

**Кравець Ігор Петрович,**  
кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та  
пожежної автоматики,  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

**Кравець Любомир Ігорович,**  
викладач навчального пункту аварійно-рятувального загону спеціального  
призначення,  
ГУ ДСНС України у Львівській області

## **ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ БЕЗПЕКОВОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК**

Електрична енергія залишається самою доступною і зручною для перетворення її в інші види енергії та передачі на великі відстані без значних втрат. В даний час практично немає іншого виду енергії, який конкурував би з електричною енергією по зручності і доступності її використання. Але використання електротехнічних пристроїв пов'язане з великим ризиком виникнення пожежі, тому що супроводжується надмірним нагріванням елементів електроустановок, виділенням і розсіюванням тепла, утворенням іскор або дуг в міжконтактному просторі [1]. Електричний струм при проходженні у провідниках проявляє себе тепловою дією, коли електрична енергія перетворюється в теплову.

Для електроустановок характерні чотири режими роботи: нормальний, аварійний, післяаварійний і ремонтний, причому аварійний режим є короткочасним режимом, а решта – тривалими режимами.

Електрообладнання вибирається за параметрами тривалих режимів, а перевіряється за параметрами короткочасного режиму.

Більше чверті всіх пожеж виникає внаслідок займання електропроводки через перегрів провідників по всій їх довжині, виникненні іскор або утворенням електричної дуги на елементі. Причиною цього є струми короткого замикання [2]. При короткому замиканні в електроустановках різко зростає струм, що викликає різке підвищення температури і займання горючої ізоляції, розплавлення провідників з подальшим потужним викидом в навколишнє середовище електричних іскор, здатних викликати займання горючих матеріалів і вибух парів легкозаймистих рідин, горючих газів та вибухонебезпечної пилу і волокон. Крім того, струм короткого замикання небезпечний для життя людини.

Причинами короткого замикання є неправильний монтаж електрообладнання, зношеність ізоляції від перенапруги і прямих ударів блискавки, старіння ізоляції, механічні пошкодження, дотик до струмопровідних предметів, обрив проводів в лініях електропередач та інші фактори.

Для недопущення виникнення коротких замикань необхідно проводити такі профілактичні заходи: правильно вибирати, монтувати і експлуатувати електромережі та електрообладнання; постійно контролювати стан ізоляції; надійно кріпити струмоведучі частини електроустановок; запобігати попаданню сторонніх тіл в електроустановки; проводити планово-профілактичні ремонти та огляди; встановлювати апарати захисту для швидкого від'єднання аварійного обладнання; встановлювати автоматичні регулятори напруги, реактори і т.п.

Щоб знизити ризик виникнення пожежі від електричних іскор та дуг необхідно: частини установок, що іскрять за умовами роботи, закривати кожухами або ковпаками; виносити апарати, які іскрять, з вибухонебезпечних приміщень; правильно виконувати з'єднання і окінцювання провідників; контролювати стан щіток, колекторів, контактів вимикачів, рубильників тощо.

Крім режиму короткого замикання є ще інші, не менш важливі з точки зору пожежної безпеки, аварійні режими роботи електроустановок. Це струмові перевантаження, утворення великих перехідних опорів та вихрових струмів, виніс потенціалу, іскріння та електричні дуги, які можуть стати джерелами запалювання [3].

Пожежна небезпека перевантаження пояснюється тепловою дією струму. При проходженні через провідники струму, більшого за допустимий, температура ізоляції підвищується вище допустимої. Якщо провідники перевантажити в два і більше разів, то ізоляція не згорає, але швидше зношується і термін її служби значно скорочується. Перевантаження провідників небезпечно тим, що призводить до виникнення короткого замикання в електромережах.

Основні причини виникнення струмових перевантажень – це: неправильний розрахунок і вибір перерізу проводів, механічне перевантаження електродвигунів, обрив однієї з фаз живлення електродвигуна, зниження напруги в електромережі, паралельне вмикання в мережу непередбачених розрахунком струмоприймачів без збільшення перерізу провідників, попадання на провідники струму витоку і блискавки, підвищення температури навколишнього середовища.

Щоб запобігти струмовим перевантаженням, необхідно вживати таких заходів: правильно розраховувати та вибирати переріз проводів, не допускати під'єднання непередбачених споживачів в електричну мережу, своєчасно проводити планово-попереджувальні ремонти, не допускати роботу трифазного двигуна на двох фазах, правильно підбирати електродвигуни за потужністю та не допускати їх перевантаження, стежити за станом ізоляції та забезпечувати нормальний режим її охолодження, встановлювати захисні пристрої тощо [4].

Перехідний опір виникає, коли контакти або елементи в електричних колах, по яких проходить струм, не під'єднані належним чином. Чим менша площа дотику контактів, тим вище перехідний опір. Розсіювання тепла збільшується там, де перехідний опір великий. Пожежна небезпека

перехідних опорів полягає в локальному нагріванні контактів і приєднаних до них частин провідників. Якщо нагріті контакти дотикаються до горючих матеріалів, то можливе їх запалювання, а при наявності вибухонебезпечних речовин, можливий вибух. Пожежна небезпека перехідного опору посилюється тим, що його важко виявити, оскільки струм в електричному колі не збільшується.

Основними причинами виникнення великих перехідних опорів є: поганий контакт (під'єднання проводів методом скручування, зміщення контактів, підгоряння та оплавлення контактів), окислення контактів, скручування проводів різними жилами (наприклад, мідними та алюмінієвими), вплив на контакти вологого та хімічноактивного середовища, ослаблення контактів через вібрації під час транспортування та під час експлуатації, тощо.

Для усунення та запобігання перехідним опорам необхідно: ретельно з'єднувати проводи (паянням, зварюванням, пресуванням, використанням наконечників). Для відведення тепла контакти повинні бути певної ваги, провoda повинні бути з'єднані однорідними жилами. Для з'єднання проводів необхідно припаювати мідні, бронзові і латунні контакти; використовувати спеціальні наконечники або затискачі; використовувати сепаратори з самоочищенням (за рахунок сил тертя) від окисної плівки; періодично перевіряти та підтягувати кріплення гвинтів, болтів тощо.

Вихрові струми генеруються у великих металевих тілах, коли вони проходять через сильні магнітні поля, змушуючи великі провідники виділяти тепло. Ці струми мають дві властивості: вони корисні, оскільки використовуються в електронагрівальних і електровимірювальних приладах; вони шкідливі, оскільки нагрівають металеві жили провідників та інші частини електроприладів.

Повністю усунути вихрові струми неможливо, але можна їх зменшити, зробивши сердечники електричних машин і апаратів окремою тонкою пластиною, ізолюваною лаком і розміщеною в напрямку лінії напруженості магнітного поля; використавши спеціальні композитні метали (до 4% вмісту) для зниження електричного опору та використавши спеціальні системи охолодження (повітря, масло та ін.).

В результаті виносу потенціалу виникають струми витоку на землю по випадкових шляхах: металеві дахи, трубопроводи систем опалення, газопостачання, системи вентиляції; металоконструкції. На шляхах проходження струму виникають місця з великим перехідним опором, які супроводжуються іскрінням, а це зазвичай призводить до пожежі.

Існують різні причини виносу потенціалу. Основні з них: пошкодження або старіння ізоляції; неправильне прокладання проводів поблизу трубопроводів, металевих конструкцій будівель і споруд; відсутність заземлення електрообладнання.

З метою профілактики виносу потенціалу необхідно виконати такі заходи: періодично вимірювати опір ізоляції, влаштовувати заземлення,

правильно прокладати проводи біля трубопроводів, встановлювати захисні пристрої.

Отже, з метою запобігання виникненню пожежі, кожна складова електроустановок потребує дотримання певних технічних умов. Нехтування цими вимогами призводить до аварійних режимів електроспоживачів, які, в кінцевому результаті, призводять до пожежі. Всі електроустановки, які використовуються за призначенням і відповідають умовам експлуатації, не несуть жодної загрози з погляду пожежної небезпеки.

### **Список використаних джерел**

1. Гудим В.І., Рудик Ю.І., Столярчук П.Г. Аналіз стану та причин виникнення пожеж електричного походження у побутовому секторі. *Зб. наук. пр. „Пожежна безпека”*. 2005. № 5. С. 172–174.
2. Кравець І.П., Кобко В.А. Протипожежний захист сільських електричних мереж від струмів короткого замикання. *Збірник наукових праць «Пожежна безпека»*. 2004. № 4. С. 127–131.
3. Кравець І.П., Башинський О.І., Кушнір А.П., Шаповалов О.В. Чинники пожежної небезпеки електрообладнання та електроустановок. *Зб. наук. пр. «Пожежна безпека»*. 2019. № 34. С. 43-46.
4. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. НПАОП 40.1– 1.21-98. К.: Основа, 1998. 380 с.