



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono:

23.XI.1962 (P 100 143)

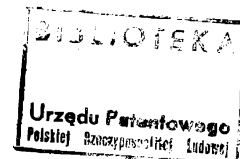
Pierwszeństwo:

Opublikowano: 22.II.1966

Kl. 42 k, 45/03

MKP G 01 1 1/22

UKD



Współtwórcy wynalazku: prof. dr inż. Ludomir Suwalski, dr inż. Marian Abramowicz

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska (Katedra Konstrukcji Żelbetowych), Warszawa (Polska)

Sposób przygotowania powierzchni betonu lub żelbetu do naklejania czujników oporowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób przygotowania powierzchni betonu lub żelbetu do naklejania czujników oporowych, służących do pomiaru odkształceń tak, aby otrzymane wartości pomiaru odpowiadały rzeczywistym odkształceniom jednostkowym i aby nie uległa zmianie ani struktura, ani cechy fizyczne, ani mechaniczne badanego elementu.

Dotychczasowe sposoby klejenia czujników oporowych na betonie sprowadzały się w istocie do mechanicznego przeniesienia sposobu klejenia czujników na metalach. Według dotychczasowego stanu techniki, powierzchnię pod czujnik przygotowuje się w ten sposób, że obrane miejsce do przyklejenia czujnika starannie się szlifuje albo wyrównywa za pomocą zaczynu cementowego, a następnie suszy. Suszenie odbywa się najczęściej za pomocą lampy wysyłającej promienie podczerwone. Po wysuszeniu oczyszcza się powierzchnię betonu alkoholem lub chemicznie czystą benzyną, a następnie nawilża się ją chemicznie czystym acetonem. W tym samym acetonie rozpuszcza się trochę kleju, który ma być użyty do naklejania czujnika i wypełnia nim ewentualne drobne nierówności powierzchni betonu. Następnie po lekkim przesuszeniu zwilża się powierzchnię jeszcze raz watą przesyconą acetonem. Samo naklejenie odbywa się tak samo jak na powierzchni metalowej. Sposób ten był aktualnie stosowany przez wszystkie placówki badawcze.

2

Okazało się jednak, że dotychczas zalecane suszenie powierzchni elementu oraz szlifowanie miejsca, gdzie ma być naklejony czujnik, prowadzi do zmian struktury oraz zmian cech fizycznych i mechanicznych betonu w obszarze naklejonego czujnika, w stosunku do pozostałej części badanego elementu. Zmiany te w konsekwencji powodują błędy pomiaru odkształceń dochodzące do 50%.

Poza tym powszechnie stosowane metody naklejania czujników nie uwzględniają ochrony czujnika przed zawilgoceniem wodą przenikającą z betonu. Zawilgocenie to nie tylko powiększa błędy pomiarów, ale częstokroć wręcz uniemożliwia dokonanie ich. Wady te nie tylko powodują niewłaściwą relację mierzonych odkształceń, ale także wpływają w znacznym stopniu na obniżenie wytrzymałości betonu badanego elementu, co praktycznie przekreśla możliwość stosowania czujników elektro-oporowych do pomiarów odkształceń betonu i żelbetu.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie tych podstawowych wad, występujących przy dotychczasowym sposobie naklejania czujników, co osiąga się z jednej strony przez utrzymanie powierzchni betonu w stanie możliwie naturalnym, stabilizację tej powierzchni i odizolowanie czujnika od wpływów wilgoci tak od strony betonu, jak i otoczenia.

W tym celu według wynalazku, nakleja się czujnik na uprzednio nałożoną cienką warstwę pośrednią żywicy epoksydowej. Żywica ta musi jednak

spełniać cztery podstawowe warunki, a mianowicie: musi wykazywać dużą adhezję do betonu, musi dobrze zabezpieczać przeciw wilgoci przenikającej z betonu, musi być wolno schnąca i wykazywać mały skurcz oraz musi przekazywać wiernie odkształcenia badanego elementu. Warunki te spełnia na przykład handlowa żywica Epidian 51-D.

Przez zastosowanie takiej cienkiej warstwy pośredniej udało się całkowicie wyeliminować sztuczne miejscowe suszenie badanego elementu, które, jak stwierdzono, miało wybitnie szkodliwe działanie na dokładność pomiarów.

Warstwa pośrednia według wynalazku zabezpiecza również czujnik przeciwko działaniu wilgoci przenikającej z betonu i jak wykazały badania, wiernie przekazuje odkształcenia betonu. Ponadto dzięki dużej adhezji do betonu nie wymaga się szlifowania betonu, a wystarcza jedynie staranne wyczyszczenie powierzchni, na której ma być nałożona ta warstwa.

W sposobie według wynalazku próbkę lub element należy na około 2 dni wcześniej przed przystąpieniem do naklejania czujnika przenieść do pomieszczenia o temperaturze pokojowej (18–20°C) lub gdy to jest niemożliwe, ustabilizować przez zabezpieczenie w tym czasie przed wpływami atmosferycznymi, a poza tym miejsce, na które ma być naklejony czujnik, należy oczyścić i odtłuścić za pomocą łatwo lotnego rozpuszczalnika tłuszczu (najlepiej trójchloroetylenem — „Tri”). Na tak przygotowaną powierzchnię należy położyć jak najcieńszą warstwę z tworzywa epoksydowego z katalizatorem, bardzo dokładnie wymieszanych aż do usunięcia pęcherzyków powietrza.

Ułożona warstwa epoksydowa powinna stwardnieć powoli w temperaturze otoczenia 16–24°C, na przykład w przypadku zastosowania Epidianu 51/D przez co najmniej 15 godzin. Po stwardnieniu tworzywa epoksydowego nakleja się na niego czuj-

nik przy pomocy znanego kleju nitrocelulozowego, stosowanego do klejenia czujników na metalu. Po naklejeniu czujnika, należy go wysuszyć w temperaturze otoczenia 16–24°C przez co najmniej 24 godziny, a gdy wymagana jest duża stabilność zera, należy przedłużyć ten okres do 48 godzin. Po pierwszych około 12 godzinach suszenia czujnika, można już przystąpić do wykonywania połączeń z przewodami doprowadzającymi. Przed tym jednak pokrywa się naklejony czujnik warstwą ochronną np. wosku naturalnego, a następnie zakrywa się paskiem przylepca pokrytego sztucznym woskiem.

Po przylutowaniu przewodów i wysuszeniu czujnika, zabezpiecza się go dodatkowo przed wilgocią i zmianami temperatury na przykład za pomocą wosku sztucznego i przylepca.

Właściwe naklejenie i zabezpieczenie czujnika kontroluje się badając, czy zmiana oporności czujnika nie większa niż 2%-a oporność izolacji mieści się w zakresie 10–50 megomów.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób przygotowania powierzchni betonu lub żelbetu do naklejania czujników oporowych, **znamienny tym**, że naturalną powierzchnię betonu lub żelbetu przeznaczoną do przyklejenia czujnika, pokrywa się najpierw cienką warstwą żywicy epoksydowej, spełniającej warunki dużej adhezji do betonu, zabezpieczenia przeciw wilgoci przenikającej z betonu, wolno schnącej z małym skurczem i przekazującej wiernie odkształcenia badanego elementu, a po wysuszeniu i stwardnieniu warstwy pośredniej przez co najmniej 15 godzin w temperaturze otoczenia, najkorzystniej 16–24°C, nakleja się w znany sposób czujnik, następnie suszy się go bez podgrzewania i pokrywa z wierzchu w znany sposób warstwą chroniącą przed zawilgoceniem.