

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

XVIII Міжнародна
науково-практична конференція
молодих вчених, курсантів та студентів

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



Львів-2023

УДК 614.842

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЖЕЖ, ВИКЛИКАНИХ КОРОТКИМ
ЗАМИКАННЯМ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ ВНАСЛІДОК ПЕРЕХІДНИХ
ОПОРІВ***Владислав Олійник***С.Я. Вовк**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Досліджувалась залежність температури нагрівання від часу та виду матеріалу дроту кабельно-провідникової продукції січенням 1,25 мм із міді та алюмінію у місці з'єднання.

Розглянуто особливості пошкодження кабельно-провідникової продукції внаслідок виникнення перехідних опорів. Проаналізовано експериментальні дослідження та запропоновано шляхи попередження виникнення великих перехідних опорів та пожеж.

Ключові слова: перехідний опір, контактні з'єднання, пожежа, нагрівання, кабельно-провідникова продукція.

**INVESTIGATION OF FIRES CAUSED BY SHORT CIRCUIT OF THE
ELECTRICAL NETWORK AS A RESULT OF TRANSIENT
RESISTANCES***Vladyslav Oliinyk***S. Y. Vovk**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

The dependence of the heating temperature on time and the type of wire material of cable-conductor products with a section of 1.25 mm made of copper and aluminum at the connection point was investigated.

The peculiarities of damage to cable and conductor products due to the occurrence of transient resistances are considered. Experimental studies were analyzed and ways to prevent the occurrence of large transient resistances and fires were proposed.

Keywords: transient resistance, contact connections, fire, heating, cable and conductor products.

Підрозділами територіальних органів ДСНС упродовж 2022 року в Україні зареєстровано 80 654 пожежі. Порівняно з 2021 роком кількість пожеж збільшилася на 1,5 %; збільшення кількості пожеж спостерігається майже по всіх видах об'єктів. Унаслідок пожеж загинуло 1 639 людей, у тому числі 36 дітей; 1 617 людей отримали травми, у тому числі 123 дитини. Щодня в Україні, в середньому, виникала 221 пожежа, матеріальні втрати від яких склали 272 млн 465 тис. гривень. Основними причинами пожеж становило: необережне поводження з вогнем - 13,3 % та порушення правил ПБ при влаштуванні та

експлуатації електроустановок – 10,8 % від загальної кількості пожеж. Статистичні дані свідчать про те, що друге місце серед основних причин виникнення пожеж із загибеллю людей займає порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок [1].

Таким чином, питання пожежної безпеки в електроустановках, а також пошук методів виявлення причин пожеж є важливим і актуальним, і потребує свого вирішення не лише на законодавчому рівні, а й у вигляді оптимальних технічних рішень [2].

Нагрівання електричних контактів при виникненні великих перехідних опорів є однією із причин виникнення пожеж. Перехідним опором називається опір, що виникає в місцях переходу струму з одного провідника на інший. При погіршеному контакті перехідний опір може бути великим [3].

Причинами виникнення великих перехідних опорів у контактних з'єднаннях є:

- електрохімічна корозія металевих частин через їх несумісність;
- окислення та руйнування металевих поверхонь контактних з'єднань внаслідок корозії під впливом тепла, вологи, агресивних речовин та іскріння;
- текучість та втома металів у з'єднаннях;
- послаблення поверхні контакту через внутрішню та зовнішню вібрацію;
- виконання з'єднань методом "скрутки" та за допомогою нестандартних з'єднувальних пристроїв;
- застосування пристроїв з'єднання, параметри яких не відповідають допустимому струмовому навантаженню та умовам експлуатації, вказаним в інструкціях виробників;
- недостатнє притиснення провідників під час виконання монтажу з'єднання.

Безпосереднім джерелом запалення у разі великих перехідних опорів можуть бути:

- елементи електроустановок, нагріті до високої температури теплом, виділеним електричним струмом у місці великого перехідного опору;
- електричні іскри або частинки розплавленого та розжареного металу, що виникають у місці «поганого» електричного контакту.

Експериментально досліджено залежність температури нагрівання від часу у місці з'єднання двох мідних дротів січенням 1,25 мм (рис.1) та залежність температури нагрівання від часу у місці з'єднання мідного дроту із алюмінієвим січенням 1,25 (рис.2).

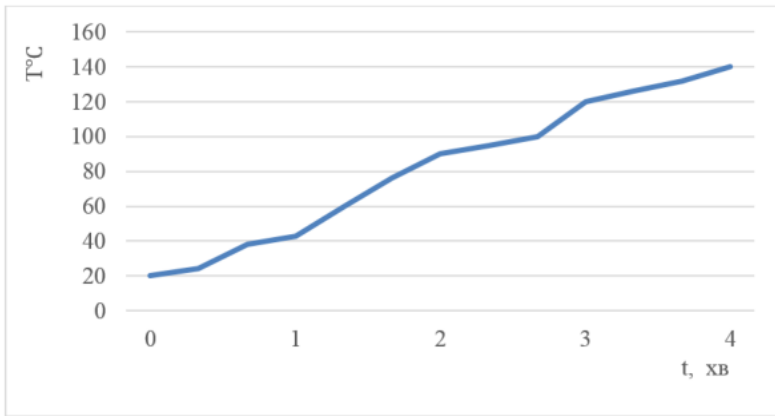


Рисунок 1 – Залежність температури нагрівання від часу у місці з'єднання двох мідних дротів січенням 1,25 мм

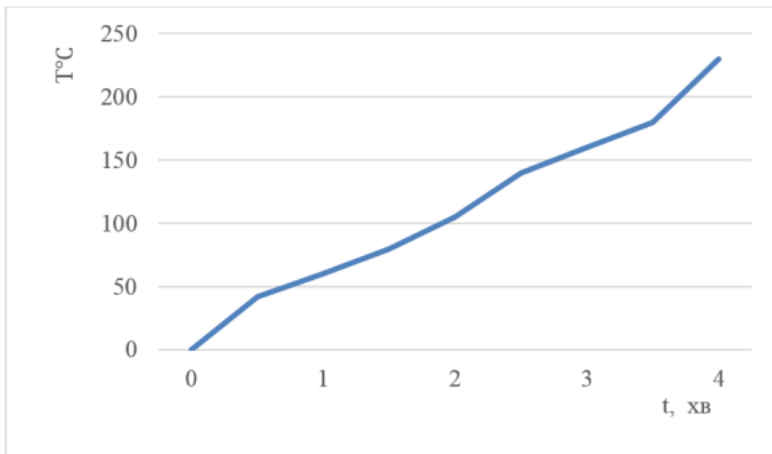


Рисунок 2 – Залежність температури нагрівання від часу у місці з'єднання мідного дроту із алюмінієвим січенням 1,25 мм

Температуру у місці з'єднання дротів визначали за допомогою оптико-електронного приладу (тепловізора) «ЗМТМ SCOTTТМ V206» для візуалізації процесу нагрівання в реальних умовах (рис.3).



Рисунок 3 – Фіксування температури нагрівання у місці з'єднання за допомогою тепловізора «ЗМТМ SCOTTТМ V206»

Проведені дослідження показали, що зростання температури спостерігалось у місці неякісного з'єднання дротів кабельно-провідникової продукції. Ще інтенсивніше зростання температури спостерігалось при з'єднанні мідного і алюмінієвого дротів.

Отже, в обох випадках температура нагрівання у місці неякісного з'єднання дротів призводить до великих перехідних опорів та являється пожежонебезпечною при контакті з горючими матеріалами і може спричинити виникнення пожежі. Тому для запобігання виникнення перехідних опорів, що в подальшому призводять до нагрівання місць контактних з'єднань, та для запобігання виникнення пожежі особливу увагу потрібно приділяти якісному з'єднанню електричних дротів кабельно-провідникової продукції, відповідно до “Правил пожежної безпеки в Україні”. З'єднання повинне виконуватися виключно паянням, зварюванням, опресуванням або болтовим з'єднанням, щоб зменшити ризики виникнення перехідних опорів та пожеж.

Література

1. “Аналітична довідка про стан із пожежами та наслідками від них в Україні за 12 місяців 2022 року”. – Український НДІ цивільного захисту. – Режим доступу: АНАЛІЗ (dsns.gov.ua).

2. Гудим В.І., Назаровець О.Б., Кузін О.А.. Особливості мікроструктури мідних дротів, нагрітих електричним струмом і відкритим полум'ям // Пожежна безпека: Зб. Наук. праць. - ЛДУБЖД, 2013, - № 22. С. 55-61.

3. Сніжко Д., Назаровець О.Б. Пожежна небезпека перехідних опорів при з'єднанні провідників в електромережах. XVII Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, курсантів та студентів: Зб. наук. праць XVII Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2022. 134 - 137 с.

References

1. "Analytical report on the situation with fires and their consequences in Ukraine for 12 months of 2022". - Ukrainian Research Institute of Civil Defense. - Access mode: ANALYSIS (dsns.gov.ua)
2. "Gudym V.I., Nazarovets O.B., Kuzin O.A.. Specificity of the copper conductors microstructure heated by electric current and open flame. Fire safety: Coll. Science works - LSULS, 2013, no. 22, p. 55-61.
3. Snizhko D., Nazarovets O.B. Fire hazard of transient resistances when connecting conductors in electrical networks. XVII International scientific and practical conference of young scientists, cadets and students: Coll. of science Proceedings of the XVIII International science and practice conf. young scientists, cadets and students. – Lviv: LSU BZD, 2022. – 134 - 137 p.