

C04 B 21/02



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 40058

Kl. 80 b, 1/09

Internationella Siporex Aktiebolaget

Sztokholm, Szwecja

Sposób utwardzania wyrobów o dużej porowatości

Patent trwa od dnia 28 czerwca 1954 r.

Pierwszeństwo: 3 lipca 1953 r. (Szwecja)

Przy utwardzaniu parowym wyrobów o dużej porowatości zawierających wodę, np. wyrobów z lekkiego betonu, przy którym to utwardzaniu wyroby są obrabiane za pomocą pary wodnej w temperaturach przekraczających 100°C , ciepło, ze względu na właściwości termoizolacyjne materiału, przenika do tego wyrobu jedynie bardzo powoli. Temperatura w masie wzrasta zasadniczo tylko wskutek przenikania do tej masy, pary, która skraplając się w porach oddaje swoje ciepło parowania. Następuje to jednak wskutek odprowadzania ciepła przez otaczającą atmosferę w niedostatecznym stopniu.

Przy tego rodzaju obróbce powstają w masie znaczne różnice temperatur.

Na fig. 1 uwidoczniającej wykres temperatur krzywa 1 przedstawia typowy przykład przebiegu temperatury wewnątrz obrabianej na gorąco płyty z lekkiego betonu, posiadającej wysokość około 50 cm i grubości 25 cm.

Jak wynika z tego wykresu, temperatura we wnętrzu płyty jest jeszcze normalna, gdy otaczająca tę płytę para, której krzywa temperatury, oznaczona symbolem St, osiągnęła już pełne

ciśnienie około 10 kg/cm^2 oraz odpowiednią temperaturę około 180°C . Odpowiada to różnicy temperatur między zewnętrzną powłoką i wnętrzem płyty, wynoszącej nie mniej niż 160°C . Jednakową temperaturę z zewnątrz i wewnątrz płyty osiąga się w tym przypadku dopiero po 18-to godzinnej obróbce.

Niedogodności tak powolnego wyrównania temperatur są znaczne. Reakcje chemiczne w wewnętrznych częściach masy posiadających w ciągu dłuższego czasu stosunkowo niewielką temperaturę, przebiegają inaczej aniżeli w częściach leżących na powierzchni, które praktycznie podczas całego okresu trwania obróbki, posiadają tę samą temperaturę co i para. Jak potwierdziła praktyka, wewnętrzne części masy utwardzanej za pomocą pary posiadają po zakończeniu traktowania ich parą znacznie mniejszą twardość aniżeli części zewnętrzne. Bardziej decydującą aniżeli powyższe jest okoliczność, że w masie, wskutek różnicy temperatur, powstają naprężenia mogące powodować niebezpieczne rysy. Naprężenia te są szczególnie szkodliwe, gdy wyrób hartowany parą nie jest jednorodny, co

ma miejsce szczególnie przy zbrojonych betonach lekkich. Ze względów konstrukcyjnych zbrojenie umieszcza się z reguły w pobliżu powierzchni wytwarzanego elementu, wskutek czego zbrojenie to bardzo szybko się nagrzewa. Może to powodować szybkie osiągnięcie przez naprężenia cieplne, powstające między stalą zbrojenia a lekkim betonem, takich wartości, że element ulegnie całkowitemu zniszczeniu.

Innym przykładem niejednorodnego materiału, w którym naprężenia termiczne mogą mieć wpływ niszczący jest element utworzony z betonu ciężkiego i lekkiego. Jeżeli element taki jest jeszcze zbrojony, niebezpieczeństwo jego zniszczenia przy wspomnianej obróbce jest jeszcze większe.

Próbowano już w różny sposób uzyskać lepsze przenikanie ciepła przy utwardzaniu parowym. Według patentu brytyjskiego nr 682 112 proponuje się np. przy wpuszczaniu pary do komory parowej wypuszczać powietrze znajdujące się w tej komorze, wskutek czego powietrze to zostaje całkowicie zastąpione parą. W tym samym celu próbowano zmniejszać ciśnienie pary w komorze parowej, po osiągnięciu pełnego ciśnienia, przez wypuszczanie pary, a następnie znowu je zwiększać. Środki te dawały bezwzględnie pewne wyniki, nie stanowiły jednak pełnego rozwiązania zagadnienia hartowania parą.

Według wynalazku wspomniane niedogodności zostały praktycznie biorąc całkowicie usunięte przez poddanie masy utwardzonej za pomocą pary działaniu próżni, wskutek czego nie ulegające kondensacji gazy (powietrze, wodór itd.) zawarte w porach masy zostają przy umiarkowanym ciśnieniu usunięte z masy. Nieoczekiwany wynik tej czynności wyjaśnia krzywa 2 wykresu według fig. 1. Krzywa ta została uzyskana w wyniku doświadczenia, przy którym istniały te same warunki, co i przy doświadczeniu, którego wynikiem była krzywa 1, przy czym ciśnienie w komorze parowej zostało przed wpuszczeniem pary zmniejszone do $0,5 \text{ kg/cm}^2$. Jak wynika z wykresu potrzebna jest zaledwie jedna godzina czasu do chwili kiedy temperatura we wnętrzu płyty zacznie wzrastać, przy czym wzrost temperatury wewnątrz płyty następuje wówczas tak szybko, że wyrównanie temperatur odbywa się w okresie czasu potrzebnym do osiągnięcia pełnego ciśnienia pary w komorze parowej.

Fig. 2 — przedstawia wykres ciśnienia i uwiadczenia przebieg ciśnienia, wewnątrz masy w stosunku do ciśnienia panującego w komorze parowej, przy czym krzywa S wskazuje ciśnienie

w komorze parowej, zaś krzywa M — przebieg ciśnienia wewnątrz obrabianego materiału. Z wykresu tego jasno wynika, że ciśnienie wewnątrz masy, praktycznie biorąc, przebiega tak samo jak działające na masę ciśnienie w komorze parowej, to jest niezależnie od różnicy temperatur obu ośrodków. Oznacza to, że gdyby z masy nie zostały całkowicie usunięte gazy nie ulegające kondensacji, wówczas wewnątrz porowatej masy pozostała by poduszka powietrzna o większych lub mniejszych rozmiarach, która uniemożliwiała by przenikanie pary do por i tym samym zapobiegała w nich kondensacji pary.

Jak wynika z powyższych rozwiązań stopień do jakiego jest doprowadzane usuwanie gazów nie ulegających kondensacji przed obróbką parową, zależy od wymiarów porowatego elementu. Jeżeli np. ma być wytwarzany lekki beton w formach o wysokości 50 cm, usuwanie powietrza musi być dokonywane dłużej aniżeli przy użyciu form o wysokości 25 cm.

Jest rzeczą możliwą usunięcie z porowatej masy nawet śladów gazów, nie ulegających kondensacji, jeżeli ciśnienie w komorze parowej zostanie zmniejszone w takim stopniu, że będzie ono nieco niższe od wartości, jakiej odpowiada ciśnienie pary wodnej w temperaturze panującej wewnątrz masy. Woda w masie zaczyna wówczas wrzeć i uzyskuje się wtedy na tyle wydajne uchodzenie pary z wnętrza masy, że zostają przy tym usunięte gazy nie ulegające kondensacji. Podczas wiązania cementu w lekkim betonie temperaturą wewnątrz masy, gdy posiada ona taką konsystencję, iż utwardzanie za pomocą pary może być rozpoczęte, wynosi zazwyczaj około $50\text{--}60^\circ\text{C}$. Jeżeli pracuje się z wapnem niegaszonym temperatura ta może być nieco wyższą i wynosić około $80\text{--}90^\circ\text{C}$. Przy temperaturze 50°C ciśnienie częściowe pary wodnej wynosi $0,13 \text{ kg/cm}^2$, zaś przy temperaturze 80°C , ciśnienie to wynosi $0,48 \text{ kg/cm}^2$. Temperatury te powinny być stosowane w odpowiednich przypadkach, gdy pożądane jest maksymalne usunięcie z masy gazów nie ulegających kondensacji.

Krzywa 3 na wykresie według fig. 1 jest wynikiem pomiaru takiego samego rodzaju jak i przy krzywych 1 i 2 w płycie z lekkiego betonu. Temperatura wewnątrz płyty przy wprowadzeniu jej do komory parowej wynosi 60°C , co odpowiada ciśnieniu pary wodnej $0,2 \text{ kg/cm}^2$. W tym przypadku ciśnienie przed obróbką parową zostało zmniejszone do $0,18 \text{ kg/cm}^2$. O ile temperatura płyty leży tylko nieco poniżej temperatury panującej w komorze parowej, przenikanie

parę następuje natychmiast, z chwilą zwiększenia ciśnienia w komorze.

Jest rzeczą oczywistą, że zalety opisanego sposobu mogą być uzyskane w pełni tylko wówczas gdy sposób ten jest stosowany do takich materiałów, które właśnie przy ich obróbce parą wykazują właściwości izolacji cieplnej, to jest których pory, lub których co najmniej większe pory są wypełnione powietrzem lub innym gazem i gdy materiały te zostają umieszczone w komorze parowej. Odnosi się to zwłaszcza do lekkiego betonu, w celu wytworzenia którego do mieszaniny środka wiążącego i bardziej lub mniej rozdrobnionego materiału dodatkowego dodaje się środek piano- lub gazotwórczy.

Środkiem takim może być np. sproszkowany metal, zwłaszcza proszek aluminiowy, nadtlenek wodoru, karbid i tym podobny materiał. Sposób według wynalazku w mniejszym stopniu nadaje się do obróbki innych drobno porowatych wyrobów, których porowatość zależy wyłącznie od dodania wody do mieszaniny materiałów podstawowych i których termoizolacyjne właściwości przy hartowaniu ich parą są niewielkie wskutek braku napełnionych gazem por.

Należy jeszcze zaznaczyć, że nawet bardzo niewielkie zmniejszenie ciśnienia przed rozpoczęciem utwardzania za pomocą pary, wywiera już znaczne działanie. Krzywa 4 wykresu według fig. 1 przedstawia wynik badania, podobnego do badań powyżej już opisanych, którym jednak ciśnienie zostało zmniejszone tylko do $0,85 \text{ kg/cm}^2$. Zalety takiego nieznacznego zmniejszenia ciśnienia stają się zrozumiałe samo przez się przez porównanie tej krzywej 4 z krzywą 1. Ten ro-

dzaj obróbki można z powodzeniem stosować wtedy, gdy elementy posiadają prosty kształt i są wykonane z jednorodnego i nie zbrojonego materiału.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób utwardzania wyrobów o dużej porowatości z mas zawierających wodę, jak np. z lekkiego betonu, których przynajmniej większe pory są wypełnione gazem, w komorze parowej w temperaturze przekraczającej 100°C , znamienny tym, że z komory parowej, po umieszczeniu w niej wyrobu, usuwa się w takim stopniu powietrze, że ciśnienie w komorze parowej zmniejsza się poniżej $0,9 \text{ kg/cm}^2$, po czym dopiero wprowadza się parę.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że z komory parowej usuwa się powietrze w takim stopniu, aby ciśnienie w komorze spadło poniżej wartości, jaka odpowiada ciśnieniu pary wodnej wewnątrz masy przed obróbką parową.
3. Sposób według zastrz. 1, 2, znamienny tym, że w komorze parowej umieszcza się wyroby, których temperatura wnętrza wskutek wytwarzania się ciepła przy wiązaniu środka wiążącego zawierającego wapno, jest większa jeszcze od temperatury zewnętrznej.

Internationella Siporex
Aktiebolaget

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

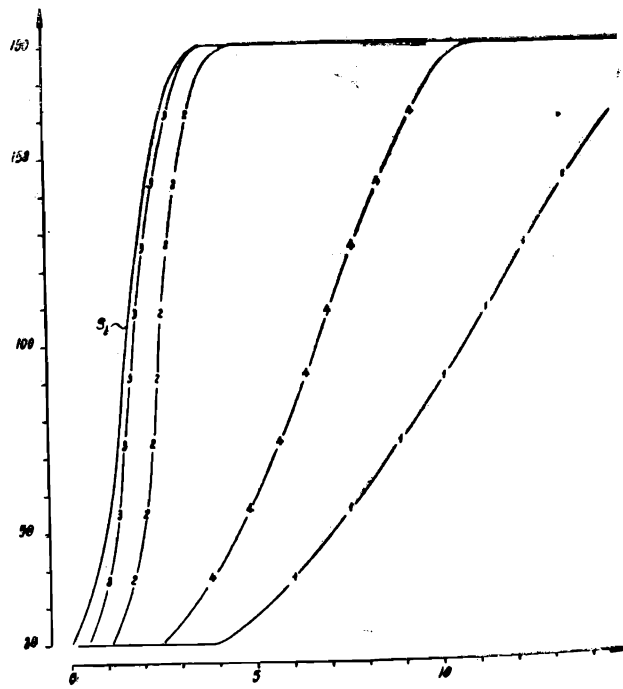


Fig. 1.

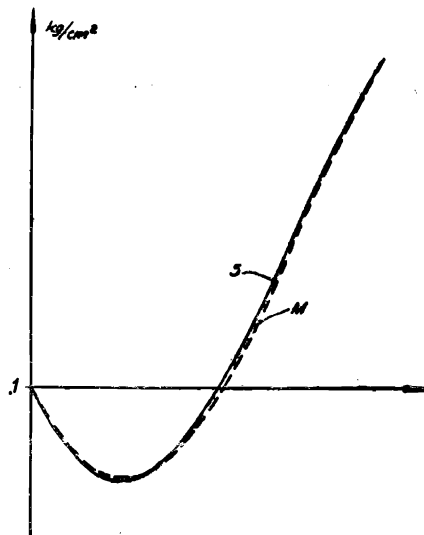


Fig. 2