

mgr inż. Magdalena Stuczka-Sidor*

Dobór zabezpieczeń przeciwpożarowych konstrukcji stalowych

Stal jest materiałem, który podczas pożaru relatywnie szybko zmienia pierwotne parametry. W temperaturze ok. 500–600 °C staje się niezdolna do przenoszenia obciążenia. W warunkach pożaru następuje zmniejszenie wytrzymałości stali i jej odporności na odkształcenie (głównie efektywnej plastyczności). Aby więc uniknąć takiej sytuacji, konstrukcje stalowe należy zabezpieczać izolacją przeciwpożarową.

Błędy popełniane przy zabezpieczaniu przeciwpożarowym konstrukcji stalowej można podzielić na dwa rodzaje:

- błędy podczas określania wymaganej grubości izolacji przeciwpożarowej;
- błędy wykonawcze podczas aplikacji materiału ogniochronnego.

Etap określania wymaganej grubości zabezpieczenia

W celu określenia właściwej grubości izolacji przeciwpożarowej, np. płyt, farb lub natrysków ogniochronnych, należy obliczyć współczynnik masywności (wskaźnik ekspozycji przekroju). Jest to parametr miary szybkości nagrzewania się danego elementu stalowego. Określany jest przez stosunek obwodu wewnętrznego izolacji ogniochronnej U [m] do pola powierzchni zabezpieczanego profilu A [m²]. Należy zwrócić uwagę na różnicę we współczynniku masywności w zależności od sposobu zabezpieczenia – konturowego lub skrzynkowego. W przypadku zabezpieczeń konturowych (pęczniące farby ogniochronne, natryski, bardzo rzadko płyty ogniochronne) współczynniki są wyższe niż przy zabezpieczeniach skrzynkowych, a więc grubość izolacji ogniochronnej jest większa. Brak informacji o usytuowaniu profili (np. kształtownik przylega do stropu, powodując nienagrzewanie się od strony elementu pełnego) skutkują błędami w wyliczeniu wskaźnika.

W celu prawidłowego określenia wymaganej grubości izolacji przeciwpożarowej należy wyznaczyć **temperaturę krytyczną**. W przypadku elementu stalowego jest to temperatura, przy której ulegnie on zniszczeniu. Parametr ten opisuje cały układ konstrukcyjny i uwzględnia geometrię oddziaływania wysokiej temperatury (trójstronne lub dwustronne nagrzewanie kształtowników), poziom i sposób obciążenia (obciążenie stałe, zmienne) oraz statykę układu (belki ciągłe, utwierdzone). Szczegółowe informacje dotyczące obliczania tej temperatury zawiera PN-EN 1993-1-2. Zadaniem projektanta jest określenie temperatury krytycznej dla danego układu konstrukcji stalowej. Grubość zabezpieczenia ogniochronnego konstrukcji stalowych zależy również od rodzaju profilu (przekrój otwarty czy zamknięty). Kształtowniki zamknięte wymagają większego zabezpieczenia, ze względu na szybki transport ciepła wewnątrz profilu.

Etap aplikacji

Do zabezpieczenia przeciwpożarowego konstrukcji stalowych stosuje się płyty ogniochronne, farby pęczniące oraz natryski ogniochronne. W przypadku zabudowy z płyt ogniochronnych największe błędy to:

- brak lub zły dobór podkonstrukcji, jeżeli jest ona wymagana;
- nieprawidłowe elementy mocujące;
- niedokładna obróbka płyt.

Należy także zwrócić uwagę, czy w aprobacie technicznej zawarty jest zapis dotyczący konieczności szpachlowania płyt ze względów pożarowych. Jeśli do zabezpieczenia konstrukcji stalowej wybrano farbę ogniochronną, wówczas trzeba uwzględnić: sposób przygotowania podłoża (suche, czyste, odtłuszczone itp.); nieprzekraczanie czasu pomiędzy oczyszczeniem konstrukcji a nakładaniem podkładu antykorozyjnego oraz poprawny dobór farby podkładowej i nawierzchniowej. Przy doborze farby ogniochronnej należy wziąć pod uwagę kategorię korozyjności środowiska oraz typ zastosowania (wewnętrzne/zewnętrzne). Podczas aplikacji rygorystycznie trzeba przestrzegać wytycznych producenta dotyczących temperatury otoczenia, podłoża oraz wilgotności względnej. W przypadku nanoszenia farby metodą natryskową należy przed aplikacją oczyścić maszyny. Jeśli wcześniej używano farby rozpuszczalnikowej i maszyna była przepłukiwana rozpuszczalnikiem, to przed zastosowaniem farby wodorozcieńczalnej urządzenie należy dodatkowo przepłukać dokładnie wodą.

Częstym błędem jest nakładanie zbyt grubej pojedynczej warstwy farby – może wystąpić efekt kraterowania, farba może spływać. W czasie aplikacji na bieżąco należy kontrolować grubość nakładanych warstw farby podkładowej, pęczniącej oraz nawierzchniowej. Podczas zabezpieczania belek dwuteowych najpierw powinno się aplikować produkt na górną część dolnej półki. Zapobiega to osadzaniu materiału opadającego na niezabezpieczone powierzchnie.

Podobnie jak w przypadku farb, przy natryskach ogniochronnych należy przestrzegać nieprzekraczalności zakresu temperatury otoczenia, podłoża oraz wilgotności. Nie wszystkie natryski mogą być zastosowane w warunkach zewnętrznych. Dodatkowo, aby poprawić przyczepność natrysku, często nakłada się odpowiedni podkład. Proces aplikacji wymaga doświadczenia od wykonawcy. Popołnione błędy mogą skutkować nieprawidłową gęstością zaprawy lub problemami podczas aplikacji (nieprawidłowa ilość wody, zły dobór dyszy, nieodpowiednie ciśnienie). Producenci określają maksymalną grubość warstwy natrysku, która może być nałożona jednorazowo. Przekroczenie tej wartości powoduje wolniejsze schnięcie oraz odpadanie zaprawy. Tak jak w przypadku farb, należy pilnować, aby zaprawa nie spadała na niezabezpieczone powierzchnie kształtowników. Trzeba to uwzględnić podczas zabezpieczania półek dwuteowników. Prawidłowe wysychanie zaprawy wymaga zapewnienia dostatecznej wymiany powietrza w pomieszczeniu, w którym zabezpieczono konstrukcję stalową.

Zgodnie z przepisami zabezpieczenia ogniochronne muszą być zaprojektowane oraz wykonane w sposób zapewniający w trakcie pożaru nośność konstrukcji przez określony czas. Etap doboru grubości wymaganej izolacji przeciwpożarowej jest tak samo ważnym momentem jak wykonanie tego zabezpieczenia. Firmy wykonawcze powinny być przeszkolone przez producentów materiałów ogniochronnych oraz poinformowane o zaleceniach, ograniczeniach i warunkach aplikacji.

* Promat Top Sp. z o.o.