

ODDZIAŁYWANIE TEMPERATUR POŻAROWYCH NA INSTALACJE ELEKTRYCZNE W ŚCIANACH

Adrian Barasiński¹, Andrij Dominik²

¹Centralna Szkoła Państwowej Straży Pożarnej w Częstochowie,
ul. Sabinowska 62, 42-200 Częstochowa, e-mail: barasinska@cspsp.pl

²Lwowski Państwowy Uniwersytet Ochrony Życia
79000, Lwów, MSP, ul. Kleparivska 35 Ukraina, e-mail: dominik.andrij@ukr.net

Key words: construction materials, building structure immunity on fire, research of cables combustibility, flame diffusing.

Każdy pożar to unikalne zjawisko zależne od różnych czynników, nie możliwe w pełni do przewidzenia [2]. Pożar można opisać za pomocą wspólnych wzorców, które stanowią jego nieodłączny element. Jednym z najważniejszych parametrów opisujących wspomniane zjawisko są tzw. strumienie ciepła czyli gorące gazy wydostające się przez otwory pomieszczeń, budynków.

Z analizy najnowszych badań i publikacji wynika, że nagrzewanie elementów konstrukcyjnych podczas pożaru odbywa się w sposób niejednorodny, ze względu na losowy typ wielu parametrów, które mają wpływ na dynamikę jego rozwoju. W czasie pożaru w budynkach, wydzielają się duże ilości ciepła. Znaczna część z nich jest oddawana do otaczających ją elementów budynku. Wartość uzyskanych efektów termicznych oddziaływujących na otoczenia zależy od temperatury płomienia, jego kształtu i powierzchni, odległości od płomienia, ekspozycji, kąta nachylenia płomieni, absorpcji światła oraz innych czynników.

Parametry materiałów konstrukcyjnych

W początkowej fazie pożaru nagrzewają się powierzchnie konstrukcyjne. Wraz z upływem czasu ciepło przenika przez warstwę materiału. Jest to bardzo istotne ponieważ, głównym czynnikiem niszczącym oddziaływującym na strukturę materiału w warunkach pożaru jest wartość temperatury i jej gradient. Wiadome jest, że za granicę ogniotrwałości budowlanych konstrukcji przyjmuje się czas w którym przestają być spełnione trzy warunki brzegowe:

- utraty nośności;
- utraty szczelności;
- utraty zdolności izolacyjnych [1].

Znaczną uwagę naukowców skupia matematyczny opis dynamiki rozkładu temperatury w kontekście grubości konstrukcji poddanej działaniu ognia [3, 5]. Natomiast niewiele uwagi poświęca się badaniu zjawisk zachodzących w instalacjach np. elektrycznych znajdujących się pod jego warstwą, których użytkowanie we wstępnej fazie pożaru może stanowić zagrożenie. Intensywność nagrzewania konstrukcji oraz wielkość gradientu temperatury w aspekcie przenikania ciepła zależy od: wartości temperatury, produktów spalania, stopnia wymiany ciepła pomiędzy strukturą powierzchni, a otoczeniem zewnętrznym, właściwości termicznych materiału, czasu nagrzewania oraz innych czynników. Badanie zjawisk zachodzących w instalacjach znajdujących się wewnątrz materiałów konstrukcyjnych lub pod ochroną ognioodporną należy rozważyć w aspekcie utraty zdolności izolacyjnych.

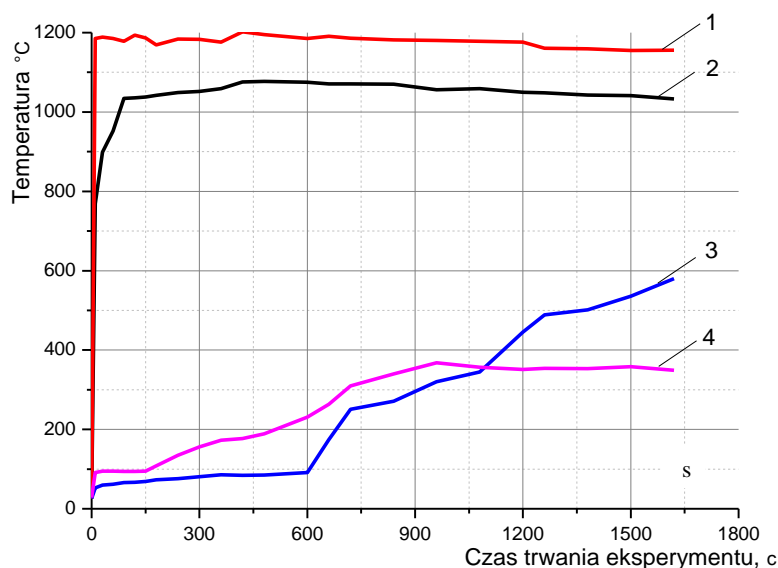
Na tej podstawie autorzy artykułu wykonali próby mające na celu przybliżenie zjawisk zachodzących w instalacjach osłoniętych przed działaniem ognia. W tym celu wykonana została specjalna komora, w której jako źródło ognia użyto palnik gazowy. Natomiast formą osłony była płyta gipsowo - kartonowa KNAUF ułożona w pozycji poziomej symulującej podwieszany sufit, na której umieszczono (od strony nieogrzewanej) przewód elektryczny. Do wyznaczenia temperatury wykorzystano termopary, które ze względu na metodę pomiarową znajdowały się w bezpośrednim kontakcie z badanymi elementami. Zastosowano również bezkontaktową metodę pomiarową w postaci kamery termowizyjnej, której zadaniem było dokładne uzyskanie danych temperaturowych na całej zewnętrznej powierzchni obejmujących elementy konstrukcyjne. W trakcie badania palnik został umiejscowiony w odległości 20 cm od powierzchni płyty gipsowo-kartonowej. Zgodnie z normą [1], szczególną uwagę zwrócono na wartości temperatur płomienia oddziaływującego na płytę



Rys. 1. Proces wykonania eksperymentu

gipsowo-kartonową. Widok ogólny modelu badawczego podczas wykonywania eksperymentu przedstawiono na rysunku 1.

W trakcie próby uzyskiwana temperatura płomienia nie przekracza 1200 °C. Pomiar temperatury wykonywano na powierzchni bezpośrednio poddanej działaniu ognia oraz na nieogrzewanej stronie. Ponadto, jedna z termopar została umiejscowiona w otworze o głębokości $\frac{1}{2}$ grubości płyty.



Rys. 2. Charakterystyka wzrostu temperatury w czasie oddziaływania płomienia na elementy konstrukcyjne: 1 – temperatura płomienia, [°C]; 2 - temperatura ściany po stronie ogrzewanej[°C]; 3 – temperatura ściany po stronie nieogrzewanej[°C]; 4 - temperatura w środku konstrukcji, [°C].

Wnioski:

Rozpatrując materiały konstrukcyjne poddane niszcącemu działaniu ognia w warunkach pożarowych można wyciągnąć następujące wnioski:

- na etapie projektowania należy uwzględnić grubość zastosowanych warstw osłon gipsowo-kartonowych w aspekcie ochrony instalacji np. elektrycznych znajdujących się w budynku;

- faktem jest, iż podczas montażu instalacji elektrycznych w przegrodach należy stosować osłonę w postaci peszlu niepalnego, jednak osiągnięte temperatury znacząco przekraczały zakres jego temperatury pracy, co tylko nieznacznie opóźniłoby czas rozkładu izolacji;
- zasadne staje się pytanie czy wykonanie osłony konstrukcji budynku z płyt gipsowo-kartonowych jest wystarczające dla zachowania sztywności konstrukcji;
- konieczna staje się analiza zagrożeń pożarowych dla domów jednorodzinnych wykonanych w nowej technologii budownictwa z drewnianych lub prefabrykowanych elementów;
- należy dążyć do szerszego uwzględnienia w zapisach norm sposobów prowadzenia instalacji wykonanych w nowoczesnej technologii budowy ścian i rozwiązań technologicznych.
- biorąc pod uwagę żywotność przewodu, a w szczególności warstwy materiału izolacji, konieczne staje się uwzględnienie w normach nowoczesnych rozwiązań technologicznych w zakresie samej budowy przegród budowlanych;
- zwarcie powstałe w wyniku degradacji izolacji mogą prowadzić do przyspieszonego rozprzestrzeniania się pożaru oraz negatywnie wpłynąć na elementy konstrukcyjne
- w trakcie tworzenia projektu wewnętrznych instalacji elektrycznych w danym obiekcie należy uwzględnić ryzyko wystąpienia pożaru i zagrożenia przebywających wewnątrz ludzi, a poprzez dobór odpowiednich rozwiązania można ograniczyć strefy rozprzestrzeniania się pożaru.

Literatura

- [1]. PN-EN 1991-1-2:2006 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje Część 1-2: Oddziaływania ogólne Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru;
- [2]. Baytala V.M., Dominik A.M. Semerak M.M.: Odporność ogniowa konstrukcji betonowych elektrowni w warunkach pożaru, Współczesne problemy systemów zasilania obiektów przemysłowych i gospodarstwa domowego: Artykuły naukowe i krajowych konferencji naukowych i technicznych nauczycieli, i studentów. Donieck 18-19 października 2012 roku.
- [3] Czaja P., Barasiński A.: Zachowanie się przewodów i kabli w pożarach, Prace naukowe akademii im. Jana Długosza w Częstochowie Tom I, 2013
- [4]. Домінік А.М. Дослідження вогнестійкості циліндричної колони в умовах пожежі Science and Education a New Dimension: Natural and Technical Sciences, I(2), Issue: 15, 2013
- [5]. Uczciwek T.: Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ochrona przeciwpożarowa w elektroenergetyce, COSiW SEP Warszawa 1998