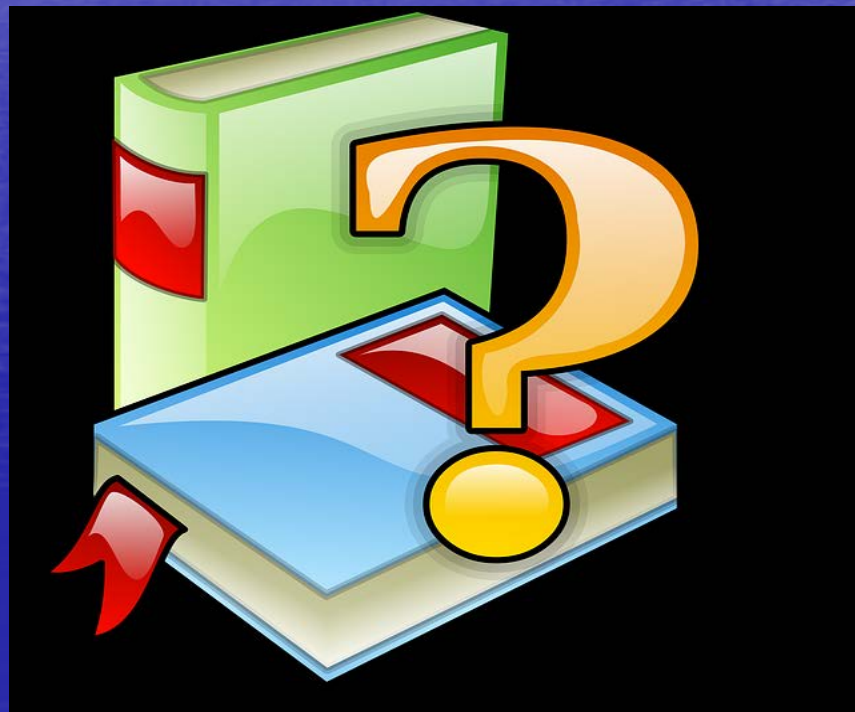


Електробезпека



План лекції

- 1 Електробезпека. Дія електричного струму на організм людини.
- 2 Види електричних травм. Причини летальних наслідків від дії електричного струму.
- 3 Чинники, що впливають на наслідки ураження електричним струмом.
- 4 Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом.
- 5 Технічні способи та засоби захисту (ТСЗЗ) при нормальних режимах роботи електроустановок.
- 6 Технічні способи та засоби захисту (ТСЗЗ) при переході напруг на нормально неструмопровідні частини електроустановках.
- 7 Надання першої допомоги при ураженні електричним струмом.

Електричний струм навколо нас



ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА. ДІЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Електробезпека —

це система організаційних та технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від шкідливого та небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики

Дія електричного струму на організм людини

Термічна дія струму -

проявляється опіками окремих ділянок тіла, нагріванням кровоносних судин, серця, мозку та інших органів, через які проходить струм, що призводить до виникнення в них функціональних розладів

Дія електричного струму на організм людини

Електролітична дія струму -

характеризується розкладом крові та інших органічних рідин, що викликає суттєві порушення їх фізико-хімічного складу

Дія електричного струму на організм людини

Механічна дія струму -
проявляється ушкодженнями
(розриви, розшарування тощо)
різноманітних тканин організму
внаслідок електродинамічного
ефекту

Дія електричного струму на організм людини

Біологічна дія струму -
проявляється небезпечним
збудженням клітин та тканин
організму, що супроводжується
мимовільним судомним
скороченням м'язів

ЕЛЕКТРОТРАВМА. ВИДИ ЕЛЕКТИЧНИХ ТРАВМ

Електротравма —

це травма, яка спричинена дією електричного струму чи електричної дуги.

За наслідками електротравми умовно підрозділяють на два види:

- місцеві електротравми, коли виникає місцеве ушкодження організму,
- загальні електротравми (електричні удари), коли уражається весь організм внаслідок порушення нормальної діяльності життєво важливих органів і систем

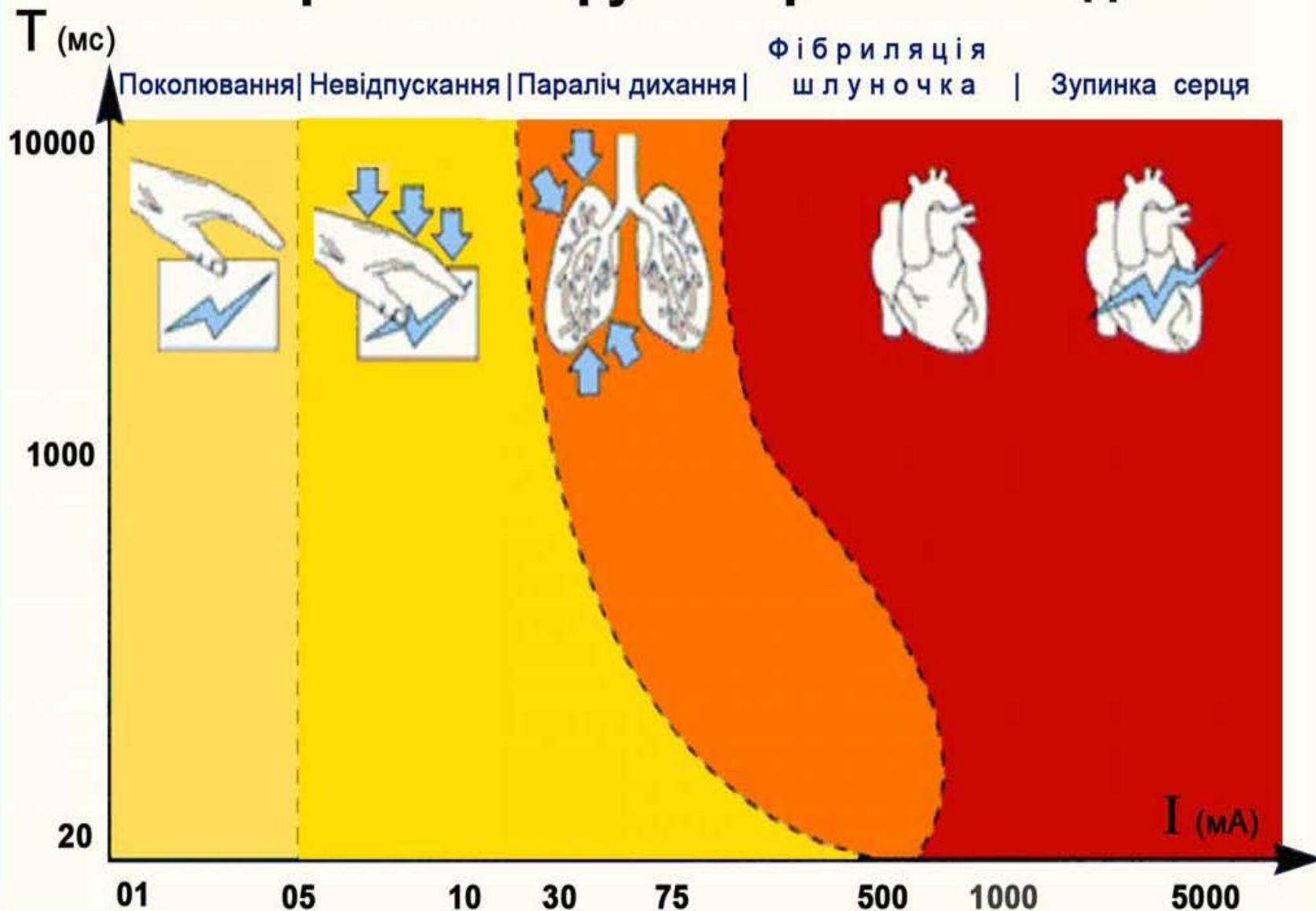
ВИДИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ТРАВМ

- *Електричний опік* — найбільш поширена місцева електротравма (близько 60%), яка, в основному, спостерігається у працівників, що обслуговують діючі електроустановки
- *Електричні знаки (електричні позначки)* являють собою плями сірого чи блідо-жовтого кольору у вигляді мозоля на поверхні шкіри в місці її контакту із струмопровідними частинами
- *Металізація шкіри* — це проникнення у верхні шари шкіри найдрібніших часточок металу, що розплавляється внаслідок дії електричної дуги

ВИДИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ТРАВМ

- *Механічні ушкодження* — це ушкодження, які виникають внаслідок судомних скорочень м'язів під дією електричного струму, що проходить через тіло людини
- *Електроофтальмія* — це ураження очей внаслідок дії ультрафіолетових випромінювань електричної дуги
- *Електричний удар* — це збудження живих тканин організму електричним струмом, що супроводжується судомним скороченням м'язів
- *Клінічна смерть* — це перехідний період від життя до смерті, що настає з моменту зупинки серцевої діяльності та легенів і триває 6—8 хвилин, доки не загинули клітини головного мозку

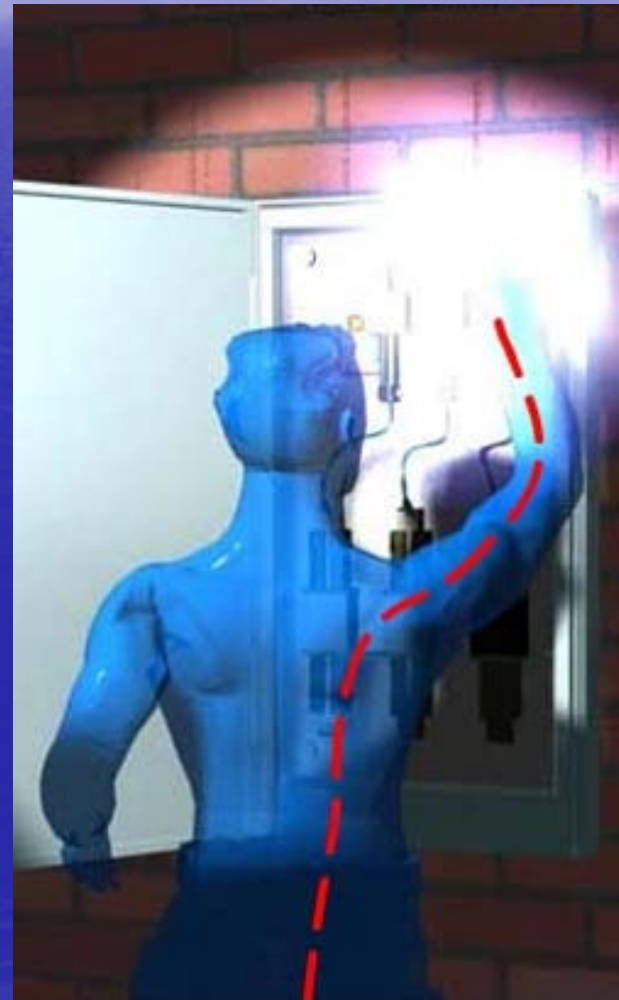
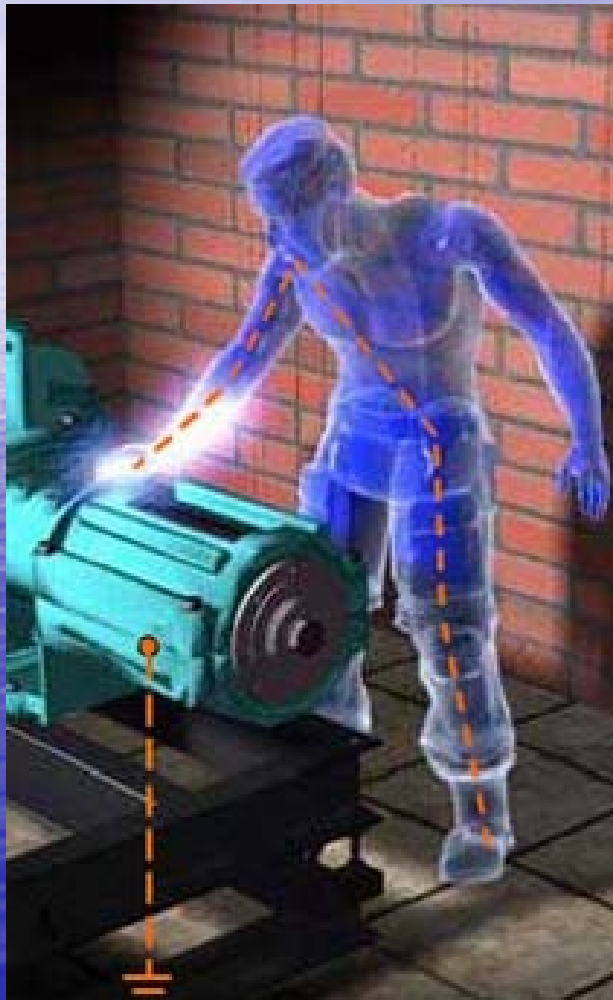
Електричний струм і організм людини



ЧИННИКИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА НАСЛІДКИ УРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ

- Сила струму
- Значення прикладеної напруги
- Електричний опір тіла людини
- Вид та частота струму
- Тривалість дії струму на організм людини
- Індивідуальні особливості людини
- Умови навколишнього середовища
- Шлях проходження струму через тіло людини

Шлях проходження струму через тіло людини



КЛАСИФІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ ЗА СТУПЕНЕМ НЕБЕЗПЕКИ УРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ

Приміщення з підвищеною небезпекою

характеризуються наявністю в них однієї з наступних умов, що створюють підвищену небезпеку:

- високої відносної вологості повітря (перевищує ,75% протягом тривалого часу);
- високої температури (перевищує 35 °С протягом тривалого часу);
- струмопровідного пилу;
- струмопровідної підлоги (металевої, земляної, залізобетонної, цегляної і т. п.);
- можливості одночасного доторкання до металевих елементів технологічного устаткування чи металоко-нструкцій будівлі, що з'єднані із землею та металевих частин електроустаткування, які можуть опинитись під напругою

Особливо небезпечні приміщення
характеризуються наявністю однієї із умов,
що створюють особливу небезпеку: дуже
високої відносної вологості повітря (близько
100%), хімічно активного середовища; або
одночасною наявністю двох чи більше умов,
що створюють підвищену небезпеку

Приміщення без підвищеної небезпеки
характеризуються відсутністю умов, що
створюють особливу або підвищену
небезпеку

Технічні способи та засоби захисту при нормальних режимах роботи електроустановок (ТСЗЗ)

1 Ізоляція струмопровідних частин забезпечується шляхом покриття їх шаром діелектрика для захисту людини від випадкового доторкання до частин електроустановок, через які проходить струм.

Розрізняють робочу, додаткову, подвійну та посилену ізоляцію

- *Робочою* називається ізоляція струмопровідних частин електроустановки, яка забезпечує її нормальну роботу та захист від ураження струмом.
- *Додатковою* називається ізоляція, яка застосовується додатково до робочої і у випадку її пошкодження забезпечує захист людини від ураження струмом.
- *Подвійною* називається ізоляція, яка складається з робочої та додаткової. Наприклад, додаткова ізоляція досягається шляхом виготовлення корпусів та рукояток електроустаткування із діелектричних матеріалів (пластмасові корпуси ручних електрифікованих інструментів, побутових електропристроїв тощо).
- *Посиленою* називається покращена робоча ізоляція

Технічні способи та засоби захисту при нормальних режимах роботи електроустановок (ТСЗЗ)

2 Забезпечення недосяжності неізолюваних струмопровідних частин -

передбачає застосування захисних огорож, блокувальних пристроїв та розташування неізолюваних струмопровідних частин на недосяжній висоті чи в недосяжному місці

- Захисні огорожі можуть бути суцільними та сітчастими. Суцільні огорожі (корпуси, кожухи, кришки і т. п.) застосовуються в електроустановках з напругою до 1000 В, а сітчасті — до і вище 1000 В. Захисні дверцята чи двері повинні закриватись на замок або обладнуватись блокувальними пристроями.
- Блокувальні пристрої за принципом дії поділяються на механічні, електричні та електронні. Вони забезпечують зняття напруги із струмопровідних частин при відкриванні огорожі та спробі проникнути в небезпечну зону.
- Розташування неізольованих струмопровідних частин на недосяжній висоті чи у недосяжному місці забезпечує безпеку без захисних огорож та блокувальних пристроїв. Вибираючи необхідну висоту підвісу проводів під напругою враховують можливість випадкового доторкання до них довгих струмопровідних елементів, інструменту чи транспорту. Так висота підвісу проводів повітряних ліній електропередач відносно землі при лінійній напрузі до 1000 В повинна бути не меншою ніж 6 м

Технічні способи та засоби захисту при нормальних режимах роботи електроустановок (ТСЗЗ)

3 Попереджувальна сигналізація є пасивним засобом захисту, який не усуває небезпеки ураження, а лише інформує про її наявність.

Така сигналізація може бути світловою (лампочки, світлодіоди і т. п.) та звуковою (зумери, дзвінки, сирени).

4 Мала напруга - застосовується для зменшення небезпеки ураження електричним струмом. До малих напруг належать номінальні напруги, що не перевищують 42 В. При таких напругах струм, що може пройти через тіло людини є дуже малим і вважається відносно безпечним

Технічні способи та засоби захисту при нормальних режимах роботи електроустановок (ТСЗЗ)

- 5 Вирівнювання потенціалів** є способом зниження напруг доторкання та кроку між точками електричного кола, до яких можливе одночасне доторкання людини, або на яких вона може одночасно стояти
- 6 Електричний поділ мережі** передбачає поділ електромережі на окремі, електрично не з'єднані між собою, ділянки за допомогою роздільних трансформаторів РТ з коефіцієнтом трансформації

Технічні способи та засоби захисту (ТСЗЗ) при переході напруг на нормально неструмопровідні частини електроустановок

- ***Захисне заземлення*** — це навмисне електричне з'єднання із землею або з її еквівалентом металевих нормально неструмопровідних частин, які можуть опинитися під напругою
- ***Занулення*** — це навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих нормально неструмопровідних частин, які можуть опинитись під напругою
- ***Захисне вимикання*** — це швидкодіючий захист, який забезпечує автоматичне вимкнення електроустановки (не більше ніж за 0,2 с) при виникненні в ній небезпеки ураження струмом

Електрозахисні засоби та запобіжні пристосування

- **Ізольовальні 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 чи металевих конструктивних елементів (корпусів), які опинилися під напругою

Електрозахисні засоби та запобіжні пристосування

Огороджувальні електрозахисні засоби -

призначені для тимчасового огорожування струмопровідних частин (щити, бар'єри, переносні огорожі), а також для заземлення вимкнених струмопровідних частин з метою запобігання ураження струмом при випадковій появі напруги (тимчасове заземлення).

Запобіжні електрозахисні засоби та пристосування -

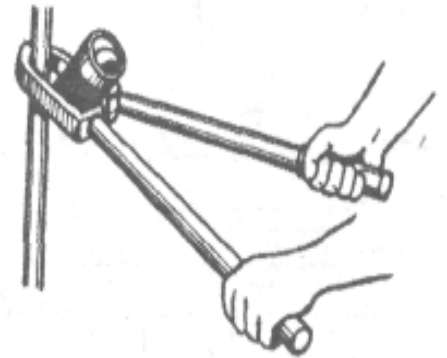
призначені для захисту персоналу від випадкового падіння з висоти (запобіжні пояси); для забезпечення безпечного піднімання на висоту (драбини, «кігті»), для захисту від світлової, теплової, механічної дії електричної дуги (захисні окуляри, щитки, спецодяг, рукавички тощо).



a



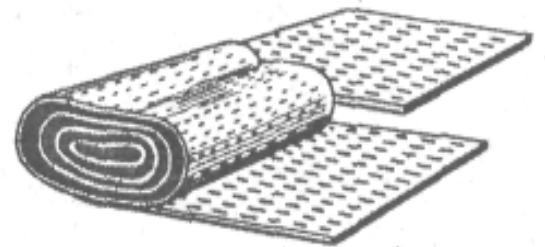
b



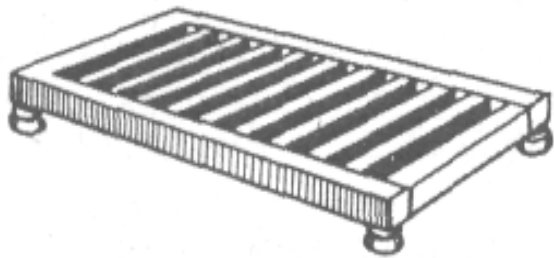
в



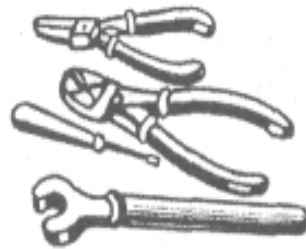
г



д



е



е

Перша допомога при ураженні електричним струмом

Перша допомога при нещасних випадках від дії електричного струму складається з двох етапів:

- *звільнення потерпілого від дії струму;*
- *надання йому першої допомоги.*

При ураженні електричним струмом потрібно використовувати такі безпечні методи:

- *вимикати напругу рубильником або вимикачем;*
- *забезпечити безпеку шляхом захисного вимикання аварійної ділянки або мережі в цілому.*

Якщо вимикання не може бути виконано досить швидко, треба терміново звільнити потерпілого від дії струмоведучих частин, до яких він торкається.

Безпечні методи звільнення потерпілого від дії електричного струму

- За необхідністю дроти перерізають пофазно інструментом з ізольованими рукоятками або перерубують сокирою з дерев'яним сухим топорищем



Безпечні методи звільнення потерпілого від дії електричного струму

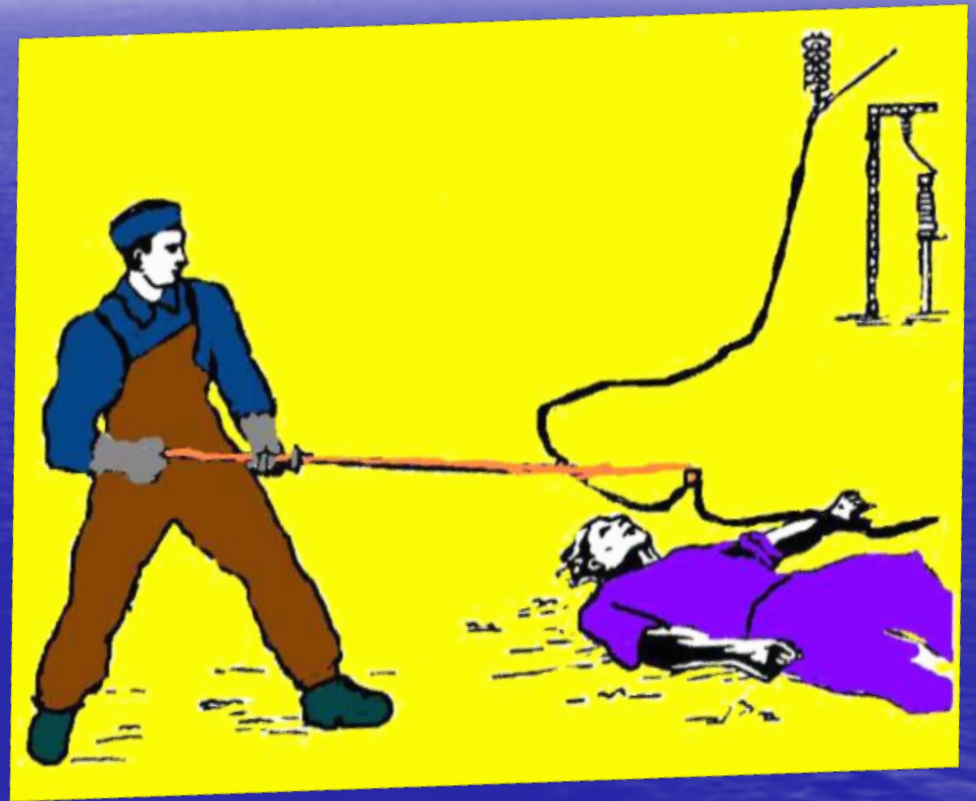
Відтягувати потерпілого від струмоведучих частин можна за одяг, якщо він сухий, уникаючи при цьому доторкань до оточуючих металевих предметів та відкритих частин тіла потерпілого. Особа, яка надає допомогу, повинна ізолювати себе.

Можна, наприклад, надіти діелектричні рукавиці або обмотати руки шарфом, накинути на потерпілого прогумовану тканину або стати на гумовий килимок, чи суху дошку або будь-який предмет, що не проводить електричний струм.



Безпечні методи звільнення потерпілого від дії електричного струму

Для звільнення потерпілого від струмоведучих частин або проводу до 1000 В користуються сухою палицею, дошкою або іншим сухим діелектричним предметом



Надання першої допомоги

Якщо потерпілий знаходиться без свідомості:

- Необхідно перевернути потерпілого на живіт, підтримуючи шийний відділ і голову від удару.
- Викликати швидку допомогу 103.
- Прикласти холод до голови потерпілого.
- Для повернення людини до життя необхідно провести комплекс серцево-легеневої реанімації, але його може проводити, тільки фахівець, що володіє навиками і знаннями за її проведенню





ЕЛЕКТРО БЕЗПЕКА



Користування електричними приладами і механізмами пов'язане з небезпекою - можливістю ураження електричним струмом і виникненням пожежі.

Електротравма - ураження електричним струмом. Виникає при контакті з електричним кабелем, приладом чи устаткуванням, що перебувають під напругою, за умови їх несправності або порушень правил безпеки під час їх ремонту та експлуатації.

При ураженні електричним струмом має значенням не лише його сила, напруга й частота, але й місце ураження, час впливу струму на організм, стан навколишнього середовища, особливості організму, шкіри й одягу постраждалого.

ПОРОГОВІ ЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНОЇ ДЛЯ ЛЮДИНИ СИЛИ СТРУМУ

СИЛА СТРУМУ (mA)	ДІЯ НА ЛЮДИНУ
0,6 - 1,5	Струм, який відчувається людиною (пощипування шкіри, больові відчуття)
5 - 25	Струм, що не відпускає (непереможні судоми, скорочення м'язів)
50 - 350	Струм, що викликає фібриляцію серця (розлад серцевої діяльності)

ВАРІАНТИ ПРОХОДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ ЧЕРЕЗ ТІЛО ЛЮДИНИ



ОЗНАКИ ЕЛЕКТРОТРАВМ

Електротравми викликають термічні опіки в місцях входу і виходу електричного розряду, втрату свідомості, зупинку дихання, різке пригнічення серцевої діяльності, параліч.

Під впливом електричного струму страждає центральна нервова система, тому легке ураження супроводжується переляком, втратою і можливою втратою свідомості на короткий час.

При ураженні середнього ступеня спостерігається тривала непритомність, синюшність і блідість шкіри, судоми, ослаблення дихання й порушення серцевої діяльності. Іноді виникає параліч.

Ураження струмом високої напруги спричиняє клінічну смерть - припинення дихання і зупинку серця.

СХЕМА НАДАННЯ ПЕРШОЇ ДОПОМОГИ

1. Звільнити постраждалого від дії струму.
2. Перевірити пульс і дихання.
3. За відсутності ознак життя нанести удар по груднині, розпочати непрямий масаж серця і штучну вентиляцію легень.
4. Якщо постраждалий непритомний, перевернути його на живіт.
5. У випадку кровотечі накласти тугі пов'язки або жгут.
6. На опіки і рани накласти стерильні пов'язки.

ЗВІЛЬНЕННЯ ВІД ДІЇ СТРУМУ

Ні в якому разі не можна братися за незаізовований провід чи за тіло людини, ураженої струмом, а також користуватися при звільненні металевими чи мокрими предметами.

1. Якщо постраждалий не втратив свідомості, але перебуває під дією струму, що не відпускає, запропонувати йому підстрибнути або власти, у цей момент розтиснувши руки.

2. При наявності вимикача, рубильника вимкнути їх, викрутити запобіжники.

3. Якщо неможливо знеструмити кабель, забезпечити себе надійною ізоляцією. Обмотати руки сухими ганчірками, одягом. Взяти гумові чоботи, інше взуття з гумовими підшвами або підстелити гумовий килимок (шину чи камеру), підкласти дерев'яну драбину або сухі дошки.

4. Спробувати відтягти кабель сухою палицею, мотузкою, шматком картону чи чимось подібним.

5. Якщо постраждалий затиснув у руці кабель або жмут дроту, перерубати кабель сокирою чи лопатою з сухим дерев'яним держаклом або перерізати окремі дроти кусачками з ізованими ручками (щоб уникнути короткого замикання, перерізати окремі дроти на різних рівнях).

6. Відтягти постраждалого на 10-15 м від джерела струму.

