

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кафедра охорони праці та навколишнього середовища

ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Конспект лекцій

Харків – 2015

Основи охорони праці: Конспект лекцій /
В.М. Сударський, Д.С. Козодой, І.І. Бугайченко. – Харків:
УкрДАЗТ, 2015. – 94 с.

В конспекті лекцій викладено основні відомості з
правових та організаційних питань охорони праці, основ
фізіології, промислової санітарії та гігієни праці, технічних
засобів захисту та пожежної безпеки.

Рекомендується для студентів освітньо-
кваліфікаційного рівня «бакалавр» усіх спеціальностей та форм
навчання.

Іл. 1, табл. 2, бібліогр.: 13 назв.

Конспект лекцій розглянуто та рекомендовано до друку
на засіданні кафедри охорони праці та навколишнього
середовища 25 грудня 2013 р., протокол № 9.

Рецензент

доц. Л.М. Козар

ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ
КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

Відповідальний за випуск Козодой Д.С.

Редактор Решетилова В.В.

Підписано до друку 15.05.14 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 3,50. Тираж 100. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кафедра «Охорони праці та навколишнього середовища»

Сударський В.М., Козодой Д.С., Бугайченко І.І.

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни «Основи охорони праці»

**для студентів всіх напрямів підготовки та форм навчання
освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр»**

Завідувач кафедри ОП і НС проф.

М.І. Ворожбіян

*Методичні вказівки розглянуті і одобрені методичною
комісією ф-ту УПП*

протокол № від р.

Голова МК ф-ту УПП доц.

С.М. Продащук

Декан факультету УПП доц.

Д.І. Мкртчян

Автори

проф.

В.М.

Сударський

доц.

Д.С. Козодой

ст. викл.

І.І. Бугайченко

ХАРКІВ – 2014

Основи охорони праці: Конспект лекцій / В.М. Сударський, Д.С. Козодой, І.І. Бугайченко. – Харків: УкрДАЗТ, 2015. – с.

В конспекті лекцій викладено основні відомості з правових та організаційних питань охорони праці, основ фізіології, промислової санітарії та гігієни праці, технічних засобів захисту та пожежної безпеки.

Рекомендується для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» усіх спеціальностей та форм навчання.

Іл. 1, табл. 2, бібліогр.: 13 назв.

Конспект лекцій розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри охорони праці та навколишнього середовища, протокол № 9 від 25 грудня 2013 року.

Рецензент
доц. Л.М. Козар

ЗМІСТ

Вступ.....	5
...	5
1 Загальні питання охорони праці. Законодавча та нормативна база з питань охорони праці.....	6
1.1 Законодавство України з охорони праці.....	6
1.2 Державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти з охорони праці. Порядок опрацювання, прийняття і ліквідації нормативних актів.....	13
1.3 Компенсації та пільги за важкі та шкідливі умови праці.....	17
.....	17
1.4 Фінансування заходів з охорони праці.....	19
2 Організація охорони праці на підприємстві. Профілактика травматизму та професійних захворювань.....	22
2.1 Управління охороною праці на підприємстві.....	22
2.2 Служба охорони праці на підприємстві.....	23
2.3 Навчання та інструктажі з питань охорони праці.....	26
2.4 Державне управління, нагляд і громадський контроль за охороною праці на залізничному транспорті.....	29
2.5 Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.....	31
3 Основи фізіології та гігієни праці. Мікроклімат виробничих приміщень.....	34
...	34
3.1 Параметри мікроклімату та їх вплив на самопочуття	34

людини.....	
.....	
3.2 Нормування параметрів мікроклімату.....	36
3.3 Загальні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату.....	37
...	37
3.4 Класифікація та біологічний вплив шкідливих речовин на організм людини.....	39
3.5 Нормування шкідливих речовин.....	41
3.6 Заходи та засоби захисту від шкідливої дії речовин на виробництві.....	42
.....	42
4 Освітлення виробничих приміщень.....	44
4.1 Вплив якості освітлення на організм людини.....	44
4.2 Основні світлотехнічні поняття та одиниці.....	44
4.3 Види виробничого освітлення та його гігієнічне нормування.....	47
.....	47
5 Шум, ультразвук та інфразвук. Вібрація.....	50
5.1 Захист від виробничого шуму.....	50
5.2 Захист від ультра- та інфразвуку.....	55
5.3 Захист від виробничої вібрації.....	57
6 Електробезпека.....	61
...	61
6.1 Дія електричного струму на організм людини.....	61
6.2 Чинники, що впливають на тяжкість ураження	63

електричним струмом.....	
6.3 Класифікація приміщень за небезпекою електротравм...	67
6.4 Електронезбезпека. Напруга дотику, напруга кроку.....	68
6.5 Системи засобів і заходів електробезпеки.....	70
6.6 Надання долікарської допомоги при ураженні електричним струмом.....	74
7 Основи пожежної профілактики на виробничих об'єктах.....	76
7.1 Горіння та його види.....	76
7.2 Показники пожежовибухонебезпечності речовин та матеріалів.....	79
7.3 Категорії виробництв та приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою.....	59
7.4 Вибухонебезпечні та пожежонебезпечні зони, їх класи...	82
7.5 Забезпечення пожежної безпеки на виробничих об'єктах.....	84
7.5.1 Система попередження пожеж.....	85
7.5.2 Система протипожежного захисту.....	87
7.5.3 Способи та засоби гасіння пожеж.....	88
7.6 Дії працівників на випадок пожежі та надання першої допомоги потерпілим.....	90
Список літератури.....	93
.....	

ВСТУП

Право на здоров'я та безпечні умови праці - невід'ємне право кожної людини у будь-якій країні світу. За статистикою Міжнародної організації праці, щорічно у світі реєструється близько 15 млн виробничих травм, а за кожні три хвилини внаслідок виробничого травматизму гине один працівник.

Суспільно-політичні та соціально-економічні реформи, що здійснюються в нашій країні, не можуть бути ефективно реалізовані без докорінних змін у сфері праці. Безпечні умови виробництва стоять поруч з такими суспільними потребами людини, як харчування, житло, одяг, лікування, екологічно чисте середовище тощо.

Проблема створення нешкідливих та безпечних умов праці існувала в Україні давно, про що свідчить статистика нещасних випадків: ще 15-20 років тому на виробництві щорічно гинуло близько 4 тис. людей – в 1,6 разу більше, ніж тепер. І на сьогодні у нас імовірність травматизму та професійних захворювань у 5-8 разів вище, ніж в інших промислово розвинутих країнах ЄС.

Стан охорони праці залишається незадовільним. Проблема виробничого травматизму є дуже гострою – щорічно на виробництві травмується близько 50 тис. людей, з них 1,5 тис. гинуть, понад 3,5 тис. отримують професійні захворювання.

Метою вивчення дисципліни є надання знань, умінь, здатностей (компетенцій) для здійснення ефективної професійної діяльності шляхом забезпечення оптимального управління охороною праці на підприємствах (об'єктах господарської, економічної та науково-освітньої діяльності), формування у студентів відповідальності за особисту та колективну безпеку і усвідомлення необхідності обов'язкового виконання в повному

обсязі всіх заходів гарантування безпеки праці на робочих місцях.

Завдання вивчення дисципліни полягає у набутті студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) ефективно вирішувати завдання професійної діяльності з обов'язковим урахуванням вимог охорони праці та гарантуванням збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у різних сферах професійної діяльності.

1 ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ. ЗАКОНОДАВЧА ТА НОРМАТИВНА БАЗА З ПИТАНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ

1.1 Законодавство України з охорони праці

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

З визначення поняття охорони праці можна виділити основні її складові. Це правові, соціально-економічні, організаційні, технічні і санітарно-гігієнічні заходи.

Правові заходи – обумовлені законами, нормами, гігієнічними нормативами, правилами, технічними умовами, стандартами та ін., а також порядком їх застосування. Наприклад: робота в умовах перевищення гігієнічних нормативів є порушенням цілого ряду законів України: «Про охорону здоров'я», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про охорону праці» і підставою для використання органами державного нагляду наданих їм законом прав для застосування санкцій за шкідливі і небезпечні умови праці.

Соціально-економічні заходи передбачають профілактичні витрати на охорону життя і здоров'я людини за рахунок нормалізації параметрів шкідливих і небезпечних чинників виробничого середовища. Крім того, ці методи передбачають витрати на відновлення здоров'я працівників в тих випадках, якщо нормалізація параметрів шкідливих і небезпечних чинників

з технічних або інших причин неможлива, а також в тих випадках, коли аварія або катастрофа вже завдала шкоди життю або здоров'ю працівника.

Організаційні заходи – засновані на втіленні адміністративних і правоохоронних методів для запобігання шкідливій дії на людину і виробниче середовище небезпечних і шкідливих чинників. До організаційних заходів, наприклад, відносяться: профвідбір; проведення інструктажів, технічного навчання; раціоналізація режиму праці в умовах дії негативного чинника; організація, розробка і впровадження технічних заходів безпеки; атестація робочих місць.

Технічні заходи – впровадження сучасних науково-технічних досягнень, які найчастіше представлені у вигляді інженерних рішень, спрямованих на захист працівників від негативної дії виробничих факторів.

Санітарно-гігієнічні заходи передбачають дослідження впливу виробничих факторів на людину та встановлення допустимих значень цих факторів на робочих місцях, визначення конкретних параметрів виробничих факторів на робочих місцях, а також відповідності умов на робочих місцях вимогам нормативних документів.

Правове поле в галузі охорони праці складається з чотирьох взаємопов'язаних рівнів правових актів: єдиних для всіх законодавчих і міжгалузевих актів, галузевих актів і актів підприємства. Єдині правові акти включають в себе основні державні документи, які встановлюють загальні принципи політики держави в галузі охорони праці.

Закон України "Про охорону праці" є одним з фундаментальних актів законодавства про охорону праці. Він визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Дія Закону поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працівників.

У своїй діяльності підприємства залізничного транспорту дотримуються принципів державної політики, які зазначені в ст. 4 Закону. Основні з них полягають в такому:

- пріоритет життя і здоров'я працівників, повна відповідальність роботодавця за створення належних, безпечних умов праці;

- підвищення рівня промислової безпеки шляхом цілеспрямованого технічного контролю за станом безпечних і нешкідливих умов праці;

- комплексне вирішення задач охорони праці на основі загальнодержавних, галузевих, регіональних програм;

- соціальний захист працівників, повне відшкодування збитків особам, які постраждали від нещасного випадку на виробництві або професіонального захворювання;

- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств і організацій;

- участь держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці;

- проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці.

В новій редакції Закону, починаючи з 2002 року, визначені поняття “роботодавець” та “працівник”.

Роботодавець – власник підприємства, установи, організації або уповноважений ним орган, незалежно від форм власності, виду діяльності, господарювання, і фізична особа, яка використовує найману працю.

Працівник – особа, яка працює на підприємстві, організації, установі та виконує обов’язки або функції згідно з трудовим договором (контрактом).

При цьому Закон передбачає обов’язки з охорони праці для обох сторін взаємовідносин (роботодавець – працівник).

Так, для роботодавця передбачена необхідність створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити дотримання вимог законодавства про права працівників щодо

охорони праці. З цією метою на роботодавця покладені такі обов'язки:

- створити відповідні служби і призначити осіб, що забезпечують вирішення конкретних питань з охорони праці, затвердити інструкції про їх обов'язки, права і відповідальність;

- розробляти за участю сторін колективного договору і реалізувати комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів;

- розробляти і затверджувати положення, інструкції та інші акти про охорону праці, що діють у межах підприємства;

- здійснювати контроль за дотриманням працівником технологічних процесів, правил поведження з машинами та ін. відповідно до вимог охорони праці;

Роботодавець несе персональну відповідальність за невиконання обов'язків, зазначених вище.

До обов'язків працівників, відповідно до Закону, входить:

- дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточення в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємств;

- знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поведження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного і індивідуального захисту;

- проходити у встановленому законодавством порядку попередні і періодичні медичні огляди.

Поряд з обов'язками Законом передбачені також рівні права з охорони праці для всіх працівників підприємств, установ і організацій. Умовно їх можна розділити на права при укладанні колективного договору та права під час виконання трудових обов'язків.

Законом зазначено, що умови трудового договору не можуть містити положень, які не відповідають законодавчим та іншим нормативним актам про охорону праці, що діють в Україні. При цьому роботодавець зобов'язаний роз'яснити працівникові його права і обов'язки та проінформувати під розписку про умови праці, наявність на робочому місці, де він буде працювати, небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, та можливі наслідки їх впливу на здоров'я, його права

на пільги і компенсації за роботу в таких умовах відповідно до чинного законодавства і колективного договору.

Забороняється укладення трудового договору з громадянином, якому за медичним висновком протипоказана запропонована робота за станом здоров'я.

Важливою з точки зору захисту прав працівників є законодавча норма, яка передбачає загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності, для кожного працівника.

Права на охорону праці під час виконання трудових обов'язків представлені в наступному. 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.

Роботодавець не в праві вимагати від працівника виконання роботи, поєднаної з явною небезпекою для життя, а також в умовах, що не відповідають законодавству про охорону праці.

Якщо в процесі роботи з'ясувалося, що виробнича ситуація, яка створилася, становить небезпеку для життя чи здоров'я працівника або інших людей чи навколишнього середовища, він має право відмовитися від дорученої роботи. У цьому випадку простій, якщо він виник не з вини працівника, оплачується в розмірі його середнього заробітку. Про наявність такої ситуації працівник має проінформувати безпосереднього керівника або роботодавця. Підтвердження цього факту проводиться спеціалістами з охорони праці за участю представника профспілки, уповноваженого трудового колективу, а також страхового експерта з охорони праці. У разі неможливості повного усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я умов праці роботодавець зобов'язаний повідомити про це органу державного нагляду за охороною праці, який може дати тимчасову згоду на роботу в таких умовах.

Працівник має право у визначений ним строк розірвати трудовий договір за власним бажанням, якщо роботодавець не виконує законодавство про охорону праці, умови колективного

договору з цих питань. При цьому він отримує компенсацію в розмірі, передбаченому колективним договором, але не менш, ніж три середньомісячних заробітки.

Працівника, який за станом здоров'я потребує надання легшої роботи, роботодавець повинен відповідно до медичного висновку перевести, за його згодою, на таку роботу на термін, зазначений у медичному висновку. Також, у разі потреби, встановити скорочений робочий день та організувати проведення навчання працівника з набуття іншої професії відповідно до законодавства.

Кодекс законів про працю (КЗпП) України затверджено Законом Української РСР від 10 грудня 1971 р. і введено в дію з 1 червня 1972 р. До нього неодноразово вносилися зміни і доповнення. Правове регулювання охорони праці в ньому не обмежується главою XI «Охорона праці». Норми щодо охорони праці містяться в багатьох статтях інших глав КЗпП України: «Трудовий договір», «Робочий час», «Час відпочинку», «Праця жінок», «Праця молоді», «Професійні спілки».

Відповідно до Конституції України, Закону України «Про охорону праці» та Основ законодавства України про загальнообов'язкове державне соціальне страхування у 1999 р. було прийнято Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності». Цей закон визначає правову основу, економічний механізм та організаційну структуру загальнообов'язкового державного соціального страхування громадян від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які призвели до втрати працездатності або загибелі людини на виробництві.

У статті 7 Закону «Про охорону праці» до основних законодавчих актів про охорону праці слід віднести також «Основи законодавства України про охорону здоров'я», що регулюють суспільні відносини в цій галузі з метою забезпечення гармонічного розвитку фізичних і духовних сил, високої працездатності і довголітнього активного життя громадян, усунення чинників, які шкідливо впливають на їхнє здоров'я, попередження і зниження захворюваності, інвалідності та

смертності, поліпшення спадкоємності. «Основи законодавства України про охорону здоров'я» передбачають встановлення єдиних санітарно-гігієнічних вимог до організації виробничих та інших процесів, пов'язаних з діяльністю людей, а також до якості машин, устаткування, будинків та таких об'єктів, що можуть шкідливо впливати на здоров'я людей (ст. 28); вимагають проведення обов'язкових медичних оглядів осіб певних категорій, в тому числі працівників, зайнятих на роботах із шкідливими та небезпечними умовами праці (ст. 31); закладають правові основи медико-соціальної експертизи втрати працездатності (ст. 69).

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

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

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

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

Карний кодекс України містить розділ Х «Злочини проти виробництва», 271–275 статті якого встановлюють кримінальну відповідальність за порушення вимог охорони праці, які привели

до ушкодження здоров'я або смерті працівника або створили ситуацію, що загрожує життю людей.

Крім вищезазначених законів, правові відносини у сфері охорони праці регулюють інші національні законодавчі акти, міжнародні договори та угоди, до яких Україна приєдналася в установленому порядку, підзаконні нормативні акти: Укази і розпорядження Президента України, рішення Уряду України, нормативні акти міністерств та інших центральних органів державної влади. На сьогодні кілька десятків міжнародних нормативних актів та договорів, до яких приєдналася Україна, а також більше сотні національних законів України безпосередньо стосуються або мають точки перетину із сферою охорони праці.

Для регулювання окремих питань охорони праці відповідно до Закону «Про охорону праці» діють майже 2000 підзаконних нормативних актів. Всі ці документи створюють єдине правове поле охорони праці в нашій країні.

1.2 Державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти з охорони праці. Порядок опрацювання, прийняття і ліквідації нормативних актів

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

Порядок ведення Державного реєстру нормативно-правових актів з питань охорони праці та правила кодування нормативно-правових актів з охорони праці (далі – Реєстр НПАОП) встановлює НПАОП 0.00-4.03-04 «Положення про Державний реєстр нормативно-правових актів з питань охорони праці».

Реєстр НПАОП – це банк даних, який складається і ведеться з метою забезпечення єдиного обліку та формування відповідного інформаційного фонду цих актів. Включенню до Реєстру НПАОП підлягають нормативно-правові акти з охорони праці, що затверджуються Державною службою гірничого нагляду та промислової безпеки України (Держгірпромнагляд), та нормативно-правові акти колишнього СРСР з питань охорони праці, які діють на території України.

Законодавством передбачено, що залежно від сфери дії НПАОП можуть бути міжгалузевими або галузевими.

Міжгалузевий нормативно-правовий акт з охорони праці – це НПАОП загальнодержавного користування, дія якого поширюється на всі підприємства, установи, організації народного господарства України незалежно від їх відомчої (галузевої) належності та форм власності.

Галузевий нормативно-правовий акт з охорони праці – це НПАОП, дія якого поширюється на підприємства, установи і організації незалежно від форм власності, що відносяться до певної галузі.

Державні НПАОП необхідно відрізнити від відомчих документів про охорону праці (ВДОП), які можуть розроблятися на їх основі і затверджуватися міністерствами, відомствами України або асоціаціями, концернами та іншими об'єднаннями підприємств з метою конкретизації вимог НПАОП залежно від специфіки галузі.

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

НПАОП XX.X-X.XX-XX (далі повна назва нормативно-
правового акта).

Перша група цифр (XX.X) вказує вид економічної діяльності, на який поширюється цей документ, – розділ (перші дві цифри) і група (третья цифра) відповідно до Державного класифікатора України ДК 009-2010 «Класифікація видів економічної діяльності (КВЕД)». Якщо НПАОП поширюється на всі або декілька видів економічної діяльності, у коді зазначається 00.0.

У другій групі цифр (X.XX) – перша цифра означає вид нормативного акта (1 – правила, 2 – переліки, 3 – норми, 4 – положення, 5 – інструкції, 6 – порядки, 7 – інші документи), дві наступні – порядковий номер нормативного акта в межах даного виду в порядку реєстрації.

Останнє двозначне число (XX) – рік затвердження нормативного акта.

Серед нормативно-правових актів з охорони праці важливе місце посідають державні стандарти України (ДСТУ) та відповідні нормативні акти (правила, норми, інструкції тощо) колишнього Радянського Союзу, які на сьогодні є чинними в Україні. В галузі охорони праці вже діють такі стандарти: ДСТУ 2293-99 «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять»; ДСТУ 2272-93 «Пожежна безпека. Терміни та визначення»; ДСТУ 3038-95 «Гігієна. Терміни та визначення основних понять» та інші, що поступово замінюють ще частково діючі міждержавні стандарти «Системы стандартов безопасности труда (ССБТ)» (рос), які розроблені ще за часів СРСР. Вони містять вимоги, норми і правила, спрямовані на забезпечення безпеки, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Діючі стандарти ССБТ мають шифр системи (12) і поділяються на п'ять груп, яким надано такий шифр (шифр підсистеми):

- 1) організаційно-методичні стандарти – 0;
- 2) стандарти вимог і норм за видами небезпечних і шкідливих виробничих чинників – 1;
- 3) стандарти вимог безпеки до виробничого обладнання – 2;
- 4) стандарти вимог безпеки до виробничих процесів – 3;
- 5) стандарти вимог до засобів захисту працівників – 4.

Приклад позначення міждержавного стандарту: ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», де ГОСТ – Государственный стандарт (у зв'язку з тим, що стандарти не перекладалися українською мовою, вживається російська аббревіатура); 12 – стандарти безпеки праці; 1 – шифр підсистеми; 005 – порядковий номер стандарту у підсистемі; 88 – рік затвердження або перегляду і назва стандарту.

Крім ДСТУ, ГОСТ і НПАОП, в Україні діють: державні санітарні норми (ДСН), в яких наведені вимоги стосовно виробничої санітарії та гігієни праці; будівельні норми і правила ДБН (державні будівельні норми) або СНиП – (строительные нормы и правила – застосовується російська аббревіатура), де викладені вимоги до будівель та споруд залежно від їх

призначення і пожежної безпеки. Також можуть зустрічатися посилання на ОНТП – отраслевые нормы технологического проектирования (рос.) або ISO – міжнародні норми, які діють в Україні згідно з Угодою про міжнародне співробітництво держав СНД в питаннях охорони праці. Промисловість України кодується згідно з встановленими кодами.

Нормативні правові акти підприємства являють собою локальні акти, що діють тільки на конкретному підприємстві: накази, розпорядження, посадові інструкції, інструкції з охорони праці й ін. Підприємства, установи й організації розробляють і затверджують положення, інструкції з охорони праці як для працівників, так і на окремі види робіт.

Необхідно звернути увагу на те, що кожний з документів, незалежно від рівня, має однакову правову силу. Наприклад, вимоги безпеки праці, закладені в інструкції з охорони праці на робочому місці, є настільки ж обов'язковими для працівника й роботодавця, як і виконання вимог статей закону «Про охорону праці», Конституції України або пунктів нормативних актів з охорони праці. Порушення будь-якої правової норми припускає однаковий вид відповідальності.

Повний перелік чинних нормативних документів з охорони праці наводиться в «Державному реєстрі міжгалузевих та галузевих актів про охорону праці», який діє з 1995 року і перевидається раз на рік, та оновлюється не рідше одного разу на півроку.

Розробка, перегляд та скасування державних нормативних актів регламентується НПАОП 0.00-4.14-94 «Положення про опрацювання, прийняття, перегляд та скасування державних міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці». Згідно з цим документом, акти розробляються під керівництвом і за участі фахівців Держгірпромнагляду, а також іншими уповноваженими установами і організаціями (за дорученням). Методичне керівництво і координацію виконання цієї роботи здійснює Національний науково-дослідний інститут охорони праці. Затверджені державні нормативні акти вносяться до згаданого вище Державного Реєстру.

Державні нормативні акти переглядаються в міру необхідності й впровадження досягнень науки і техніки, що

сприяють поліпшенню безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, але не рідше одного разу на десять років.

Тимчасове припинення чинності нормативних актів передбачається у випадках:

- відсутності в даний момент науково-технічних рішень, що забезпечують наявність приладів та устаткування, які задовольняють вимоги нормативного акта про охорону праці;

- у зв'язку з затримкою або припиненням випуску промислового устаткування, приладів або матеріалів, які вимагаються нормативним актом про охорону праці;

- несвоєчасного виявлення помилок, які були допущені під час проектування, будівництва та введення в експлуатацію виробничого об'єкта, якщо ці помилки неможливо усунути без його реконструкції;

- при застосуванні нового нормативного акта про охорону праці, коли його вимоги почали діяти, а приведення виробництва, об'єкта або робочого місця до нових вимог ще не закінчено.

У разі розробки і затвердження нового нормативного акта замість вже існуючого, або коли визначено, що у подальшому його використанні немає необхідності, передбачається процедура скасування застарілого нормативного акта. Скасування здійснюється за наказом органу, який затвердив цей акт, причому, рішення про скасування приймається не пізніше як за 3 місяці до визначеної дати скасування нормативного акта.

1.3 Компенсації та пільги за важкі та шкідливі умови праці

Рівень розвитку техніки поки що не може забезпечити створення у всіх випадках і всім працівникам належних умов праці, що виключали б дію шкідливих умов праці на їх організм. Тому для таких працівників передбачено законодавством різні пільги й компенсації.

Згідно з вимогами Закону України «Про охорону праці» працівники, зайняті на роботах з важкими та шкідливими умовами праці, безплатно забезпечуються лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, газованою столовою водою, мають право

на оплачувані перерви санітарно-оздоровчого призначення, скорочення тривалості робочого часу, додаткову оплачувану відпустку, пільгову пенсію, оплату праці у підвищеному розмірі та інші пільги і компенсації, що надаються в передбаченому законодавством порядку.

При роз'їзному характері роботи працівнику виплачується грошова компенсація на придбання лікувально-профілактичного харчування, молока або рівноцінних йому харчових продуктів на умовах, передбачених колективним договором.

Лікувально-профілактичне харчування надається тим працівникам, які зайняті на роботах з особливо шкідливими умовами праці, з метою зміцнення їх здоров'я і попередження професійних захворювань відповідно до НПАОП 0.00-2.03-77 «Перелік виробництв, професій та посад, робота на яких дає право на безкоштовне отримання лікувально-профілактичного харчування у зв'язку з особливо шкідливими умовами праці».

Працівникам, зайнятим на роботах з шкідливими умовами праці, передбачено видачу молока. Основна мета видачі молока – підвищення опору організму людини несприятливим факторам виробничого середовища. Молоко слід видавати працівникам, які працюють в умовах постійного контакту з фізичними виробничими факторами і токсичними речовинами при їх виробництві, переробці і застосуванні.

Працюючим в холодну пору року на відкритому повітрі або в закритих неопалюваних приміщеннях, а також вантажникам та деяким іншим категоріям працівників у випадках, передбачених законодавством, надаються спеціальні перерви для обігрівання і відпочинку, які включаються у робочий час. Для цього адміністрація підприємства повинна обладнати приміщення для обігрівання і відпочинку працівників.

Працівникам, які зайняті на роботах із шкідливими умовами праці, надається додаткова відпустка до основної відпустки і встановлюється скорочений робочий день згідно з «Списками виробництв, робіт, цехів, професій і посад, зайнятість працівників в яких дає право на щорічні додаткові відпустки за роботу із шкідливими і важкими умовами праці та за особливий характер праці», затвердженими постановою КМУ від 13.05.2003 № 679.

Враховуючи наявність підприємств, цехів і ділянок зі шкідливими і особливо шкідливими умовами праці, підприємства самостійно встановлюють надбавки до тарифної ставки (окладу) за роботу в шкідливих умовах праці.

Роботодавець може за свої кошти додатково встановлювати за колективним договором (угодою, трудовим договором) працівникові пільги і компенсації, не передбачені законодавством.

Протягом дії укладеного з працівником трудового договору роботодавець повинен, не пізніше як за два місяці, письмово інформувати працівника про зміни виробничих вимог та розмірів пільг і компенсацій, з урахуванням тих, що надаються йому додатково.

1.4 Фінансування заходів з охорони праці

Закон України «Про охорону праці» передбачає, що фінансування заходів з охорони праці здійснюється роботодавцем. Працівник не несе ніяких витрат на заходи щодо охорони праці.

Законом встановлено, що для підприємств, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5 відсотка від фонду оплати праці за минулий рік.

Це формулювання означає не обов'язковий платіж, а створення підприємствами фондів охорони праці. На практиці, якщо реальні витрати на охорону праці не запроваджені, то задовольнити вимоги Закону можна, створивши відповідне забезпечення.

Витрати на профілактику травматизму та професійних захворювань, тобто на заходи з охорони праці за рахунок підприємства визначені у Переліку заходів та засобів з охорони праці, витрати на здійснення та придбання яких включаються до валових витрат, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 27.06.03р. № 994. Згідно з Переліком, до таких витрат належать:

1 Приведення основних фондів у відповідність до вимог нормативно-правових актів з охорони праці щодо:

- механізації вантажно-розвантажувальних та інших важких робіт, робіт з розливу і транспортування отруйних, агресивних, легкозаймистих і горючих речовин;
- захисту працівників від ураження електричним струмом, дії статичної електрики та розрядів блискавки;
- безпечного виконання робіт на висоті;
- діючого технологічного та іншого виробничого обладнання;
- систем природної вентиляції та аспірації, пристроїв, які вловлюють пил, і установок для кондиціонування повітря у приміщеннях діючого виробництва та на робочих місцях;
- систем природного та штучного освітлення виробничих, адміністративних та інших приміщень, робочих місць, проходів, аварійних виходів тощо;
- систем теплових, водяних або повітряних завіс, а також установок для нагрівання (охолодження) повітря виробничих, адміністративних та інших приміщень, а під час роботи на відкритому повітрі – споруджень для обігрівання працівників та укриття від сонячних променів і атмосферних опадів;
- виробничих та санітарно-побутових приміщень, робочих місць, евакуаційних виходів тощо, технологічних розривів, проходів та габаритних розмірів;
- обладнання спеціальних перехідних галерей, тунелів у місцях масового переходу працівників, зон руху транспортних засобів;
- впровадження в умовах діючого виробництва автоматизованих інформаційних систем охорони праці, систем аналізу та прогнозування аварійних ситуацій, автоматичного та дистанційного керування технологічними процесами і виробничим обладнанням, систем автоматичного контролю і сигналізації про наявність (виникнення) небезпечних або шкідливих виробничих факторів та пристроїв аварійного вимикання обладнання чи комунікацій у разі виникнення небезпеки для працівників, а також відповідного програмного забезпечення та електронних баз даних з охорони праці у порядку та обсягах, погоджених з територіальними органами державного нагляду за охороною праці.

2 Усунення впливу на працівників небезпечних і шкідливих виробничих факторів або приведення їх рівнів на робочих місцях до вимог нормативно-правових актів з охорони праці (державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти з охорони праці).

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

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

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

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

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

Зазначені заходи і засоби включаються в комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів і підвищення існуючого рівня охорони праці, які є складовою колективного договору.

Звіт про освоєння засобів на заходи щодо охорони праці складається за установленою формою. Кошти фондів охорони праці не підлягають оподаткуванню.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ. ПРОФІЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМУ ТА ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

2.1 Управління охороною праці на підприємстві

З метою забезпечення здорових, безпечних і високопродуктивних умов праці створена система управління охороною праці (СУОП), яка являє собою сукупність органів управління підприємством, які на підставі комплексу нормативної документації проводять цілеспрямовану, планомірну діяльність щодо здійснення завдань і функцій управління.

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

В спрощеному вигляді СУОП являє собою сукупність органа (суб'єкта) та об'єкта 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 і в службах – керівники відповідних структурних підрозділів і служб.

Організаційно-методичну роботу з управління охороною праці, підготовку управлінських рішень і контроль за своєчасною реалізацією здійснює служба охорони праці підприємств, що підпорядкована безпосередньо керівнику підприємства (головному інженеру). Суб'єкт управління аналізує інформацію

про стан охорони праці в структурних підрозділах підприємства та приймає рішення, спрямовані на приведення фактичних показників охорони праці у відповідність до нормативних.

Об'єктом управління в СУОП є діяльність структурних підрозділів та служб підприємства із забезпечення безпечних і здорових умов праці на робочих місцях, виробничих дільницях, цехах та підприємствах.

До основних функцій управління охороною праці належать:

- прогнозування і планування робіт, 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 з вдосконалення охорони праці.

Основні завдання управління охороною праці:

- навчання працівників безпечних методів праці та пропаганда питань охорони праці; забезпечення безпечності технологічних процесів, виробничого устаткування, будівель, 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.

2.2 Служба охорони праці на підприємстві

На підприємствах, згідно з ЗУ «Про охорону праці» (ст.23), власником або уповноваженим ним органом створюється служба охорони праці для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці.

Роботодавець з урахуванням специфіки виробництва опрацьовує та затверджує Положення про службу охорони праці підприємства 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, корпоративних, колективних та інших організаціях виробничої сфери з числом працівників 50 і більше людей. В інших випадках функції цієї служби можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які пройшли перевірку знань 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 працівників може функціонувати як самостійний структурний підрозділ або у вигляді групи спеціалістів чи одного спеціаліста, в тому числі за сумісництвом. Служба охорони праці формується із спеціалістів, які мають вищу освіту та стаж роботи за профілем виробництва не менше трьох років. Спеціалісти з середньою спеціальною освітою приймаються в службу охорони праці у виняткових випадках.

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

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 із структурними підрозділами підприємства комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці, а також розділ «Охорона праці» у колективному договорі;

- проводить для працівників вступний інструктаж з питань охорони праці;
- організовує забезпечення працівників правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці;
- організовує паспортизацію цехів, дільниць, робочих місць щодо відповідності їх вимогам охорони праці;
- веде облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, підготовку статистичних звітів підприємства з питань охорони праці, розробку перспективних та поточних планів роботи підприємства щодо створення безпечних та нешкідливих умов праці;
- організовує підвищення кваліфікації і перевірку знань посадових осіб з питань охорони праці.

Також служба охорони праці на підприємстві бере участь у розслідуванні нещасних випадків та аварій; формуванні фонду охорони праці підприємства і розподілі його коштів; роботі комісії з питань охорони праці підприємства; роботі комісії з введення в дію будівництва, реконструкції або технічного переозброєння 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.

До обов'язків даної служби входить функція контролю. А саме вона контролює дотримання чинного законодавства, міжгалузевих, галузевих та інших нормативних актів, виконання працівниками посадових інструкцій з питань охорони праці; виконання приписів органів державного нагляду, пропозицій та подань уповноважених трудових колективів і профспілок з питань охорони праці, використання за призначенням коштів фонду охорони праці; відповідність нормативним актам про охорону праці машин, механізмів, устаткування, транспортних засобів, технологічних процесів, засобів проти аварійного, колективного та індивідуального захисту працівників; наявність технологічної документації на робочих місцях; своєчасне проведення навчання та інструктажів працівників, атестації та

переатестації з питань безпеки праці посадових осіб та осіб, які виконують роботи підвищеної небезпеки, а також дотримання вимог безпеки при виконанні цих робіт; забезпечення працівників засобами індивідуального захисту; надання передбачених законодавством пільг і компенсацій, пов'язаних із важкими та шкідливими умовами праці; використання праці неповнолітніх, жінок та інвалідів згідно з діючим законодавством; проходження попередніх та періодичних медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах та роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці; проходження медичних оглядів осіб віком до 21 року; виконання заходів, наказів, розпоряджень з питань охорони праці, а також заходів щодо усунення причин нещасних випадків і аварій, які визначені у актах розслідування.

2.3 Навчання та інструктажі з питань охорони праці

Згідно зі ст. 18 Закону України «Про охорону праці» усі працівники при прийнятті на роботу й у процесі роботи проходять на підприємстві інструктаж (навчання) з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим у разі нещасних випадків, з правил поведінки в аварійній ситуації згідно з Типовим положенням про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці та Переліку робіт з підвищеною небезпекою, затвердженим наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 р. № 15.

На підприємствах на основі цього Типового положення й з урахуванням специфіки виробництва та вимог галузевих нормативних актів про охорону праці розробляються і затверджуються їх власниками відповідні положення підприємств та щорічні плани-графіки навчання і перевірки знань працівників з охорони праці, з якими усі вони мають бути ознайомлені.

Відповідальність за організацію цієї роботи на підприємстві покладається на його власника, а у структурних підрозділах – на керівників цих підрозділів.

Інструктажі з питань охорони праці за характером і часом проведення поділяються на *вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий*.

Вступний інструктаж проводиться:

– з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади;

– з працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші роботи для підприємства;

– з учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження трудового або професійного навчання;

– з екскурсантами у разі екскурсії на підприємство.

Вступний інструктаж проводиться спеціалістом служби охорони праці або іншим фахівцем відповідно до наказу (розпорядження) по підприємству, який в установленому Типовим положенням порядку пройшов навчання і перевірку знань з питань охорони праці. Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та наочних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджуються керівником підприємства. Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці, який зберігається службою охорони праці.

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

– новоприйнятим (постійно чи тимчасово) на підприємство або до фізичної особи, яка використовує найману працю;

– який переводиться з одного структурного підрозділу підприємства до іншого;

– який виконуватиме нову для нього роботу;

– відрядженим працівником іншого підприємства, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві.

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

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

Повторний інструктаж проводиться в терміни, визначені нормативно-правовими актами з охорони праці, які діють у галузі, або роботодавцем (фізичною особою, яка використовує найману працю) з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше:

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

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

– при введенні в дію нових або переглянутих нормативно-правових актів з охорони праці, а також при внесенні змін та доповнень до них;

– при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці;

– при порушеннях працівниками вимог нормативно-правових актів з охорони праці, що призвели до травм, аварій, пожеж тощо;

– при перерві в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів;

– для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – понад 60 днів.

Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили потребу його проведення.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

– при ліквідації аварії або стихійного лиха;

– при проведенні робіт, на які відповідно до законодавства оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження.

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

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередній керівник робіт (начальник структурного підрозділу) або фізична особа, яка використовує найману працю. Вони завершуються перевіркою знань у вигляді усного опитування або за допомогою технічних засобів, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці особою, яка проводила інструктаж. При незадовільних результатах перевірки знань, умінь і навичок щодо безпечного виконання робіт після первинного, повторного чи позапланового інструктажів, протягом 10 днів додатково проводяться інструктаж і повторна перевірка знань.

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

Про проведення первинного, повторного, позапланового і цільового інструктажів та їх допуск до роботи особа, яка проводила інструктаж, вносить запис до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці. Сторінки журналу реєстрації інструктажів повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою.

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

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

2.4 Державне управління, нагляд і громадський контроль за охороною праці на залізничному транспорті

Державне управління охороною праці здійснюють Кабінет Міністрів України; спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці; міністерства та інші центральні органи виконавчої влади; Рада Міністрів

Автономної Республіки Крим, місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування.

Їхня компетенція та повноваження у сфері охорони праці визначені Законом України "Про охорону праці". Повноваження у сфері охорони праці асоціацій, корпорацій, концернів та інших об'єднань визначаються їхніми статутами або договорами між підприємствами, які утворили об'єднання. Для виконання делегованих об'єднанням функцій в їхніх апаратах створюються служби охорони праці.

Державний нагляд – діяльність структурних підрозділів (інспекції промислової безпеки та охорони праці на транспорті та у зв'язку) і окремих посадових осіб (інспекторів) Держгірпромнагляду, яка направлена на забезпечення виконання органами виконавчої влади, суб'єктами господарювання і працівниками вимог законів і інших нормативно-правових актів, які регулюють питання промислової безпеки і безпеки праці в процесі трудової діяльності і дотримання трудових прав працівників з питань охорони праці.

Державні інспектори Держгірпромнагляду мають право:

– безперешкодно в будь-який час відвідувати підконтрольні підприємства для перевірки дотримання законодавства про охорону праці;

– надсилати керівникам підприємств, а також їх посадовим особам, керівникам структурних підрозділів обов'язкові для виконання розпорядження (приписи) про усунення порушень і недоліків в галузі охорони праці;

– зупиняти експлуатацію підприємств, окремих виробництв, цехів, діляниць, робочих місць і обладнання до усунення порушень;

– притягати до адміністративної відповідальності працівників, винних у порушенні законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці;

– надсилати роботодавцем подання про невідповідність окремих посадових осіб займаній посаді, передавати в необхідних випадках матеріали органам прокуратури для притягнення їх до кримінальної відповідальності.

Громадський контроль за додержанням законодавства про охорону праці на підприємствах залізничного транспорту

здійснює Профспілка залізничників і транспортних будівельників України в особі своїх виборних органів і представників.

Професійні спілки здійснюють громадський контроль за додержанням законодавства про охорону праці, створенням безпечних і нешкідливих умов праці, належних виробничих та санітарно-побутових умов, забезпеченням працівників спецодягом, іншими засобами індивідуального та колективного захисту. У разі загрози життю або здоров'ю працівників, професійні спілки мають право вимагати від роботодавця негайного припинення робіт на робочих місцях, виробничих ділянках, у цехах та інших структурних підрозділах або на підприємствах чи виробництвах фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, в цілому на період, необхідний для усунення загрози життю або здоров'ю працівників.

Професійні спілки мають право на проведення незалежної експертизи умов праці, а також об'єктів виробничого призначення, що проектуються, будуються чи експлуатуються, на відповідність їх нормативно-правовим актам про охорону праці, брати участь у розслідуванні нещасних випадків і професійних захворювань на виробництві та надавати свої висновки про них, вносити роботодавцю подання з питань охорони праці та одержувати від них аргументовану відповідь.

2.5 Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці

У статті 49 ЗУ „Про охорону праці” зазначається, що у разі 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 притягуються 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. Право накладати

дисциплінарні стягнення на працівника має орган, який користується правом прийняття на роботу цього працівника.

Дисциплінарне стягнення може бути накладене за ініціативою органів, що здійснюють державний та громадський контроль за охороною праці. За кожне порушення може бути застосоване лише одне дисциплінарне стягнення. При обранні дисциплінарного стягнення необхідно враховувати ступінь тяжкості вчиненого проступка і заподіяну ним шкоду, обставини, за яких вчинено проступок, попередню роботу працівника.

Адміністративна відповідальність при порушенні вимог законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці - тягне за собою накладення штрафу на працівників від чотирьох до десяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян і на посадових осіб підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності та громадян – суб'єктів підприємницької діяльності – від двадцяти до сорока неоподатковуваних мінімумів доходів громадян.

Порушення санітарно-гігієнічних і санітарно-протиепідемічних правил і норм – тягне за собою накладення штрафу на громадян від одного до дванадцяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян і на посадових осіб – від шести до двадцяти п'яти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян.

Матеріальна відповідальність включає відповідальність як працівника, так і власника (підприємства). У ст.130 КЗпП зазначається, що працівники несуть матеріальну відповідальність за шкоду, заподіяну підприємству через порушення покладених на них обов'язків, в тому числі і внаслідок порушення правил охорони праці.

Матеріальна відповідальність встановлюється лише за пряму дійсну шкоду і за умови, коли така шкода заподіяна підприємству винними протиправними діями (бездіяльністю) працівника.

Матеріальна відповідальність може бути накладена незалежно від притягнення працівника до дисциплінарної, адміністративної чи кримінальної відповідальності. Власник підприємства чи уповноважена особа несе матеріальну відповідальність за заподіяну шкоду працівникові незалежно від

наявності вини, якщо не доведе, що шкода заподіяна внаслідок непереборної сили чи умислу потерпілого. Збитки у зв'язку з порушенням законодавства про охорону праці можуть включати відшкодування потерпілому втраченого заробітку, одноразову допомогу, додаткові витрати на лікування, протезування, якщо потерпілий залишився живим, а також витрати на поховання в разі смерті потерпілого, одноразову допомогу на сім'ю та на утриманців.

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

Так, ст. 271 цього Кодексу передбачає, що:

– порушення вимог законодавства та інших нормативно-правових актів про охорону праці службовою особою підприємства, установи, організації або громадянином – суб'єктом підприємницької діяльності, якщо це порушення заподіяло шкоду здоров'ю потерпілого, карається штрафом до п'ятдесяти неоподаткованих мінімумів доходів громадян або виправними роботами на строк до двох років, або обмеженням волі на той самий строк;

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

3 ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ ТА ГІГІЄНИ ПРАЦІ. МІКРОКЛІМАТ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

3.1 Параметри мікроклімату та їх вплив на самопочуття людини

Суттєвий вплив на стан організму працівника, його працездатність здійснює мікроклімат (метеорологічні умови) у виробничих приміщеннях, під яким розуміють клімат внутрішнього середовища цих приміщень, що визначаються діючою 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.

Оптимальні та допустимі параметри мікроклімату встановлені ДСН 3.3.3.6.042-99 та наведені в таблиці 3.1.

Параметри мікроклімату справляють безпосередній вплив на самопочуття людини та її 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 погіршує самопочуття, оскільки сприяє посиленню конвективного теплообміну та процесу тепловіддачі при випаровуванні поту. При підвищенні температури повітря мають місце зворотні явища. Встановлено, що при температурі повітря понад +30 °С працездатність людини

починає падати. За такої високої температури та вологості практично все тепло, що виділяється, віддається у навколишнє середовище при випаровуванні поту. При підвищенні вологості піт не випаровується, а стікає краплинами з поверхні шкіри.

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

Вода та солі, які 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 дефіциту води в організмі посилено витрачаються вуглеводи, жири, руйнуються білки.

Для відновлення водяного балансу рекомендується вживати підсолену (0,5 %) 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 °С. При гіпертермії, як наслідок, тепловому ударі, спостерігається головний біль, запаморочення, загальна слабкість, спотворення кольорового сприйняття, сухість у роті, нудота, блювання, потовиділення. Пульс та частота дихання прискорюється, в крові зростає вміст залишкового азоту та молочної кислоти. Спостерігається блідність, посиніння шкіри, зіниці розширені, часом виникають судоми, втрата свідомості.

За зниженої температури, значної рухомості 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'язове тремтіння, при котрому зовнішня робота не

виконується і 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.

3.2 Нормування параметрів мікроклімату

На сьогодні основним нормативним документом, що визначає параметри мікроклімату виробничих приміщень, є ДСН 3.3.6.042-99. 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 теплової характеристики виробничого приміщення, категорії робіт за ступенем важкості та періоду року.

Оптимальними (комфортними) вважаються такі умови праці, за яких має місце найвища працездатність і хороше 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 3.1. Період року визначається за середньодобовою температурою зовнішнього середовища $t_{сд}$. При $t_{сд} < +10$ °С – холодний період, а якщо $t_{сд} \geq +10$ °С – теплий період року.

Таблиця 3.1 – Оптимальні величини температури, відносної вологості та швидкості руху повітря робочої зони виробничих приміщень

Період року	Категорія робіт	Температура повітря, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
1	2	3	4	5
Холодний період	Легка Іа	22-24	60-40	0.1
	Легка Іб	21-23	60-40	0.1

року	Середньої важкості Іа	19-21	60-40	0.2
	Середньої важкості Іб	17-19	60-40	0.2
	Важка ІІІ	16-18	60-40	0.3

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
Теплий період року	Легка Іа	23-25	60-40	0.1
	Легка Іб	22-24	60-40	0.2
	Середньої важкості Іа	21-23	60-40	0.3
	Середньої важкості Іб	20-22	60-40	0.3
	Важка ІІІ	18-20	60-40	0.4

3.3 Загальні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату

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

а) 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 способу обробки металу – холодним, нагрів полум'ям – індуктивним, горнових печей – тунельними;

б) раціональне розміщення технологічного устаткування

Основні джерела теплоти бажано розміщувати безпосередньо під аераційним ліхтарем, біля зовнішніх стін будівлі і в один ряд на такій відстані один від одного, щоб теплові потоки від них не перехрещувались на робочих місцях. Для охолодження гарячих виробів необхідно передбачити окремі приміщення. Найкращим рішенням є розміщення тепловипромінюючого обладнання в ізольованих приміщеннях або на відкритих ділянках;

в) автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами

Цей захід дозволяє в багатьох випадках вивести людину із виробничих зон, де діють несприятливі фактори, (наприклад, автоматизоване завантаження печей в металургії, управління розливом сталі);

г) раціональна вентиляція, опалення та кондиціонування повітря

Вони є найбільш розповсюдженими способами нормалізації мікроклімату у виробничих приміщеннях. Забезпечити нормальні теплові умови в холодний період року в надтогабаритних та полегшених місцях промислового характеру дуже важко та економічно недоцільно. Найбільш раціональним варіантом в цьому випадку є застосування променистого нагрівання постійних робочих місць та окремих ділянок. Захист від протягів досягається шляхом щільного закривання дверей, вікон та інших отворів, а також влаштуванням повітряних і повітряно-теплових завіс на дверях та вікнах;

д) раціоналізація режимів праці та відпочинку

Раціоналізації можна досягти скороченням тривалості робочої зміни, введенням додаткових перерв, створенням умов для ефективного відпочинку в приміщеннях з нормальними метеорологічними умовами. Якщо організувати окреме приміщення важко, то в гарячих цехах створюють зони відпочинку - охолоджувальні альтанки, де засобами вентиляції забезпечують нормальні температурні умови.

Для робітників, що працюють на відкритому повітрі взимку, обладнують приміщення для зігрівання, в яких температуру підтримують дещо вищою за комфортну;

е) застосування теплоізоляції устаткування та захисних екранів

Як теплоізоляційні матеріали широко використовуються: азбест, азбестоцемент, мінеральна вата, склотканина, керамзит, пінопласт.

На виробництві застосовують також захисні екрани для відгородження джерел теплового випромінювання від робочих місць. За принципом захисту від дії тепла екрани бувають відбиваючі, поглинаючі, відвідні та комбіновані. Хороший захист від теплового випромінювання здійснюють водяні завіси, що широко використовуються в металургії.

ж) використання засобів індивідуального захисту

Важливе значення для профілактики перегрівання мають індивідуальні засоби захисту. Спецодяг повинен бути повітряно-вологопроникним (бавовняним, з льону, грубововняного сукна), мати зручний покрій. Для роботи в екстремальних умовах застосовуються спеціальні костюми з підвищеною теплосвітловіддачею. Для захисту голови від випромінювання застосовують дюралеві, фіброві каски, повстяні капелюхи; для захисту очей – окуляри – темні або з прозорим шаром металу, маски з відкидним екраном. Захист від дії зниженої температури досягається використанням теплового спецодягу, а під час опадів – плащів та гумових чобіт.

3.4 Класифікація та біологічний вплив шкідливих речовин на організм людини

Внаслідок виробничої діяльності у повітряне середовище приміщень можуть надходити різноманітні шкідливі речовини (ШР), 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 віддалені строки життя теперішнього і наступних поколінь.

Нормальний (оптимальний) склад повітряного середовища:

- кисень O_2 – 21-22 %;
- азот N – 77-78 %;
- домішки (оксиди азоту NO_2 , оксиди кисню CO_2 , неон тощо) – 1 %.

За фізичним станом шкідливі речовини класифікуються на тверді (пил, аерозолі) та газоподібні (туман).

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

Хімічні речовини (шкідливі та небезпечні) за характером впливу на організм людини відповідно поділяються так:

- 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 (свинець, радіоактивні речовини, формальдегід);
- ті, що впливають на репродуктивну функцію (бензол, свинець, марганець, нікотин).

Виробничий пил досить розповсюджений небезпечний та шкідливий виробничий фактор. З пилом стикаються робітники гірничодобувної промисловості, машинобудування, металургії, текстильної промисловості, сільського господарства.

Уражаюча дія пилу в основному визначається розміром частинок пилу, їх формою та твердістю. Класифікація пилу за розміром частинок:

- дрібні, діаметр < 0,5 мкм;
- середні, діаметр 0,5 -1,0 мкм;
- крупні, діаметр >1,0 мкм. За формою існує пил з гострими, твердими та гладкими краями.

За характером захворювань ШР поділяються на чотири групи:

- подразнюючі ШР (впливають на органи дихання, зору);
- отруйні ШР (ртуть, мишьяк, пили металів, пари кислот);
- наркотичні ШР (викликають втрату орієнтації, галюцінації);
- соматичні ШР (спричиняють спадкові хвороби).

Існують й інші різновиди класифікацій шкідливих речовин, наприклад, за переважною дією на певні органи чи системи людини (серцеві, кишково-шлункові, печінкові, ниркові), за основною шкідливою дією (задушливі, подразнюючі, нервові), за величиною середньосмертельної дози та ін.

Шкідливі речовини можуть проникати в організм людини через органи дихання, органи травлення, а також шкіру та слизові оболонки. Через дихальні шляхи потрапляють пари, газо- та пилоподібні речовини, через шкіру – переважно рідкі речовини. Через шлунково-кишкові шляхи потрапляють речовини під час ковтання, або при внесенні їх в рот забрудненими руками.

Основним шляхом потрапляння промислових шкідливих речовин в організм людини є дихальні шляхи. Завдяки величезній (понад 90 м²) всмоктувальній поверхні легенів утворюються сприятливі умови для потрапляння шкідливих речовин у кров.

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

3.5 Нормування шкідливих речовин

Нормування вмісту ШР в повітряному середовищі виробничого приміщення проводиться згідно з ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования», в якому наведено перелік з більш ніж 400 ШР за алфавітом з вказанням гранично допустимої концентрації та класу небезпеки або оцінки безпечного рівня впливу (ОБРВ).

Шкідливі речовини, що потрапили в організм людини, спричиняють порушення здоров'я в тому випадку, коли їхня кількість в повітрі перевищує граничну для кожної речовини величину.

Під гранично допустимою концентрацією (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони розуміють таку концентрацію, яка при щоденній (крім вихідних днів) роботі впродовж 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.

За величиною ГДК в повітрі робочої зони шкідливі речовини поділяються на чотири класи небезпеки (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2 – Класи небезпеки шкідливих речовин

Клас небезпек и	Найменування	ГДК, мг/м ³	Приклад шкідливих речовин
I	Речовини надзвичайно небезпечні	<0,1	Свинець, ртуть, озон
II	Речовини високонебезпечні	0,1...1,0	Кислоти сірчана та соляна, хлор, фенол, їдкі луги

III	Речовини помірно небезпечні	1,1-10	Вінілацетат, толуол, ксилол, спирт метиловий
IV	Речовини малонебезпечні	>10,0	Аміак, бензин, ацетон, гас

3.6 Заходи та засоби захисту від шкідливої дії речовин на виробництві

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 вимогам. 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.

Природна вентиляція відбувається в результаті теплового та вітрового напору. Тепловий напір обумовлений різницею температур, а отже і густиною внутрішнього і зовнішнього повітря. Вітровий напір обумовлений тим, що при обдуванні вітром будівлі, з її навітряного боку, утворюється підвищений тиск, а підвітряного – розрідження. Природна вентиляція може бути неорганізованою і організованою. При неорганізованій вентиляції невідомі об'єми повітря, що надходять та вилучаються із приміщення та сам повітрообмін залежить від випадкових чинників (напрямку та сили вітру, температури зовнішнього та внутрішнього повітря). Неорганізована природна вентиляція включає інфільтрацію – просочування повітря через нещільності у вікнах, дверях, перекриттях та провітрювання – при відкриванні вікон та квартир.

Організована природна вентиляція називається аерацією. Для аерації в стінах 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 перекривання на необхідну величину аераційних отворів та ліхтарів. Це особливо важливо в холодну пору року.

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.

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 вентиляція забезпечує створення необхідного мікроклімату та чистоти повітряного середовища у всьому об'ємі робочої зони приміщення. Вона застосовується для видалення надлишкового тепла при відсутності токсичних виділень, а також у випадках, коли характер технологічного процесу та особливості виробничого устаткування виключають можливість використання місцевої витяжної вентиляції.

Місцева вентиляція також може бути як припливною, так і витяжною.

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

Місцева витяжна вентиляція здійснюється за допомогою місцевих витяжних зонтів, всмоктуючих панелей, витяжних шаф, бортових відсмоктувачів.

4 ОСВІТЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

4.1 Вплив якості освітлення на організм людини

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 основному, залежить від напруженості процесів, що супроводжують зорове сприйняття. До таких процесів відносяться адаптація, акомодация та конвергенція.

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 пояснити недостатнім або нераціональним освітленням, а в 20 % воно сприяло виникненню травм. Врешті, погане освітлення може призвести до професійних захворювань, наприклад, таких як робоча міопія (короткозорість), спазм акомодации. Тому необхідно створення оптимальних умов зорової роботи для працівників

4.2 Основні світлотехнічні поняття та одиниці

Освітлення виробничих приміщень характеризується кількісними та якісними показниками. До основних кількісних показників відносяться:

- світловий потік;
- сила світла;
- освітленість і яскравість.

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 люмен (лм) – світовий потік від еталонного точкового джерела в одну канделу (міжнародну свічку), розташованого у вершині тілесного кута в 1 стерадіан. Під стерадіаном розуміють тілесний кут у центрі сфери, який вирізає на її поверхні ділянку площі, що дорівнює квадрату радіуса сфери (рисунок 4.1).

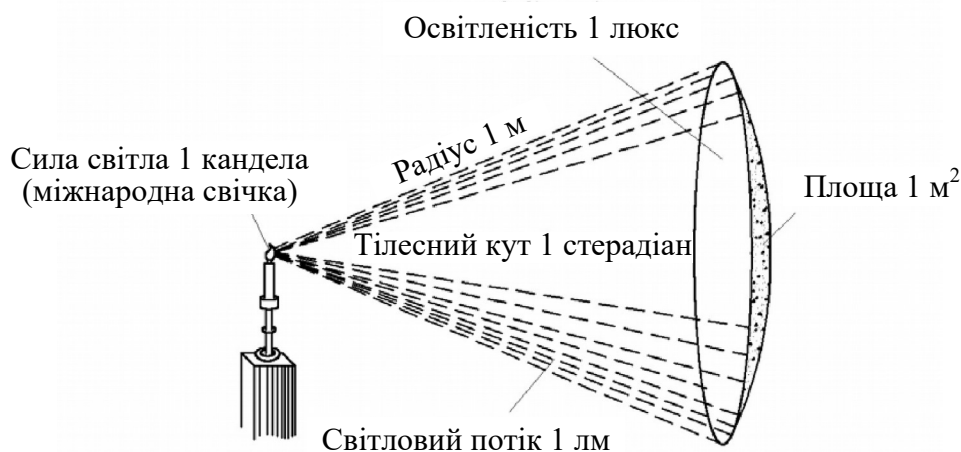


Рисунок 4.1 – Схема взаємозв'язку основних світлотехнічних одиниць і величин

Сила світла (I) – це величина, що визначається відношенням світлового потоку (Φ) до тілесного кута (ω), у межах якого світловий потік рівномірно розподіляється,

$$I = \frac{\Phi}{\omega}.$$

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 стерадіан.

Освітленість (E) – відношення світлового потоку (Φ), що падає на елемент поверхні, до площі цього елемента (S),

$$E = \frac{\Phi}{S}.$$

За одиницю освітленості прийнято люкс (лк) – рівень освітленості поверхні площею 1 м², на яку падає, рівномірно розподіляючись, світловий потік в 1 люмен.

Яскравість (B) – визначається як відношення сили світла, що випромінюється елементом поверхні в даному напрямку, до площі поверхні, що світиться,

$$B = \frac{I}{S \cdot \cos \alpha}, \text{ кд/м}^2,$$

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.

Фон – поверхня, що безпосередньо прилягає до об'єкта розпізнавання, на якій він розглядається. Фон характеризується коефіцієнтом відбиття поверхні ρ , який являє собою відношення світлового потоку, що відбивається від поверхні, до світлового потоку, що падає на неї. Фон вважається світлим при $\rho > 0,4$; середнім – при $\rho = 0,2-0,4$; темним, якщо $\rho < 0,2$.

Контраст між об'єктом і фоном характеризується співвідношенням яскравостей об'єкта, що розглядається (точка, лінія, знак та інші елементи, що потребують розпізнавання в процесі роботи), та фону. Контраст між об'єктом і фоном визначається за формулою

$$k = \frac{(B_o - B_\phi)}{B_\phi},$$

де B_o та B_ϕ – відповідно яскравість об'єкта та фону.

Контраст вважається великим при $k > 0,5$; середнім – при $k = 0,2-0,5$ та малим при $k < 0,2$.

Видимість (V) – характеризує здатність ока сприймати об'єкт. Видимість залежить від освітленості, розміру об'єкта розпізнавання, його яскравості, контрасту між об'єктом і фоном, тривалості експозиції та визначається за формулою

$$V = \frac{k}{k_{\text{пор}}},$$

де k – контраст між об'єктом і фоном;

$k_{\text{пор}}$ – порогів контраст, тобто найменший контраст, що розрізняється оком за даних умов.

У виробничих умовах для контролю освітленості робочих місць та загальної освітленості приміщень найчастіше використовують люксметри. Усі вони працюють із застосуванням ефекту фотоелектричного явища. Світловий потік, потрапляючи на селеновий фотоелемент, перетворюється на електричну енергію, сила струму якої вимірюється міліамперметром, який проградуєований у люксах.

4.3 Види виробничого освітлення та його гігієнічне нормування

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 суміщеним, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

Природне освітлення поділяється так:

бокове (одно- або двостороннє), що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах; верхнє, здійснюване через ліхтарі та отвори 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 (загальне 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 місцевого 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 раптове 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 допоміжних будівель, де можуть одночасно знаходитись більше 100 людей; в проходах; на сходових клітках, у виробничих приміщеннях, в яких працює більше 50 людей. Мінімальна освітленість на підлозі основних 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.

Природне освітлення має важливе фізіолого-гігієнічне значення для працівників. Воно сприятливо впливає на органи зору, стимулює фізіологічні процеси, підвищує обмін речовин та покращує розвиток організму в цілому. Сонячне випромінювання зігріває та знезаражує повітря, очищуючи його від збудників багатьох хвороб (наприклад, вірусу грипу). Окрім того, природне світло має і психологічну дію, створюючи в приміщенні для

працівників відчуття безпосереднього зв'язку з довкіллям. Природному освітленню властиві і недоліки: воно непостійне в різні періоди доби та року, в різну погоду; нерівномірно розподіляється по площі виробничого приміщення.

На рівень освітленості приміщення при природному освітленні впливають такі чинники: світловий клімат; площа та орієнтація світлових отворів; ступінь чистоти скла в світлових отворах; пофарбування стін та стелі приміщення; глибина приміщення; наявність предметів, що заступають вікно як зсередини, так і ззовні приміщення.

Оскільки природне освітлення непостійне впродовж дня, кількісна оцінка цього виду освітлення проводиться за відносним показником — коефіцієнтом природного освітлення (КПО)

$$\text{КПО} = (E_{\text{вн}}/E_{\text{зовн}}) \cdot 100 \%,$$

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 ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення». 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 природного освітлення полягає у визначенні площі світлових отворів (вікон, ліхтарів) відповідно до нормованих значень КПО.

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.

Для штучного освітлення нормованим параметром є освітленість приміщення або робочої поверхні E [лк].

ДБН В.2.5-28-2006 встановлюють мінімальні рівні освітленості робочих поверхонь залежно від:

- розміру об'єкта розрізнення;

- характеристики зорових робіт (розряду зорових робіт);
- виду освітлення (загальне чи комбіноване);
- контрасту об'єкта і фону;
- яскравості фону;
- типу ламп, що використовуються.

Необхідний рівень освітленості тим вищий, чим темніший фон, менший об'єкт розрізнення і контраст об'єкта і фону. Норми освітленості для ламп розжарювання менші, ніж для газорозрядних.

У ДБН В.2.5-28-2006 зазначені норми штучного освітлення виробничих приміщень для люмінесцентних ламп.

5 ШУМ, УЛЬТРАЗВУК ТА ІНФРАЗВУК. ВІБРАЦІЯ

5.1 Захист від виробничого шуму

Шум – один з найнесприятливіших факторів, що знижує працездатність працівників, їх уважність і створює передумови для виробничого травматизму та професійних захворювань. Тривалий шумовий вплив викликає зниження пам'яті, запаморочення, підвищену стомлюваність і дратівливість.

До об'єктивних симптомів шумової хвороби належать: зниження слухової чутливості, зміна функцій травлення (зниження кислотності) та серцево-судинна недостатність. Виникають порушення зорового сприйняття та у вестибулярному апараті.

Встановлено, що загальна захворюваність працівників шумних виробництв вища на 10–15 %. Шум заважає відпочинкові людини і знижує працездатність, особливо при розумовій діяльності.

Шум – це сукупність звуків різноманітної частоти та інтенсивності, що виникають у результаті коливального руху частинок у пружних середовищах (твердих, рідких, газоподібних).

Параметрами звукового поля є звуковий тиск, інтенсивність, частота, коливальна швидкість.

Звуковий тиск – це різниця між миттєвим значенням повного тиску у середовищі при наявності звуку та середнім

тиском в цьому середовищі при відсутності звуку. Поширення звукового поля супроводжується переносом енергії, яка може бути визначена інтенсивністю звуку J (Вт/м²). У вільному звуковому полі інтенсивність звуку і звуковий тиск зв'язані між собою співвідношенням

$$J = \frac{p^2}{\rho \cdot c},$$

де J – інтенсивність звуку, Вт/м²;

p – звуковий тиск, Па;

ρ – щільність середовища, кг/м³;

c – швидкість звукової хвилі в даному середовищі, м/с.

За частотою ці коливання поділяються на три діапазони: інфразвукові з частотою коливань менше 20 Гц, звукові (які людина чує) – від 20 Гц до 20 кГц та ультразвукові – більше 20 кГц.

Людина сприймає звуки в широкому діапазоні інтенсивності: від нижнього порогу чутності (ледь розрізнявані звуки) до верхнього болювого порогу (звуки, які сприймаються як біль у вухах). Але звуки різних частот сприймаються людиною неоднаково: найбільша чутність в діапазоні 800–4000 Гц, найменша – 20–100 Гц.

У зв'язку з тим, що слухове сприйняття пропорційне логарифму кількості звукової енергії, для гігієнічної характеристики впливу шуму на людину застосовують логарифмічні значення рівня звукової інтенсивності (L_i) та рівня звукового тиску (L_p) в децибелах (дБ):

$$L_i = 10 \lg(J/J_0), \text{ дБ};$$

$$L_p = 20 \lg(p/p_0), \text{ дБ},$$

де J і p – фактичні значення інтенсивності та тиску звуку відповідно;

J_0 – значення інтенсивності звуку на нижньому порозі чутності його людиною на частоті 1000 Гц, $J_0 = 10^{-12}$ Вт/м²;

p_0 – порогове значення звукового тиску на нижньому порозі чутності на частоті 1000 Гц, $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па.

На порозі болювого відчуття на частоті 1000 Гц значення інтенсивності $J_6 = 10^2$ Вт/м², а звукового тиску – $p_6 = 2 \cdot 10^2$ Па.

Децибел – це відносна величина, яка показує, у скільки разів у десяткових логарифмічних значеннях даний звуковий тиск (сила звуку) більший від порогового відчуття.

Спектр шуму – це залежність рівнів інтенсивності від частоти. Розрізняють спектри суцільні (широкосмугові), у яких спектральні складові розташовані по шкалі частот безперервно, і дискретні (тональні), у яких спектральні складові розділені ділянками нульової інтенсивності. На практиці спектральну характеристику шуму зазвичай визначають як сукупність рівнів звукового тиску (інтенсивності) у частотних октавних смугах. Ширина таких смуг відповідає співвідношенню $f_b/f_n = 2$, де f_b – верхня частота смуги, f_n – нижня частота смуги. Кожну смугу визначають за її середньгеометричною частотою: $f_{\text{сеп.г}} = \sqrt{f_b \cdot f_n}$. Оскільки сприйняття звуку людиною різняться за частотою, для характеристики її суб'єктивного сприйняття вводять поняття коректованого рівня звукового тиску (приведеного до рівня сприйняття вуха людини). Одиницею виміру такого рівня звуку є дБА.

За часовими характеристиками шуми поділяють на постійні і непостійні. Постійними вважають шуми, у яких рівень звуку протягом робочого дня змінюється не більше ніж на 5 дБА.

Непостійні шуми поділяються на переривчасті, з коливанням у часі, та імпульсні. При переривчастому шумі рівень звуку може різко падати до фонового рівня, а довжина інтервалів, коли рівень залишається постійним і перевищує фоновий рівень, досягає 1 с і більше. При шумі з коливаннями у часі рівень звуку безперервно змінюється у часі. До імпульсних відносять шуми у вигляді окремих звукових сигналів тривалістю менше 1 с кожний, що сприймаються людським вухом як окремі звуки.

Санітарно-гігієнічне нормування шумів здійснюється двома способами – методом граничних спектрів (ГС) і методом рівня звуку.

Метод граничних спектрів застосовують для нормування постійного шуму. Він передбачає обмеження рівнів звукового тиску в октавних смугах із середніми геометричними частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000 і 8000 Гц. Сукупність цих граничних октавних рівнів називають граничним спектром. Позначають той чи інший граничний спектр рівнем його

звукового тиску на частоті 1000 Гц. Наприклад, «ГС-75» означає, що даний граничний спектр має на частоті 1000 Гц рівень звукового тиску 75 дБ.

Метод рівнів звуку застосовують для орієнтовної гігієнічної оцінки постійного та непостійного шумів. При цьому вимірюють коректований за частотами загальний рівень звукового тиску в усьому діапазоні частот, що відповідає переліченим вище октавним смугам. Виміряний таким чином рівень звуку дає змогу характеризувати величину шуму не дев'ятьма цифрами рівнів звукового тиску, як у методі граничних спектрів, а однією. Вимірюють рівень звуку в дБА за шкалою А шумоміра.

Непостійний шум характеризують також еквівалентним рівнем звуку, тобто рівнем звуку постійного широкосмугового неімпульсного шуму, що має такий самий вплив на людину, як і непостійний шум. Для непостійного та імпульсного шуму нормованим параметром є еквівалентний рівень шуму у дБА_{екв}.

Порядок вимірювання рівнів звуку шумомірами та розрахунок еквівалентного рівня регламентовано ДСН 3.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку». Вимірювання виконують за допомогою шумомірів чи акустичних дозиметрів. За допомогою останніх вимірюють еквівалентний рівень звуку.

Вимірювання шуму можна також здійснювати за допомогою комп'ютерів.

Вимірювання шуму проводиться на постійних робочих місцях у приміщеннях, на території підприємств, на промислових спорудах та машинах (в кабінах, на пультах управління тощо). Результати вимірювань мають характеризувати шумовий вплив за час робочої зміни (робочого дня).

Тривалість вимірювання непостійного шуму: для переривчастого шуму – час повного робочого циклу; для шуму, що коливається у часі, та імпульсного шуму – 30 хвилин.

Захист від шуму здійснюється шляхом застосування шумобезпечної техніки, засобів колективного (ЗКЗ) та індивідуального захисту (ЗІЗ). Для боротьби з шумом використовують організаційні, технічні та медично-профілактичні заходи.

Організаційними заходами є раціональне розташування виробничих ділянок, устаткування та робочих місць, постійний контроль режиму праці і відпочинку працівників, обмеження застосування обладнання та використання робочих місць, що не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам.

Технічні заходи дають змогу значно зменшити вплив шуму на працівників. Їх поділяють на заходи, що використовуються в джерелі виникнення (конструктивні та технологічні), на шляху розповсюдження (звукоізоляція, звукопоглинання, глушники шуму, звукоізоляційні укриття), у зоні сприйняття (засоби колективного та індивідуального захисту).

Для зниження шуму необхідно насамперед використовувати конструктивні та технологічні методи, які, у свою чергу, залежать від походження звуку і конструктивних особливостей обладнання. Надзвичайно ефективним методом зниження шуму в джерелі його виникнення є заміна технології, наприклад, за допомогою заміни ударних взаємодій безударними (заміна клепання – зварюванням, кування – штампуванням, літерний метод друку – лазерним). Під час конструювання механічного обладнання в першу чергу слід намагатися зменшити рівень коливань конструкції або її елементів, що створюють шум.

Зниження шуму механічного походження досягається: заміною поступального переміщення обертовим, підвищенням точності виготовлення деталей, поліпшенням змащування, використанням негучних матеріалів (наприклад пластмаси).

Зниження аеродинамічного шуму (під час течій газів та рідин) досягаються зменшенням швидкості руху газів та рідин, зменшенням вихрів у потоках, використанням спеціальних насадок.

Зменшення електромагнітного шуму від механічних коливань електротехнічних пристроїв досягається застосуванням феромагнітних матеріалів, достатнього затягування пакетів пластин в осередках електричних машин тощо.

Якщо рівень шуму у джерелі залишається високим, застосовуються методи зниження шуму на шляху його розповсюдження і, в першу чергу, ізоляція джерела чи робочого місця.

Для зниження звуку, що відбивається від поверхонь у приміщенні, застосовують матеріали, які поглинають звук, тобто звукопоглинання.

Якщо розглянути вище методи не забезпечують допустимих рівнів шуму, використовуються ЗІЗ, якими є: вкладиші у вуха у вигляді тампонів, протишумні навушники, шлеми та каски.

Для зниження рівня середньо- та високочастотних шумів доцільно використовувати вкладиші типу «Беруши» чи «Грибок». ЗІЗ дозволяють знизити рівні звукового тиску на 7–45 дБ.

5.2 Захист від ультра- та інфразвуку

Ультразвук – це хвильове коливання пружного середовища з частотою понад 20 кГц. Ультразвук (УЗ) застосовують в техніці для зварювання пластмаси, дефектоскопії, очищення поверхонь та газів тощо. На організм людини УЗ впливає під час безпосереднього контакту, а також через повітря.

Вплив УЗ на організм людини залежить від тривалості, інтенсивності, частоти та характеру впливу (безпосередній контакт або через шар повітря). Під впливом УЗ спостерігають порушення нервової та серцево-судинної систем; зміну тиску, складу та властивостей крові, слухового та вестибулярного апаратів; скарги на головний біль, швидку стомлюваність, втрату слухової чутливості.

Основним документом, що регламентує захист від УЗ, є ДСН 3.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

Для зниження шкідливого впливу УЗ зменшують випромінювання у джерелі, локалізують його за допомогою конструктивних та планувальних рішень, здійснюють організаційно-профілактичні заходи. Зменшення шкідливого випромінювання у джерелі досягається підвищенням номінальних робочих частот джерел УЗ та виключенням невикористовуваного випромінювання звукової енергії. Для локалізації впливу УЗ конструктивними та планувальними рішеннями використовують звукоізоляційні кожухи та екрани; окремі приміщення та кабіни, де розміщують УЗ обладнання; блоківки, що відключають генератор УЗ при порушенні

звукоізоляції; дистанційне керування; облицювання приміщень та кабін звукопоглинальними матеріалами. Організаційно-профілактичні заходи включають інструктаж про характер дії та засоби захисту від УЗ, а також організацію раціонального режиму праці та відпочинку.

Інфразвук – це хвильове коливання пружного середовища з частотою до 20 Гц. Інфразвук (ІЗ) утворюється під час роботи компресорів, двигунів внутрішнього згоряння, великих вентиляторів, руху локомотивів та автомобілів. Він є одним з найнесприятливіших факторів виробничого середовища.

Інфразвук характеризується високою проникною та біологічною здатністю. Він впливає як на стан, так і на поведінку людей (легка нудота, відчуття обертання, мимовільне обертання очних яблук та відчуття незручності) і є потенційно небезпечним для здоров'я людини. Під впливом ІЗ стінка черевного преса входить у резонанс на частоті 3–5 Гц, а грудна клітка –40 Гц. ІЗ спричиняє посилені коливання внутрішніх органів людини, утруднює дихання, змінює ритм серцевих скорочень, викликає загальну слабкість, зсув порогу чутності на високих частотах, стомлення, головний біль і вестибулярні порушення.

За інтенсивності понад 180 дБ ІЗ викликає руйнування легеневих альвеол, що призводить до смерті.

Основним регламентним документом щодо захисту від ІЗ є ДСН 3.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

Завдяки малому затуханню хвилі ІЗ поширюються в атмосфері на великі відстані. Практично неможливо зупинити ІЗ за допомогою будівельних конструкцій на шляху його поширення. Неefективні також засоби індивідуального захисту. Дієвим засобом захисту є зниження рівня ІЗ в джерелі його випромінювання. Серед таких заходів можна виділити внесення конструктивних змін у будову джерел, що дозволяє перейти з області ІЗ коливань в область звукових; підвищення жорсткості коливних конструкцій великих розмірів; усунення низькочастотних вібрацій. У цьому випадку зниження шуму може бути досягнуте застосуванням звукоізоляції та звукопоглинання.

5.3 Захист від виробничої вібрації

Вібрація – це механічні коливання пружних тіл або коливальні рухи механічних систем. Для людини вібрація є видом механічного впливу, який має негативні наслідки для організму. Причиною появи вібрації є неврівноважені сили та ударні процеси в діючих механізмах.

Оцінюючи вібраційний вплив, потрібно враховувати, що коливальні процеси притаманні живому організмові. В основі серцевої діяльності і кровообігу та біострумів мозку лежать ритмічні коливання. Внутрішні органи людини можна розглядати як коливальні системи з пружними зв'язками. Частоти їх власних коливань знаходяться у діапазоні 3–6 Гц. Частоти власних коливань плечового пояса, стегон і голови щодо опорної поверхні (положення стоячи) складають 4–6 Гц, голови щодо пліч (положення сидячи) 25–30 Гц.

У випадку впливу на людину зовнішніх коливань (хитавиці, струсів, вібрації) відбувається їхня взаємодія із внутрішніми хвильовими процесами, виникнення резонансних явищ. Так, зовнішні коливання частотою, меншою від 0,7 Гц, утворюють хитавицю і порушують нормальну діяльність вестибулярного апарата. Інфразвукові коливання (менше 16 Гц), впливаючи на людину, пригнічують центральну нервову систему, викликаючи почуття тривоги, страху. За певної інтенсивності на частоті 6–7 Гц інфразвукові коливання, втягуючи у резонанс внутрішні органи і систему кровообігу, здатні викликати травми та розриви артерій.

Дія вібрації визначається інтенсивністю коливань, їх спектральним складом, тривалістю впливу та напрямком дії. Показниками інтенсивності є середньоквадратичні або амплітудні значення віброприскорення (a), віброшвидкості (v), віброзміщення (x). Параметри x , v , a взаємозалежні і для синусоїдальних вібрацій величина кожного з них може бути обчислена за співвідношенням

$$a = v(2\pi f) = x(2\pi f)^2,$$

де $2\pi f$ – кругова частота вібрації, s^{-1} .

Для оцінки рівнів вібрації використовується логарифмічна шкала децибел, дБ. Логарифмічні рівні віброшвидкості (L_v), дБ, визначають за формулою

$$L_v = 20 \lg(v/v_0),$$

де v – середньоквадратичне значення віброшвидкості, м/с,
 v_0 – опорне значення віброшвидкості, що дорівнює $5 \cdot 10^{-8}$ м/с.

Логарифмічні рівні віброприскорення (L_a), дБ, визначаються за формулою

$$L_a = 20 \lg(a/a_0),$$

де a – середньоквадратичне значення віброприскорення, м/с²;
 a_0 – опорне значення віброприскорення, що дорівнює $3 \cdot 10^{-4}$ м/с².

За способом передачі на тіло людини розрізняють загальну та локальну (місцеву) вібрацію. Загальна вібрація викликає коливання всього організму, а локальна (місцева) – втягує в коливальні рухи лише окремі частини тіла (руки, ноги). Локальна вібрація, що діє на руки людини, утворюється багатьма ручними машинами та механізованим інструментом, під час керування засобами транспорту та машинами, будівельних та монтажних робіт.

Згідно із ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації» загальну вібрацію за джерелом виникнення поділяють на такі категорії:

– категорія 1 – транспортна вібрація, яка діє на людину на робочих місцях самохідних та причіпних машин, транспортних засобів під час руху по місцевості, агрофонах і дорогах (у т. ч. під час їх будівництва);

– категорія 2 – транспортно-технологічна вібрація, яка діє на людину на робочих місцях машин з обмеженою рухливістю і таких, що рухаються тільки по спеціально підготовлених поверхнях виробничих приміщень, промислових майданчиків та гірничих виробок;

– категорія 3 – технологічна вібрація, яка діє на людину на робочих місцях стаціонарних машин чи передається на робочі місця, які не мають джерел вібрації.

Гігієнічна оцінка вібрації здійснюється за допомогою таких методів:

- частотного (спектрального) аналізу її параметрів;
- інтегральної оцінки за спектром частот параметрів;
- дози вібрації.

У випадку дії постійної локальної та загальної вібрації параметром, що нормується, є середньоквадратичне значення віброшвидкості ($v_{\text{сер.кв}}$) та віброприскорення (a) або їх логарифмічні рівні L_v , L_a , дБ, в діапазоні октавних смуг із середньгеометричними частотами $f_{\text{сер.г}}$:

– для локальної вібрації – 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц;

– для загальної вібрації – 1; 2; 4; 8; 16; 31,5; 63 Гц або в діапазоні 1/3 октавних смуг 0,8; 1; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3,15; 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80 Гц.

Параметром, що нормується, у інтегральній оцінці за спектром частот є коректоване значення віброшвидкості чи віброприскорення або їх логарифмічні рівні, які вимірюються за допомогою коректувальних фільтрів або обчислюються за спеціальною методикою.

Нормативні значення вібрації встановлені у разі її дії упродовж робочого часу 480 хвилин. У випадку впливу вібрації, яка перевищує встановлені нормативи, допустимий сумарний час її дії зменшують згідно з ДСН 3.3.6.039-99.

Заходи щодо захисту від дії вібрації поділяють на технічні, організаційні та лікувально-профілактичні.

Технічними заходами є:

- зниження вібрації в джерелі її виникнення (спеціальний вибір обладнання);
- зниження вібрації на шляху розповсюдження (вібропоглинання, віброгасіння, віброізоляція).

Організаційні заходи – це:

- організаційно-технічні (своєчасний ремонт та обслуговування, дистанційне керування обладнанням);
- організаційно-режимні (режим праці та відпочинку, заборона залучення до вібраційних робіт осіб, молодших 18 років).

Лікувально-профілактичними заходами є:

- медичний огляд;
- лікувальні процедури.

У випадках, коли технічними засобами не вдається зменшити рівень вібрацій до норми, передбачають забезпечення працівників ЗІЗ, які можуть застосовуватися як для всього тіла людини, так і окремо для ніг та рук. Як такі засоби використовують віброізолювальні рукавички і віброізолювальне взуття, які мають спеціальні пружні прокладки. Для зниження впливу локальної вібрації при роботі з перфораторами та відбійними молотками використовують спеціальні віброзахисні ручки керування.

6 ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА

6.1 Дія електричного струму на організм людини

Електричний струм, проходячи через живий організм, спричиняє термічну, електролітичну, механічну і біологічну дії.

Термічна дія струму характеризується нагріванням тканин і виникненням опіків.

Електролітична дія струму призводить до розкладу молекул рідин внутрішнього середовища організму на іони і спрямованого руху катіонів до катоду, аніонів до аноду, що супроводжується порушенням гомеостазу.

Механічна дія струму полягає в ушкодженні (розриві, розшаруванні) різних тканин організму, у тому числі м'язової тканини, стінок кровоносних судин, нервів і навіть кісток.

Біологічна дія струму виражається у порушенні біологічних процесів у живому організмі (передачі нервових імпульсів, дихання, роботи серця).

Розрізняють два види ураження організму людини електричним струмом: електрична травма й електричний удар.

До місцевих електротравм відносяться електричні опіки, електричні знаки, металізація шкіри і електроофтальмія, пов'язані з дією електричного струму чи електричної дуги. На місцеві електротравми припадає близько 20 % електротравм.

Електричні опіки – найбільш розповсюджені електротравми, близько 85% яких припадає на електромонтерів, які обслуговують електроустановки. Залежно від умов виникнення опіки діляться на контактні, дугові і змішані:

- контактні опіки виникають при безпосередньому контакті людини з джерелом струму, коли струм значної сили проходить через певну ділянку тіла людини й електрична енергія перетворюється у теплову;

- дугові опіки є наслідком дії на тіло людини електродуги, температура якої близько 3500 °С;

- змішані опіки – це результат одночасної дії на тіло людини як електричного струму, так і електродуги.

Електричні опіки бувають чотирьох ступенів:

1-й ступінь – почервоніння шкіри;

2-й ступінь – утворення пухирців;

3-й ступінь – змертвіння шкіри;

4-й ступінь – обвуглення тканин.

Електричні знаки (електричні позначки) – це чітко окреслені на тілі людини плями сірого, блідо-жовтого, жовтого кольору круглої або овальної форми глибиною до 1-1,5 мм, найчастіше у вигляді мозолів, синців. Вони, як правило, безболісні і швидко піддаються лікуванню.

Металізація шкіри – це проникнення в шкіру людини дрібних частинок розплавленого металу під дією електродуги. Металізація має місце на відкритих частинах тіла – руках та обличчі. Уражена ділянка має шорстку поверхню і є болючою.

Електроофтальмія – запалення зовнішніх оболонок очей, спричинене надмірною дією ультрафіолетового випромінювання електричної дуги. Електроофтальмія, зазвичай, розвивається через 2–6 годин після опромінення (залежно від інтенсивності опромінення) і проявляється у формі почервоніння і запалення шкіри та слизових оболонок повік, слъзоточінні, гнійних виділеннях, світлоболях і світлобоязні. Тривалість захворювання 3...5 днів.

Загальні електричні травми або електричні удари — це порушення діяльності життєво важливих органів чи всього організму людини як наслідок збурення живих тканин організму електричним струмом, яке супроводжується мимовільним судомним скороченням м'язів. Результат негативної дії на організм цього явища може бути різний: від судомного скорочення окремих м'язів до повної зупинки дихання і кровообігу. При цьому зовнішні місцеві пошкодження можуть бути відсутні.

Залежно від наслідків ураження електричні удари діляться на чотири групи:

I – судомні скорочення м'язів без втрати свідомості;

II – судомні скорочення м'язів з втратою свідомості без порушень дихання і кровообігу;

III – втрата свідомості з порушенням серцевої діяльності чи дихання або серцевої діяльності і дихання разом;

IV – клінічна смерть, тобто відсутність дихання і кровообігу.

6.2 Чинники, що впливають на тяжкість ураження електричним струмом

Чинники, що впливають на тяжкість ураження людини електричним струмом, діляться на три групи: електричного характеру, неелектричного характеру і чинники виробничого середовища.

Основні чинники електричного характеру – це величина струму через людину, напруга, під яку вона попадає, та опір її тіла, рід і частота струму.

Величина струму через людину безпосередньо і найбільшою мірою впливає на тяжкість ураження електричним струмом. За характером дії на організм виділяють:

- відчутний струм – викликає при проходженні через організм відчутні подразнення;
- невідпускаючий струм – викликає при проходженні через організм непереборні судомні скорочення м'язів руки, в якій затиснуто провідник;
- фібриляційний струм – викликає при проходженні через організм фібриляцію серця.

Відповідно до наведеного вище:

- пороговий відчутний струм (найменше значення відчутного струму) для змінного струму частотою 50 Гц коливається в межах 0,6–1,5 мА і 5–7 мА для постійного струму;
- пороговий невідпускаючий струм (найменше значення невідпускаючого струму) коливається в межах 10–15 мА для змінного струму і 50–80 мА для постійного;
- пороговий фібриляційний струм (найменше значення фібриляційного струму) знаходиться в межах 100 мА для змінного струму і 300 мА для постійного.

Гранично допустимий струм через людину при нормальному (неаварійному) режимі роботи електроустановки не повинен перевищувати 0,3 мА для змінного струму і 1 мА для постійного.

Величина напруги, під яку потрапляє людина, впливає на тяжкість ураження електричним струмом в тій мірі, що із збільшенням прикладеної до тіла напруги зменшується опір тіла людини. Останнє приводить до збільшення струму в мережі замикання через тіло людини і, як наслідок, до збільшення тяжкості ураження.

Дія постійного електричного струму з напругою до 400 В менш небезпечна порівняно зі змінним струмом, але в інтервалі 400-600 В небезпека постійного струму практично дорівнює небезпеці змінного струму при частоті 50 Гц, а при напрузі понад 600 В постійний струм є більш небезпечним. Це пояснюється тим, що постійний струм порівняно зі змінним такого ж значення спричиняє більшу теплову (термічну) дію, а змінний – біологічну.

При малих значеннях напруги, а отже, і менших значеннях струму, більший ефект має біологічна дія, а при великих – теплова.

Електричний опір тіла людини. Тіло людини являє собою складний комплекс тканин. Це шкіра, кістки, жирова тканина, сухожилля, хрящі, м'язова тканина, кров, лімфа, спинний і головний мозок і т. ін.

Шкіра є основним фактором, що визначає опір тіла людини в цілому. Опір шкіри різко знижується при ушкодженні її рогового шару, наявності вологи на її поверхні, збільшенні потовиділення, забрудненні. Крім перерахованих чинників, на опір шкіри впливають щільність і площа контактів, величина прикладеної напруги, величина струму і час його дії. Зі збільшенням величини напруги, струму і часу його дії опір шкіри, а також і тіла людини, в цілому, падає. Так, якщо при нарузі в декілька вольт опір тіла людини перевищує 10000 Ом, то при нарузі 100 В він знижується до 1500 Ом, а при нарузі більше 1000 В – до 300 Ом.

Опір тіла людини залежить від її статі і віку: у жінок він менший, ніж у чоловіків, у дітей менший, ніж у дорослих, у молодих людей менший, ніж у літніх. Спричинюється така залежність товщиною і ступенем огрублення верхнього шару шкіри.

Враховуючи багатофункціональну залежність опору тіла людини від великої кількості чинників, при оцінці умов небезпеки ураження людини електричним струмом опір тіла людини вважають стабільним, лінійним, активним і рівним 1000 Ом.

Частота і рід струму. Через наявність в опорі людини ємнісної складової, збільшення частоти прикладеної напруги супроводжується зменшенням повного опору тіла людини і, як наслідок, збільшенням струму, що проходить через людину. Останнє дає підставу вважати, що тяжкість ураження електричним струмом має зростати із збільшенням частоти. Але така закономірність спостерігається тільки в межах частот 0... 50 Гц. Подальше збільшення частоти, незважаючи на зростання струму, що проходить через людину, не супроводжується зростанням небезпеки ураження. При частотах 450–500 кГц

вірогідність загальних електротравм практично зникає, але зберігається небезпека опіків дугових і за рахунок проходження струму через тіло людини. При цьому струмові опіки спостерігаються на шкірі і прилеглих до неї тканинах – за рахунок поверхневого ефекту змінного струму.

Основними чинниками неелектричного характеру є шлях струму через людину, індивідуальні особливості і стан організму людини, час, раптовість і непередбачуваність дії струму.

Шлях струму через тіло людини суттєво впливає на тяжкість ураження. Особливо небезпечно, коли струм проходить через життєво важливі органи і безпосередньо на них впливає.

Якщо струм не проходить через життєво важливі органи, то він може впливати на них тільки рефлекторно, через центральну нервову систему, а вірогідність ураження цих органів менша.

Можливі шляхи струму через тіло людини називають петлями струму: «рука–рука», «голова–ноги», «рука–ноги» і т. ін. Серед випадків з тяжкими і смертельними наслідками частіше спостерігаються петлі «рука–рука» (40 %), «права рука–ноги» (20 %), «ліва рука–ноги» (17 %). Особливо небезпечними є петлі «голова–руки» і «голова–ноги», але трапляються вони досить рідко.

Індивідуальні особливості і стан організму. До індивідуальних особливостей організму, які впливають на тяжкість ураження електричним струмом, при інших рівних чинниках, відносяться чутливість організму до дії струму, психічні особливості та риси характеру людини (холерики, сангвініки, меланхоліки). Аналіз електротравматизму свідчить, що більш чутливі до дії електричного струму холерики і меланхоліки.

Крім індивідуальних особливостей організму тяжкість ураження електричним струмом значною мірою залежить від стану організму.

До більш тяжких уражень електричним струмом приводять стан збурення нервової системи, депресії, захворювання шкіри, серцево-судинної системи, органів внутрішньої секреції, легенів, різного характеру запалення, що супроводжуються підвищенням температури тіла, пітливість тощо. Більш тяжкі наслідки дії струму чітко спостерігаються в стані алкогольного чи

наркотичного сп'яніння організму, а тому допуск до роботи працівників у такому стані забороняється.

Час дії струму. Із збільшенням часу дії струму зменшується опір тіла людини за рахунок зволоження шкіри від поту, електролітичних процесів у тканинах, поширюється пробій шкіри, послаблюються захисні сили організму, підвищується вірогідність збігу максимального імпульсу струму через серце з фазою Т кардіоциклу (фазою розслаблення серцевих м'язів), що, в цілому, призводить до більш тяжких уражень. Наприклад, для постійного струму гранично допустимий рівень при тривалості дії 0,1 с становить 500 мА, а при дії упродовж 1 с – 200 мА.

Чинник раптовості дії струму. Вплив цього чинника на тяжкість ураження обумовлюється тим, що при несподіваному попаданні людини під напругу захисні функції організму не налаштовані на небезпеку. Експериментально встановлено, що якщо людина чітко усвідомлює загрозу можливості потрапити під напругу, то при реалізації цієї загрози значення порогових струмів на 30–50 % вищі. І, навпаки, якщо така загроза не усвідомлюється і дія струму проявляється несподівано, то значення порогових струмів будуть меншими.

Чинниками виробничого середовища, які впливають на небезпеку ураження людини електричним струмом, є температура повітря в приміщенні, вологість повітря, запиленість повітря, наявність в повітрі хімічно активних домішок тощо.

З підвищенням температури повітря посилюється потовиділення, розкритість пор шкіри, зволожується одяг, взуття. Все це приводить до зниження опору на ділянці включення людини в електричну мережу.

Вологість повітря аналогічно впливає на опір на ділянці включення людини в електричну мережу. Крім того, підвищення вологи знижує опір ізоляції електроустановки, яка є одним із важливих чинників електробезпеки.

Запиленість повітря, особливо струмопровідним пилом, також негативно впливає на опір ізоляції установки, сприяє переходу напруги на неструмовідні частини установки, коротким замиканням тощо і, таким чином, підвищує небезпеку електротравми.

Забруднення повітря хімічно активними речовинами, а також біологічне середовище, що у вигляді плісняви утворюється на електрообладнанні, негативно впливає на стан ізоляції електроустановок, зменшує опір на ділянці включення людини в електромережу за рахунок зниження перехідного опору між струмовідними частинами і тілом людини і, таким чином, підвищує небезпеку ураження електричним струмом.

6.3 Класифікація приміщень за безпекою електротравм

Відповідно до Правил улаштування електроустановок (ПУЕ), приміщення за безпекою електротравм поділяються на три категорії:

- без підвищеної безпеки;
- з підвищеною безпекою;
- особливо небезпечні.

Категорія приміщення визначається наявністю в приміщенні чинників підвищеної або особливої безпеки електротравм.

До чинників підвищеної безпеки відносяться:

– температура в приміщенні, що впродовж доби перевищує 35 °С;

– відносна вологість більше 75 %, але менше насичення;

– струмопровідна підлога – металева, бетонна, цегляна, земляна тощо;

– струмопровідний пил;

– можливість одночасного доторкання людини до неструмовідних частин електроустановки і до металоконструкцій, що мають контакт з землею.

До чинників особливої безпеки електротравм відносяться:

– відносна вологість, близька до насичення (до 100 %);

– агресивне хімічно активне середовище, що порушує ізоляцію;

– наявність одночасно двох чи більше ознак, характерних для приміщення з підвищеною безпекою.

Якщо в приміщенні відсутні чинники підвищеної і особливої безпеки, то воно відноситься до приміщень без підвищеної безпеки електротравм.

З наведеного видно, що класифікація приміщень за небезпекою електротравм враховує тільки особливості цих приміщень, стан їх середовища і не враховує електротехнічних параметрів електроустановок.

6.4 Електронебезпека. Напруга дотику, напруга кроку

Дія електричного струму на людину матиме місце лише в тому випадку, коли людина стала елементом замкнутого електричного кола, тобто доторкнулась одночасно до двох точок електричної мережі, між якими існує різниця потенціалів. У такому випадку небезпека ураження людини залежить від напруги мережі, режиму її нейтралі, якості ізоляції струмопровідних частин від землі і т.д.

За режимом роботи електричні мережі поділяються на мережі постійного і змінного струму (одно- та багатofазні). До багатofазних мереж належать трифазні мережі з ізолюваною нейтраллю та глухозаземленою нейтраллю.

Ізолювана нейтраль – це нейтраль генератора чи трансформатора, яка ізолювана від заземлювального пристрою або приєднана до нього через апарати з великим опором.

Глухозаземлена нейтраль – це нейтраль генератора чи трансформатора, яка через заземлювач має надійний контакт з землею.

Згідно з даними статистики, більше 50 % нещасних випадків (серед електротравм) трапляються у результаті безпосереднього дотику людини до відкритих струмопровідних частин обладнання. Небезпека такого дотику визначається силою струму, який протікає через тіло людини.

Схема вмикання людини до електричної мережі є дуже важливим фактором, що визначає важкість наслідку ураження струмом. Людина включається в мережу, одночасно дотикаючись до двох фаз, до однієї фази і землі, до двох фаз і землі або нульового провідника, до двох точок землі, що мають різні потенціали. Найхарактернішими є перші дві схеми.

Першу схему називають двофазним, а другу – однофазним вмиканням до електричної мережі. Двофазне вмикання є

найнебезпечнішим, оскільки при ньому людина опиняється під повною лінійною напругою мережі.

При цьому дія струму на людину не залежить від ізоляції її від підлоги.

Менш небезпечним, порівняно з двофазним, при нормальному режимі роботи електромережі буде однофазне вмикання, оскільки напруга, що діє на людину, менша за лінійну в 1,73 рази. Відповідно меншою буде сила струму, що проходить через людину. На силу цього струму впливає також режим нейтралі електроустановки, опір підлоги, на якій стоїть людина, опір її взуття, ємності фаз відносно землі тощо.

Однофазне вмикання до мережі напругою до 1000 В з ізольованою нейтраллю при нормальному режимі роботи мережі і надійній ізоляції фаз може бути безпечним для людини.

При порушенні нормального режиму роботи мережі з ізольованою нейтраллю, коли має місце замикання однієї з фаз на землю, небезпека ураження зростає, і якщо доторкнутись до однієї фази мережі з ізольованою нейтраллю, яка перебуває в такому режимі, то дія струму буде майже рівнозначною, як і при двофазному увімкненні.

У мережах напругою вище 1000 В небезпека однофазного і двофазного вмикання практично однакова і не залежить від режиму нейтралі.

Будь-яке з таких доторкань є дуже небезпечним, оскільки сила струму, що проходить через людину, завжди перевищує смертельно небезпечну.

Враховуючи те, що сила струму залежить від опору тіла, тривалості дії, інших факторів, при встановленні межі небезпечних умов орієнтуються не на силу струму, а на припустиму безпечну напругу дотику.

Напруга дотику (U_d) – це різниця потенціалів між двома точками кола струму, до яких одночасно дотикається людина. Вище було показано, коли ця різниця може дорівнювати лінійній чи фазній напрузі. Коли ж трапляється порушення ізоляції в електричній установці, корпус якої ізольований від землі (не заземлений), то на цьому корпусі з'являється фазна напруга (U_ϕ), і дотик до такого корпусу за небезпекою буде рівнозначним дотику до фазного провідника. Людина, що стоїть на землі,

доторкнувшись до цього корпусу, опиниться під фазною напругою $U_d = U_\phi$.

Напруга кроку – різниця потенціалів двох точок на поверхні ґрунту, що знаходяться в зоні розтікання струму на відстані кроку одна від одної, на яких одночасно стоїть людина. Це може статися при обриві однієї з фаз повітряних ліній електропередач. При цьому навкруги точки дотику провідника із землею виникає зона, що перебуває під напругою. При віддалені від місця дотику провідника із землею щільність струму в землі зменшується, оскільки збільшується об'єм, через який проходить струм, і на певній відстані вона може практично дорівнювати нулю. Людина, що стоїть на точках з різними потенціалами, підпадає під дію різниці потенціалів цих двох точок, або під дію напруги кроку. При цьому струм проходить через тіло людини по шляху «нога-нога».

6.5 Системи засобів і заходів електробезпеки

Електробезпека – це система організаційних і технічних заходів і засобів, які забезпечують захист працівників від небезпечного та шкідливого впливу електричного струму, електричної дуги, електричного поля та статичної електрики.

Виділяють три системи засобів і заходів забезпечення електробезпеки:

- система технічних засобів і заходів;
- система електрозахисних засобів;
- система організаційно–технічних заходів і засобів.

Система технічних засобів і заходів з електробезпеки. Технічні засоби і заходи з електробезпеки реалізуються в конструкції електроустановок при їх розробленні, виготовленні і монтажі відповідно до чинних нормативів. За своїми функціями технічні засоби і заходи забезпечення електробезпеки діляться на дві групи:

- технічні заходи і засоби забезпечення електробезпеки при нормальному режимі роботи електроустановок;
- технічні заходи і засоби забезпечення електробезпеки при аварійних режимах роботи електроустановок.

Основні технічні засоби і заходи забезпечення електробезпеки при нормальному режимі роботи електроустановок включають:

- ізоляцію струмовідних частин;
- недоступність струмовідних частин;
- блоківки безпеки;
- засоби орієнтації в електроустановках;
- виконання електроустановок, ізольованими від землі;
- захисне розділення електричних мереж;
- застосування малих напруг;
- компенсація ємнісних струмів замикання на землю;
- вирівнювання потенціалів.

З метою підвищення рівня безпеки, залежно від призначення, умов експлуатації і конструкції в електроустановках застосовується одночасно декілька з перелічених технічних засобів і заходів.

Технічні заходи попередження електротравм при переході напруги на неструмовідні частини електроустановок.

Поява напруги на неструмовідних частинах електроустановок пов'язана з пошкодженням ізоляції і замиканням на корпус. Основними технічними заходами щодо попередження електротравм при замиканнях на корпус є захисне заземлення, занулення, захисне відключення.

Захисне заземлення – навмисне електричне з'єднання із землею металевих струмопровідних неструмоведучих частин, на яких може з'явитися напруга. Заземлення – це сукупність заземлювача і заземлювальних провідників. Заземлювачі можуть бути штучні (створені спеціально для заземлення електроустановок) і природні (металеві предмети, що знаходяться в землі і мають будівельне технологічне чи інше призначення). Для штучних заземлювачів застосовують вертикальні і горизонтальні електроди.

Захисне заземлення застосовується в електроустановках, що живляться від ізольованої від землі мережі напругою до 1000 В, і в електроустановках напругою більше 1000 В незалежно від режиму нейтралі мережі живлення.

Захисне занулення – навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих частин, на яких може з'явитися напруга.

Нульовий захисний провідник з'єднує корпус установки з глухо заземленою нейтраллю. Таке з'єднання на випадок пробивання ізоляції на корпус призводить до короткого замикання між фазним та нульовим провідниками, а струм короткого замикання обумовить вимикання пошкодженого обладнання (розплавлення плавких запобіжників або спрацювання автоматичних вимикачів).

Занулення застосовується в електроустановках напругою до 1000 В, які живляться від мережі з глухозаземленою нейтраллю.

Захисне відключення – це швидкодіючий захист, що забезпечує автоматичне вимикання електричної установки при виникненні в ній небезпеки ураження людей електричним струмом.

За конструкцією пристрої, що вимикають, можуть реагувати на напругу корпусу відносно землі (дифреле), на струм замикання на землю тощо. Час вимикання їх повинен бути не більше 0,2 с.

Система електрозахисних засобів. Електрозахисні засоби (ЕЗЗ) – це технічні вироби, що не є конструктивними елементами електроустановок і використовуються при виконанні робіт в електроустановках з метою запобігання електротравм. Вони підрозділяються на ізолювальні, огорожувальні та запобіжні.

Ізолювальні електрозахисні засоби призначені для ізоляції людини від частин електроустановок, що знаходяться під напругою, та від землі, якщо людина одночасно доторкається до землі чи заземлених частин електроустановок та струмопровідних частин (корпусів), які опинились під напругою. Використання цих засобів залежить від типу електроустановок.

Огороджувальні електрозахисні засоби – це переносні огорожі, щити та інші засоби, призначені для тимчасового огорожування струмопровідних частин, а також для їх заземлення.

Запобіжні електрозахисні засоби призначені для захисту персоналу.

Від випадкового падіння з висоти застосовують запобіжні пояси, для забезпечення безпечного піднімання на висоту –

драбини, «кігті», для зменшення негативної дії світлової, теплової енергії та дії електромагнітного поля – захисні окуляри, щитки, рукавички, спецодяг тощо.

Ізолювальні електрозахисні засоби поділяються на основні і додаткові.

Основні ізолювальні електрозахисні засоби розраховані на напругу установки і при дотриманні вимог безпеки щодо користування ними забезпечують захист працівників. Наприклад, до таких засобів в електроустановках до 1000 В належать діелектричні рукавиці, інструменти з ізольованими ручками, показники напруги, ізолювальні та електровимірювальні кліщі; в установках вище 1000 В – це ізолювальні штанги, ізолювальні та електровимірювальні кліщі, показники напруги, а також засоби для проведення ремонтних робіт.

Додаткові електрозахисні засоби навіть при дотриманні функціонального їх призначення не забезпечують надійного захисту працівників і застосовуються одночасно з основними для підвищення рівня безпеки. До додаткових ізолювальних ЕЗЗ належать: в установках до 1000 В – діелектричні калоші і килимки, ізолювальні підставки, ізолювальні ковпаки; в установках вище 1000 В – діелектричні рукавиці, боти, килимки, ізолювальні підставки, штанги і т. ін.

Система організаційно-технічних заходів і засобів. Основні організаційно-технічні заходи і засоби щодо попередження електротравм регламентуються НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів», якими відповідальність за організацію безпечної експлуатації електроустановок покладається на роботодавця.

Згідно з чинними вимогами роботодавець повинен:

- призначити відповідального за справний стан і безпечну експлуатацію електроустановок (далі – відповідальний за електрогосподарство);
- створити і укомплектувати відповідно до потреб електротехнічну службу;
- розробити і затвердити посадові інструкції працівників електротехнічної служби та інструкції з безпечного виконання робіт в електроустановках з урахуванням їх особливостей;

- створити на підприємстві такі умови, щоб працівники, на яких покладено обов'язки з обслуговування електроустановок, відповідно до чинних вимог своєчасно здійснювали їх огляд, профілактичні, протиаварійні та приймально-здавальні випробування;

- забезпечити своєчасне навчання і перевірку знань працівників з питань електробезпеки.

На малих підприємствах за неможливості чи недоцільності створення електротехнічної служби власник, на договірних засадах, доручає електротехнічним службам споріднених підприємств або фізичним особам, які мають відповідну підготовку, забезпечення справного стану і безпечної експлуатації електроустановок.

Фахівці служби охорони праці зобов'язані контролювати безпечну експлуатацію електроустановок і повинні мати групу IV з електробезпеки.

Працівники, що обслуговують електроустановки, повинні мати відповідну професійну підготовку, групу з електробезпеки, підтверджену посвідченням встановленої форми (I...V), і не мати медичних протипоказань і вікових обмежень щодо можливості виконання роботи в електроустановках.

6.6 Надання долікарської допомоги при ураженні електричним струмом

У випадку ураження електричним струмом найважливішим є швидке вивільнення людини з-під дії струму з подальшим проведенням штучного дихання та зовнішнього масажу серця.

Вивільнити постраждалого з-під струму можна таким чином:

- вимиканням напруги рубильником чи вимикачем;
- закорочуванням фаз за допомогою перекидання (замикання) на струмопровідні проводи металеві перемички;
- відтягуванням (відривом) потерпілого від місця ураження.

При останньому способі вивільнення від дії струму рятувальникам слід пам'ятати про необхідність користування індивідуальними засобами захисту (рукавички, штанги та ін.). Без цього сам рятувальник може опинитися під дією струму. Для

вивільнення людини з-під струму можливе також застосування сухих дерев'яних та інших предметів, що становлять собою діелектрики. Якщо потерпілий перебуває на висоті, слід вжити заходів, щоб під час вимикання струму та падіння він не отримав механічного пошкодження.

Штучне дихання часто виконують за схемою «рот у рот» або «рот у ніс». В цьому разі дихання має бути різким, здійснюватися кожні 5-6 с. Перед цим забезпечується прохідність дихальних шляхів, які можуть бути закриті запалим язиком, кров'ю, слиззю тощо.

Найкраща прохідність дихальних шляхів потерпілого досягається при максимальному відкиданні голови назад, відкриванні рота, висуванні вперед нижньої щелепи.

Коли у потерпілого розширені зіниці і не відчувається пульс, то це означає, що паралізоване не тільки дихання, але й зупинилося серце. Тоді штучне дихання потрібно чергувати з масажем серця. Мета масажу серця – відновлення нормальних природних скорочень серця та кровообігу. Зовнішній масаж серця здійснюється приблизно 4-5 разів на одне штучне дихання. Місце масажу знаходиться приблизно на два пальці вище м'якого кінця грудини. Масаж повинен бути енергійним і ритмічним до появи чіткого пульсу та самостійного дихання, звуження зіниць.

7 ОСНОВИ ПОЖЕЖНОЇ ПРОФІЛАКТИКИ НА ВИРОБНИЧИХ ОБ'ЄКТАХ

Пожежа – це неконтрольоване горіння, яке поширюється у часі і просторі. Вогонь, який вийшов з-під контролю, здатний викликати значні руйнівні та смертельні наслідки. Щорічно в Україні виникає більше 50 000 пожеж. У них гине понад 3500 осіб, збитки від пожеж становлять понад 2 млрд грн на рік.

Найпоширенішими причинами пожеж в Україні є:

- необережне поводження з вогнем (61 %);
- порушення правил монтажу та експлуатації електроприладів (18 %);

- порушення правил монтажу та експлуатації приладів опалення (11 %);
- пустощі дітей з вогнем (7 %);
- підпали (2 %).

7.1 Горіння та його види

Горіння – це екзотермічна хімічна реакція окислення речовини, що супроводжується виділенням диму та виникненням полум'я. Для того щоб виник процес горіння, необхідна одночасна наявність трьох факторів:

- окислювача;
- горючої речовини;
- джерела запалювання (ДЗ).

Однак наявність цих факторів ще не означає, що обов'язково виникне горіння. Необхідно, щоб були виконані такі умови:

1) горюча речовина та окислювач мають утворити суміш у певному співвідношенні одне до одного, щоб утворилася горюча суміш – тобто така суміш, яка здатна самостійно горіти після видалення ДЗ;

2) ДЗ повинне мати достатню енергію та температуру, щоб запалити горючу суміш.

Окислювачами можуть бути:

- кисень повітря;
- кисень від розкладання певних хімічних речовин: нітратів, хлоратів, перхлоратів, пероксидів, перманганатів, дихроматів, хроматів та ін.;

– концентровані азотна, сірчана, хлорна, хлорнувата кислоти, меланж, олеум, тетраоксид та пентаоксид нітрогену;

- галогени: фтор, хлор, бром.

Як горюча речовина можуть застосовуватися різні речовини, які

можуть знаходитися в газовому, рідкому або твердому агрегатних станах.

Джерело запалювання – це тіло, яке горить, сильно розжарене, або електрична іскра, розряд, іскри від удару або тертя.

Горіння може бути гомогенним та гетерогенним. При гомогенному горінні горюче та окислювач знаходяться в одному й тому самому агрегатному стані – газо- чи пароподібному. При гетерогенному горінні вони знаходяться в різних агрегатних станах, і є межа поділу фаз у горючій системі. Пожежі переважно характеризуються гетерогенним горінням.

За швидкістю поширення полум'я розрізняють такі види горіння:

1) дифузійне (дефлаграційне) горіння – швидкість горіння мала, становить декілька метрів за секунду. При такому горінні горюча суміш утворюється в процесі горіння. Як правило, це гетерогенне горіння;

2) кінетичне (вибухове) горіння – дуже швидке горіння, коли швидкість поширення полум'я становить декілька сотень метрів за секунду. Утворюються стиснені гази, які викликають появу ударної хвилі – раптового стрибкоподібного зростання тиску. Ударна хвиля поширюється зі швидкістю звуку попереду фронту горіння. При такому горінні горюча суміш надходить у зону горіння вже змішаною. Це гомогенне горіння;

3) детонаційне горіння – найбільш швидкий вид горіння, коли полум'я поширюється із надзвуковою швидкістю. Також утворюється ударна хвиля, і горюча суміш надходить у зону горіння вже змішаною. Це також гомогенне горіння.

Розрізняють такі різновиди горіння: спалах, займання, самозаймання, самоспалахування, тління.

Спалах – швидкоплинний процес згоряння парів горючої речовини, що має місце при її контакті з відкритим джерелом вогню і супроводжується короткочасним видимим випромінюванням, але без ударної хвилі і стійкого горіння.

Залежно від температури спалаху розрізняють речовини легкозаймисті (при температурі до 61 °C) і горючі (при температурі понад 61 °C).

Займання – початкова форма горіння, яке виникає від джерела вогню. Займання відбувається при температурах, вищих за температуру спалаху для легкозаймистих речовин на 2-5 °C і для горючих – на 5-30 °C.

Самозаймання – процес горіння речовини, що виникає при високій температурі без контакту з відкритим джерелом вогню.

Наприклад, займання від стиснення, коли температура сумішей досягає критичних значень у дизельних двигунах, процес горіння, який виникає від теплоти, що нагромаджується в речовині внаслідок біологічних або фізико-хімічних процесів (гній, зерно, солома, промаслені ганчірки і т.д.).

Самоспалахування – це самозаймання, що супроводжується появою полум'я.

Тління – безполуменеве горіння горючої речовини у твердій фазі з видимим випромінюванням світла із зони горіння, але при відсутності полум'я та ударної хвилі.

Залежно від наявності окислювача горіння може бути повним і неповним. Повне горіння має місце при достатній кількості окислювача, неповне – при його нестачі. Продуктами повного горіння є вуглекислий газ, вода, азот й ін. При неповному горінні утворюються горючі і токсичні продукти (окис вуглецю, альдегіди, смоли, спирти та ін.).

Залежно від агрегатного стану горючих речовин та матеріалів, а також від особливостей їх горіння пожежі, за ГОСТ 27331-87, поділяються на такі класи та підкласи:

- клас А – горіння твердих речовин, що супроводжується (підклас А1) або не супроводжується (підклас А2) тлінням;
- клас В – горіння рідких речовин, які розчиняються (підклас В1) або не розчиняються (підклас В2) у воді;
- клас С – горіння газів;
- клас Д – горіння легких металів за винятком лужних (підклас Д1), лужних (підклас Д2) або металовмісних сполук (підклас Д3);
- клас Е – горіння електроустановок під напругою.

7.2 Показники пожежовибухонебезпечності речовин та матеріалів

Одним із основних показників пожежовибухонебезпечності речовин (матеріалів) є здатність до горіння. За горючістю речовини поділяються на горючі, важкогорючі і негорючі, а будівельні матеріали – на горючі та негорючі.

Негорючі речовини (матеріали) не горять, не тліють і не обвуглюються. До них належать переважно природні і штучні

неорганічні матеріали (граніт, пісок, металеві, цегляні конструкції й ін.).

Важкогорючі речовини (матеріали) – це речовини (матеріали), які під дією вогню або високої температури не спалахують, але тліють і обвуглюються (асфальт, гіпсові та бетонні матеріали із вмістом органічного наповнювача, глиняно-солом'яні матеріали щільністю не менш як 900 кг/м³, цементний фіброліт, деревина, глибоко просочена антипіренами, тощо).

Горючі речовини – речовини (матеріали) здатні самозайматися, а також займатися від джерела запалювання і самостійно горіти після його вилучення. До них належать усі органічні матеріали. У свою чергу, горючі речовини (матеріали) поділяються на легкозаймисті без попереднього нагрівання (папір, бензин та ін.) та важкозаймисті, які займаються від порівняно потужного джерела запалювання після нагрівання (дерево, пресований картон, вугілля тощо).

Пил, що утворюється в приміщеннях з найдрібніших частинок спалених речовин і перебуває у стані аерозолі, при певних співвідношеннях з повітрям може ставати пожежовибухонебезпечним.

Пожежна безпека речовин (газоподібних, твердих, рідких) залежить від їх здатності до самозаймання.

Усі речовини за їх небезпекою стосовно самозаймання поділяються на чотири групи:

1) речовини, здатні до самозаймання при контакті з повітрям при звичайній температурі (білий фосфор, сланці й ін.);

2) речовини, здатні до самозаймання при підвищених температурах навколишнього середовища (піроксиліновий і нітрогліцериновий порох та ін.);

3) речовини, при контакті яких з водою виникає горіння (карбіди лужних металів та ін.);

4) речовини, що викликають самозаймання горючих речовин при контакті з ними (азотна, хлориста й інші кислоти, гази-окислювачі – кисень та ін.).

Здатність речовин і матеріалів до загорання залежить від температури і концентрації їх у середовищі. Температура займання – це найнижча температура речовини, при якій вона виділяє горючу пару і гази з такою швидкістю, що після займання

їх виникає стійке горіння. Наприклад, температура спалаху бензину марки А-76 становить +36 °С, газу +27 °С.

Ступінь горіння та вибуху визначається також концентраційними межами поширення полум'я. Розрізняють нижню і верхню концентраційні межі поширення полум'я, тобто мінімальний та максимальний вміст палива в однорідній суміші з окислювальним середовищем, за якого можливе поширення полум'я по суміші на будь-яку відстань від джерела запалювання. При цьому в замкнутому об'ємі спалахування, як правило, має вибуховий характер. Повітряні суміші, що містять паливо нижче нижньої чи вище верхньої концентраційних меж, горіти не можуть. Нижні і верхні концентраційні межі враховують при вирішенні питань пожежо- та вибухонебезпечності.

Деякі гази (азот, вуглекислий газ та інші дефлегматизатори) можуть робити суміші нездатними до поширення полум'я при будь-якому співвідношенні палива і окислювача.

Розрізняють також нижню та верхню температурні межі поширення полум'я – це такі температури горючих речовин, за яких насичені пари утворюють в окислювальному середовищі концентрації, рівні відповідно нижній і верхній концентраційним межам поширення полум'я. Домішки, спроможні викликати сповільнення хімічних реакцій поширення полум'я, використовують для безпечного зберігання горючих речовин у тарі.

7.3 Категорії виробництв та приміщень за вибухопожежною та пожежною безпекою

Пожежовибухонебезпечність виробництв характеризується сукупністю умов, здатних спричинити і розвинути пожежу або вибух певних масштабів.

Пожежна безпека виробничих будівель залежить від кількості та здатності до горіння речовин і матеріалів, що в них знаходяться або використовуються, а також від пожежної небезпеки технологічних процесів й особливостей конструкції самої будівлі (приміщення). Технологічний процес визначає ймовірність виникнення і розміри пожежі або вибуху.

Конструкції будівель зумовлюють межі поширення пожежі та її наслідки.

Оцінка вибухопожежонебезпечності полягає у тому, щоб визначити можливості руйнівних наслідків пожежі і вибухів на об'єктах, а також небезпечних факторів цих явищ для людей. Існує два методи визначення пожежовибухонебезпечності – детермінований і вірогідний.

Детермінований – базується на нормуванні технологічного проектування.

Вірогідний – передбачає недопущення дії на людей шкідливих факторів пожежі з вірогідністю, що перевищує нормативну.

За вибухонебезпекою та пожежною безпекою приміщення та будинки, згідно з НАПБ Б.03.002-2007 «Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою», поділяються на п'ять категорій: А, Б, В, Г, Д.

Категорія А (вибухопожежонебезпечна). Горючі гази (ГГ), легкозаймисті рідини (ЛЗР) з температурою спалаху не більше 28 °С у такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні газопароповітряні суміші, у разі займання яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху у приміщенні, який перевищує 5 кПа.

Категорія Б (вибухопожежонебезпечна). Горючий пил, волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28 °С, горючі рідини (ГР) в такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, у разі займання яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху у приміщенні, що перевищує 5 кПа.

Категорія В (пожежонебезпечна). Горючі гази (ГГ), легкозаймисті, горючі і важкогорючі рідини, а також речовини та матеріали, які здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним вибухати і горіти або тільки горіти; горючий пил і волокна, тверді горючі та важкогорючі речовини і матеріали, за умови, що приміщення, в яких вони знаходяться (обертаються), не відносяться до категорій А, Б і питома пожежна навантага для твердих і рідких легкозаймистих та горючих речовин на окремих ділянках площею не менше 10 м² кожна перевищує 180 МДж/м².

Категорія Г. Негорючі речовини і матеріали у гарячому, розпеченому або розплавленому стані, процес обробки яких

супроводжується виділенням променистого тепла, іскор та полум'я; горючі гази (ГГ), рідини та тверді речовини, що спалюються або утилізуються як паливо.

Категорія Д. Речовини і матеріали, що вказані вище для категорій приміщень А, Б, В (крім горючих газів) у такій кількості, що їх питома пожежна навантага для твердих і рідких горючих речовин на окремих ділянках площею не менше 10 м² кожна не перевищує 180 МДж/м², а також негорючі речовини і/або матеріали в холодному стані, за умови, що приміщення, в яких знаходяться (обертаються) вищевказані речовини і матеріали, не відносяться до категорій А, Б і В.

Залежно від категорії виробництва вибирають ступені вогнестійкості будівель й приміщень, а також розробляють заходи щодо запобігання виникненню вибухів і пожеж на виробничих процесах.

Найбільш небезпечні щодо вибухів і пожеж види виробництв необхідно розміщувати в одноповерхових будівлях, а в багатоповерхових – на верхньому поверсі біля зовнішніх стін.

7.4 Вибухонебезпечні та пожежонебезпечні зони, їх класи

Окрім вибухопожежної класифікації приміщень існують вибухонебезпечні і пожежонебезпечні зони в приміщеннях.

Вибухонебезпечна зона – це обмежений простір у приміщенні або за його межами, де існують чи можуть утворюватись вибухонебезпечні суміші.

Класифікація вибухонебезпечних зон здійснюється відповідно до НПАОП 40.1-1.32-01 «Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок».

Газо-, пароповітряні вибухонебезпечні середовища утворюють вибухонебезпечні зони класів 0,1,2, а пилоповітряні – вибухонебезпечні зони класів 20,21,22.

Вибухонебезпечна зона класу 0 – простір, у якому вибухонебезпечне середовище присутнє постійно або протягом тривалого часу. Вона може мати місце тільки в межах корпусів технологічного обладнання.

Вибухонебезпечна зона класу 1 – простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час

нормальної роботи, тобто ситуації, коли установка працює відповідно до своїх розрахункових параметрів, але виділені горючі гази і пари горючих речовин можуть створити з повітрям або іншими окислювачами вибухонебезпечні суміші.

Вибухонебезпечна зона класу 2 – простір, у якому вибухонебезпечне середовище за нормальних умов експлуатації відсутнє, а якщо воно виникає, то рідко і триває недовго.

Вибухонебезпечна зона класу 20 – простір, у якому під час нормальної експлуатації вибухонебезпечний пил у вигляді хмари наявний постійно або часто в кількості, достатній для утворення небезпечної концентрації суміші з повітрям, і (або) простір, де можуть утворюватись пилові шари непередбаченої або надмірної товщини.

Вибухонебезпечна зона класу 21 – простір, у якому під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилу у вигляді хмари в кількості, достатній для утворення суміші з повітрям вибухонебезпечної концентрації.

Вибухонебезпечна зона класу 22 – простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися нечасто і існувати недовго, або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії.

Класифікація пожежонебезпечних зон виконується відповідно до (ПУЕ).

Пожежонебезпечна зона – це обмежений простір всередині або поза приміщенням, в межах якого постійно або періодично знаходяться горючі речовини. У такому приміщенні вони можуть перебувати як при нормальному технологічному процесі, так і в разі його порушення. Пожежонебезпечні зони поділяються на чотири класи: П-I, П-II, П-IIa, П-III.

Клас П-I – зони приміщень, в яких зберігаються (використовуються)

горючі рідини з температурою спалаху вище 61°C.

Клас П-II – зони приміщень, де можливе утворення горючого пилу або волокон з нижньою концентраційною межею поширення полум'я понад 65 г/м³ до об'єму повітря.

Клас П-IIa – зони приміщень, в яких є тверді горючі речовини. Горючий пил і волокна відсутні.

Клас П-III – зовнішні установи та ззовні розташовані зони, де зберігаються або використовуються горючі рідини з температурою спалаху понад 61°C, а також тверді горючі речовини.

Клас пожежонебезпечної та вибухонебезпечної зони визначається технологіями разом з електриками проектною або експлуатуючою організацією у залежності від частоти і тривалості наявного вибухонебезпечного середовища.

Залежно від класу зони, згідно з вимогами ПУЕ і НПАОП 40.1-1.32-01, визначається тип виконання електроустановки, що є одним з головних напрямків у запобіганні пожежам і вибухам від теплового прояву електричного струму. Правильний вибір типу виконання електрообладнання забезпечує виключення можливості виникнення пожежі чи вибуху за умови підтримання допустимих режимів його експлуатації.

7.5 Забезпечення пожежної безпеки на виробничих об'єктах

Пожежна профілактика – це комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на гарантування безпеки людей, запобігання пожежам, обмеження їх поширення, а також створення умов для успішного гасіння пожежі.

У процесі розроблення профілактичних заходів запобігання пожежам враховується протипожежний стан об'єкта, тобто кількість пожеж та збитки від них, число займань, а також травм, отруєнь і загиблих людей, рівень реалізації вимог пожежної безпеки, рівень боєготовності пожежних підрозділів, а також стан протипожежної агітації і пропаганди.

Пожежна безпека – стан об'єкта, за якого виключається можливість пожежі, а у випадку її виникнення унеможлиблюється дія на людей небезпечних факторів пожежі і забезпечується захист матеріальних цінностей. Одним із основних факторів забезпечення пожежної безпеки є пожежна профілактика.

Забезпечення пожежної безпеки об'єкта передбачає створення системи попередження пожеж та протипожежного

захисту. Велике значення при цьому мають організаційно-технічні заходи, які умовно можна поділити так:

а) організаційні (організація пожежної охорони, навчань, інструктажів та ін.);

б) технічні (суворе дотримання правил і норм, визначених чинними нормативними документами, при реконструкції приміщень, технічному переоснащенні виробництва, експлуатації електромереж, опалення, освітлення та ін.);

в) заходи режимного характеру (заборона паління та застосування відкритого вогню в недозволених місцях та ін.);

г) експлуатаційні (своєчасне проведення профілактичних оглядів, ремонтів устаткування тощо).

З метою попередження пожеж, їх поширення та боротьби з ними усі працівники підприємств, установ й організацій проходять навчання та інструктажі з питань пожежної безпеки. На об'єктах з підвищеною пожежною небезпечністю обов'язковим є навчання.

7.5.1 Система попередження пожеж

Система попередження пожеж – це комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання виникненню та розвитку пожежі. Вона передбачає виявлення початкової стадії пожежі, своєчасну інформацію й, у разі необхідності, включення автоматичних систем пожежогасіння.

Як відомо, основною умовою горіння є наявність трьох чинників: горючої речовини, окислювача та джерела вогню. Для того щоб сталося горіння, горюча речовина, окислювач та джерело запалювання повинні мати певні критичні рівні (температуру, концентрацію, енергію).

Оскільки в умовах виробництва завжди є горючі речовини, а у повітрі – достатня кількість кисню, то для виникнення горіння бракує лише джерела займання.

До джерела запалювання належать відкрите полум'я, розжарені предмети, іскри від ударів та тертя, сонячна радіація та ін.

Горюча речовина з окислювачем утворює так зване горюче середовище, яке здатне горіти при наявності джерела

запалювання. Тому заходи системи попередження пожежі спрямовані на дотримання безпечної поведінки з джерелом запалювання та запобігання утворенню горючого середовища.

Запобігання появі у горючому середовищі джерела запалювання можна досягти дотриманням Правил пожежної безпеки, використанням електроустаткування, що відповідає за вимогами класу пожежовибухонебезпечних приміщень та зон, ліквідацією умов для самоспалахування речовин (матеріалів) тощо.

Запобігання утворенню горючого середовища досягається дотриманням таких вимог: заміна, по можливості, у технологічних процесах горючих речовин (матеріалів) на негорючі; ізоляція горючого та вибухонебезпечного середовища; використання інгібіторних та флегматизаційних добавок; застосування в установках з горючими речовинами пристроїв захисту від пошкоджень та аварій; жорсткий контроль за станом повітря в приміщеннях та якістю вентиляції тощо.

Система попередження пожеж також передбачає зниження пального навантаження в приміщеннях, проведення пожежотехнічних обстежень, використання знаків безпеки, своєчасне виявлення початкової стадії пожежі, передачу інформації про місце і час її виникнення й, у разі необхідності, увімкнення автоматичних засобів пожежогасіння. Засобами протипожежної автоматики забезпечуються виробничі приміщення категорій А, Б і В.

Установки автоматичної електричної пожежної сигналізації монтують на складах, базах та інших пожежовибухонебезпечних об'єктах. Основними складовими частинами цих установок є: датчики (сповісники), що монтуються в будівлях або на території об'єктів і призначені для подання сигналу про пожежу; приймальні апарати (станції), що забезпечують приймання сигналів від датчиків, а також автоматичні системи пожежогасіння.

Датчики можуть бути тепловими, димовими, світловими. Принципи роботи їх засновані на дії тепла, продуктів згорання й ультрафіолетових променів.

7.5.2 Система протипожежного захисту

Система протипожежного захисту – це сукупність організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання дії на людей небезпечних факторів пожежі й обмеження збитку від неї.

Основними напрямками протипожежного захисту об'єкта є:

1) обмеження розмірів та поширення пожежі, що досягається плануванням будівель і споруд з урахуванням вимог Правил пожежної безпеки, правильним розміщенням виробничих цехів, приміщень, діляниць у межах будівлі, вибором будівельних конструкцій, встановленням протипожежних перешкод, влаштуванням систем пожежогасіння та ін.;

2) обмеження розвитку пожежі. Це, перш за все, обмеження кількості горючих речовин, що одночасно знаходяться в приміщенні, аварійне стравлювання горючих рідин та газів, своєчасне звільнення приміщень від залишків горючих матеріалів, а також застосування для пожежовибухонебезпечних речовин (матеріалів) спеціального устаткування;

3) створення умов для успішного гасіння пожежі.

У будівлях і спорудах з пожежонебезпечним виробництвом категорій А, Б, В встановлюють стаціонарні установки пожежогасіння, які можуть бути аерозольні (галоїдовуглеводні), рідинні, водяні, парові, порошкоподібні. Найкраще зарекомендували себе спринклерні системи, що являють собою розгалужену мережу труб, прокладених по стелі, на яких закріплені спринклерні головки. Спринклерні системи можуть бути водяні, повітряні (газові) і змішані. Вода або газ до труб потрапляє під тиском. Отвір у спринклерній головці закритий легкоплавким замком-клапаном, що розрахований на спрацювання при температурах 72, 93, 141 та 182 °С. Площа змочування одним спринклером становить 9-12 м², а інтенсивність подачі води – 0,1 л/с м².

У приміщеннях з підвищеною пожежною небезпекою, в яких при пожежі можливе швидке розповсюдження вогню, застосовують дренчерні системи. Ці системи мають збуджувальний клапан групової дії, який контролює справність установки і ввімкнення її в дію.

Дренчерні установки подають воду на всю площу приміщення. В них замість спринклерних головок з легкоплавкими клапанами встановлені дренчери – відкриті зрошувальні головки без замків. Подача води регулюється клапаном групової дії, який відкривається автоматично або вручну. Ці установки призначені як для гасіння пожежі, так і для створення водяних завіс з метою ізоляції вогню і запобігання його поширенню.

7.5.3 Способи та засоби гасіння пожеж

Комплекс заходів, спрямованих на ліквідацію пожежі, що виникла, називається пожежогасінням. Основою пожежогасіння є примусове припинення процесу горіння. На практиці використовують декілька способів припинення горіння: охолодження; розведення; ізоляція; хімічне гальмування реакції горіння; механічний зрив полум'я; вогнеперешкода.

Спосіб охолодження ґрунтується на тому, що горіння речовини можливе тільки тоді, коли температура її верхнього шару вища за температуру його запалювання. Якщо з поверхні горючої речовини відвести тепло, тобто охолодити її нижче температури займання, горіння припиняється.

Спосіб розведення базується на здатності речовини горіти за умови вмісту кисню в атмосфері понад 14-16 % за об'ємом. Зі зменшенням кисню в повітрі нижче вказаної величини горіння полум'ям припиняється, а потім припиняється і тління внаслідок зменшення швидкості окислення. Зменшення концентрації кисню досягається введенням у повітря інертних газів та пари ззовні або розведенням кисню продуктами горіння (в ізольованих приміщеннях).

Спосіб ізоляції ґрунтується на припиненні надходження кисню повітря до речовини, що горить. Для цього застосовують різні ізолюючі вогнегасні речовини (хімічна піна, вуглекислий газ, пара, ін.).

Спосіб хімічного гальмування реакцій горіння (інгібування) полягає у введенні в зону горіння галоїдно-похідних речовин (бромісти метил та етил, фреон та ін.), які в разі попадання у полум'я розпадаються і з'єднуються з

активними центрами, припиняючи екзотермічну реакцію, тобто виділення тепла. У результаті цього процес горіння припиняється.

Спосіб механічного зриву полум'я реалізується сильним струменем води, порошку чи газу. У цьому разі верхній шар вогнища, який має максимальну температуру, руйнується, що перешкоджає подальшому поширенню вогню.

Спосіб вогнеперешкоди заснований на створенні умов, за яких полум'я не поширюється через вузькі канали, переріз яких менший за критичний.

Реалізація способів припинення горіння досягається використанням вогнегасних речовин і технічних засобів. До вогнегасних належать речовини, що мають фізико-хімічні властивості, які дозволяють створювати умови для припинення горіння.

Серед них найпоширенішими є вода, водяна пара, піна, газові вогнегасні суміші, порошки, пісок, пожежостійкі тканини тощо.

Кожному способу припинення горіння відповідає конкретний вид вогнегасних засобів. Наприклад, для охолодження використовують воду, водні розчини, снігоподібну вуглекислоту; для розведення горючого середовища – діоксид вуглецю, інертні гази, водяну пару;

для ізоляції вогнища – піну, пісок; хімічне гальмування горіння здійснюється за допомогою брометилу, хладону, спеціальних порошоків.

Для ліквідації невеликих осередків пожеж, а також для гасіння пожеж у початковій стадії їх розвитку силами персоналу об'єктів застосовують первинні засоби пожежогасіння.

До первинних засобів пожежогасіння відносяться:

- вогнегасники;
- пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати);
- пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо).

Залежно від вогнегасної речовини вогнегасники поділяються так: водяні (із зарядом води чи води з добавками);

пінні (повітряно-пінні); газові (вуглекислотні, хладонові); порошкові; комбіновані (піна-порошок).

7.6 Дії працівників на випадок пожежі та надання першої допомоги потерпілим

Пожежа супроводжується низкою характерних шкідливих небезпечних факторів, які створюють реальну загрозу для життя і здоров'я людей: висока температура може призвести до опіків, дим роздратовує слизуваті оболонки верхніх дихальних шляхів і зору, нестача кисню викликає гіпоксію, порушення координації рухів.

Найбільш небезпечними факторами пожежі є токсичні продукти горіння (оксиди вуглецю, ціанід водню та ін.).

Виходячи з цього, завжди, в першу чергу, необхідно терміново залишити активну зону горіння. Перед тим, як вийти з приміщення, потрібно перекрити газ та вимкнути усі електроприлади, а краще здійснити повне знеструмлення об'єкту. При виході щільно закрити двері.

Якщо пожежа виникла на вашому поверсі і безпосередньої загрози для працівників немає, то потрібно здійснити запобіжні заходи від можливого негативного впливу води, яку використовують для гасіння. При цьому знеструмлюють приміщення, відсувають від стін меблі, накривають обладнання, предмети тощо захисною плівкою або іншими підручними засобами. У випадку виникнення пожежі на нижньому поверсі виникає загроза негативного впливу диму на людей та перешкода для їх евакуації. У такому разі приміщення потрібно негайно залишити, але перед тим, як виходити через двері, їх треба трохи привідчинити (ні в якому разі не можна різко відкривати або вибивати двері, бо миттєвий доступ кисню може викликати викид полум'я). Тому під час пожежі двері треба відчиняти обережно з урахуванням перепаду температури і впливу полум'я.

Після відчинення дверей і впевненості, що на шляху виходу з будівлі ще немає сильного задимлення та високої температури, необхідно негайно залишити будинок, рухаючись по коридорах та сходових клітках. Користуватись ліфтом у разі пожежі

категорично заборонено, за винятком ліфтів, які спеціально призначені для транспортування підрозділів пожежної охорони.

Якщо приміщення відрізано вогнем, димом, високою температурою від основних шляхів евакуації, то насамперед необхідно перешкодити доступу диму і продуктів горіння до нього, для чого негайно закрити усі щілини у дверях будь-яким матеріалом (ганчірки, штори тощо), за винятком синтетичних. Краще, щоб вони були змочені водою.

У приміщенні, яке заповнене димом, рухатись потрібно повзком у напрямку до вікна, закривши при цьому за можливості ніс та рот зволоженою тканиною, і подати сигнал про допомогу. Ніколи не стрибайте у вікно без явної для цього необхідності (кожен другий стрибок з четвертого поверху при пожежі є смертельним). Якщо стрибати все ж таки доведеться, спочатку викиньте (за можливості) через вікно м'які речі: матраци, подушки та ін., спробуйте залізти на підвіконня, повиснути на ньому, на руках, щоб зменшити висоту падіння і, відштовхнувшись, стрибайте, спрямовуючи своє тіло на м'які предмети.

При рятуванні потерпілих з будівель, що горять, та при гасінні пожежі дотримуйтесь таких правил:

- перед тим, як увійти у палаюче приміщення, накритися з головою мокрим покривалом, плащем тощо;

- двері в задимлене приміщення відкривати обережно, поволі, прикриваючи корпус тіла дверним полотном для того, щоб уникнути спалаху полум'я від швидкого припливу свіжого повітря;

- у дуже задимленому приміщенні пересуватись поповзком або нахилившись, бо більшість нагрітих газоподібних речовин та дим скупчуються у верхній частині приміщення;

- для захисту від чадного газу по можливості дихати крізь зволожену тканину;

- якщо виникло займання одягу, лягти на землю (підлогу) та перекинутися для збиття полум'я (бігти не можна, тому що полум'я може ще збільшитися);

- побачивши людину, на якій горить одяг, потрібно накинути на неї пальто, плащ, покривало та щільно притиснути і, таким чином, збити полум'я;

– при гасінні пожежі використовувати вогнегасники та інші засоби гасіння за призначенням, спрямовуючи їх на поверхню, що горить.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Закон України «Про охорону праці» // Відомості Верховної Ради України. – 1992. – № 49. – Ст. 668.

2 Кодекс законів про працю України: Закон України від 10.12.71 № 332 – VIII // Відомості Верховної Ради УРСР. – 1971. – № 50. – С. 375.

3 Основи охорони праці: Підручник. – 2-ге вид. / К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний та ін. – К.: Основа, 2006. – 448 с.

4 Запорожець О.І., Протоєрейський О.С., Франчук Г.М., Боровик І.М. Основи охорони праці: Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.

5 Основи охорони праці / В.В. Березуцький, Т.С. Бондаренко, Г.Г. Валенко та ін.; за ред. проф. В.В. Березуцького. – Харків: Факт, 2005. – 480 с.

6 Русаловський А.В. Правові та організаційні питання охорони праці: Навч. посібник. – 4-те вид., допов. і перероб. – К.: Університет «Україна», 2009. – 295 с.

7 Охорона праці: навч. посібник / З.М. Яремко, С.В. Тимошук, О.І. Третяк, Р.М. Ковтун; за ред. проф. З.М. Яремка. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 374 с.

8 Катренко Л.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2009. – 540 с.

9 Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник. – Львів: УАД, 2006. – 336 с.

10 Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: підручник. – 4-те вид. / За ред. М.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2008. – 383 с.

11 Ворожбіян М.І. Актуальні питання охорони праці на залізничному транспорті / М.І. Ворожбіян, Д.С. Козодой, О.А. Абакумов, Б.К. Гармаш. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – 208 с. – ISBN 978–966–2033–38–0.

12 Охорона праці (Законодавство. Організація роботи): Навч. посібник / За заг. ред. к.т.н., доц. І. П. Пістуна. – Львів: “Тріада плюс”, 2010. – 648 с.

13 Охорона праці (практикум): Навч. посібник / За заг. ред. І.П. Пістуна. – Львів: «Тріада плюс», 2011. – 436 с.

