

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

Безпечність виробничого устаткування – це властивість виробничого устаткування відповідати вимогам безпеки під час монтажу (демонтажу) і експлуатації в умовах, установлених нормативною документацією.

Безпечність виробничого устаткування в загальному випадку забезпечується правильним вибором принципів дії, конструктивних схем, елементів конструкції, використанням засобів механізації, автоматизації та дистанційного керування, використанням у конструкції устаткування безпечних та нешкідливих матеріалів, дотриманням ергономічних вимог тощо. Також треба враховувати, що при експлуатації устаткування не повинно забруднювати довкілля вище встановлених нормативних значень або створювати небезпеку пожежі або вибуху.

Безпечність виробничого процесу – це властивість виробничого процесу відповідати вимогам безпеки праці під час проведення його в умовах, встановлених нормативною документацією.

Безпечність виробничого процесу забезпечується правильним вибором технологічних процесів, робочих операцій та порядку обслуговування виробничого устаткування, виробничого устаткування та організацією робочих місць, виробничих приміщень, вихідних матеріалів; професійним добором та навчанням працівників; використанням засобів механізації, автоматизації та дистанційного керування; використанням засобів захисту виробничого персоналу; включенням вимог безпеки в нормативно-технічну та технологічну документацію та іншими.

Безпека під час експлуатації систем під тиском і криогенної техніки

На сучасних виробничих об'єктах широко застосовують компресори, балони, цистерни, котли, ресивери, а також інші посудини, що працюють під тиском.

Посудини, що працюють під тиском – це герметично закриті ємності, призначені для здійснення в них хімічних і теплових процесів, а також для зберігання та перевезення стиснених, зріджених та розчинених газів і рідин.

Посудини, що працюють під тиском, відносяться до об'єктів підвищеної небезпеки. Основна небезпека полягає в фізичному вибусі (вивільнення енергії внаслідок раптового адіабатичного розширення газу або пари) при руйнуванні посудин, що спричинює значні руйнування матеріальних цінностей та важкі травми у людей. Найбільш розповсюдженими причинами аварій під час експлуатації посудин, що працюють під тиском, є неякісне виготовлення, монтаж і ремонт посудин, порушення правил експлуатації та технологічних режимів роботи, несправність контрольно-вимірювальних приладів, запобіжних пристроїв та арматури.

До обслуговування посудин, що працюють під тиском, допускаються особи, які досягли 18-річного віку, пройшли медичне обстеження, навчання, атестацію та мають посвідчення на обслуговування посудин (апаратів, систем), що працюють під тиском.

Виготовлення та експлуатація посудин, що працюють під тиском, повинні здійснюватись відповідно до ДНАОП 0.00-1.07-94 «Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском». Посудини, що працюють під тиском, до пуску в роботу повинні бути зареєстровані в експертно-технічних центрах. Посудини, що працюють під тиском, підлягають технічному опосвідченню до пуску в роботу та періодично в процесі експлуатації. Посудини, що працюють під тиском, повинні бути оснащені запірною або запірно-регулювальною апаратурою, запобіжними пристроями, приладами для вимірювання тиску, температури, показниками рівня рідини тощо.

При експлуатації установок кріогенної техніки використовують кріогенні продукти – *азот, кисень, аргон, криптон, озон, фтор, ксенон, метан, гелій, водень* та інші.

Кріогенні продукти – це речовини або суміші речовин, які знаходяться при кріогенних температурах 0...120 К.

При експлуатації установок кріогенної техніки можливе виникнення наступних основних небезпек:

- опіки внаслідок попадання кріогенних продуктів на відкриті ділянки тіла та очі, потрапляння низькотемпературної пари в легені, дотику до поверхонь з низькими температурами;
- обмороження внаслідок контакту з кріогенними продуктами;
- витік кріогенних продуктів;
- руйнування устаткування, в т.ч. вибухове руйнування.

Приміщення, в яких використовуються або зберігаються кріогенні продукти, повинні бути обладнані припливно-витяжною вентиляцією з

автоматичним вимкненням у разі перевищення концентрації кріогенного продукту. Для недопущення контакту працівників з кріогенною технікою застосовують герметизацію, огороження устаткування, теплоізоляцію, сигналізацію тощо. Передбачають використання працівниками захисних окулярів, рукавиць та інших засобів індивідуального захисту. Для запобігання руйнування кріогенної техніки на посудинах або трубопроводах встановлюються клапани, мембрани та інші запобіжні пристрої. Застосування компенсаційних елементів та матеріалів з однаковими коефіцієнтами лінійного розширення дозволяють запобігти термічним деформаціям.

Безпека під час вантажно-розвантажувальних робіт

Безпека під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт залежить, передусім, від групи, класу та категорії вантажу.

За небезпекою вантажі поділяють на **4 групи**:

1 – малонебезпечні (продукти харчування, будівельні матеріали);

2 – небезпечні за розмірами;

3 – пилові та гарячі (крейда, цемент, бітум, асфальт);

4 – небезпечні за властивостями (радіоактивні, токсичні, отруйні, вибухо- та пожежонебезпечні).

Під час виконання робіт з вантажами 3 та 4 груп необхідно використовувати засоби індивідуального захисту.

Небезпечні за властивостями вантажі поділяють на **9 класів**:

1 – вибухові речовини;

2 – стиснені, зріджені та розчинені гази під тиском;

3 – легкозаймисті рідини та суміші рідин, які виділяють легкозаймисті пари з температурою спалаху 61°C і нижче;

4 – легкозаймисті речовини та матеріали, які здатні займатися внаслідок тертя, нагрівання, поглинання вологи, самодовільних хімічних перетворень;

5 – окиснювальні речовини, що легко виділяють кисень;

6 – отруйні та інфекційні речовини;

7 – радіоактивні речовини;

8 – їдкі та корозійно-активні речовини;

9 – речовини з відносно низькою небезпекою.

На пакуванні з небезпечними вантажами наноситься знак небезпеки (з символом небезпеки, написом про небезпечність вантажу та номером класу).

За масою одного місця вантажі поділяють на **3 категорії**:

1 – масою менше 80 кг, сипучі, дрібноштучні та такі, що перевозяться навалюванням;

2 – масою від 80 до 500 кг;

3 – масою понад 500 кг.

Під час виконання ручних робіт щодо піднімання та переміщення вантажів основною причиною нещасних випадків є невідповідність місця роботи та умов праці вимогам охорони праці. Встановлені норми переміщення та піднімання вантажів одним працівником вручну: для чоловіків (старше 18 років) – 50 кг (до 80 кг на відстань по горизонталі не більше ніж 25 м, якщо вантаж піднімають на спину та знімають інші вантажники); для жінок (старше 18 років) – 10 кг при чергуванні з іншою роботою та 7 кг при постійній роботі; для молоді віком від 17 до 18 років – 16 кг та 8 кг, віком від 16 до 17 років при короткочасній роботі 14 та 7 кг для хлопців та дівчат відповідно.

Якщо вага вантажу перевищує 50 кг, а також при підніманні вантажів на висоту вище 3 м необхідно застосовувати механічні пристосування (*лебідки, блоки, візки, спуски, домкрати*). Нещасні випадки при механізованому способі проведення вантажно-розвантажувальних робіт стаються, як правило, внаслідок падіння вантажу.

Нещасні випадки при використанні підйомно-транспортних машин та механізмів (*крани, ліфти, автотранспортувачі, конвеєри, електрокари*) стаються, в першу чергу, через неправильну організацію робіт і відсутності належного контролю, невідповідність машин та механізмів виконуваним роботі, відсутність або несправність запобіжних пристосувань, зачеплення вантажем людей, споруд, устаткування, ліній електропередач тощо. При підніманні та перевезенні вантажів за допомогою спеціальних машин та механізмів можливі нещасні випадки та аварії через порушення вимог електробезпеки.

ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА

Дія електричного струму на організм людини

Електроустаткування, задіяне на виробництві, становить значну потенційну небезпеку в контексті того, що органи чуття людини не здатні виявити наявності електричної напруги та відповідної небезпеки. Основними причинами виробничого електротравматизму є випадковий дотик до неізольованих струмовідних частин електроустаткування; експлуатація несправного електроінструменту та світильників; робота без

засобів захисту та запобіжних пристосувань; дотик до незаземлених корпусів електроустановок, що опинилися під напругою внаслідок пошкодження ізоляції або її пробою; недотримання правил будови, улаштування, безпечної експлуатації електроустановок та правил експлуатації електрозахисних засобів; порушення правил техніки безпеки.

Елетробезпека – це система організаційних та технічних заходів, які забезпечують захист людини від шкідливого та небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля та статичної електрики.

Електричний струм, який проходить крізь організм людини, здійснює термічний, електролітичний, біологічний та механічний вплив. Термічна дія струму полягає в виникненні електричних опіків, нагріванні тканин, нервів, судин та органів. Електролітична дія полягає в розкладі рідин в організмі, в т.ч. крові. Біологічна дія електричного струму полягає в подразненні та збудженні тканин організму, судомному скороченні м'язів. Механічна дія електричного струму полягає в розшаруванні тканин, травмах, відриві частин тіла тощо.

Електричні травми – чітко виражені місцеві пошкодження тканин і органів людини, які виникають внаслідок дії електричного струму та електричної дуги (опіки, електричні знаки, металізація шкіри, електрофтальмія, механічні пошкодження).

При проходженні через тіло людини струму більше 1 А виникають **струмові опіки**. Контактні електроопіки виникають в результаті контакту людини із струмоведучою частиною. **Дугові опіки** виникають внаслідок дії електричної дуги. **Електричні знаки** є мітками струму; це плями сірого або блідо-жовтого кольору на поверхні шкіри, подряпини, рани, бородавки, крововиливи, мозолі, мітки у вигляді струмоведучої частини і т.п.. **Металізація шкіри** виникає при коротких замиканнях, відключеннях роземів та рубильників під навантаженням; це проникнення у верхні шари шкіри дрібних частинок металу, розплавленого під впливом електричної дуги.

Електрофтальмія – запалення зовнішніх оболонок очей внаслідок дії електричної дуги. **Механічні пошкодження** виникають від біологічної дії струму через, який проходить через тіло людини; полягають в зупинці дихання, розриві тканин і органів, вивихах, переломах і т.п..

Електричні удари – збудження клітин організму під впливу електричного струму та судомне скорочення м'язів в результаті такого впливу.

Електричні удари не обов'язково супроводжуються електричними травмами. Розрізняють **4 ступені** електричного удару:

1 ступінь – судомні скорочення м'язів без втрати свідомості та без порушення серцебиття і дихання;

2 ступінь - судомні скорочення м'язів з втратою свідомості та без порушення серцебиття і дихання;

3 ступінь - судомні скорочення м'язів з втратою свідомості та без порушення серцебиття або дихання / серцебиття і дихання;

4 ступінь – клінічна смерть.

Причинами смерті від електричних ударів, як правило, є фібриляція серця, параліч дихання та електричний шок.

Чинники, що впливають на наслідки ураження електричним струмом

Опір тіла людини електричному струму залежить від стану шкіри, параметрів електричного кола, фізіологічних чинників та стану навколишнього середовища.

Так, пошкодження рогового шару шкіри, потовиділення, зволоження та забруднення шкіри зменшують електричний опір тіла людини.

Чим більшою є площа прикладених електродів, тим меншим є опір тіла. Найменший опір має шкіра обличчя, шиї зап'ястків, під пахвами – тобто тих ділянок що мають найтонший верхній шар шкіри. Жінки та діти, які мають більш тонку шкіру, ніж чоловіки та літні люди, мають нижчий електричний опір.

Збільшення струму, що проходить крізь тіло людини, а також підвищення напруги, прикладеної до тіла, викликає зменшення електричного опору. Тіло людини є більш чутливим до струму змінної частоти, ніж до постійного струму. Звукові та світлові подразники зменшують електричний опір тіла людини.

Підвищення температури навколишнього середовища (вище 30°C), теплове опромінення, а також зменшення або збільшення парціального тиску відносно норми викликають зменшення опору людини електричному струму.

Наявність струмопровідної підлоги та розташованих близько до електричного обладнання металевих заземлених предметів, коли можливе одночасне доторкання людини до цих предметів та корпусу електрообладнання, що випадково опинилося під напругою, або до струмоведучої частини під напругою, збільшують небезпеку ураження людини електричним струмом.

Вологість, струмопровідний пил, пари і газы, які руйнують ізоляцію електроустановок, створюють загрозу переходу напруги на корпус та, відповідно, збільшують небезпек ураження людини струмом.

В будь-якому випадку **основними чинниками, які визначають результат ураження людини електричним струмом, є величина струму, тривалість проходження струму, шлях струму, частота та рід струму та індивідуальні властивості людини.**

Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом

Відповідно до ПУЕ, за ступенем небезпеки ураження людини електричним струмом, приміщення поділяються на **3 класи** – *без підвищеної небезпеки, з підвищеною небезпекою, особливо небезпечні.*

Приміщення **без підвищеної небезпеки** характеризуються відсутністю умов, які створюють підвищену або особливу небезпеку. До приміщень без підвищеної небезпеки відносяться адміністративні та офісні приміщення.

Приміщення **з підвищеною небезпекою** характеризуються однією з наступних умов:

- висока відносна вологість повітря (більше 75% протягом тривалого часу);
- наявність струмопровідного пилу;
- струмопровідна підлога (металева, земляна, залізобетонна, цегляна і т.п.);
- можливість одночасного доторкання до металевих елементів устаткування або металоконструкцій будівлі, які з'єднані з землею, та металевих частин електроустаткування, що можуть опинитися під напругою.

Приміщеннями підвищеної небезпеки є сходові клітини зі струмопровідною підлогою, склади, цехи механічної обробки.

Особливо небезпечні приміщення характеризуються наявністю однієї з наступних умов:

- дуже висока відносна вологість повітря (близько 100%);
- хімічно активне середовище;
- одночасна наявність двох чи більше умов, які створюють підвищену небезпеку.

Більша частина виробничих приміщень відноситься до класу особливо небезпечних; це цехи електростанцій, приміщення акумуляторної та електролізної, кабельний поверх і т.п.. Умови поза приміщеннями прирівнюються до особливо небезпечних.

Умови ураження людини електричним струмом

При одночасному дотику до щонайменше 2 точок, між якими існує напруга, утворюється замкнуте електричне коло та через тіло людини проходить електричний струм. При цьому небезпека ураження залежить від схеми під'єднання людини до електричного кола, напруги мережі, схеми мережі, режиму її нейтралі, якості ізоляції струмовідних частин від землі, ємності струмовідних частин відносно землі тощо.

За видом струму електромережі поділяють на мережі *постійного та змінного струму* (одно- та багатофазні). На виробництві найчастіше застосовують трифазні мережі з ізольованою (трьохпровідні) та глухо заземленою (чотирьохпровідні) нейтраллю.

Глухозаземлена нейтраль – нейтраль генератора / трансформатора, що приєднана до заземлювального пристрою безпосередньо або через апарати з малим опором.

Ізольована нейтраль – нейтраль генератора / трансформатора, яка не приєднана до заземлювального пристрою або приєднана до нього через апарати з великим опором (компенсаційні котушки, трансформатори напруги).

Ураження людини електричним струмом може відбутися в наступних випадках:

- *двофазний дотик* (одночасне торкання до двох фазних дротів мережі змінного струму);
- *однофазний дотик* (торкання до одного фазного дроту мережі змінного струму);

- *наближення на небезпечну відстань до неізольованих струмоведучих частин, які знаходяться під напругою вище 1000 В;*
- *дотик до корпусу електрообладнання, яке опинилось під напругою;*
- *потрапляння під крокову напругу в зоні розтікання струму;*
- *перебування в зоні дії атмосферної або статичної електрики;*
- *вхід в зону дії електромагнітного поля.*

Напруга кроку та дотику

Замикання на землю – випадкове електричне з’єднання частин електроустановки, що знаходяться під напругою, із землею внаслідок пошкодження або пробою ізоляції та переході фазної напруги мережі на заземлені корпуси електроустановок, у разі падіння повітряної лінії електропередачі тощо.

Зона розтікання струму – зона землі, за межами якої електричні потенціали, обумовлені струмом замикання на землю, можна умовно прийняти рівними нулю. Як правило така зона обмежується об’ємом півсфери радіусом близько 20 м.

Людина, що стоїть на землі або на струмовідній підлозі в зоні розтікання струму і доторкається при цьому до заземлених струмовідних частин, опиняється під напругою дотику. Людина, яка знаходиться в зоні розтікання струму, знаходиться під напругою, якщо її ноги стоять на точках ґрунту з різними потенціалами.

Для того, щоб обрати засоби та заходи захисту людини від ураження електричним струмом необхідні дані щодо допустимих значень напруг дотику та струмів, які проходять через тіло людини.

Напруга дотику – напруга між двома точками електричного кола, до яких одночасно доторкається людина.

Граничнодопустимі значення напруги дотику та сили струму через тіло людини шляхом «рука-рука» або «рука-ноги» регламентується ГОСТ 12.1.038-82. Граничнодопустимі значення сили постійного або змінного струму,

Напруга кроку – це напруга між 2 точками електричного кола, що знаходяться на відстані кроку одна від одної (0,8 м) і на яких одночасно стоїть людина.

Безпечна експлуатація електроустановок: електрозахисті засоби і заходи

Основними заходами захисту від ураження електричним струмом є електроізоляція, використання малих напруг, електричне блокування, розділення мережі, забезпечення недоступності до

струмопровідних частин обладнання, попереджувальні засоби та електрозахисті засоби захисту.

Електроізоляція – шар діелектрика або конструкція, виконана з діелектрика, яким покрита поверхня, що проводить струм, або відділені одна від одної частини, які частково проводять струм. Ізоляція завдяки великому опору створює перешкоду проходження струму. Часто використовують подвійну ізоляцію.

Малі напруги використовують для живлення переносного електроінструменту (електродрелі, електропаяльники), переносних ламп та місцевого освітлення на станках. Як правило використовують напруги менше 42 В, що є порівняно безпечними для людини. При роботах в особливо небезпечних приміщеннях напруга складає не більше 12 В.

Забезпечення недоступності до частин обладнання, які проводять електричний струм здійснюється шляхом розміщення обладнання на недоступній висоті та огороженням струмопровідних частин обладнання.

Блокування – автоматичний пристрій, який допускає певний порядок увімкнення (вимкнення) механізму; застосовується в електричних апаратах, рубильниках, пускачах, автоматичних вимикачах тощо.

Електричне блокування здійснює розрив кола спеціальними контактами, встановленими на дверях огорожень, кришок, дверних кожухів.

Механічне блокування використовується в електричних апаратах за допомогою замків, що самі зачиняються, стопорів, заціпок тощо.

Електричне розділення мережі на окремі електрично не пов'язані між собою ділянки здійснюється за допомогою відокремлю вального трансформатору. У відокремлювальному трансформаторі відсутній електричний зв'язок між обмотками. Такий трансформатор відділяє електроприймачі і їх дроти від загальної мережі, усуваючи можливість виникнення великих та емних струмів, а також замикання на землю.

Попереджувальна сигналізація вмикається при включенні апаратів або за умови наявності (відсутності) напруги на певній ділянці мережі.

Попереджувальні плакати сигналізують про небезпеку наближення до частин обладнання, які знаходяться під напругою.

В електроустановках використовують ряд **електрозахисних засобів**.

Це ізолюючі засоби – діелектричні рукавички, ізолювальні штанги, ізолювальні кліщі, покажчики напруги, калоші, килимки, ізолювальні підставки тощо. До огорожувальних електрозахисних засобів відносять ширми, екрани, щити, плакати і т.п.. Запобіжні електрозахисті засоби: страху вальні канати, ізолювальні драбини, кігті-лази, запобіжні пояси, захисні окуляри, щитки, каски, захисні рукавички, спецодяг, переносне заземлення тощо.

Основними способами захисту при раптовій появі напруги на металевих частинах електроустановки, які не проводять струм, є захисне заземлення, занулення, вирівнювання потенціалів та захисне вимкнення.

Захисне заземлення – це навмисне з'єднання з землею або її еквівалентом металевих частин обладнання, які не проводять електричний струм, але можуть опинитися під напругою. Захисне заземлення призначене для захисту від небезпеки ураження електричним струмом при дотику до металевих корпусів електрообладнання, яке внаслідок пробією ізоляції опинилося під напругою. Принцип дії захисного заземлення полягає в зниженні напруги дотику до безпечної величини.

Захисне заземлення є ефективним у мережах з ізолюованою нейтраллю, коли при глухому замиканні на землю або на заземлений корпус струм не залежить від провідності /опору заземлення, а також в мережах з напругою більше 1000 В із заземленою нейтраллю; для електроустановок, які живляться від електричних мереж напругою до 1000 В з ізолюованою нейтраллю та в мережах напругою вище 1000 В з ізолюованою або заземленою нейтраллю.

Заземлення електроустановок необхідно виконувати при напрузі 380 В і вище для змінного струму та 440 В і вище для постійного струму; у приміщеннях з підвищеною небезпекою і особливо небезпечних приміщеннях; в зовнішніх установках при номінальній напрузі 42 В змінного та 110 В постійного струму.

Занулення – навмисне електричне з'єднання металевих частин електричних установок, що не проводять струм, але можуть опинитися під напругою, з нульовим захисним провідником.

Занулення застосовується в трифазних чотиридротових електричних мережах до 1000В із глухо заземленою нейтраллю.

Занулення призначене для усунення небезпеки ураження електричним струмом у випадку дотику до корпусу електричної установки та інших металевих частин, які не проводять струм та можуть опинитися під напругою відносно землі внаслідок замикання на корпус та інших причин.

Принцип дії занулення – перетворення замикання на корпус на однофазне коротке замикання, тобто замикання між фазним і нульовим захисним провідником з метою викликати великий струм, здатний забезпечити спрацювання захисту і автоматично відключити пошкоджену установку від електричної мережі.

Вирівнювання потенціалів є способом зниження напруг дотику та кроку між точками електричного кола, до яких можливе одночасне доторкання людини, або на яких вона може одночасно стояти. Сутність вирівнювання потенціалів полягає в штучному підвищенні потенціалу опорної поверхні ніг до рівня потенціалу струмовідної частини, а також при контурному заземленні.

Захисне вимкнення – автоматичне вимкнення електроустановки при виникненні в ній небезпеки ураження електричним струмом при замиканні фази на корпус електрообладнання, зниженні опору ізоляції фаз відносно землі нижче певного рівня, появи в мережі вищої напруги, а також дотику до струмоведучої частини, що знаходиться під напругою.

Надання першої допомоги при ураженні електричним струмом

Перша допомога при ураженні електричним струмом складається з 2 основних етапів – *звільнення потерпілого від дії електричного струму та надання першої долікарської допомоги.*

Найбільш безпечним способом звільнення потерпілого від дії електричного струму є знеструмлення електроустановки, до якої доторкається потерпілий, за допомогою рубильника, вимикача тощо. Якщо немає змоги оперативно вимкнути електроустановку, необхідно звільнити потерпілого від струмовідних частин або проводу за допомогою сухої палиці, дошки або іншого сухого не струмопровідного предмета. При цьому бажано стати на не струмопровідний килим, підстилку чи суху дошку, щоб ізолювати себе від землі. Можливим є перерубування проводів сокирою з

сухою деревяною рукояткою або перекупування проводів кусачками, пасатижами чи іншим інструментом з ізолювальними рукоятками. Перерубувати / перекусувати проводи треба пофазно.

Звільнити потерпілого від дії електричного струму можна відтягнувши його за одяг (поли халата, піджак), уникаючи доторкання до металевих предметів та відкритих частин тіла. Якщо струм проходить у землю через потерпілого, ефективним є відокремлення потерпілого від землі (підсунувши суху дошку, відтягнувши ноги від землі).

У випадку, коли необхідно здійснювати звільнення потерпілого від струмовідних частин або проводів, що знаходяться під напругою більше 1000 В, потрібно користуватись діелектричними рукавичками, ізолювальною штангою, кліщами, ботами.

Далі, якщо потерпілий при свідомості, його слід покласти, створити приплив свіжого повітря, розстебнути одяг, дати гарячий напій.

Якщо потерпілий непритомний, але в нього прощупується пульс та присутнє дихання, йому слід дати понюхати вату з нашатирним спиртом або оббризкати обличчя холодною водою.

У разі відсутності ознак життя та клінічної смерті (відсутнє дихання та не прощупується пульс) проводять серцево-легеневу реанімацію, тобто штучне дихання та непрямий масаж серця. Реанімаційні заходи показали ефективність, якщо звузилися зіниці, шкіра порозвішала, при масажних поштовхах відчувається пульс на сонній артерії, з'являються ознаки поверхневого дихання.

ОСНОВИ ПОЖЕЖНОЇ ПРОФІЛАКТИКИ НА ВИРОБНИЧИХ ОБЄКТАХ

Правовою основою діяльності в сфері пожежної безпеки є Конституція України, Закон України «Про пожежну безпеку» та інші нормативно-правові акти. Забезпечення пожежної безпеки є невід'ємною частиною державної діяльності щодо охорони життя та здоров'я населення, збереження національного багатства та довкілля.

Показники вибухопожежонебезпечних властивостей матеріалів і речовин

Пожежа – неконтрольований процес горіння поза спеціальним вогнищем, який супроводжується знищенням матеріальних цінностей та створенням небезпеки для життя та здоров'я людей.

Небезпечними факторами пожежі є відкритий вогонь, висока температура, іскри, низький вміст кисню, токсичні продукти горіння, руйнування будівель та споруд тощо.

Вибух – це швидке перетворення речовини (вибухове горіння), яке супроводжується виділенням енергії та утворенням ударної хвилі. Ударна хвиля поширюється перед фронтом полум'я зі швидкістю 330 м/с. Від ударної хвилі люди при падінні отримують травми, а від надмірної сили шуму – порушення функції слухового аналізатора, струс головного мозку, розрив тканин та перетинок. Світлове і теплове випромінювання внаслідок вибуху можуть призвести до втрати зору, опіків обличчя, інших частин тіла. Небезпечними газоподібними продуктами вибуху є чадний газ, оксиди азоту, ціаністий водень й ін.

Показники вибухопожежної небезпеки речовин та матеріалів є відправною точкою для створення системи вибухопожежобезпеки об'єктів, будівель та споруд. До них належать група горючості, температура спалаху, температура займання, нижня і верхня концентраційні межі поширення полум'я, умови теплового займання. Правильна організація протипожежних заходів і гасіння пожеж неможлива без розуміння сутності фізичних та хімічних процесів, які відбуваються при горінні речовин та матеріалів.

Горючість – здатність речовини або матеріалу до горіння.

Група горючості – класифікаційна характеристика речовини (матеріалу) за горючістю, що визначається встановленими умовами випробувань.

За горючістю речовини та матеріали поділяються на **3 групи**:

- **горючі** – речовини і матеріали, здатні до самозаймання або займання від джерел запалювання і самостійного горіння або тління після видалення цього джерела;
- **негорючі** – речовини і матеріали, які не здатні до горіння у повітрі, від джерел запалювання не займаються, не тліють і не обвуглюються;
- **важкогорючі** – речовини і матеріали, які горять від джерела запалювання, але не здатні горіти після його видалення.

Займання – початкова стадія горіння під дією джерела запалювання. **Температура займання** – найнижча температура речовини (в умовах спеціального дослідження), при якій вона

виділяє пари з такою швидкістю, що після займання їх від джерела запалювання виникає стійке горіння.

Самозаймання – це явище прискорення швидкості екзотермічних реакцій, яке приводить до різкого підвищення температури і до виникнення горіння речовин за відсутності джерела запалювання.

Запалення (спалах) – займання, яке супроводжується появою полум'я.

Температура спалаху – це найнижча температура речовини, при якій над її поверхнею утворюються пари, здатні спалахнути у повітрі від джерела запалювання, але швидкість утворення парів недостатня для подальшого горіння.

Самозапалення – самозаймання, яке супроводжується появою полум'я.

За температурою спалаху розрізняють легкозаймисті та горючі рідини. Ступінь пожежовибухонебезпечності горючих газів визначається концентраційними межами поширення полум'я.

Нижня концентраційна межа поширення полум'я – це мінімальний вміст палива в середовищі, при якому можливе поширення полум'я по суміші на будь-яку відстань від джерела запалення.

Верхня концентраційна межа поширення полум'я – це максимальний вміст палива в середовищі, вище якого суміш стає нездатною до поширення полум'я.

Всередині цих меж суміш спалима, а поза ними суміш не горить.

Самозаймання речовин – явище різкого збільшення швидкості екзотермічних реакцій, які призводять до виникнення горіння речовини за відсутності запалювання. Залежно від причин самозаймання буває хімічним, тепловим, мікробіологічним.

Категорії приміщень за вибухопожежонебезпечністю

В залежності від властивостей речовин та матеріалів, умов їх застосування та обробки приміщення поділяються на **5 категорій** за вибухопожежонебезпекою – **А, Б, В, Г, Д**. На розвиток пожежі у приміщеннях, будівлях та спорудах впливає їх вогнестійкість.

Вогнестійкість – здатність будівельних конструкцій та елементів зберігати свої тримальні характеристики, а також чинити опір виникненню наскрізних отворів чи прогріванню до критичних температур і поширенню вогню.

Межа вогнестійкості – інтервал часу (в хвилинах або годинах) від початку вогневого стандартного випробування зразків до виникнення одного з граничних станів елементів і конструкцій.

Ступінь вогнестійкості – нормована характеристика вогнестійкості будинків і споруд, що визначається межею вогнестійкості основних будівельних конструкцій.

Будівлі та споруди поділяються на **5 ступенів вогнестійкості – I, II, III, IIIa, IIIб, IV, IVa, V.**

Під час проектування та будівництва промислових об'єктів передбачають протипожежні перепони: поділ будинків протипожежними стінами та перегородками, використання протипожежних дверей та воріт, улаштування протипожежних перешкод для поширення вогню по конструкціям (гребні, бортики, козирки, пояси), улаштування протипожежних розривів між будинками тощо.

Класифікація вибухонебезпечних і пожежонебезпечних зон

Для запобігання пожеж і вибухів електрообладнання ПУЕ регламентує його улаштування відповідно до вибухопожежонебезпечних зон.

Пожежонебезпечна зона – це простір, де можуть знаходитися горючі речовини за нормального технологічного процесу / при його можливих порушеннях. Розрізняють пожежонебезпечні зони класів П-I, П-II, П-IIa, П-III.

Клас П-I – приміщення, в яких використовуються або зберігаються тверді горючі рідини з температурою спалаху парів вище за 61°C (наприклад, склади мінеральних масел, насосні станції спалимих рідин тощо).

Клас П-II – приміщення, в яких виділяється горючий пил або волокна з нижньою концентраційною межею займання більше за 65 г/м³ до об'єму повітря, які не можуть утворювати вибухонебезпечні суміші (деревообробні цехи, металорізальні цехи, млини).

Клас П-IIa – приміщення, в яких утворюються тверді горючі матеріали без виділення пилу і волокон (склади паперу, цехи зберігання меблів).

Клас П-III – зовнішні установки, в яких використовуються горючі рідини з температурою спалаху, більшою за 61°C, або тверді горючі речовини (склади палива і деревини).

Вибухонебезпечна зона – це простір, в якому є або можуть з'явитися вибухонебезпечні суміші.

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

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

Вибухонебезпечна зона класу 1 – простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час нормальної роботи (тобто обладнання працює відповідно до розрахункових параметрів).

Вибухонебезпечна зона класу 2 – простір, у якому вибухонебезпечне середовище за нормальних умов експлуатації відсутнє, а якщо воно виникає, то не часто і триває недовго (згідно з нормативами відповідних галузей промисловості).

Вибухонебезпечна зона класу 20 – простір, в якому під час нормальної експлуатації вибухонебезпечний пил у вигляді хмари присутній постійно або часто в кількості, достатній для утворення небезпечної концентрації суміші з повітрям / простір, де можуть утворюватися пилові шари непередбаченої або надмірної товщини; звичайно має місце всередині обладнання.

Вибухонебезпечна зона класу 21 – простір, в 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, в якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися нечасто і снувати недовго або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати та утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії.

Відповідно до ПУЕ, в пожежонебезпечних зонах використовується електрообладнання закритого типу; у вибухонебезпечних зонах і зовнішніх установках – вибухозахищене електрообладнання.

Згідно з Правилами пожежної безпеки в Україні для всіх будівель та приміщень виробничого характеру та лабораторій повинна бути визначена категорія вибухопожежної та пожежної небезпеки, а також клас зони, які повинні бути позначені на вхідних дверях та на межах зон.

**Основні засоби і заходи забезпечення пожежної безпеки
виробничого об'єкту**

Пожежобезпека об'єкта – стан об'єкта, за якого з регламентованою ймовірністю унеможливорюється виникнення і розвиток пожежі та впливу на людей небезпечних чинників пожежі, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

Система запобігання пожежі полягає в запобіганні формування горючого середовища або запобіганні виникнення в цьому середовищі/внесення в нього джерела запалювання. Для цього передбачають ряд заходів:

- заміна в технологічному процесі горючих речовин та матеріалів на важкогорючі та негорючі;
- зниження кількості пожежо- та вибухонебезпечних речовин, які використовуються в технологічному процесі;
- використання устаткування, під час роботи якого не виникає джерел запалювання;
- використання електричних машин та апаратів, які відповідають класу пожежо- та вибухонебезпеки приміщень та зон;
- використання електричного устаткування, що відповідає вимогам електростатичної безпеки;
- застосування герметичного устаткування;
- заземлення обладнання;
- улаштування блискавкозахисту;
- ізоляція горючого та вибухонебезпечного середовища;
- використання під час роботи з легкозаймистими речовинами інструментів, що виключають іскроутворення;
- застосування вентиляції;
- контроль за складом повітря в приміщеннях та контроль за станом середовища в устаткуванні;
- автоматичний контроль параметрів, які визначають джерела запалювання.

Спільне застосування, зберігання і транспортування речовин та матеріалів, які в результаті взаємодії призводять до займання, вибуху або утворення горючих сумішей, як правило, заборонене.

У вибухонебезпечних та пожежонебезпечних приміщеннях, а також на устаткуванні, яке може займатися, вивішують знаки, які забороняють використовувати відкритий вогонь, попереджають про небезпеку в зв'язку з наявністю займистих та вибухових речовин.

Противопожежний стан об'єкта – стан об'єкта, що характеризується кількістю пожеж та рівнем збитків від них, кількістю загорянь, а також травм, отруєнь і загиблих людей, рівнем реалізації вимог пожежної безпеки, рівнем боєготовності пожежних підрозділів та добровільних формувань, а також протипожежної пропаганди.

Система протипожежного захисту – сукупність організаційних заходів та технічних засобів, спрямованих на запобігання впливу на людей небезпечних факторів пожежі та зниження матеріальних збитків від неї.

Протипожежний захист забезпечується:

1. коректним вибором ступеня вогнестійкості будівельних конструкцій;
2. розташуванням приміщень та виробництв відповідно до вимог пожежної безпеки;
3. встановленням протипожежних перешкод у будівлях, системах вентиляції, комунікаціях;
4. запобіганням/обмеженням витікання та розливу горючих рідин у випадку пожежі;
5. улаштуванням протидимного захисту;
6. заходами щодо ефективного гасіння пожеж (пожежна автоматика, засоби первинного пожежогасіння, пожежні водоймища, гідранти);
7. забезпеченням безпечної евакуації людей та майна.

Для перешкодження виникнення аварійних ситуацій виробництво, де перебувають в обігу пожежовибухонебезпечні речовини і матеріали, повинно бути оснащено автоматичними засобами контролю.

У виробничих приміщеннях, в яких виробляються, застосовуються та/або зберігаються речовини та матеріали, здатні утворювати вибухонебезпечні концентрації газів та парів, встановлюються автоматичні газоаналізатори для контролю за станом повітряного

середовища та/або здійснюється періодичний лабораторний аналіз повітряного середовища.

Вкрай важливим є здійснення **заходів організаційного характеру** – організація пожежної охорони на об'єкті, навчання з питань пожежної безпеки, використання засобів протипожежної пропаганди, проведення перевірок та оглядів стану пожежної безпеки, заборона куріння та відкритого вогню в недозволених місцях, недопущення сторонніх осіб тощо.

Для виявлення початкової стадії пожежі застосовують системи пожежної сигналізації та автоматичні системи пожежогасіння. Система сигналізації складається з пожежних повідомлювачів (теплових, димових, світлових), під'єднаних до сигнальної лінії та пожежної станції.

Засоби пожежогасіння

До первинних засобів пожежогасіння відносяться вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з негорючого термоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати) та пожежний інструмент (ломи, гаки, сокири тощо).

Для визначення видів та кількості первинних засобів пожежогасіння слід враховувати фізико-хімічні та пожежонебезпечні властивості горючих речовин, їх взаємодію з вогнегасними речовинами, а також розміри площ виробничих приміщень, відкритих майданчиків та установок.

Необхідну кількість первинних засобів пожежогасіння визначають окремо для кожного поверху та приміщення.

Покривала призначені для гасіння невеликих осередків пожеж у разі займання речовин, горіння яких не може відбуватися без доступу повітря. Покривала повинні мати розмір не менше 1x1 м; у місцях застосування та зберігання легкозаймистих та горючих речовин розміри покривала можуть бути збільшені до 1,5x2 м або 2x2 м. Покривала можуть застосовуватися для гасіння пожеж А, В, D, E класів.

Бочки з водою встановлюють у виробничих, складських та інших приміщеннях у разі відсутності внутрішнього водогону та за наявності горючих матеріалів, а також на території об'єктів, у садибах приватних житлових будинків і т.п.. Кількість бочок з водою визначається з розрахунку – 1 бочка на 250...300 м² площі.

Бочки повинні мати місткість не менше 0,2 м³ та бути укомплектовані протипожежним відром (місткістю не менше 0,008 м³).

Ящики для піску повинні мати місткість 0,5; 1,0 або 3,0 м³ та бути укомплектовані совковою лопатою.

Пожежні щити (стенди) встановлюються на території об'єкта з розрахунку – 1 щит на площу 5000 м². На щиті (стенді) розміщують: вогнегасники – 3 шт., ящик з піском – 1 шт., покривало – 1 шт., гаки – 3 шт., лопати – 2 шт., ломи – 2 шт., сокири – 2 шт..

Вмістилище для піску, що є елементом конструкції пожежного стенду, повинні бути місткістю не менше 0,1 м³.

Вибір типу та визначення необхідної кількості вогнегасників здійснюється відповідно до їх вогнегасної здатності, граничної площі, класу пожежі горючих речовин та матеріалів в приміщенні або на об'єкті, а також категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Якщо на об'єкті можливі комбіновані осередки пожеж, то перевага у виборі вогнегасника віддається більш універсальному щодо області застосування.

Громадські будівлі та споруди повинні мати на кожному поверсі не менше 2 переносних вогнегасників. У місцях зосередження цінного устаткування та апаратури кількість засобів пожежогасіння може бути збільшена.

Приміщення з комп'ютерною технікою рекомендується оснащувати вуглекислотними вогнегасниками з урахуванням граничної концентрації вогнегасної речовини.

Виробничі приміщення категорії Д, а також такі, що містять негорючі речовини та матеріали, якщо їх площа не перевищує 100 м², можуть не оснащуватись вогнегасниками.

Відстань від можливого осередку пожежі до місця розташування вогнегасника не повинна перевищувати 20 м для громадських будівель, 30 м для приміщень категорії А, Б, В; 40 м – для приміщень категорій В, Г; 70 м – для приміщень категорії Д.

Вогнегасники повинні розміщуватись у легкодоступних місцях; має бути виключене падіння прямих сонячних променів та безпосередня дія опалювальних / нагрівальних приладів. Ручні вогнегасники повинні навішуватись на вертикальні конструкції на висоті не більше 1,5 м від рівня підлоги до нижнього краю вогнегасника, встановлюватись в пожежній шафі разом з пожежними кранами, в спеціальних тумбах, пожежних щитах (стендах).

Вогнегасники, призначені для доставки до місця займання вручну, повинні важити не більше 20 кг. Вогнегасники вагою більше 50 кг повинні бути обладнані колесами. Ручні порошкові вогнегасники місткістю 5 л і більше, а також пересувні вогнегасники повинні бути обладнані гнучким шлангом.

Вогнегасна речовина – речовина, яка має фізико-хімічні властивості, які дають змогу створити умови для припинення горіння.

Вогнегасна здатність – маса вогнегасної речовини, що припадає на 1м² (1м³) модельного вогнища пожежі (модельного об'єму), який вона гасить / площа модельного вогнища пожежі (об'єму модельної споруди), яку можна загасити одним технічним засобом пожежогасіння, наприклад, вогнегасником.

Локалізація пожежі – дії, спрямовані на запобігання можливості подальшого поширення горіння та створення умов для його успішної ліквідації наявними силами та засобами.

Ліквідація пожежі – дії, спрямовані на остаточне припинення горіння, а також на усунення можливості його повторного виникнення.

План пожежогасіння об'єкта – документ, що визначає основні питання організації гасіння пожежі, яка поширилась на об'єкті.

Під час пожежі виникає небезпека для людей – висока температура, понижений вміст кисню в повітрі, а також погана видимість через задимлення. Персонал приміщення при вимушеній евакуації повинен покинути його з гарантією повної безпеки, у короткий строк.

Евакуація людей під час пожежі – вимушений рух людей із зони, де можливий вплив на них небезпечних факторів пожежі.

Час евакуації з приміщень виробничих будівель та споруд приймається в залежності від категорії приміщень за вибухопожежною небезпекою та об'ємом приміщення. Безпека евакуації досягається тоді, коли тривалість евакуації людей менша критичної тривалості пожежі, яка становить небезпеку для людини.

Критична тривалість пожежі – час досягнення небезпечних для людини температур і зменшення вмісту кисню в повітрі.

Для забезпечення організованого руху людей з громадських будівель розроблюють план евакуації.

План евакуації під час пожежі – документ, у якому вказано евакуаційні шляхи та виходи, визначені правила поведінки людей, а також порядок і послідовність дій обслуговуючого персоналу на об'єкті під час виникнення пожежі.

Евакуаційний вихід – вихід з будинку (споруди) безпосередньо назовні / вихід з приміщення, що веде до коридору або сходової клітини через суміжне приміщення.

З приміщень кожного поверху має бути не менше 2 евакуаційних виходів. Не допускається влаштування евакуаційних виходів через приміщення категорій А, Б та приміщення IV та V ступенів вогнестійкості.

У разі виникнення пожежі або ознак горіння необхідно:

- негайно повідомити про це телефоном пожежну охорону;
- по можливості вжити заходів щодо евакуації людей, гасіння/локалізації пожежі та збереження матеріальних цінностей;
- повідомити про пожежу керівника підприємства, відповідну посадову особу або чергового по об'єкту;
- у разі необхідності викликати аварійно-рятувальні служби.

Забезпечення та контроль стану пожежної безпеки

на виробничих об'єктах

Відповідальність за належний протипожежний стан підприємства покладається на його **керівника**.

Керівник підприємства зобов'язаний:

- розробляти комплексні заходи з пожежної безпеки, відповідні положення, інструкції;
- забезпечувати дотримання протипожежних вимог та вимог приписів органів державного пожежного нагляду;
- організовувати навчання працівників підприємства правилам пожежної безпеки;
- утримувати в справному стані пожежну техніку, інвентар, засоби захисту та зв'язку;
- створювати підрозділи пожежної охорони;
- подавати (на вимогу) відомості про стан пожежної безпеки об'єкта.

Служба пожежної безпеки призначена для координації та удосконаленні роботи щодо забезпечення пожежної безпеки та контролю за проведенням і виконанням протипожежних заходів.

У містах, населених пунктах та на об'єктах здійснюється **пожежний нагляд**. Органи держпожежнагляду є незалежними від господарських органів, об'єднань громадян, політичних формувань, органів виконавчої влади та місцевого самоврядування.

Пожежна охорона здійснює контроль за дотриманням протипожежних вимог, запобігання пожеж та нещасних випадків, гасіння пожеж та рятування людей. Пожежна охорона поділяється на державну, відомчу, місцеву та добровільну. Пожежна охорона підприємства може бути воєнізованою і професійною.

Усі працівники при прийомі на роботу та щорічно проходять інструктаж з питань пожежної безпеки. Особи, які приймаються на роботу, пов'язану з підвищеною пожежною небезпекою, повинні пройти попереднє спеціальне навчання – пожежно-технічний мінімум. Працівники, зайняті на роботах з підвищеною пожежною небезпекою щорічного проходять перевірку щодо знань з пожежної безпеки. Посадові особи до початку виконання обов'язків та періодично, один раз на три роки, проходять навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки. Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання та перевірку знань з пожежної безпеки, заборонений.