

Кравець Ігор Петрович,

*кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
ORCID ID: 0000-0002-3146-7952*

Кравець Любомир Ігорович,

викладач навчального пункту аварійно-рятувального загону спеціального призначення ГУ ДСНС України у Львівській області

УМОВИ БЕЗПЕЧНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ВИРОБНИЦТВІ

Високий рівень електрифікації на виробництві супроводжується насиченістю електроустановками та електрообладнанням різного виконання та конструкції. Будь-яке електрообладнання повинно бути виготовлено з дотриманням технічних умов, які передбачають виконання низки вимог, в тому числі і протипожежних. Нехтування цими вимогами призводить до аварійних режимів електроспоживачів, в більшості випадків яких є струми короткого замикання, внаслідок чого відбувається нагрівання провідників, загоряння ізоляції струмопровідних частин, утворення іскор або дуг, які, в кінцевому результаті, призводять до пожежі [1].

Умови безаварійної роботи *електрообладнання* створюють у ході його проектування, монтажу і експлуатації. До заходів, що значною мірою забезпечують нормальну експлуатацію мережі, відноситься, насамперед, правильний вибір площі поперечного перерізу провідника. При цьому враховують кілька факторів, у тому числі і нагрів провідників струмами навантаження. За умовою допустимого нагріву необхідно вибирати таку площу перетину провідника, щоб струм навантаження провідника, з врахуванням можливих тривалих перевантажень, не перевищував норму струмового навантаження, що допускається довгостроково для цієї площі перерізу вимогами документів протипожежного захисту [2]. Не менш важлива й інша вимога цих нормативних документів: марка та ступінь захисту електрообладнання, вид проводки, і спосіб її прокладання повинні відповідати характеру навколишнього середовища [3]. Крім того, залежно від умов навколишнього середовища, приєднані до мережі електричні апарати, електроустаткування й електродвигуни повинні мати відповідне кліматичне виконання і категорію розміщення [3].

При проектуванні електромережі необхідно також передбачувати відповідні захисні пристрої від короткого замикання і перевантажень та розраховувати параметри їхнього спрацьовування.

Пожежна безпека під час експлуатації електроустановок великою мірою залежить від їх технічного стану. Помилково думати, що більшість пожеж електричного походження виникає внаслідок короткого замикання. Будь-яке електрообладнання чи електроустановка містить небезпеку виникнення пожежі. Найбільш частими причинами займання є надмірне нагрівання елементів електроустановок або утворення дуги в міжконтактному просторі. Частота займання залежить від типу матеріалів, які використовують у конструкціях електроустановок. Ці потенційні ризики не призводять до небезпечних ситуацій, якщо їх враховувати на стадії проектування обладнання, а потім на стадіях його монтування, експлуатації й обслуговування [4].

Пожежі можуть також виникати від зовнішніх причин неелектричного походження. Ці причини пов'язані з неправильним монтуванням, експлуатацією або обслуговуванням *електрообладнання* (наприклад, з роботою в умовах, не передбачених виробником або постачальником, перевантаження протягом короткого або тривалого періоду часу, обмеження теплового розсіювання, перекривання вентиляційних систем і т. ін.).

У зв'язку з цим, головним завданням під час проектування та експлуатації електрообладнання і складових частин, а також під час вибору конструктивних матеріалів, є зменшення ймовірності виникнення пожежі під час неправильної експлуатації та передбачених відмов і, навіть, у випадках його аномальної роботи. Основною метою заходів профілактики пожеж в електрообладнанні є запобігання займанню частин, що перебувають під напругою, а якщо це відбувається – локалізація вогню переважно в межах, обмеженого електротехнічним виробом простору.

Потрібно також брати до уваги, але в меншій мірі, виникнення пожежі поблизу електротехнічних виробів та вплив її на них. Що ж стосується навмисної неправильної експлуатації електротехнічного виробу, то її взагалі можна не враховувати.

Під час горіння електричного виробу виділяється значна кількість тепла, утворюється токсичний і корозійний дим, внаслідок чого порушується здатність електрообладнання функціонувати в умовах пожежі. За деяких обставин виділення газу може створити ризик вибуху.

Тому, у випадку, коли поверхня електротехнічного виробу зазнає впливу вогню ззовні, необхідно вживати заходів, спрямованих на те, щоб виріб у свою чергу не сприяв поширенню пожежі на будівельні конструкції або споруди, що перебувають в безпосередній близькості від нього.

Деякі електротехнічні вироби з великими корпусами, електричні кабелі і трубопроводи можуть займати значну площу на поверхні будівельних конструкцій або можуть бути прокладені крізь вогнестійкі перегородки. За цих умов електротехнічні вироби, у випадку впливу на них вогню ззовні, потрібно оцінювати з точки зору їх внеску в пожежну

небезпеку порівняно з будівельними матеріалами або спорудами, які не обладнані електротехнічними виробами.

В електротермічних установках існує додаткова пожежна небезпека, зумовлена наявністю в них джерел теплової енергії (тепловий потік, бризки розплавленого металу, розжарені нагрівальні елементи, електрична дуга та інше), які навіть в нормальному режимі роботи мають дуже високу температуру [5]. Горючим середовищем в цих установках є навколишнє горюче середовище та ізоляційні матеріали самих установок.

Особливо пожежонебезпечними є переносні установки, такі як електрозварювальні апарати, оскільки вони можуть експлуатуватись у будь-якому середовищі, в тому числі і в пожежо- та вибухонебезпечному. Фактором, який зумовлює пожежну небезпеку електрозварювальних апаратів, є утворення та розбризкування розжарених часток металу та висока температура у місці зварювання. Пожежна небезпека розжарених часток металу залежить від висоти місця проведення зварювальних робіт над рівнем підлоги, сили зварювального струму, діаметра електрода.

Крім самих електротермічних установок, пожежну небезпеку становлять джерела живлення промислових печей в яких використовуються оливнонаповнені трансформатори і вимикачі.

Значну пожежну небезпеку становлять індукційні печі та установки діелектричного нагрівання. В індукційних печах індуктори монтують на немагнітній основі і для цього часто використовують деревину. В установках, в яких використовується принцип нагрівання діелектрика, який часто є горючим (деревина та ін.), можливе виникнення локального осередку критичного перегрівання цього діелектричного матеріалу [4].

З технічних характеристик електротехнологічних апаратів і установок видно, що в своїй більшості вони містять трансформатори, струмопроводи у вигляді кабельних ліній та шин, комутаційні апарати, зокрема оливнонаповнені, вакуумні або повітряні вимикачі, конденсаторні батареї та реактори. Разом з тим, електротехнологічні процеси відбуваються при високих температурах, починаючи від 300 °C і закінчуючи температурою плавлення заліза і чавуну, тобто понад 1300 °C.

Відомо, що, починаючи з температури 700 °C і вище, серед теплопровідного, конвективного та радіаційного способів передачі тепла визначальними є радіаційний та конвективний, причому, чим вища температура, тим інтенсивнішим є радіаційний спосіб. В електротехнологічних установках з використанням електродугових процесів, крім передачі тепла методом випромінювання, трапляються іскрові феєрверки, коли іскри летять на відстань до 1,5 м від їх джерела [5]. Таким чином, іскри та теплові потоки, які характеризуються високою температурою, є джерелами запалювання, причому достатньо інтенсивними, тобто високоенергетичними.

Відомо, що електрообладнання великої потужності вміщує велику кількість спеціальних олив, газів під великим тиском, горючих матеріалів,

які використовуються для покриття кабелів, і які можуть легко займатися та суттєво розвивати і підтримувати пожежі. Зрозуміло, що джерелами запалювання є температура, яка залежить від струмового навантаження струмопровідних частин та іскродугові розряди, які виникають між полюсами комутаційних апаратів у випадку розриву струмового контура [4].

Тому, такий стан справ потребує підвищеної уваги до питань запобігання пожежам на потужних електроренергетичних об'єктах.

Якщо все електрообладнання використовується за призначенням і відповідає умовам експлуатації, то воно не несе жодної загрози і є пожежобезпечним.

Список використаних джерел

1. 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.
2. Правила улаштування електроустановок. Харків: Видавництво «Індустрія», 2017. 624 с.
3. Кравець І.П. Протипожежний захист електрообладнання та електричних мереж: навч. посіб. Львів: ЛДУБЖД, 2010. 216 с.
4. Романюк Ю.Ф. Електричні системи і мережі: навч. посіб. Київ: Знання, 2007. 292 с.
5. Бондаренко Є. А., Кутін В.М. Удосконалення методу забезпечення електробезпеки під час виконання робіт на струмовідних частинах електроустановок надвисоких класів напруги. *Зб. наук. пр. «Енергетика: економіка, технології, екологія»*. 2014. № 4. С. 26-34.