

## Тема. Електрика промислова, статична і атмосферна.

### 1. Електрика промислова, статична і атмосферна.

**Промислова електрика** — це електричний струм, який виробляється промисловими установками та індивідуальними джерелами струму для використання на виробництві та в побуті. Промислова електрика виробляється електричними генераторами на електростанціях та гальванічними елементами спеціальних приладів — акумуляторів.

Основними параметрами струму є напруга і сила струму. Розглянемо деякі величини напруги та де вони використовуються:

- 0-42 В — для індивідуального освітлення і ручного електроінструменту при роботі в небезпечних виробничих зонах;
- 127, 220 В — для освітлення і ручного інструменту в промисловості та побуті;
- 380 В — величина напруги, яка використовується для промислового устаткування;
- 380 В — 6 кВ — величина напруги, що застосовується для передачі електричного струму електролініями на відстань та промислового устаткування;
- 10-750 кВ — величина напруги, що застосовується для передачі електричного струму електролініями на далеку відстань.

**Статична електрика** — це заряди електрики, що накопичуються на виробничому обладнанні, предметах побуту, на тілі чи одязі людини внаслідок контактного або індуктивного впливу.

Сила струму даного виду електрики, як правило, дуже мала, але потенціал напруги може бути досить великим. Внаслідок цього статична напруга може стати небезпечною для життя людини як на виробництві, так і в побуті.

У виробничих умовах накопичення зарядів статичної електрики відбувається під час:

- наливання електризуючих рідин (етилового ефіру, бензину, етилового і метилового спирту, бензолу) в незаземлені резервуари, цистерни та інші ємкості;
- протікання рідини по трубах, ізольованих від землі, або по гумових шлангах (зі збільшенням швидкості витікання рідини величина заряду і його потужність збільшуються);
- очищення тканин, забруднених діелектричними рідинами, та подібних процесів;
- перемішування речовин у змішувачах.

Фізіологічна дія статичної електрики залежить від звільненої під час розряду енергії й може відчуватися як слабкий, помірний, сильний укол або поштовх.

Ці уколи й поштовхи безпечні, тому що сила струму статичної електрики дуже мала. Але такий вплив може призвести до тяжких нещасних випадків внаслідок рефлексного руху поблизу незахищених рухомих частин устаткування або падіння з висоти.

**Атмосферна електрика** — це явище природи, пов'язане із взаємодією електричних зарядів, що утворюються внаслідок електризації грозових хмар під час руху потужних повітряних потоків. Різні частини грозової хмари несуть заряди різних знаків.

Найчастіше нижча частина хмари (повернута до землі) буває заряджена негативно, а верхня — позитивно. Тому, якщо дві хмари зближуються різнойменно зарядженими частинами, то між ними проскакує блискавка.

Проте грозовий розряд може статися й інакше. Проходячи над землею, грозова хмара створює на її поверхні великі індукційні заряди, і тому хмара та поверхня землі уявляються як дві обкладинки великого конденсатора.

Різниця потенціалів між хмарою і землею досягає величезних значень, що вимірюються сотнями мільйонів вольт, і в повітрі виникає сильне електричне поле. Якщо напруга цього поля стає досить великою, то утворюється блискавка, яка б'є в землю.

Найнебезпечнішим є прямий удар блискавки, оскільки при цьому протягом 10с у каналі блискавки виникає струм силою 200-500 кА, розігріваючи його до  $30 \cdot 10^3$  °С.

Зустрічається також кульова блискавка, яка з'являється одночасно з лінійною недалеко від місця її удару. Вона має вигляд вогняної кулі діаметром 10-20 см, пересувається горизонтально зі швидкістю кілька метрів за секунду. Зникаючи, кульова блискавка вибухає, що спричинює руйнування та пожежу.

Розряд атмосферної електрики — блискавка — може завдати людині та довкіллю великої шкоди, якщо не вжити заходів щодо захисту від неї й не виконувати правила поведінки під час грози. Особливо небезпечними умовами вважають підвищену вологість повітря, наявність хімічно активного середовища, які руйнують ізоляцію.

## **2. Особливості ураження електричним струмом**

**Електробезпека** — це система організаційних, технічних заходів і засобів, які забезпечують захист людей від шкідливого й небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики.

**Електротравматизм** — це явище, що характеризується певною сукупністю електротравм.

**Електротравма** — це травма, спричинена впливом електричного струму або електричної дуги.

Електротравматизм порівняно з іншими видами травматизму має деякі відмінні особливості. Електротравматизм складає близько 1 % від загальної кількості усіх нещасних випадків на виробництві. Але серед нещасних

випадків зі смертельними наслідками електротравми складають близько 40 %, посідаючи одне з перших місць, причому близько 90 % смертельних уражень електричним струмом трапляється в електроустановках з напругою 127—380 В.

Основними причинами нещасних випадків, пов'язаних з обслуговуванням електричних мереж і електроустановок, вважають:

- допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання та не мають кваліфікаційної групи з електробезпеки;
- допуск до роботи осіб, які не знають приміщень і зовнішніх установок за ступенем небезпеки ураження електрострумом;
- роботу на електроустановках і електроінструментом без заземлення, занулення, без перевірки опору ізоляції в мережах споживачів електроструму;
- роботу без зняття напруги, без засобів колективного та індивідуального захисту;
- роботу без наряду-допуску;
- нерегулярне навчання та переатестацію персоналу, який обслуговує електромережі та електроустановки;
- допуск до роботи осіб без медичного огляду; початок роботи без попередньої перевірки відсутності напруги, встановлення заземлення на робочому місці та розширення зони робочого місця;
- початок роботи без попереднього вимикання, без вжиття заходів щодо запобігання помилковому або самочинному вмиканню комутаційної апаратури.

До нещасних випадків призводить також застосування в особливо небезпечних приміщеннях і приміщеннях підвищеної небезпеки напруг понад 42 В.

Крім виробництва, електроенергія з кожним роком дедалі більше застосовується у побуті. Недотримання вимог безпеки в цьому випадку супроводжується електротравмами, щорічна кількість яких значно перевищує кількість електротравм, що сталися під час виробничої діяльності.

Характерні особливості електротравматизму:

- організм людини не наділений властивістю, за допомогою якої можна було б визначити наявність електроструму;
- ектротравма може виникнути без безпосереднього контакту зі струмопровідниками, частинами устаткування (ураження через електричну дугу, крокову напругу тощо);
- електричний струм, проходячи через тіло людини, діє не тільки в місцях контактів і на шляху проходження через організм, а й на центральну нервову систему, що спричинює ураження внутрішніх органів (порушення нормальної діяльності серця, зупин- ку дихання тощо).

### **3. Вплив електричного струму на організм людини.**

Дія електричного струму на організм людини супроводжується зовнішнім ураженням тканин та органів у вигляді механічних ушкоджень, електричних знаків електрометалізації шкіри, опіків.

Електричний струм, проходячи через організм людини спричиняє **термічну, електролітичну та біологічну дію**.

**Термічна дія струму** виявляється в опіках окремих ділянок тіла, уражені в наслідок високої температури кровоносних судин, нервових клітин, серця, мозку, що призводить до серйозних функціональних розладів. Тяжкість термічної дії струму залежить від величини струму, опору його проходженню та часу проходження.

**Електролітична дія струму** виявляється в розкладанні органічної рідини та крові, що призводить до значних порушень їх фізико-хімічного складу.

**Біологічна дія струму** виявляється у подразненні й збудженні живої тканини організму, що супроводжується мимовільним скороченням м'язів, яке може спричинити порушення, призупинення і навіть повну зупинку діяльності органів дихання та кровообігу.

Тривалість проходження струму через організм впливає на кінцевий результат ураження: чим довше проходження струму, тим більша можливість тяжкого і смертельного наслідку.

#### **4. Види ураження електричним струмом**

Розрізняють два види ураження електричним струмом: електричні травми та електричні удари.

**Електричні травми** — це ураження тканин і органів внаслідок проходження струму чи впливу променів електродуги на людину.

Серед електротравм умовно виділяють місцеві електротравми.

**Місцева електротравма** — це локальне ушкодження цілісності тканин тіла, кісток під впливом електроструму чи електродуги.

Характерними видами місцевих електротравм є такі:

- електричні опіки;
- електричні знаки;
- електрометалізація шкіри;
- електроофтальмія;
- механічні пошкодження.

Електричні опіки можуть бути поверхневими та внутрішніми.

Поверхневі опіки — це ураження шкіри. Внутрішні — ураження внутрішніх органів і тканин тіла. Електричні опіки виникають внаслідок нагрівання тканин тіла людини струмом понад 1 А під час різних коротких замикань, які супроводжуються іскрінням, сильним нагрівом провідників, загоранням електричної дуги. Електричні опіки можуть мати різні ступені важкості (1-4).

Електричні знаки — плями сірого або блідо-жовтого кольору у вигляді мозолі на поверхні шкіри в місці контакту зі струмопровідними елементами. Електричні знаки безболісні й через деякий час зникають.

Електрометалізація шкіри — це просочування поверхні шкіри частками металу за його випаровування чи розбризкування під впливом електричного струму. Уражена ділянка шорстка на дотик і має характерне для металу забарвлення. Електрометалізація шкіри є відносно безпечною (за винятком потрапляння металу в очі) й з часом зникає.

Електроофтальмія — запалення очей внаслідок дії значного потоку ультрафіолетових променів.

Механічне пошкодження виникає під час різкого мимовільного скорочення м'язів під впливом струму, що проходить через людину. Внаслідок цього рветься шкіра, кровоносні судини, нервові тканини, можливі вивихи суглобів і навіть переломи кісток

**Електричний удар** — це збудження електричним струмом живих тканин у вигляді судомних скорочень м'язів. Залежно від уражень, ступінь негативної дії на організм електричного удару може бути різним. У найгіршому випадку електричний удар може призвести до порушень діяльності й навіть повної зупинки легенів та серця.

Електричні удари можуть бути таких видів:

- удари, що призвели до судорожних скорочень м'язів без знепритомнення;
- удари, що призвели до судорожних скорочень м'язів зі знепритомненням, але з роботою органів дихання і серця;
- удари зі знепритомненням й порушенням діяльності органів дихання і серця;
- удари, що викликали клінічну смерть.

Особа, яка надає долікарську допомогу, повинна визначити вид удару і вже залежно від цього вирішувати, що потрібно робити.

5. Домашнє завдання: Вивчити даний матеріал., ст.123-131