижується до -70°C . При переході рідкої вуглекислоти в газ її об'єм збільшується в 500 разів. Утворюється снігоподібна вуглекислота, котра при випаровуванні охолоджує горючу речовину та ізолює її від кисню повітря. Корисна довжина струменя вогнегасника приблизно 4 м.

час дії – 30–60 с. Вогнегасник слід тримати за ручку, для уникнення обмороження рук: зберігати подалі від тепла, для запобігання саморозрядження. Вуглекислотою можна гасити електрообладнання, що знаходиться під напругою, а також горючі рідини і тверді речовини. Не можна гасити спирт і ацетон, котрі розчиняють вуглекислоту, а також терміт, фотоплівку, целулоїд, котрі горять без доступу повітря.



Рис. 4.7 Вуглекислотні вогнегасники

п – ручні; 1 – ОУ 2; 2 – ОУ 5; 3 – ОУ 8; 4 – пересувні; 5 – УП 1М; 2 – УП 2М

Вогнегасники пінні. Ручні хімічні пінні вогнегасники (рис. 4.8) використовуються для гасіння твердих речовин, що горять, та горючих легкозаймистих рідин з відкритою поверхнею, що горить. Слід мати на увазі, що піна електропровідна — нею не можна гасити електрообладнання, що знаходиться під напругою, вона неусадінне обладнання та папери. Нею не можна також гасити калій, натрій, мідний та його сплави, оскільки внаслідок їх взаємодії з водою, наявною в піні, виділяється водень, котрий посилює горіння.

В промислових приміщеннях засоби пожежогасіння розташовують згідно з вимогами «Правил пожежної безпеки в Україні». В коридорах, проходах, проїздах або інших місцях, крім вогнегасників, розташовують пожежні щити з набором засобів пожежогасіння.

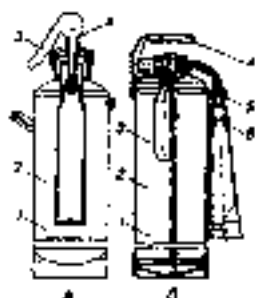


Рис. 4.8. Ручні пінні вогнегасники

- а — вогнегасник хімічний піінний (ХП-10): 1 — картус; 2 — стакан; 3 — ручка;
 б — вогнегасник повітряно-піінний (ВП-10): 1 — картус;
 2 — сифонна трубка; 3 — балон; 4 — ручка; 5 — розпилювач;
 6 — дифузор і сіткою.

4.5.4. ПОЖЕЖНА СИГНАЛІЗАЦІЯ

Найінійшим і найкращим способом повідомлення про пожежу є електрична пожежна сигналізація автоматичної або ручної дії. Ручні сповісники встановлюються поза межами приміщень на відстані 150 м, всередині приміщень — на відстані 50 м один від одного.

В плавких автоматичних сповісниках пружини спаяні легкоплавким сплавом; при підвищенні температури сплав розплавляється, пружини розходяться і замикають сигнальне коло. До аналогічного результату призводить викривлення пластинок біметалевого сповісника при підвищенні температури. Біметалевий сповісник забезпечує плавне регулювання пристрою спрацювання, який відновлюється після припинення пожежі.

В термісторному сповіснику при підвищенні температури знижується опір напівпровідникового шару, через який замикається коло електромагніту, що вмикає пожежну сигналізацію.

Фотоелектричні сповісники (фотореле) спрацьовують внаслідок затемнення димом світлового променя, спрямованого на

фотоелемент. Для диму використовується у швидкореагуючому іонізаційному сповіснику «КІ-1». Дим проникає в камеру з штучно іонізованим повітрям та збільшує опір струму іонізації; потенціал сітки лампи зростає, лампа відкривається і вмикає реле пожежної сигналізації (рис. 4.9, 4.10).

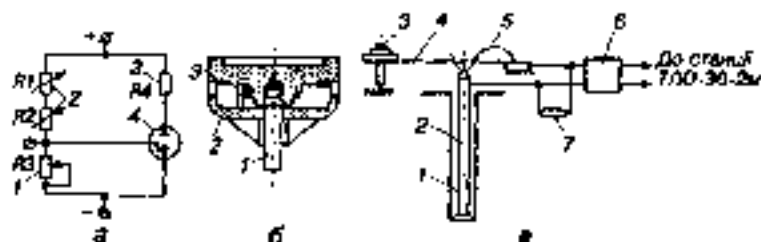


Рис. 4.9. Схеми сповісників, котрі реагують на торо
 а — сповісник ППІМ-1. 1 — опір СП 0,4 2 — терморезистор КТМ 1 3 — опір МЛТ 0,5
 4 — терморезистор 6 — крихітка ППІМ-2. 1 — терморезистор КТМ 1-10.
 2 — крихітка, 3 — основа, а — сповісник ТРВ-1 1 — жаростійкий стрижень;
 2 — латунна пробка; 3 — регулювальний винт; 4 — рухомі контакти ланцюга.
 5 — дужка. 6 — резинка приставка РЮ1-2М; 7 — контрольний опір ЗкОм.

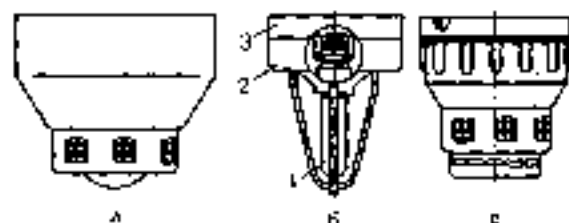


Рис. 4.10. Димовий ДІ-1(а), світлопильний СИ-1(б) та іонізаційний КІ-1(в)
 сповісники
 1 — пічальник фотонів СФУ-2, 2 — крихітка, 3 — основа

4.6. СИСТЕМА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ

4.6.1. ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Забезпечення пожежної безпеки — невід'ємна частина державної діяльності щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства та навколишнього середовища. Відповідно до статті 4 Закону України „Про пожежну безпеку” державні органи виконавчої влади та органи самоврядування усіх рівнів в межах своєї компетенції організовують розроблення та впровадження у відповідних галузях і регіонах організаційних і науково-технічних заходів щодо запобігання пожежам та їх гасіння, забезпечення пожежної безпеки населених пунктів і об'єктів.

Згідно діючого законодавства відповідальність за утримання промислового підприємства у належному протипожежному стані покладається безпосередньо на керівника (власника).

Власники підприємств, установ та організацій, а також орендарі зобов'язані:

- розробляти комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки;

- відповідно до нормативних актів з пожежної безпеки розробляти і затверджувати положення, інструкції, інші нормативні акти, що діють в межах підприємства, здійснювати постійний контроль за їх дотриманням;

- забезпечувати дотримання протипожежних вимог стандартів, норм, правил, а також виконання вимог приписів і постанов органів державного пожежного нагляду;

- організовувати навчання працівників правилам пожежної безпеки та пропаганду заходів щодо їх забезпечення;

- 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;

— своєчасно інформувати пожежну охорону про несправність пожежної техніки, систем протипожежного захисту, колокостання тиску;

— проводити службові розслідування випадків пожеж.

Відповідно до статті 6 Закону громадяни України, іноземні громадяни та особи без громадянства, які перебувають на території України зобов'язані:

— виконувати правила пожежної безпеки, забезпечувати будівлі, які їм належать на праві особистої власності, первинними засобами гасіння пожеж і протипожежним інвентарем, виконувати у дітях обережність у поводженні з вогнем

— поводитися пожежну охорону про виникнення пожеж та вжити заходів до її ліквідації, рятування людей і майна.

4.6.2. ДЕРЖАВНИЙ ПОЖЕЖНИЙ НАГЛЯД

В населених пунктах та на об'єктах незалежно від форм власності здійснюється державний пожежний нагляд. Органи державного пожежного нагляду відповідно до покладених на них завдань:

— розробляють з участю зацікавлених організацій та органів і затверджують загальнодержавні правила пожежної безпеки;

— розробляють проекти державних і галузевих стандартів, норм правил та інших нормативно-технічних документів, що стосуються забезпечення пожежної безпеки, а також проектні рішення, на які встановлено норми і правила;

— встановлюють порядок виконання і затвердження нормативних актів з питань пожежної безпеки, що діють на підприємстві в установі та організації;

— здійснюють контроль за додержанням ними актів законодавства з питань пожежної безпеки;

— проводити згідно з чинним законодавством перевірки і знання за повідомленнями та заявами про злочини, пов'язані з пожежами та порушеннями правил пожежної безпеки.

Посадовими особами органів державного пожежного нагляду є державні інспектори з пожежного нагляду, які мають право:

— проводити в будь-який час у присутності власника чи його представника пожежно-технічні обстеження і перевірки підконтрольних об'єктів незалежно від форми власності, одержувати від власника необхідні пояснення, матеріали та інформацію;

— дилати (надсилати) керівникам органів виконавчої влади та самоврядування різних рівнів, керівникам та іншим посадовим особам підприємств, установ та організацій, а також громадянам обов'язкові для виконання розпорядження (приписи) про усунення порушень і недоліків з питань пожежної безпеки. У разі порушення правил пожежної безпеки, або з інших причин, що створюють загрозу виникнення пожежі, або перешкоджають її гасінню та евакуації людей примусити чи зобов'язати рішучу підприємства, окремих виробників, дільниць, агрегатів.

— здійснювати контроль за виконанням протипожежних вимог, передбачених нормативно-технічними документами, під час проектування, будівництва, реконструкції, технічного переоснащення чи розширення, капітального ремонту підприємств, будівель, споруд та інших об'єктів. У разі виявлення порушень зобов'язати до їх усунення випуск і застосування проектів, зупинити проведення будівельно-монтажних робіт.

— прикладати до адмінстративної відповідальності посадових осіб, інших працівників підприємств, установ, організацій та громадян, винних у порушенні встановлених законодавством вимог пожежної безпеки, зобов'язанні приписки, гасіння органів державного пожежного нагляду, використання пожежної техніки та засобів пожежогасіння не за призначенням;

— застосовувати штрафні санкції до підприємств, установ та організацій за порушення встановлених законодавством вимог пожежної безпеки, невиконання розпоряджень (приписів) посадових осіб органів державного пожежного нагляду.

4.6.3. ЗАВДАННЯ ТА ВИДИ ПОЖЕЖНОЇ ОХОРОНИ

Основними завданнями пожежної охорони є:

- здійснення контролю за дотриманням протипожежних вимог,
- запобігання пожежам і негайним заходам на них,
- гасіння пожеж, зняття людей та надання допомоги у ліквідації наслідків аварій, катастроф і стихійного лиха.

Пожежна охорона поділяється на державну, відомчу, сільську та добровільну. Державна пожежна охорона формується на базі існуючих воєнізованої та професійної пожежної охорони органи внутрішніх справ України, входить до системи Міністерства внутрішніх справ України і здійснює державний нагляд.

Підрозділи відомчої пожежної (пожежно-сторожової) охорони створюються на об'єктах міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, перелік яких визначається Кабінетом Міністрів України.

У сільських населених пунктах, де немає підрозділів Державної пожежної охорони, органами місцевої державної адміністрації створюються сільські пожежні команди.

На промислових підприємствах, в установах та організаціях з метою проведення заходів щодо запобігання пожежам та організації їх гасіння створюються добровільно пожежні дружини (команди). На підприємствах з кількістю працюючих 50 і більше чоловік за рішенням трудового колективу створюється пожежно-технічна комісія. Схема організації протипожежного захисту в Україні представлена на рис. 4.15.

4.6.4. ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Усі працівники при прийнятті на роботу і щорічно за місцем роботи проходять інструктажі з питань пожежної безпеки. Особи, яких приймають на роботу, повинні з підвищеною пожежною небезпечкою, постійно попередньо пройти спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум). Працівники, зайняті на роботах з підвищеною пожежною небезпечкою, один раз на рік проходять перевірку знань підпорядканих нормативних актів з пожежної безпеки, а посадові особи на початку виконання своїх обов'язків і періодично (один раз на три роки) проходять навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки.

Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання, інструктажу і перевірки знань з питань пожежної безпеки, забороняється.

Місцеві органи державної виконавчої влади та самоврядування, житлові установи та організації зобов'язані за місцем проживання організувати навчання населення правилам пожежної безпеки в будинку та громадських місцях.

У дитячих дошкільних закладах проводиться навчальна робота, спрямована на запобігання пожежам від дитячих іграшок з вогнем і використання у дітей безрозумного ставлення до національного багатства.

У закладах освіти усіх рівнів (від загальноосвітніх до закладів післядипломної освіти) організовується вивчення правил пожежної безпеки на виробництві та в побуті, а також діям у разі пожежі.

4.6.5. ПОРЯДОК ДІЙ У РАЗІ ПОЖЕЖІ

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 виникне на підприємстві, повідомити про неї керівника чи відповідну компетентну особу об'єкта (або) чергового по об'єкту;

- у разі необхідності викликати інші аварійно-ригатуральні служби (медичну, газотранспортну).

ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ ЗАКОНОДАВЧИХ ТА НОРМАТИВНИХ АКТІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ, РЕКОМЕНДОВАНИХ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ

1. ЗАКони УКРАЇНИ

„Про охорону праці“ від 14. 10. 1992 р.

„Про пожежну безпеку“ від 17. 12. 1993 р.

„Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення“ від 24. 02. 1994 р.

II. ДЕРЖАВНІ НОРМАТИВНІ АКТИ ПРО ОХОРОНУ ПРАЦІ (ДНАОП)

0.00-1.07-94	Правила будови і безпечної експлуатації посудняк, що працюють під тиском
0.00-1.08-94	Правила будови і безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів.
0.00-1.21-98	Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів.
0.00-1.26-96	Правила будови і безпечної експлуатації парових котлів з тиском пари не більше 0,07 МПа (0,7 кгс/см ²), водогрійних котлів і водокіпятильників з температурою нагріву води не вище 115 °С
0.00-1.29-97	Правила захисту від статичної електрики
0.00-4.03-98	Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях.
0.00-4.09-93	Типове положення про комісію з питань охорони праці підприємства.
0.00-4.11-93	Типове положення про роботу уповноважених трудових колективів з питань охорони праці.
0.00-4.12-99	Типове положення про навчання з питань охорони праці.
0.00-4.21-93	Типове положення про службу охорони праці.

0.00-4.24-94	Положення про навантаження неповнолітніх професіям, зв'язаних з важкими роботами і роботами з шкідливими або небезпечними умовами праці
0.00-4.26-96	Положення про психологічне забезпечення працівників спеціальним одягом, сигналізаційним вустям та іншими засобами індивідуального захисту.
0.00-8.01-93	Перелік посад посадових осіб, які зобов'язані проводити пожежну і періодичну перевірку чинності охорони праці.
0.00-8.02-93	Перелік робіт з підвищеною небезпечкою.
0.00-8.05-94	Єдина державна система показників обліку умов та безпеки праці.
0.01-1.01-95	Правила пожежної безпеки в Україні
0.03-3.28-93	Граничні норми підймання і переміщення важких речей – ящиками
0.03-3.29-96	Граничні норми підймання і переміщення важких речей – некомпактними.
0.03-4.02-94	Положення про медичний огляд працівників певних категорій.
0.03-8.06-94	Перелік робіт, де є потреба у професійному доборі
0.03-8.07-94	Перелік важких робіт і робіт з шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх.
0.03-8.08-93	Перелік важких робіт і робіт з шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок

III. ДЕРЖАВНІ СТАНДАРТИ УКРАЇНИ (ДСТУ)

2272-93	Пожежна безпека. Терміни та визначення
2293-93	Охорона праці. Терміни та визначення.
2300-93	Вібрація. Терміни та визначення
2325-93	Шум. Терміни та визначення.
3038-95	Гігієна. Терміни та визначення основних понять.

IV. МІЖДЕРЖАВНІ СТАНДАРТИ СИСТЕМИ СТАНДАРТІВ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ (ГОСТ ССБТ)

12 0.003-74	Шкідливі і шкідливі виробничі фактори. Класифікація.
12 1.001-89	Ультразвук. Загальні вимоги безпеки.
12 1.002-84	Електричні поля промислової частоти. Допустимі рівні напруженості і вимоги до проведення контролю на робочих місцях.
12 1.003-83	Шум. Загальні вимоги безпеки.
12 1.004-91	Пожарна безпека. Загальні вимоги.
12 1.005-88	Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони.
12 1.006-84	Електромагнітні поля радіочастоти. Допустимі рівні на робочих місцях і вимоги до проведення контролю.
12 1.007-76	Шкідливі речовини. Класифікація і загальні вимоги безпеки.
12 1.010-76	Вибіркова безпека. Загальні вимоги.
12 1.011-78	Сильні корозійні речовини. Класифікація і методи випробувань.
12 1.012-90	Вибіркова безпека. Загальні вимоги.
12 1.019-79	Електробезпека. Загальні вимоги і номенклатура видів захисту.
12 1.030-81	Електробезпека. Захисне заземлення, занулення.
12 1.044-89	Пожаробезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їх визначення.
12 1.045-84	Електростатичні поля. Допустимі рівні на робочих місцях і вимоги до проведення контролю.
12 2.003-91	Обладування виробничого. Загальні вимоги безпеки.
12 2.032-73	Робоче місце при виконанні робіт сидя. Загальні анатомічні вимоги.
12 2.033-84	Робоче місце при виконанні робіт стоя. Загальні анатомічні вимоги.
12 2.049-80	Обладування виробничого. Загальні анатомічні безпеки.

12.3.002-75	Процессы производственные. Общие требования безопасности.
12.4.011-89	Средства защиты работников. Общие требования и классификация.
12.4.026-76	Щелты сигнальные и знаки безопасности.
12.4.103-83	Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация.

У. САНІТАРНІ НОРМИ І ПРАВИЛА (САННП)

№ 2392-70	Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров.
№ 3044-84	Санитарные нормы вибрации рабочих мест.
№ 3223-85	Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах.
№ 4056-86	Санитарные нормы микроклимата производственных помещений.
№ 4559-88	Временные санитарные нормы и правила для работников вычислительных центров.
СН 181-70	Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий.
СН 245-71	Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий.

УІ. БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ І ПРАВИЛА (СНП)

2.01.02-85	Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений.
2.04.05-91	Отосление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
2.04.09-81	Пожарная автоматика зданий и сооружений.
2.09.02-85	Примысловые здания.
2.09.04-87	Административные и бытовые здания.
ІІ.4.79	Естественное и искусственное освещение.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Безопасность производственных процессов: Справочник/ Под общей ред. С. Б. Нелова. — М.: Машиностроение, 1985. — 448 с.
2. Гігієнічна класифікація охорони праці за показниками токсичності та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, МОЗ України. — К.: 1998. — 34 с.
3. Гасітовичілі Г. Г. Охрана праці на підприємствах промисловості будівельних матеріалів: Науч. посібник. — К.: ІСДО, 1993. — 252 с.
4. Демисенко Г. Ф. Охрана труда: Учебное пособие. — М.: Высш. шк., 1985. — 319 с.
5. Державний реєстр міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці. — К.: Основа, 1998. — 240 с.
6. Ділян П. А. Основы техники безопасности в электротехнике. — М.: Энергоатомиздат, 1985. — 376 с.
7. Законодавство України про охорону праці. У 4-х томах. — К.: Основа, 1995.
8. Кисляков Е. А. Введение в психофизику труда: Учебник для вузов. — М.: Культура и спорт, ЮНИТИ, 1998. — 350 с.
9. Кодекс законів про працю України з постійними матеріалами/ За ред. В. М. Вакренка, О. П. Товстенка. — К.: Юрідич. літер., 1998. — 1040 с.
10. Козьяков А. Ф., Морозова Л. Л. Охрана труда в машиностроении: Учеб. для учащихся сред. спец. учеб. заведений. — М.: Машиностроение, 1990. — 256 с.
11. Людина і праця. Довідник з правових питань/ Укл.: Колінець І. П., Савенко Н. А. — К.: Юрідич. літер., 1997. — 336 с.
12. Міжгалузеве законодавство про охорону праці. У 3-х томах. — К.: Основа, 1997.
13. Новик С. М., Логвинец Л. Є. Защита от вибрации и шума в строительстве: Справочник. — К.: Будівельник, 1990. — 184 с.
14. Навчально-практичний коментар до Закону України „Про охорону праці” К.: Основа, 1997. — 528 с.

15. Охорона праці. Навчальний посібник/ Я. І. Бегунів, В. С. Джигирев, А. І. Кудасюк та ін. — Львів, ПТБФ „Афша”, 1997. — 258 с.
16. Охрана труда в машиностроении/ Под ред. Е. Я. Юдина, С. И. Белова. — М.: Машиностроение, 1983. — 432 с.
17. Охрана труда в лесной и деревообрабатывающей промышленности: — 2-е изд., перераб. и доп./ А. С. Шербеков, Л. И. Никитин, Н. Г. Бабкоз. — М.: Лесн. пром-сть, 1990. — 432 с.
18. Охрана труда в электроустановках/ Под ред. Б. А. Кизляковского. — М.: Энергоатомиздат, 1985 — 376 с.
19. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность. Спр. изд. / А. И. Баранов, Е. Н. Иванов, А. И. Карловичко и др. — М.: Химия, 1987. — 272 с.
20. Пожежна безпека. Нормативні акти та інші документи. У 4-х томах. — К.: Основа, 1997 — 1998.
21. Правила пожежної безпеки в Україні. — К.: Укргорбундформ, 1995. — 195 с.
22. Прокофьев Ф. И. Охрана труда в геодезии и картографии. — М.: Недра, 1987 — 292 с.
23. Рожков А. П. Пожежна безпека на виробництві. — К., 1997. — 448 с.
24. Справочная книга по охране труда в машиностроении/ Под общ. ред. О. Н. Русака — М.: Машиностроение, 1989. — 541 с.
25. Справочник книга по светотехнике/ Под ред. Ю. Б. Аizenберга. — М.: Энергоатомиздат, 1983 — 472 с.
26. Справочник по охране труда на промышленном предприятии/ К. Н. Ткачук, Д. Ф. Івченко і др. — К.: Техніка, 1991. — 285 с.
27. Сулейменов М. М., Вечайзер Л. И. Шум и вибрация в нефтяной промышленности: Справочное пособие. — М.: Недра, 1990. — 160 с.
28. Сухля М. Б. Охрана труда. Пособие для студентов. — М.: Просвещение, 1989. — 272 с.
29. Трахтенберг І. М., Коршун М. М., Чебанов О. В. Пленя праці та виробнича санітарія. — К., 1997. — 464 с.
30. Чижевский И. М., Куликов Г. Б., Сафурин Ю. А. Охрана труда в полиграфии. — М.: Книга, 1988 — 320 с.
31. Электробезопасность на промышленных предприятиях/ Р. В. Сабарно, А. Г. Степанов и др. — К.: Техника, 1985. — 288 с.
32. Энциклопедия по безопасности и гигиене труда: Пер. с англ. / Под ред. А. П. Биржкова. — М.: Профиздат, 1985. — Т. 1. — 694 с.
33. Журнали „Охорона праці”, 1997 — 1999 рр.

ЗМІСТ

Предмова	5
Вступ	7
Розділ 1. Правові та організаційні питання охорони праці	17
1.1. Закордонне та нормативна база України про охорону праці	17
1.1.1. Основні законодавчі акти про охорону Праці	17
1.1.2. Основні положення Закону України „Про охорону праці“	18
1.1.3. Найважливіші навігація Закону України „Про охорону праці“	26
1.1.4. Охорона праці жінок	27
1.1.5. Охорона праці неповнолітніх	29
1.1.6. Фінансування охорони праці	31
1.1.7. Державні нормативні акти про охорону праці	33
1.1.8. Нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства	35
1.1.9. Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці	37
1.1.10. Міжнародне співробітництво у галузі охорони праці	38
1.2. Державне управління охороною праці та організація охорони праці на виробництві	40
1.2.1. Органи державного управління охороною праці, їх компетенція та повноваження	40
1.2.2. Системи управління охороною праці	42
1.2.3. Служба охорони праці підприємства	46
1.2.4. Комісія з питань охорони праці підприємства	51
1.3. Навчання з питань охорони праці	53
1.3.1. Навчання з питань охорони праці при прийнятті на роботу і в процесі роботи	56
1.3.2. Введення питань охорони праці в законодавчу освіту	59
1.3.3. Інструктаж з питань охорони праці	61
1.3.4. Стажування (дублювання) та допуск працівників до роботи	66
1.4. Державний нагляд і громадський контроль за охороною праці	68
1.4.1. Органи державного нагляду за охороною праці, їх основні повноваження і права	68
1.4.2. Громадський контроль за дотриманням законодавства про охорону праці	69

1.5. Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві	74
1.5.1. Розслідування та облік нещасних випадків	74
1.5.2. Розслідування та облік хронічних професійних захворювань «отруєнь»	83
1.5.3. Розслідування та облік аварій	86
1.6. Аналіз, прогнозування, профілактика травматизму та професійної захворюваності на виробництві	80
1.6.1. Методи аналізу виробничого травматизму і профзахворюваності	80
1.6.2. Основні причини виробничого травматизму і профзахворюваності та заходи щодо їх попередження	92
1.7. Знаки безпеки та сигнальні кольори	94
Розділ 2. Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії	95
2.1. Загальні положення	95
2.1.1. Законодавство в галузі гігієни праці	95
2.1.2. Фізіологічні особливості різних видів діяльності	96
2.1.3. Пієрієва класифікація праці	100
2.2. Мікроклімат виробничих приміщень	101
2.2.1. Терморегуляція людини з навколишнім середовищем	102
2.2.2. Вплив параметрів мікроклімату на самопочуття людини	105
2.2.3. Нормалізація параметрів мікроклімату	107
2.2.4. Визначення параметрів мікроклімату	109
2.2.5. Загальні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату	109
2.3. Забруднення повітря виробничих приміщень	111
2.3.1. Вплив шкідливих речовин на організм людини	111
2.3.2. Нормування шкідливих речовин	114
2.3.3. Захист від шкідливої дії речовин на виробництві	117
2.4. Вентиляція виробничих приміщень	118
2.4.1. Призначення та класифікація систем вентиляції	118
2.4.2. Природна вентиляція	118
2.4.3. Штучна вентиляція	120
2.4.4. Основні вимоги до систем вентиляції	127
2.5. Системи опалення	127
2.6. Освітлення виробничих приміщень	129
2.6.1. Значення виробничого освітлення	129
2.6.2. Основні світлотехнічні показники та одиниці	130
2.6.3. Основні вимоги до виробничого освітлення	132

2.6.4. Види виробничого освітлення	133
2.6.5. Природне освітлення	134
2.6.6. Штучне освітлення	136
2.6.7. Експлуатація освітлювальних установок	145
2.7. Вібрація	146
2.7.1. Підведені характеристики та ниредування вібрацій	148
2.7.2. Захист від вібрацій	152
2.7.3. Методи контролю параметрів вібрацій	156
2.8. Шум, ультразвук та інфразвук	156
2.8.1. Акустичні величини	157
2.8.2. Дія шуму на організм людини	162
2.8.3. Методи та засоби колективного та індивідуального захисту від шуму	162
2.8.4. Нормування шумів	164
2.8.5. Інфразвук	168
2.8.6. Ультразвук	169
2.9. Іонізуючі випромінювання	171
2.9.1. Класифікація іонізуючих випромінювань	171
2.9.2. Вплив іонізуючих випромінювань на організм людини	173
2.9.3. Нормування іонізуючих випромінювань	174
2.9.4. Захист від іонізуючих випромінювань	176
2.10. Електромагнітні поля та електромагнітні випромінювання радіочастотного діапазону	177
2.10.1. Класифікація електромагнітних полів з випромінювань	177
2.10.2. Вплив електромагнітних полів та випромінювань на живі організми	180
2.10.3. Нормування електромагнітних випромінювань радіочастотного діапазону	183
2.10.4. Захист від електромагнітних випромінювань	185
2.11. Випромінювання оптичного діапазону	188
2.12. Засоби індивідуального захисту	191
2.13. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до розміщення підприємств, до виробничих і допоміжних приміщень	194
2.13.1. Основні санітарно-гігієнічні вимоги до розміщення підприємства та планування його території	194
2.13.2. Основні вимоги до виробничих будівель та споруд	196
2.13.3. Основні вимоги до допоміжних приміщень	198
2.13.4. Основні вимоги до водопостачання та каналізації	199

Розділ 3. Основи техніки безпеки	201
3.1 Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів	201
3.1.1 Безпечність технологічного обладнання	201
3.1.2. Безпечність технологічного процесу	202
3.1.3 Вимоги безпеки щодо розташування виробничого обладнання ..	203
3.1.4 Вимоги безпеки щодо організації робочих місць	204
3.2 Безпека при експлуатації систем під тиском	205
3.2.1. Посудини, що працюють під тиском	205
3.2.2. Причини аварій і нещасливих випадків при експлуатації систем, що працюють під тиском	205
3.2.3. Загальні вимоги до посудин, що працюють під тиском	206
3.2.4. Вимоги до арматури, запобіжних пристроїв, контрольно- вимірювальних приладів	207
3.2.5. Розміщення посудин	213
3.2.6. Реєстрація посудин	213
3.2.7. Утримання та обслуговування посудин	217
3.2.8. Технічне обслуговування посудин	218
3.2.9. Безпека при експлуатації котельних установок	222
3.2.10. Безпека експлуатації компресорних установок	223
3.2.11. Безпека при експлуатації трубопроводів	225
3.2.12. Безпека при експлуатації балонів	228
3.3. Безпека при вантажно-розвантажувальних роботах і на транспорті	240
3.3.1. Безпека при вантажно-розвантажувальних роботах	240
3.3.2. Безпека підйально-транспортного обладнання	242
3.3.3. Безпека внутрішньозаводського транспорту	249
3.3.4. Безпека внутрішньозаводського транспорту	251
3.4. Електробезпека	252
3.4.1. Електроштрапати́зм та дія електричного струму на організм людини	252
3.4.2. Види електричних травм	254
3.4.3. Причини летальних наслідків від дії електричного струму ..	257
3.4.4. Фактори, що впливають на наслідки ураження електричним струмом	259
3.4.5. Класифікація приміщень за ступенем ураження електричним струмом	263
3.4.6. Причини електротравм	264
3.4.7. Умови ураження людини електричним струмом	265
3.4.8. Системи засобів і заходів безпеки при експлуатації електроустановок	276

3.4.10. Система електрозаземлення засобів	287
3.4.11. Організація безпечної експлуатації електроустановок	288
3.4.12. Вимоги до обслуговуючого персоналу	291
3.4.13. Надання першої допомоги при ураженні електричним струмом	292
Розділ 4. Пожежна безпека	297
4.1. Основні поняття та значення пожежної безпеки	297
4.1.1. Основні нормативні документи в галузі пожежної безпеки	297
4.1.2. Небезпечні та шкідливі фактори, пов'язані з пожежними	297
4.1.3. Основні причини пожеж	300
4.1.4. Статистика та динаміка пожеж в Україні	302
4.2. Пожежонебезпечні властивості матеріалів і речовин	304
4.2.1. Теоретичні основи горіння	304
4.2.2. Різноманітність горіння	305
4.2.3. Показники пожежовибухонебезпечності речовин та матеріалів	307
4.3. Пожежовибухонебезпечність об'єкта	309
4.3.1. Категорії приміщень та будівель за вибухонебезпечною та пожежною небезпечкою	309
4.3.2. Класифікація ліфтово- та пожежонебезпечних приміщень (зон) відповідно до правил улаштування електроустановок (ПУЕ)	311
4.4. Система попередження пожеж	313
4.4.1. Порядок сумісного зберігання речовин та матеріалів	315
4.5. Система протипожежного захисту	316
4.5.1. Пожежна безпека будівель та споруд	317
4.5.2. Вивільнення людей із будівель та приміщень	321
4.5.3. Способи та засоби пожежозахисту	322
4.5.4. Пожежна сигналізація	329
4.6. Система організаційно-технічних заходів	331
4.6.1. Загальні принципи організації пожежної безпеки	331
4.6.2. Державний наглядовий нагляд	332
4.6.3. Заходи на місці пожежної охорони	334
4.6.4. Вивчення питань пожежної безпеки	334
4.6.5. Порядок дій у разі пожежі	336
Перелік основних відповідальних та нормативних актів з охорони праці, рекомендацій при вивченні курсу	337
Список літератури	341

Відтворення усієї книги
або будь-якої її частини
заборонено без письмової згоди видавництва.
Будь-які спроби порушення авторських прав будуть
переслідуватися у судовому порядку.

Валерій Цезарійович Жидецький
Віктор Степанович Джигирей
Олександр Валерійович Мельниченко

ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Редактор Золотомий Р. В.

Технічний редактор Василішин Д. В.

Коректор Василішин Л. В.

Комп'ютерний набір та верстання Клим С. М.

Надано до друку 29. 12. 99 р. Формат 60х84/16.
Цілір галетний Гарнітура Елімі ілейн. Друк офсетний.
Умовн. друк. арж. 20, 46. Облік-видавн. арж. 21. 30 арж.
Наклад 1500. Замовлення № _____

Віддруковано ППВФ „Афаво“
79000 м. Львів, вул. К. Левицького, 4

Повне товариство -- видавнича фірма
«АФІША»
реалізує навчально-довідкові посібники:

1. «Безпека життєвості». — 8, 60 грн.;
2. «Основи охорони праці». — 9, 00 грн.;
3. «Основи екології та соціоекології». — 8, 50 грн.;
4. «Практикум з основ екології та соціоекології». — 6, 00 грн.;
5. «Основи екології та охорони навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи)». — 8, 50 грн.;
6. «Соціоекологія. Словник - довідник». — 6, 00 грн.

Готуються до друку наступні книжки:

1. «Основы охраны труда» (мова російська);
2. «Охрана труда користувачів комп'ютерів»;
3. «Цивільна оборона»;
4. «Метрологія. Стандартизація. Сертифікація. Управління якістю промислової продукції».

Для отримання посібників необхідно перерахувати кошти видавництву та надіслати лист-заявку з повною адресою підприємства. Оплата видання вносилася поштою або видається за довіреністю.

Адреса видавництва:
79005 м. Львів, вул. К. Левицького, 4.
Тел. /факс: (0322) 97 - 14 - 27

Банківські реквізити:
Р/р 260073001260 в ЛФ АТ ВА Банк, м. Львів,
МФО 325763, код ЄДРПОУ 20811367