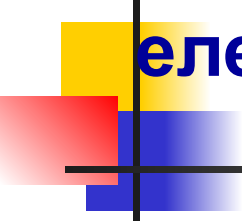


ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА

Електротравма — це травма, викликана дією електричного струму або

електричної дуги.



Електротравми поділяються на два види:

електротравми, котрі виникають при проходженні струму через тіло людини,

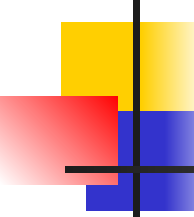
електротравми, поява котрих не пов'язана з проходженням струму через тіло людини



**Проходячи через тіло людини,
електричний струм справляє термічну,
електричну та механічну (динамічну)
дію**

Термічна дія струму проявляється через опіки окремих ділянок тіла, нагрівання до високої температури кровоносних судин, нервів, серця, мозку та інших органів, котрі знаходяться на шляху струму, що викликає в них суттєві функціональні розлади.

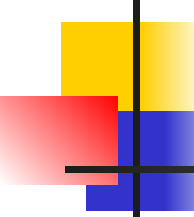
Електролітична дія струму



характеризується розкладом органічної рідини, в тому числі і крові, що супроводжується значними порушеннями їх фізико-хімічного складу.

Механічна (динамічна) дія — це

розшарування, розриви та інші подібні ушкодження тканин організму, в тому числі м'язової тканини, стінок кровоносних судин, судин легеневої тканини внаслідок електродинамічного ефекту, а також миттєвого вибухоподібного утворення пари від перегрітої струмом тканинної рідини та крові.



Біологічна дія струму проявляється через подразнення та збудження живих тканин організму, а також через порушення внутрішніх біологічних процесів, що відбуваються в організмі і котрі тісно пов'язані з його життєвими функціями.

За видами травм ці випадки розподіляються наступним чином, %:

- електричні опіки — 40;**
- електричні знаки — 7;**
- металізація шкіри — 3;**
- механічні пошкодження — 0,5;**
- електроофтальмія — 1,5;**
- змішані травми — 23;**
- всього — 75.**

В залежності від наслідку ураження електричні удари можна умовно

розділити на 5 ступенів:

I — судомні ледь відчутні скорочення м'язів;

II — судомні скорочення м'язів, що супроводжуються сильним болем, що ледь переноситься без втрати свідомості;

III — судомне скорочення м'язів з втратою свідомості, але зі збереженням дихання і роботи серця;

IV — втрата свідомості та порушення серцевої діяльності або дихання (або одного і другого разом);

V — клінічна смерть, тобто відсутність дихання та кровообігу.



Причинами смерті від електричного струму можуть бути припинення роботи серця, зупинка дихання та електричний шок.

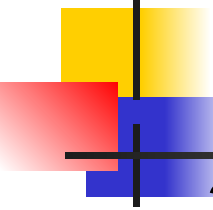
Фібриляція серця — хаотичні різночасові скорочення волокон серцевого м'яза (фібрил), при яких серце не в стані гнати кров по судинах. Фібриляція серця може настати внаслідок проходження через тіло людини на шляху рука-рука або рука-ноги змінного струму більше 50 мА частотою 50 Гц протягом кількох секунд. Струми силою менше 50 мА і більше 5 мА тієї ж частоти фібриляцію серця у людини не викликають.



Сила струму. Зі зростанням сили струму небезпека ураження ним тіла людини зростає. Розрізняють порогові значення струму (при частоті 50 Гц):

- пороговий відчутний струм — 0,5—1,5 мА при змінному струмі і 5—7 мА при постійному струмі;**
- пороговий невідпускний струм (струм, що викликає при проходженні через тіло людини нездоланні судомні скорочення м'язів руки, в котрій затиснений провідник) — 10—15 мА при змінному струмі і 50—80 мА при постійному струмі;**
- пороговий фібриляційний струм (струм, що викликає при проходженні через організм фібриляцію серця) — 100 мА при змінному струмі і 300 мА при постійному струмі.**

Опір тіла людини проходженню струму.



Він складається з опору тонких зовнішніх шарів шкіри, котрі контактують з електродами, і з опору внутрішніх тканин тіла. Найбільший опір струму чинить шкіра.

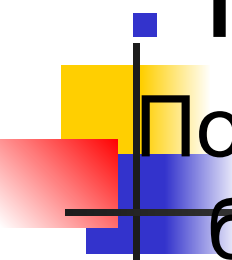
- **Опір тіла людини в практичних розрахунках приймається рівним 1000 Ом.**

Вид та частота струму

Змінний струм.

— Подальше ж підвищення частоти, незважаючи на зростання струму, що проходить через людину, супроводжується зниженням небезпеки ураження, котра повністю зникає при частоті 450—500 Гц, струм такої та більшої частоти — не може викликати смертельного ураження внаслідок припинення роботи серця або легенів,

Однак ці струми зберігають небезпеку опіків



■ Постійний струм

Постійний струм приблизно в 4—5 разів безпечніший, ніж змінний струм частотою 50 Гц.

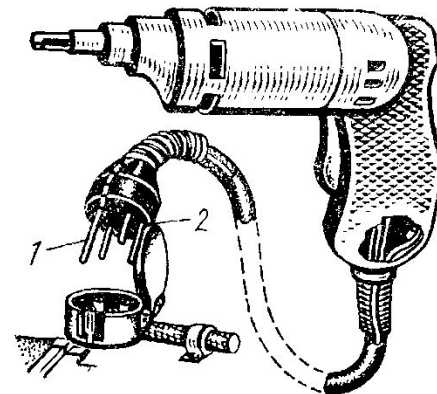
Постійний струм, проходячи через тіло людини, викликає слабші скорочення м'язів і менш неприємні відчуття порівняно зі змінним того ж значення.

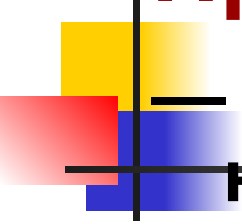
Залежність часу проходження струму в аварійному режимі що не викликає фібриляції серця

Час дії в сек.	0.1	0.2	0.5	0.7	1	До 5
Напруга (В)	500	400	220	170	110	65

Класи захисту електрообладнання

- 0 – без заземлення . напруга 220. основна ізоляція
- 01 - . напруга 220. основна ізоляція. заземлення під'єднано до корпусу
- 1 - напруга 220. основна ізоляція. заземлення під'єднано в середині прилада (евророзетка)
- 2 - напруга 220. без заземлення. Подвійна ізоляція
- 3 - напруга до 42 вольт (безпечна для життя)



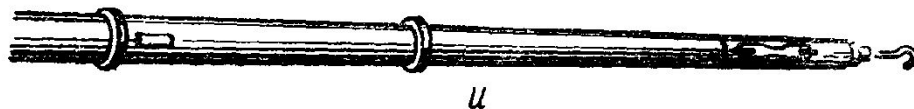
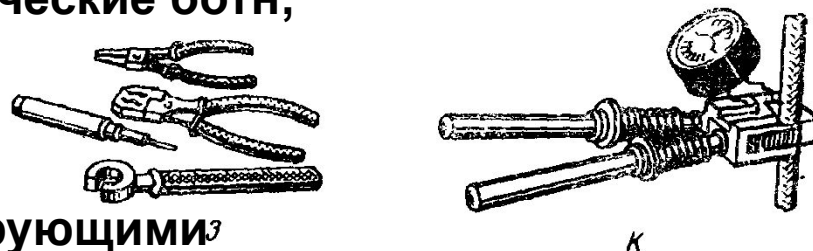
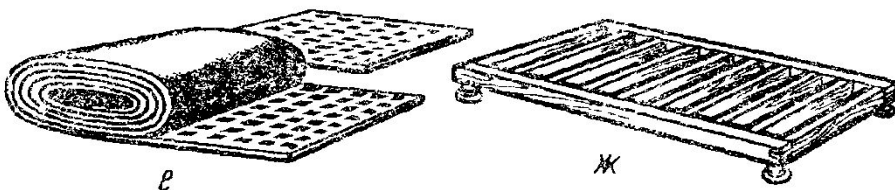
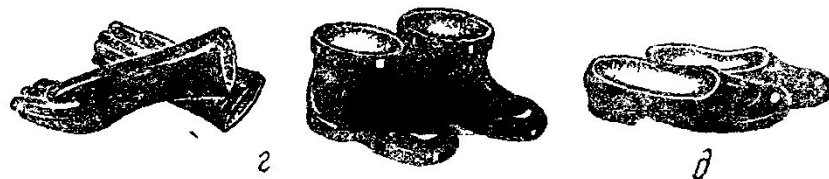
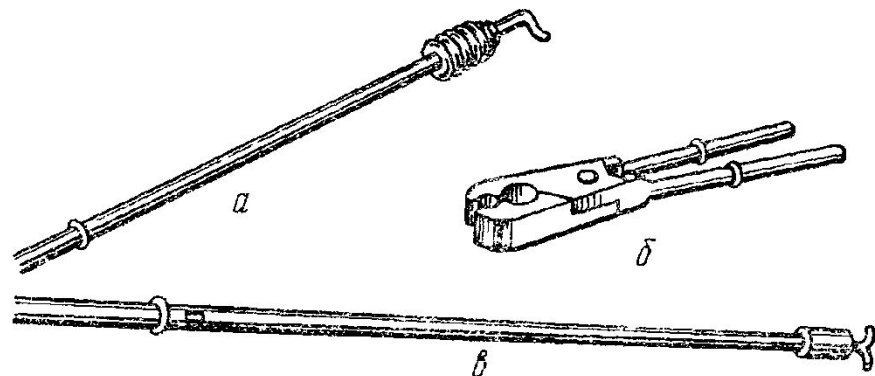


Причини електротравм

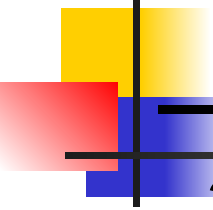
- дотик до струмоведучих частин під напругою внаслідок недотримання правил безпеки, дефектів конструкції та монтажу електрообладнання;
- дотик до неструмоведучих частин, котрі опинились під напругою внаслідок пошкодження ізоляції, перехресчування проводів;
- помилкове подання напруги в установку, де працюють люди;

- відсутність надійних захисних пристроїв.

а, в — изолирующие штанги;
 б — изолирующие клещи;
 г — резиновые перчатки, диэлектрические боты;
 д — диэлектрические галоши;
 е — резиновые коврики и дорожки;
 ж — изолирующая подставка;
 з — монтерский инструмент с изолирующими ручками;
 и — указатель напряжений;



Захисне заземлення



— це навмисне електричне з'єднання з землею або з її еквівалентом металевих неструмоведучих частин, котрі можуть опинитись під напругою. Призначення захисного заземлення — усунення небезпеки ураження людей електричним струмом при появі напруги на конструктивних частинах електрообладнання, тобто при замиканні на корпус.

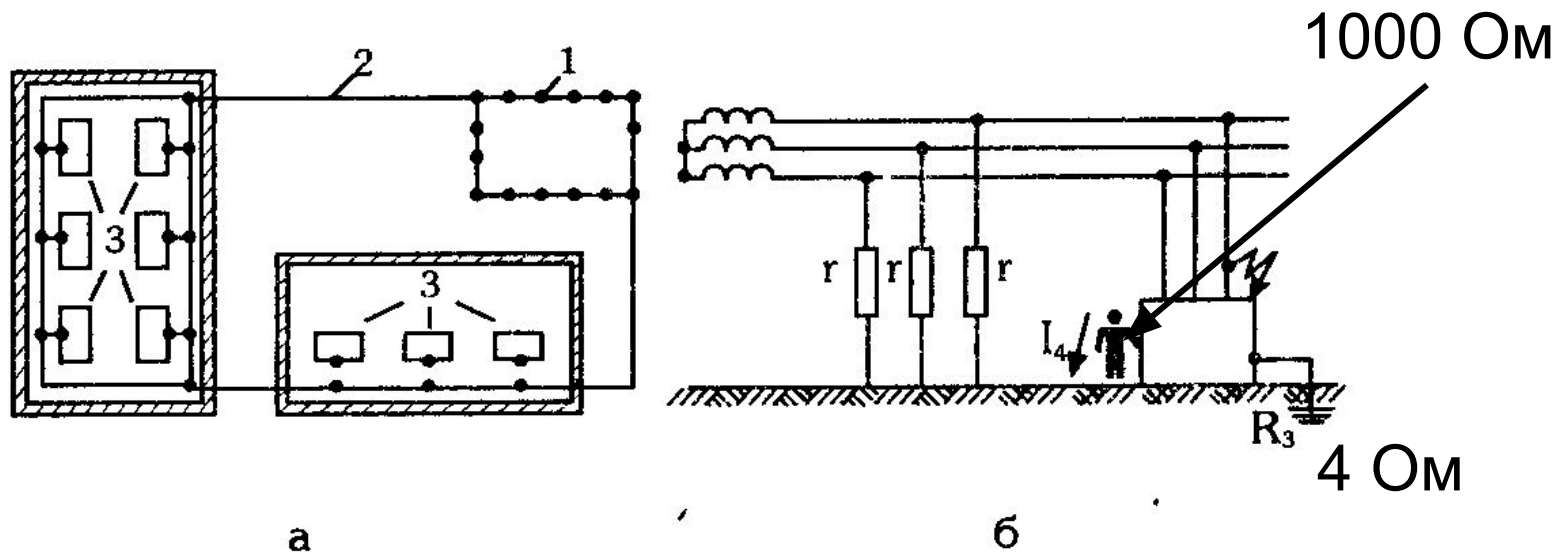
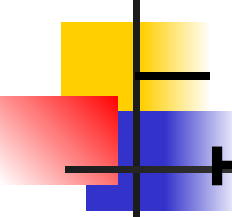


Рис. 3.26. Захисне заземлення

а — влаштування виносного заземлення (1 — заземлювачі, 2 — з'єднувальний провідник, 3 — заземлюване обладнання), б — схема дотику людини до корпусу при виносному заземленні та замиканні фази на корпус

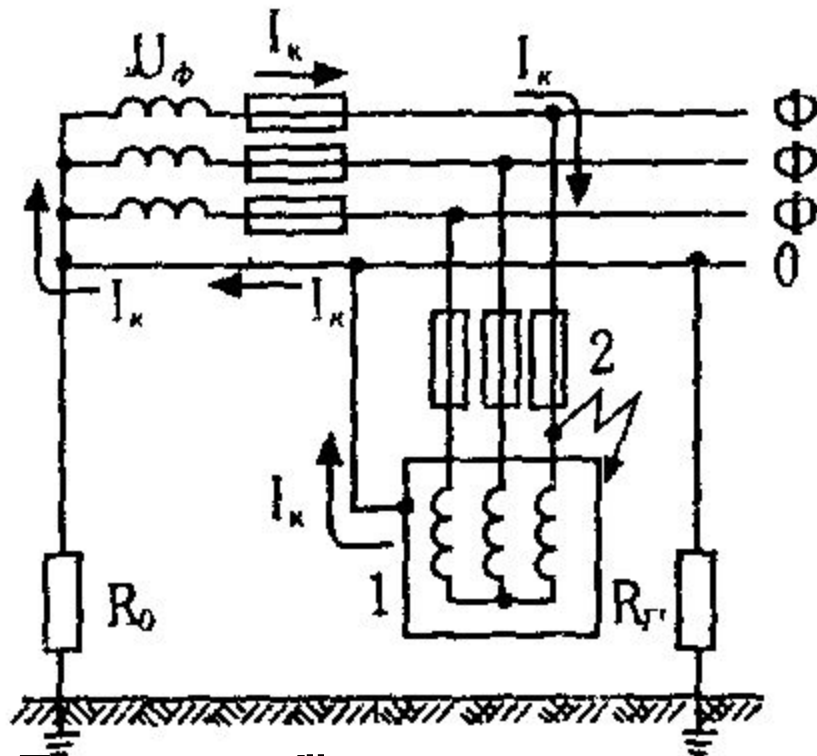
Принцип дії захисного заземлення — зниження до безпечних значень напруг дотику та кроку, зумовлених замиканням на корпус. Це досягається зниженням потенціала заземленого обладнання
опір захисного заземлення 4 Ом

Занулення



— це навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих неструмоведучих частин, котрі можуть опинитися під напругою.

Призначення занулення таке ж, як і заземлення: усунути небезпеку ураження людей струмом при пробиванні фази на корпус. Це досягається автоматичним вимкненням пошкодженої установки від електричної мережі



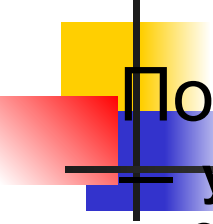
Принципова схема занулення

1 — корпус;

2 — апарати захисту від струмів
короткого замикання (плавкі
запобіжники, автомати);

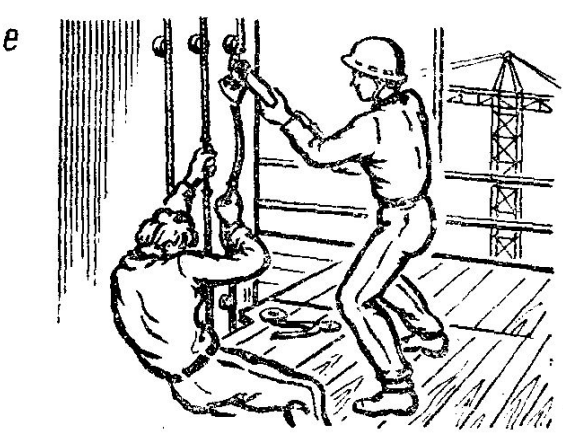
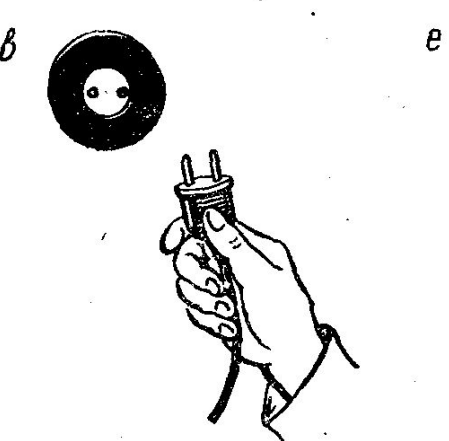
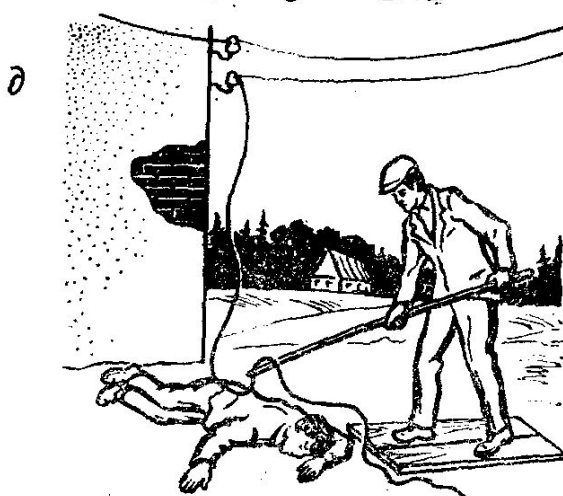
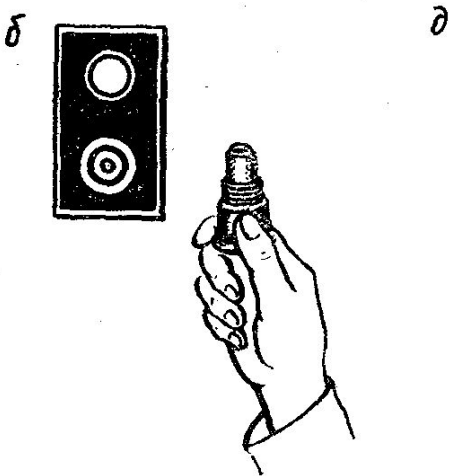
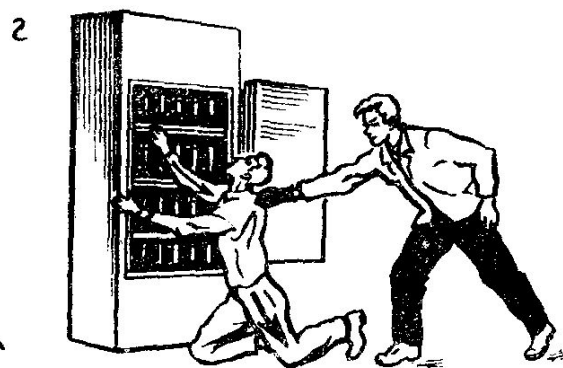
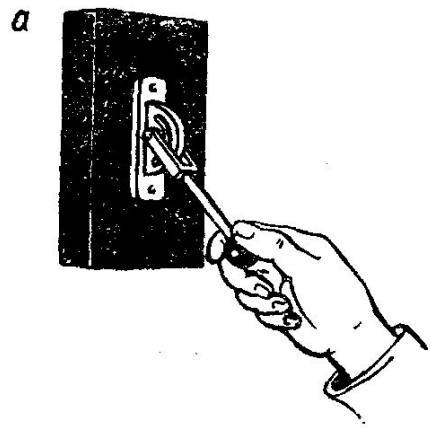
Принцип дії занулення — перетворення пробивання на корпус в однофазове коротке замикання з метою викликати струм великої сили, здатний забезпечити спрацювання захисту і завдяки цьому автоматично відключити пошкоджену установку від електричної мережі. При пробиванні фази на корпус струм йде через трансформатор, фазовий провід, запобіжник, корпус електроустановки, нульовий провід.

НАДАННЯ ПЕРШОЇ ДОПОМОГИ ПРИ УРАЖЕННІ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ



Послідовність надання першої допомоги:

- усунути вплив на організм ушкоджуючих факторів, котрі загрожують здоров'ю та життю потерпших, оцінити стан потерпілого;
- визначити характер та важкість травми, найбільшу загрозу для життя потерпілого і послідовність заходів щодо його рятування;
- виконати необхідні заходи з рятування потерпших в послідовності терміновості (відновити прохідність дихальних шляхів, здійснити штучне дихання, провести зовнішній масаж серця);
- підтримати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичного працівника;
- викликати швидку медичну допомогу або вжити заходів щодо транспортування потерпілого до найближчого лікувального закладу.



Освобождение пострадавшего от тока в электроустановке напряжением до 1000 В:

а, б — отключение тока с помощью рубильника, пробки;
в — выключение штепсельной вилки;

г — оттаскивание за одежду;
д — отбрасывание провода деревянной палкой;

е — перерубание проводов.