

ЛЕКЦІЯ 18

ЗАСОБИ ЗАХИСТУ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В ЕЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Класифікація засобів захисту.

У процесі експлуатації електроустановок часто виникають умови, за яких навіть найбільш удосконалене конструктивне виконання установок не забезпечує безпеки працівника, тому потрібно застосовувати спеціальні захисні засоби – переносні прилади і пристосування, які захищають персонал від ураження електричним струмом, від дії електричної дуги, продуктів горіння тощо. Ці засоби не належать до конструктивних частин електроустановок: вони доповнюють стаціонарні захисні пристрої електроустановок – огорожі, блокування, сигналізацію, захисне заземлення, занулення тощо.

Засоби захисту, які застосовуються в електроустановках, можуть бути умовно поділені на три групи:

- від ураження електричним струмом (так звані електрозахисні засоби);
- від впливу електричного поля;
- засоби індивідуального та колективного захисту.

Електрозахисні засоби забезпечують ізоляцію людини від струмовідних або заземлених частин, а також від землі (рис. 2). Вони поділяються на основні та додаткові.

Основними електрозахисними засобами називаються електроізолювальні засоби, ізоляція яких довгий час витримує робочу напругу електроустановки і які дають змогу працювати на струмовідних частинах, що перебувають під напругою, а **додатковими** – електроізолювальні засоби, які самі по собі не можуть при цій напрузі забезпечити захист від ураження електричним струмом, оскільки не мають ізоляції, здатної витримати робочу напругу електроустановки. Їх призначення – посилити захисну дію основних засобів, разом з якими вони повинні застосовуватись. Вони доповнюють основні засоби захисту, а також можуть захищати від напруги дотику й напруги кроку.

Основні ізолювальні електрозахисні засоби, які повинні застосовуватись в електроустановках, наведено в табл. 1. Ізолювальна частина основних електрозахисних засобів виготовляється з електроізоляційних матеріалів із стійкими діелектричними властивостями (із фарфору, паперово-бакелітових труб, ебоніту, гетинаксу, деревшаруватих пластиків, пластикових і склопоксидних матеріалів тощо). При цьому матеріали, які поглинають вологу (паперово-бакелітові труби, дерево тощо), покриваються вологостійким лаком і повинні мати гладку поверхню без тріщин, розшарувань і подряпин.

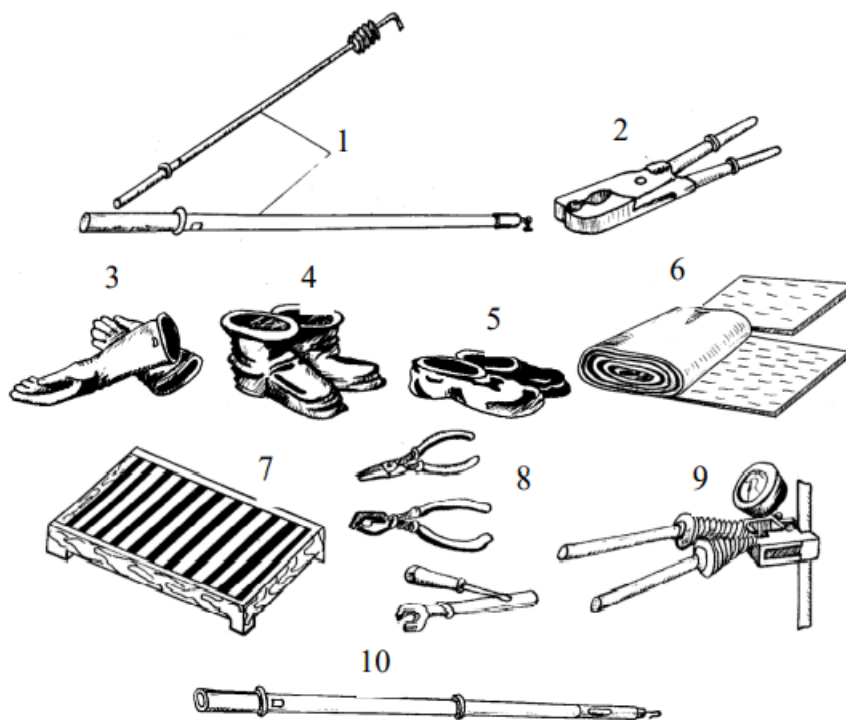


Рис. 9.2. Електрозахисні засоби:

- 1 – ізолювальні штанги; 2 – ізолювальні кліщі; 3 – діелектричні рукавички; 4 – діелектричні боти; 5 – діелектричні калози; 6 – діелектричні килими; 7 – ізолювальні підставки; 8 – інструмент з ізолюваними рукоятками; 9 – електровимірювальні кліщі; 10 – показчик високої напруги

Таблиця 1 -

Основні ізолювальні електрозахисні засоби для роботи в електроустановках

До 1000 В	Понад 1000 В
Ізолювальні штанги	Ізолювальні штанги всіх видів
Ізолювальні кліщі	Ізолювальні кліщі
Електровимірювальні кліщі	Електровимірювальні кліщі
Показчики напруги	Показчики напруги
Діелектричні рукавички	Пристрої для створення безпечних умов роботи під час проведення випробувань і вимірювань (показчики напруги для фазування, показчики пошкодження кабелів тощо)
Інструмент з ізолюваними рукоятками	

Додаткові електрозахисні засоби, які повинні застосовуватись в електроустановках, наведено в табл. 2. До засобів захисту від дії електричних полів з напруженістю, що перевищує допустиму для перебування працівників в електричному полі без засобів захисту, належать індивідуальні екранувальні комплекти, а також знімні й переносні екранувальні пристрої та плакати

безпеки. Крім наведених у табл. 1 і табл.2 засобів захисту, в електроустановках повинні застосовуватись такі засоби індивідуального захисту:

- захисні каски – для захисту голови;
- захисні окуляри й щитки – для захисту очей і обличчя;
- протигази й респіратори – для захисту органів дихання;
- рукавиці – для захисту рук;
- запобіжні пояси та страхувальні канати.

Таблиця 2 –

Додаткові електрозахисні засоби для роботи в електроустановках

До 1000 В включно	Понад 1000 В
Діелектричне взуття	Діелектричні рукавички
Діелектричні килими	Діелектричне взуття
Ізольовальні підставки	Діелектричні килими
Ізольовальні накладки	Ізольовальні підставки
Ізольовальні ковпаки	Ізольовальні накладки
Сигналізатори напруги	Ізольовальні ковпаки
Переносні заземлення	Штанги для перенесення й вирівнювання потенціалу
Плакати і знаки безпеки	Сигналізатори напруги
Захисні огорожі (щити, ширми)	Захисні огорожі (щити, ширми)
Інші засоби захисту	Переносні заземлення
	Плакати і знаки безпеки
	Інші засоби захисту

Вибір необхідних електрозахисних засобів і засобів індивідуального захисту регламентується відповідними нормативними документами з урахуванням місцевих умов.

Діелектричні рукавички.

Діелектричні рукавички застосовуються в електроустановках напругою до 1000 В включно як основний, а в електроустановках напругою понад 1000 В як додатковий електрозахисний засіб для захисту від ураження електричним струмом у разі доторкання руками до частин електроустановок, що перебувають під напругою. Рукавички, призначені для інших (хімічні, медичні тощо) робіт, застосовувати в електроустановках забороняється. Діелектричні рукавички як і спеціальне діелектричне взуття виготовляють з натурального латексу або з листової гуми спеціального складу, яка має високу електричну міцність та хорошу еластичність. Довжина діелектричних рукавичок повинна бути не менше ніж 350 мм, а їх розмір повинен давати змогу надягати під них вовняні або бавовняні рукавички – для захисту рук від холоду. Ширина діелектричних рукавичок по нижньому краю повинна давати змогу натягувати їх на рукави верхнього одягу на повну глибину. Під час виконання робіт у рукавичках підкручувати їх краї забороняється. Рукавички, які перебувають в експлуатації, періодично дезінфікуються содовим або мильним розчином. Перед кожним використанням рукавичок перевіряється їх герметичність

шляхом наповнення повітрям для виявлення в них наскрізних отворів і надривів, які можуть стати причиною ураження людини струмом.

Спеціальне діелектричне взуття. Спеціальне діелектричне взуття застосовується під час виконання робіт у закритих, а у разі відсутності опадів – у відкритих електроустановках як додатковий електрозахисний засіб. До застосування в електроустановках допускається тільки діелектричне взуття, виготовлене згідно з вимогами державних стандартів. За захисними властивостями діелектричне взуття може мати таке маркування:

– Ен – гумові клеєні калоші, чоботи гумові та з полівінілхлориду – для захисту в електроустановках напругою до 1000 В;

– Ев – гумові клеєні формові боти та гумові формові калоші – для захисту в електроустановках напругою понад 1000 В.

Боти повинні мати закоти.

Спеціальне діелектричне взуття відрізняється від звичайного світлим кольором та відсутністю лакового покриття.

Гумові діелектричні килими та ізолювальні підставки. Гумові діелектричні килими та ізолювальні підставки застосовуються в електроустановках як додатковий електрозахисний засіб. Гумові діелектричні килими використовуються в закритих електроустановках усіх класів напруги, крім електроустановок, розміщених у сирих приміщеннях, а також таких, що підлягають впливу забруднення. У відкритих електроустановках діелектричні килими дозволяється використовувати тільки в суху погоду. Рекомендується застосовувати однокольорові гумові діелектричні килими з рифленою лицьовою поверхнею, розмірами не менше ніж 500×500 мм. При наявності видимих механічних пошкоджень килим слід відбракувати. У сирих та забруднених приміщеннях використовуються ізолювальні підставки (дерев'яні настили, закріплені на опорних ізоляторах заввишки не менше ніж 70 мм). Ізолювальні підставки повинні бути міцними і стійкими.

Інструмент з ізольованими рукоятками. Слюсарно-монтажний інструмент з ізольованими рукоятками застосовується для виконання робіт в електроустановках напругою до 1000 В як основний електрозахисний засіб. Він включає:

- гайкові, ріжкові і розвідні ключі;
- плоскогубці, пасатижі;
- бокові й торцеві кусачки;
- викрутки;
- монтерські нескладні ножі тощо.

Ізолювальні рукоятки інструменту виготовляються у вигляді діелектричних чохлаїв, що надіваються на ручки інструменту, або незнімного одно-двошарового покриття з матеріалу, який наноситься способом лиття під тиском, занурюванням із упорами з боку робочого органа. Рукоятки повинні мати довжину не менше як 100 мм. Ізоляція стержнів викруток повинна закінчуватися на початку лопатки. Ізоляція інструменту повинна бути

вологостійкою, мастилобензостійкою, некрихкою та неслизькою і покривати всю рукоятку. З'єднання ізоляції з інструментом повинно бути міцним, а також таким, що унеможливило б поздовжнє переміщення й провертання ізоляції та інструменту під час виконання робіт. Під час виконання робіт з цим інструментом на струмовідних частинах, які перебувають під напругою, працівник повинен мати на ногах діелектричне взуття або стояти на ізолювальній основі. Крім того, він повинен бути в головному уборі та з опущеними й застебнутими рукавами. Діелектричні рукавички у цьому разі не потрібні.

Переносні заземлення. Переносні заземлення застосовуються в електроустановках під час виконання робіт на вимкнених струмовідних частинах для захисту працівників від помилково поданої або наведеної напруги. Вони складаються:

- із провідників (для заземлення і закорочування між собою струмовідних частин усіх фаз електроустановок);
- із затискачів (для закріплення заземлювальних провідників на струмовідних частинах);
- із наконечників або струбцин (для приєднання до заземлювальних провідників або конструкцій).

Дозволяється застосовувати окремі переносні заземлення для кожної фази. Проводи для заземлення і закорочування виготовляються з голих гнучких мідних жил і мають поперечний переріз, що задовольняє вимоги термічної стійкості у разі трифазних КЗ, але не менше:

- 16 мм² – в електроустановках напругою до 1000 В;
- 25 мм² – в електроустановках напругою понад 1000 В;
- 10 мм² – у пересувних установках.

В електричних мережах із заземленою нейтраллю поперечний переріз проводів повинен задовольняти вимоги щодо термічної стійкості у разі однофазного КЗ. Затискачі для приєднання закорочувальних проводів до шин повинні мати таку конструкцію, щоб у разі протікання струму КЗ динамічні сили не могли зірвати переносне заземлення з місця приєднання. Затискачі повинні мати будову, що забезпечує їх накладання, надійне закріплення та зручне знімання із шин за допомогою штанги для накладання заземлення. Гнучкий мідний провід необхідно приєднувати до затискача безпосередньо або за допомогою обпресованого мідного наконечника. Наконечник на проводі для заземлення виготовляється у вигляді струбцини або спеціального затискача для приєднання до заземлювального проводу або конструкції. Елементи переносного заземлення повинні бути міцно і надійно з'єднані способом обпресування, зварювання або болтами з попереднім лудінням контактних поверхонь.

Забороняється застосовувати паяння для з'єднання елементів переносного заземлення. На кожному переносному заземленні позначається його номер і переріз заземлювальних проводів. Ці дані вибиваються на бирці, закріпленій на заземленні, або на струбцині (наконечнику). Перед кожним

застосуванням переносного заземлення його оглядають. Огляд також проводиться у випадках, коли воно підлягало дії струмів короткого замикання. У разі виявлення руйнувань контактних з'єднань, порушення механічної міцності провідників, їх розплавлення, обриві більш ніж 5 % жил – заземлення використовувати забороняється. Для запобігання помилкам, які призводять до нещасних випадків та до аварій, накладання заземлення на струмовідні частини робиться негайно після перевірки відсутності напруги на цих частинах. При цьому треба дотримуватися нижченаведеного порядку. Спочатку приєднують до «землі» заземлювальний провідник, потім перевіряють відсутність напруги на струмовідних частинах, які необхідно заземлити. Після перевірки відсутності напруги необхідно зняти ємнісний заряд, для цього затискачі для приєднання закорочувальних проводів за допомогою штанги притискають до всіх виводів вимкненої електроустановки. Зазначену операцію виконують декілька разів. Ознакою повного зняття ємнісного заряду є відсутність іскріння та потріскування. Він знімається за допомогою ізолювальної штанги в діелектричних рукавичках і захисних окулярах, стоячи на ізолювальній основі. Після цього заземлення накладають на струмовідні частини і закріплюють на них цією самою штангою або руками в діелектричних рукавичках. Знімання заземлення робиться у зворотному порядку.

Захисні окуляри. Захисні окуляри під час виконання робіт в електроустановках (заміна запобіжників, розрізання кабелю й розкривання муфт на кабельних лініях електропередачі, паяння й зварювання проводів (шин, кабелів тощо, розігрівання кабельної маси й заливання муфт (вводів тощо), роботи з електролітом та обслуговування акумуляторів, шліфування кілець і колекторів, загострення інструменту та інші роботи, пов'язані із загрозою ушкодження очей) застосовуються для захисту очей від небезпечних і шкідливих виробничих факторів: електричної дуги, ультрафіолетового та інфрачервоного випромінювання, твердих часток і пилу, бризок кислот, лугів, електроліту, розплавленої мастики, розплавленого металу тощо. У процесі експлуатації випробування окулярів не проводиться. Перед застосуванням захисні окуляри необхідно оглянути і впевнитися у тому, що вони не мають подряпин, тріщин, інших дефектів.

Плакати і знаки безпеки. Плакати і знаки безпеки необхідно застосовувати для заборони дій з комутаційними апаратами, під час помилкового вмикання яких може бути подана напруга на місце виконання робіт (заборонні), для попередження про небезпеку наближення до струмовідних частин, що перебувають під напругою (застережні), для дозволу окремих дій (настановчі) тощо.

В електроустановках застосовуються плакати й знаки безпеки, виготовлені згідно з вимогами держстандартів. Плакати і знаки безпеки поділяють на заборонні, застережні, настановчі і вказівні.

Заборонні плакати:

- Не вмикати! Працюють люди;
- Не вмикати! Робота на лінії;

- Небезпечне електричне поле! Без засобів захисту прохід заборонено;
- Не відкривати! Працюють люди;
- Робота під напругою! Повторно не вмикати.

Застережні плакати:

- Обережно! Електрична напруга;
- Стій! Напруга;
- Випробування! Небезпечно для життя;
- Не вилазь! Уб'є.

Настановчі плакати:

- Працювати тут;
- Вилазити тут.

Вказівний плакат:

- Заземлено.

За характером застосування плакати і знаки безпеки можуть бути постійними й переносними. Постійні та переносні плакати й знаки безпеки повинні бути виготовлені з електроізоляційних матеріалів (склопластику, полістиролу, гетинаксу, текстоліту тощо).

Плакати і знаки безпеки на бетонні та на металеві поверхні опор повітряних ліній електропередачі, двері камер тощо наносяться фарбами за допомогою трафаретів або на самоклеючій плівці. Віддалік від струмовідних частин допускається застосування постійних та переносних плакатів і знаків безпеки з металу. У цьому разі у верхній частині плаката (знака) повинні бути отвори (затискачі, крючки, шнури) для їх укріплення на місці. Застосовувати для кріплення плакатів дріт забороняється. Порядок користування захисними засобами встановлений Правилами експлуатації електрозахисних засобів (ПЕЕЗ). Засоби захисту застосовуються за прямим призначенням в електроустановках напругою не вище тієї, на яку вони розраховані. Основні засоби захисту застосовуються в закритих розподільних пристроях за будь-яких погодних умов, а у відкритих розподільних пристроях – тільки в суху погоду, а в сиру погоду застосовуються тільки засоби захисту спеціальної конструкції, призначені для виконання робіт за таких умов. Перед кожним застосуванням засобів захисту в електроустановках працівник зобов'язаний перевірити їх справність, відсутність зовнішніх пошкоджень, очистити від забруднення, перевірити по штампу термін придатності. Користуватися засобами захисту з терміном придатності, що минув, забороняється. Норми комплектування електроустановок захисними засобами наведені у ПЕЕЗ. Засоби захисту зберігаються й перевозяться з дотриманням умов, що забезпечують їх справність і можливість негайного застосування. Вони повинні бути захищені від вологи, забруднення і механічних пошкоджень, а також від прямої дії сонячних променів і нагрівальних приладів. Усі електрозахисні засоби і запобіжні пояси, що перебувають в експлуатації, повинні мати інвентарні номери, за винятком захисних касок, діелектричних килимів, ізолювальних підставок, плакатів і знаків безпеки, захисних огорож та ізолювальних штанг. Облік засобів захисту, які застосовуються в електроустановках підприємства, веде особа, відповідальна за

електрогосподарство, у Журналі обліку та зберігання засобів захисту. Наявність і стан усіх засобів захисту перевіряються періодичним оглядом не менше ніж 1 раз у 6 міс., із записом результатів огляду в журнал. Відповідальність за своєчасне забезпечення працівників і комплектування електроустановок випробуваними засобами захисту відповідно до норм комплектування, організацію зберігання, створення необхідного запасу, своєчасне проведення періодичних оглядів і випробувань, вилучення непридатних засобів і за організацію їх обліку покладається в цілому на керівника (власника) підприємства.