

УДК 614. 841: 621.3

ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ, НАСЛІДКИ ТА ПРОФІЛАКТИКА АВАРІЙНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

Альона Гриньова

І.П. Кравець, кандидат технічних наук, доцент

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Високий рівень електрифікації в суспільстві супроводжується насиченістю різноманітним електрообладнанням побуту та виробництва. Тому в останні роки кількість пожеж від електроустановок збільшується. Основними причинами, які приводять до пожежної небезпеки є аварійні режими роботи електроустановок, які супроводжуються надмірним нагріванням елементів електроустановок, виділенням і розсіюванням тепла, утворенням іскор або дуг в міжконтактному просторі.

Ключові слова: електроустановки, аварійний режим роботи, перевантаження, перехідний опір, провідник, ізоляція, виділення тепла.

CAUSES, CONSEQUENCES AND PREVENTION OF EMERGENCY OPERATION MODES OF ELECTRICAL INSTALLATIONS

Alona Hrynova

I.P. Kravets, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Lviv State University of Life Safety

The high level of electrification in society is accompanied by saturation with various household and industrial electrical equipment. Therefore, the number of fires from electrical installations has been increasing in recent years. The main reasons that lead to fire hazards are the emergency modes of operation of electrical installations, which are accompanied by excessive heating of elements of electrical installations, the release and dispersion of heat, the formation of sparks or arcs in the inter-contact space.

Key words: electrical installations, emergency mode of operation, overload, transient resistance, conductor, insulation, heat release.

Використання електротехнічних виробів, пристроїв і обладнання пов'язане з великим ризиком виникнення пожежі. Для електроустановок характерні чотири режими роботи: нормальний, аварійний, післяаварійний і ремонтний. Але слід зазначити, що аварійний режим є короткочасним, а решта – довгостроковими режимами. Електричне обладнання підбирають за параметрами тривалих режимів і перевіряють за параметрами короткочасних режимів, вирішальним фактором яких є режим короткого замикання, при якому сила струму в електричній мережі різко зростає та за короткий час виділить велику кількість тепла в провідниках, що згодом викличе різке підвищення температури і займання легкозаймистої ізоляції,

утворення електричної дуги, розплавлення провідників з подальшим масовим викидом електричної іскри в навколишнє середовище, здатної запалювати легкозаймісті матеріали і речовини.

Більше чверті всіх пожеж виникає внаслідок займання електропроводки через перегрів провідників по всій їх довжині, іскор або запалювання електричної дуги на елементі. Причиною цього є струми короткого замикання. При короткому замиканні в електроустановках різко зростає струм, що викликає різке підвищення температури і займання горючої ізоляції, виникнення електричної дуги, розплавлення провідників з подальшим потужним викидом в навколишнє середовище електричних іскор, здатних викликати займання і вибух горючих матеріалів та вибухонебезпечних речовин. Крім того, струм короткого замикання небезпечний для життя людини [1]. 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 лінії електропередач та інші фактори.

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, винос потенціалу, іскріння та електричні дуги, які можуть стати джерелами запалювання [2].

Пожежна небезпека перевантаження пояснюється тепловою дією струму. При проходженні через провідники струму, більшого за допустимий, температура ізоляції підвищується вище допустимої. Якщо провідники перевантажити два і більше разів, то ізоляція не згорить, але швидше зношується і термін її служби значно скорочується. Тому перевантаження провідників небезпечне. Основні причини виникнення струмових перевантажень – це: неправильний розрахунок і вибір перерізу проводів і кабелів, 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 [3].

Перехідний опір виникає, коли контакти або елементи в електричних колах, які несуть струм, не підключені належним чином. Чим менше площа дотику контактів, тим вище перехідний опір. Розсіювання тепла збільшується там, де перехідний опір великий. Пожежонебезпека перехідних опорів полягає в місцевому нагріванні контактів і приєднаних до них частин провідника. Якщо нагріті контакти дотикаються до горючих матеріалів, то можливе його спалахування, а при наявності вибухових

речовин, можливий вибух. Пожежна небезпека перехідного опору посилюється тим, що його важко виявити, оскільки струм в електричному колі не збільшується [4]. Основними причинами виникнення високих перехідних опорів є: поганий контакт (поганий згин проводів, зміщення контактів, підгоряння та оплавлення контактів), окислення контактів, склеювання проводів різними жилами (наприклад, мідними та алюмінієвими), вплив контактів. вологе та хімічно активне середовище, ослаблення контакту через вібрації під час роботи 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 дроти та інші частини електроприладів. Повністю усунути вихрові хвилі неможливо, але вихрові струми можна 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; 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, систем вентиляції; металоконструкції. На шляхах проходження струму виникають місця з великим перехідним опором, з іскрінням, а це зазвичай призводить до пожежі. Існують різні причини потенційного відхилення. Основні з них: пошкодження або старіння ізоляції; неправильне прокладання проводів поблизу трубопроводів, металевих конструкцій будівель і споруд; відсутність заземлення електрообладнання.

Для недопущення виникнення коротких замикань необхідно проводити такі профілактичні заходи: правильно вибирати, монтувати та 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. [2].

Щоб запобігти струмовим перевантаженням, необхідно вживати таких заходів: правильно розраховувати та вибирати переріз проводів і кабелів, не допускати включення 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.

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.

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

З метою профілактики виносу потенціалу необхідно виконати такі заходи: періодично вимірювати опір ізоляції, влаштувати заземлення; правильно прокладати дроти біля трубопроводів, встановлювати захисні пристрої.

Отже, з метою запобігання виникненню пожежі кожна складова електроустановок потребує уваги з точки зору дотримання правил пожежної безпеки. Під час експлуатації електрообладнання та електромереж необхідно виконувати ряд профілактичних заходів: правильно вибирати, монтувати та управляти електромережами та електропристроями; постійно контролювати стан ізоляції; надійно з'єднувати струмоведучі частини електроустановок; не допускати потрапляння сторонніх тіл у лінії електропередач та електроустановки; проводити планово-попереджувальні роботи та огляди; встановити захисні пристрої для швидкого відокремлення аварійного обладнання; встановити автоматичні стабілізатори напруги, реактори.

Література

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. НПАОП 40.1-1.32-01 «Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок».
3. Кравець І.П., Коваль М.С. Аналіз пожежонебезпечних проявів електричного струму. *Зб. наук. пр. «Пожежна безпека»*. 2007. № 10. С. 75 – 81.