

---

# Тема 1. Пожежна безпека. Електробезпека.

## Заняття 2. Електробезпека.

## **Дія електричного струму на організм людини**

**термічна дія** струму проявляється в опіках окремих ділянок тіла, нагріванні до високої температури кровоносних судин, нервів, серця, мозку та інших органів, які знаходяться на шляху струму, що викликає в них серйозні функціональні розлади;

**електролітична дія** струму проявляється в розкладанні органічних рідин, у тому числі і крові, що супроводжується значними порушеннями їх фізико-хімічного складу;

**механічна (динамічна) дія** струму виявляється у розриві, розшаруванні та інших пошкодженнях різних тканин організму, в тому числі м'язової тканини, стінок кровоносних судин, судин легеневої тканини та ін.;

**біологічна дія** струму проявляється в подразненні й порушенні живих тканин організму, а також у порушенні внутрішніх біоелектричних процесів, що протікають при нормальному функціонуванні організму.

## **Види ураження електричним струмом**

Електротравми умовно поділяють на місцеві та загальні.

**Місцеві електротравми** викликають місцеве ушкодження організму –

- ✓ електричний опік,
- ✓ металізацію шкіри,
- ✓ механічні пошкодження,
- ✓ викликані мимовільними скороченнями м'язів під дією струму і
- ✓ електроофтальмія (запалення зовнішніх оболонок очей під дією електричної дуги).

**Загальні електротравми**, які частіше називають електричними ударами, викликають порушення звичайної діяльності життєво важливих органів або призводять до ураження всього організму.

## Негативні дії електричного струму

**перша** — відсутність зовнішніх ознак загрозової небезпеки ураження електричним струмом. Людина не може побачити, почути, відчути чи якимось інакше завчасно виявити можливість ураження;

**друга** — тяжкість електротравм. Втрата працездатності внаслідок електротравм, як правило буває довгою, можливий смертельний наслідок;

## Негативні дії електричного струму

**третя** особливість полягає в тому, що струми промислової частоти величиною 10—25 мА можуть викликати інтенсивні судороги м'язів, внаслідок чого відбувається так зване "приковування" до струмопровідних частин. Людина в цьому випадку не може самотійно звільнитися від дії електричного струму;

**четверта** особливість визначається можливістю подальшого механічного травмування. Наприклад, людина працювала на висоті, була уражена електрострумом, знепритомніла і впала.

## Негативні дії електричного струму

**третя** особливість полягає в тому, що струми промислової частоти величиною 10—25 мА можуть викликати інтенсивні судороги м'язів, внаслідок чого відбувається так зване "приковування" до струмопровідних частин. Людина в цьому випадку не може самотійно звільнитися від дії електричного струму;

**четверта** особливість визначається можливістю подальшого механічного травмування. Наприклад, людина працювала на висоті, була уражена електрострумом, знепритомніла і впала.

---

**Місцева електротравма** — яскраво виражене місцеве порушення цілісності тканин тіла, в тому числі кісткових тканин, викликане дією електричного струму або електричної дуги.

Небезпека місцевих електротравм і складність їх лікування залежать від місця, характеру та ступеня пошкодження тканин, а також від реакції організму на це пошкодження.

Місцеві травми виліковуються і працездатність потерпілого відновлюється повністю або частково.

## Місцеві електротравми

**Електричний опік** — це пошкодження поверхні тіла чи внутрішніх органів під дією електричної дуги або великих струмів, що проходять через тіло людини. Опіки бувають двох видів: струмовий (або контактний) і дуговий.

Струмовий опік обумовлений проходженням струму безпосередньо через тіло людини внаслідок дотику до струмопровідної частини.

Дуговий опік спостерігається в електроустановках різних напруг.



---

## **Місцеві електротравми**

**Електричні знаки** (знаки струму або електричні мітки) являють собою різко окреслені плями сірого або блідо-жовтого кольору на поверхні шкіри людини.

**Металізація шкіри** — проникнення в шкіру частинок металу внаслідок такого розбризкування і випаровування під дією струму.

**Механічні пошкодження** виникають внаслідок різких мимовільних скорочень м'язів під дією струму, що проходить через тіло людини.

## Місцеві електротравми

**Електроофтальмія** — запалення зовнішніх оболонок очей, що виникає під дією потужного потоку ультрафіолетових променів.

Електроофтальмія виявляється через 2—5 год після опромінення.

Спостерігається почервоніння та запалення слизових оболонок повік, слъозовитікання, гнійне виділення із очей, спазми повік і часткове осліплення.

## Електричний удар

**Електричний удар** — збудження живих тканин організму електричним струмом, що проходить через них, яке супроводжується мимовільним судорожним скороченнями м'язів.

- судорожне, ледве відчутне скорочення м'язів;
- 2
- судорожне скорочення м'язів, що супроводжується сильним болем (без втрати свідомості);
- 3
- судорожне скорочення м'язів із втратою свідомості, при цьому зберігається дихання і робота серця;
- 4
- втрата свідомості і порушення серцевої діяльності або дихання;
- 5

# Фактори, що діють на тяжкість ураження електричним струмом

- *сила струму і тривалість дії*
- *шлях струму*
- *вид струму*
- *довкілля*

# ХАРАКТЕР ВПЛИВУ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Струм, мА	Характер дії	
	Змінний струм	Постійний струм
0,6 - 1,5	Початок відчуття, легке тремтіння пальців рук.	Не відчувається.
2 – 3	Сильне тремтіння пальців рук.	Не відчувається.
5 – 7	Судороги в руках.	Свербіння. Відчуття нагріву.
8 – 10	Руки з зусиллям, але ще можна відірвати від електродів, сильний біль у пальцях і кистях рук.	Підсилений нагрів.
20 – 25	Параліч рук, відірвати їх від електрода неможливо. Дуже сильний біль. Дихання затруднене.	Надто сильний нагрів. Незначне скорочення м'язів рук.
50 – 80	Зупинка дихання. Початок фібриляції.	Скорочення м'язів. Судороги, затруднене дихання.

## ДЕКІЛЬКА ХАРАКТЕРНИХ ВИДІВ СТРУМУ

**Відчутний струм** — малий струм, який людина починає відчувати: в середньому близько 1,1 мА при змінному струмі частотою 50 Гц і близько 6 мА при постійному струмі.

**Невідпускаючий струм** — струм, що викликає в разі проходження через тіло людини непереборні судорожні скорочення м'язів руки, в якій затиснутий провідник, а його найменше значення називається пороговим невідпускаючим струмом.

**Фібриляційний струм.** Змінний (50 Гц) струм 50 мА і більше, проходячи через тіло людини по шляху "рука — рука" або "рука — ноги", діє як подразник на м'язи серця, що розташовані глибоко в грудях.

**Електробезпека** – це система організаційних і технічних заходів, що забезпечують захист людей від небезпечної і шкідливої дії електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля, статичної електрики.

ГОСТ 12.1.019-79 «ССБП. Електробезпека. Загальні вимоги і номенклатура видів захисту»

Основними заходами захисту від ураження електричним струмом є:

- забезпечення недоступності струмопровідних частин для випадкового дотику;
- застосування електроенергії з безпечними величинами напруги;
- усунення небезпеки ураження людей струмом у разі появи напруги на частинах конструкцій електроустаткування;
- застосування індивідуальних захисних засобів від ураження електричним струмом.

**Захисне заземлення** – свідоме електричне з'єднання з землею чи її еквівалентом металевих частин електроустаткування.

ГОСТ 12.1.030-81 «ССБП. Електробезпека. Захисне заземлення, занулення».

**Заземлюючим пристроєм** називається сукупність заземлювачів – металевих провідників, які з'єднані з землею, і заземлюючих провідників, які з'єднують заземлювані частини електроустаткування з заземлювачами.

**Занулення** – свідоме електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих струмонепровідних частин, які можуть виявитися під напругою.

Занулення повинно відповідати вимогам ГОСТ 12.1.030-81.



# Методи звільнення потерпілого від дії електричного

Вимикати напругу  
рубильником або  
вимикачем ;

Шляхом захисного  
вимикання аварійної  
ділянки або мережі в

Якщо виконати неможливо  
швидко треба терміново  
звільнити потерплого від

струмоведучих частин або  
проводу користуються  
сухою палицею, дошкою

## Методи звільнення потерпілого від дії електричного струму

За необхідністю проводи перерізають пофазно інструментом з ізольованими рукоятками або перерубують сокирою з сухою дерев'яною ручкою.

Відділювати потерпілого можна і за однієї умови, якщо він сухий, уникаючи при цьому доторкання до оточуючих металевих предметів та відкритих частин тіла

особа яка надає допомогу повинна ізолювати себе : надіти гумові рукавиці або обмотати руки шарфом.

---

**Крокова напруга** - це різниця потенціалів між двома точками в зоні розтікання струму на відстані кроку від джерела електроенергії.

«Крокова напруга» - це напруга виникає при обриві і падінні проводу на землю діючої лінії електропередач 0,4 кВ і вище.

Якщо ви побачите лежить на землі провід - ні в якому разі не можна до нього наблизитися, небезпечна зона може бути від 5-8 метрів навколо точки дотику проводу із землею і більше, залежно від класу напруги лінії і стану землі (мокра земля збільшує простір розтікання електричного струму).

## Допуск до роботи з електрикою.

До електротехнічного персоналу відносяться особи, які зайняті на обслуговуванні та експлуатації електроустановок. Їх умовно поділяють на такі групи:

- адміністративно-технічний персонал (начальники служб, цехів, майстри);
- оперативний персонал (черговий персонал, який безпосередньо обслуговує електроустановки);
- ремонтний персонал (працівники ремонтно-налагоджувальних служб з обслуговування електроустановок);
- ремонтно-оперативний персонал (особи, які оперативно обслуговують електроустановки, де немає чергового персоналу).

---

## Допуск до роботи з електрикою.

До роботи з електрикою допускаються особи відповідних кваліфікаційних груп з електробезпеки із оформленням наряду-допуску або розпорядженням, де визначаються:

- допуск до роботи;
- нагляд під час роботи;
- оформлення перерви в роботі;
- переведень на інші робочі місця і закінчення роботи.

---

## Допуск до роботи з електрикою.

До роботи з електрикою допускаються особи відповідних кваліфікаційних груп з електробезпеки із оформленням наряду-допуску або розпорядженням, де визначаються:

- допуск до роботи;
- нагляд під час роботи;
- оформлення перерви в роботі;
- переведень на інші робочі місця і закінчення роботи.

## Захист від блискавки

Будівлі і споруди можуть пошкоджуватись і руйнуватися внаслідок прямих ударів блискавки й вторинного прояву електричної та електромагнітної індукції.

Канал головного розряду блискавки має температуру понад 20000 °С, що спричиняє утворення іскор і нагрівання середовища до температур, що спричиняють спалахування.

---

За розташуванням блискавковідводи поділяють на:

- стержневі;
- тросові;
- комбіновані.

Захисна дія блискавковідводу залежить від надійності з'єднання струмовідводу із заземлювачем.

Струмовідводи приєднують до заземлювачів з величиною імпульсного опору не більше 20 Ом.