**УДК 614. 841.3**

**ТЕМПЕРАТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕЛЕКТРОТЕРМІЧНИХ ПРИСТРОЇВ**

*І.П. Кравець, канд. техн. наук, доцент,*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Електротермічні пристрої в даний час мають широке застосування в промисловості, об’єктах агропромислового комплексу і в побуті, так як вони прості за будовою, надійні в роботі, більш економні, знижують витрати ручної праці та природно-паливних ресурсів і не забруднюють оточуюче середовище. До електротермічного відносять те обладнання, яке грунтується на нагріванні матеріалів шляхом перетворення електричної енергії в теплову.

В електротермічних установках використовують декілька способів перетворення електричної енергії в теплову [1]:

– нагрівання провідників, які мають активний опір, шляхом прямої та непрямої дії. У цьому випадку теплова енергія виділяється в опорі провідника під час протікання струму безпосередньо через цей провідник (пряме нагрівання) або передається провіднику від спеціальних елементів, нагрітих струмом конвективним або радіаційним методом (непряме нагрівання). Очевидно, що пряме нагрівання є ефективніше, але не завжди його можна зреалізувати;

– нагрівання провідників, які знаходяться в змінному магнітному полі, завдяки індукованим в цих провідниках електричних струмів. Індукційне нагрівання грунтується на перетворенні енергії електромагнітного поля у теплову шляхом індукування вихрових (циркуляційних) струмів у стальних деталях чи елементах з великим питомим резестивним опором. Індукційне нагрівання відбувається на промисловій або на вищих частотах залежно від оброблювального матеріалу;

– нагрівання діелектриків, які знаходяться в змінному електричному полі. Діалектичне нагрівання використовується для нагрівання непровідних матеріалів і провідників високочастотним електричним полем за рахунок наскрізних струмів провідності та їх зміщення під час поляризації;

– нагрівання безпосередньо електричною дугою. Дугове нагрівання здійснюється за рахунок тепла, яке виділяється електричною дугою. У даному випадку нагрівання відбувається шляхом радіаційного та конвективного способу передачі тепла від дуги до тіла нагрівання. Дуга може утворюватися як між електродом і тілом нагрівання, так і між двома електродами. Переважно електродугові технології використовуються для перетоплювання чорних та кольорових металів і сплавів, а також під час електродугового зварювання металів на основі заліза (рідше алюмінію);

– електронно- та іонно-променеве нагрівання відбувається за рахунок перетворення кінетичної енергії рухомих електронів або іонів, які під дією електричного поля вдаряються об поверхню нагріваючого об’єкту, в теплову;

– плазмове нагрівання відбувається шляхом нагрівання газу за рахунок його проходження через дуговий розряд під дією високочастотного електромагнітного або електричного поля. Отримана таким способом низькотемпературна плазма використовується для нагрівання різних середовищ;

– лазерне нагрівання полягає у збільшенні температури тіла за рахунок поглинання ним висококонцентрованих потоків світлової енергії, отриманих в оптичних квантових генераторах, які називаються лазерами.

В електротермії кожний з названих способів перетворення електроенергії в тепло використовуються для виконання тих чи інших технологічних процесів [2]. У всіх випадках тепло, яке виділяється в нагрівальному об’єкті при наявності в ньому електричного струму, визначається за законом Джоуля-Ленца:

 [Дж].

Вибір матеріалу і конструкції нагрівального елемента визначається особливостями технологічного процесу і конструкції установки.

Матеріали, які використовуються для виготовлення нагрівачів, повинні відповідати певним специфічним властивостям: високим електричним опором; малим температурним коефіцієнтом відносного опору; постійним електричним опором елемента, який нагрівають в процесі тривалої експлуатації, відсутності старіння.

За температурними межами нагрівальні елементи розподіляються на три групи:

– низькотемпературні – нагрівання здійснюється до 500 – 700 0К і при цьому використовують, переважно, конвективний метод теплообміну;

– середньотемпературні – нагрівання здійснюється до 900 – 1300 0К з використанням теплообміну конвекції, теплопровідністю і випромінюванням;

– високотемпературні – нагрівання здійснюється до 2500 – 3300 0К з перевагою радіаційного методу теплопередачі.

Однак, використання електричної енергії в електротермічних пристроях може бути не лише суспільним благом, але причиною виникнення пожежонебезпечних ситуацій з негативними економічними наслідками та людськими жертвами [3]. Неправильне та необережне поводження з нагрівальними електроприладами, застаріле електротехнічне обладнання та його невідповідність технічним вимогам дуже часто стають причинами виникненню пожеж та інших надзвичайних ситуацій в Україні.

В електротермічних приладах струм проходить через нагрівні елементи. При порушенні умов експлуатації виникає перевантаження, внаслідок чого нагрівні елементи нагріваються до критичного значення, що створює пожежну небезпеку для оточуючого середовища. Крім того, в електротермічних установках виникають додаткові джерела пожежної небезпеки: це бризки розплавленого металу, електрична дуга, наявність оливи в силових трансформаторах та інше.

Електрозварювальні роботи широко використовують на об’єктах народного господарства. Великий струм, підвищена температура у місці зварювання, відкритий вогонь, розбризкування розжарених часток металу, які летять на відстань до 1,5 м від їх джерела, сприяють підвищенню пожежної та техногенної небезпеки.

Якщо розглядати побутові електроприлади, то тут стан пожежної небезпеки значно вищий, ніж у промисловості, оскільки часто недбало відремонтовані електроприлади і їх подальша непрофесійна експлуатація призводять до запалювання і пожеж. Це підтверджує офіційна статистика як в Україні, так і в інших країнах світу.

Слід зауважити, що заходи профілактики пожеж є на порядок дешевшими, ніж засоби пожежогасіння та наслідки пожеж разом взяті. У зв’язку з цим слід звернути особливу увагу на дотриманні техніки безпеки, на вдосконалення та розвиток системи профілактики при експлуатації термічних електропристроїв з метою запобіганню пожежам, ніж витрачати ресурси на засоби та розробку технологій гасіння пожеж в цих електроустановках.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Романюк Ю.Ф. Електричні системи і мережі: навч. посіб. Київ: Знання, 2007. 292 с.
2. Василега П.О. Електротехнологічні установки: навчальний посібник /П.О. Василега. – Суми: Видавництво СумДУ, 2010. – 548 с.
3. 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.