

Warszawa, 7 grudnia 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



604b 19/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 22217.

Kl. 80 b, 1/14.

Karl Halbach
(Düsseldorf, Niemcy).

Sposób wytwarzania wodotrwałych środków wiążących oraz sposób ich zastosowania do budowy nawierzchni drogowych.

Zgłoszono 18 września 1933 r.

Udzielono 8 października 1935 r.

Pierwszeństwo: 28 stycznia 1933 r. dla zastrz. 7 i 8; 10 marca 1933 r. dla zastrz. 1 i 5 (Niemcy).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu wytwarzania wodotrwałych środków wiążących, które służą do rozmaitych celów, a zwłaszcza do budowy dróg i ulic, a mianowicie do budowy tak zwanych dróg makadama, jak również do budowy ulic z nawierzchnią w rodzaju betonu. Oprócz tego wynalazek niniejszy dotyczy specjalnych zabiegów, dokonywanych przy przeróbce tych środków wiążących przy wykonywaniu wspomnianych nawierzchni drogowych.

Znane zaprawy z cementu portlandzkiego, wielkopieczowego, żelazo-portlandzkiego, z żużla wielkopieczowego, z wapna wodotrwałego i t. d. wykazują stosunek między wytrzymałością na ciągnięcie a wytrzymałością na ciśnienie od mniej więcej

1 : 10 do 1 : 20. Zaprawy te posiadają zatem nieznaczną wytrzymałość na ciągnięcie w stosunku do wytrzymałości na ciśnienie. To zjawisko powoduje tworzenie się pęknięć względnie szpar w stwardniałej zaprawie. Poza tem wspomniane zaprawy posiadają tę właściwość, iż ulegają stosunkowo prędko związaniu, przyczem w czasie wiązania nie powinny być narażane na wstrząśnienia.

Okoliczności te stanowią często znaczne wady, a zwłaszcza przy budowie ulic i dróg. Wynalazek ma na celu przedewszystkiem wytwarzanie wodotrwałego środka wiążącego, któreby wykluczało w znacznym stopniu te wady. Cel ten osiąga się przez to, że cement portlandzki, wielkopie-

cowy, żelazo-portlandzki lub inne wodotrwałe środki względnie materiały o utajonej wodotrwałości poddaje się uwadnianiu przez traktowanie wodą tak, iż powstaje masa o właściwościach żelu. To traktowanie materiałów wodą nazwano w dalszym ciągu opisu uwadnianiem, przyczem uwadnianie to może być przeprowadzane w rozmaity sposób. Środek wiążący otrzymuje się przez mieszanie uwodnionego produktu ze świeżym cementem, przyczem stosunek między jego wytrzymałością na ciągnięcie a wytrzymałością na ciśnienie nie wynosi już 1 : 10 do 1 : 20, lecz może wynosić mniej więcej 1 : 6. Bezwzględna wytrzymałość tego środka na ciśnienie jest wprawdzie zmniejszona w porównaniu z wytrzymałością cementu. Zaprawa ta tężeje również bardzo powoli. Stosunek wytrzymałości na ciągnięcie i ciśnienie oraz długość czasu tężenia mogą również przyjmować i inne wartości, które zależą od zakresu przeprowadzonego uwodnienia i ilości świeżego cementu. Większe jednak znaczenie ma to, że ten środek wiążący, w przeciwstawieniu do wspomnianych znanych środków wiążących, jest nieczuły na wstrząśnienia podczas tężenia.

Te zasadnicze właściwości wodotrwałego środka wiążącego według wynalazku posiadają doniosłe znaczenie przy budowie dróg i ulic oraz przy wszystkich innych robotach budowlanych, przy których mniej zależy na znacznej wytrzymałości na ciśnienie niż na pewnej elastyczności środka wiążącego i na dłuższym czasie tężenia, w celu dogodnego wykonania wszystkich koniecznych lub użytecznych zabiegów budowlanych, przyczem zaprawa może być narażana na wstrząśnienia w czasie jej tężenia.

Przy użyciu tego środka wiążącego np. do budowy dróg makadamowych okazuje się, że zwykle i względnie długie walcowanie pokładu tłucznia również i w tym przypadku może być wykonywane. Wywołane

przez to wstrząśnienia nie przeszkadzają przebiegowi tężenia zaprawy. Zapomocą stosunkowo małej ilości zaprawy można wytworzyć dobrze związaną i silnie połączoną z podłożem nawierzchnię drogi, posiadającą mocną i gładką powierzchnię, wytrzymałą na wpływy atmosferyczne. Dogodny stosunek między wytrzymałością na ciągnięcie i wytrzymałością na ciśnienie zapobiega tworzeniu się pęknięć nawierzchni.

Uwodnienie środka wiążącego przez szlamowanie wodą można uskutecznić znamiennymi środkami i zapomocą znanych maszyn lub urządzeń, np. zapomocą ruchu mechanicznego, wdmuchiwania powietrza lub w podobny sposób. W ten sposób zawieszona jest stale lub od czasu do czasu utrzymywana w ruchu, aby uniknąć przedwczesnego zbijania się lub twardnienia materiału.

Tworzenie się masy, posiadającej właściwości żelu, można przyspieszyć w ten sposób, że materiały wyjściowe, przeznaczone do uwodnienia, poddaje się działaniu ciepła.

Można np. zamiast wody używać pary lub pary łącznie z podgrzaną wodą względnie tylko ciepłej wody.

Tworzenie się żelu można wywołać również przez doprowadzanie dwutlenku węgla albo innych odpowiednich środków chemicznych.

Według wynalazku wytworzoną w ten sposób masę, posiadającą właściwości żelu, suszy się i miele mniej lub więcej. Do tego produktu dodaje się świeżego cementu portlandzkiego, cementu wielkopieczowego lub podobnego, ewentualnie gipsu albo innych środków, regulujących czas wiązania masy. Mielenie produktu pośredniego w rodzaju żelu można uskutecznić z dodatkiem cementu lub klinkieru cementowego, a więc można mleć wszystkie składniki gotowego produktu jednocześnie.

Poniżej podano przykład sposobu wytwarzania tego nowego środka wiążącego.

W naczyniu miesza się mechanicznie 50 części cementu portlandzkiego z 50 — 100 częściami wody, aż powstanie jednolita masa, posiadająca właściwości żelu. Ta masa zostaje następnie wysuszona albo przez naturalne suszenie na powietrzu albo przez sztuczne suszenie w jednym ze znanych urządzeń do suszenia, a potem zmielona. Ten półprodukt można mieszać następnie z taką samą np. ilością wagową cementu portlandzkiego.

Jeżeli postępuje się w ten sposób, wówczas otrzymuje się środek wiążący, który po 28 dniach posiada wytrzymałość na ciśnienie około 325 kg/cm^2 i wytrzymałość na ciągnienie około 54 kg/cm^2 , a zatem stosunek 1 : 6. Tężenie tego środka wiążącego rozpoczyna się mniej więcej po 4 godzinach, a kończy się po mniej więcej 10 godzinach.

Pożądany stosunek między wytrzymałością masy na ciągnienie i jej wytrzymałością na ciśnienie przy zachowaniu niewrażliwości na wstrząśnienia w czasie tężenia i pierwszego jej twardnienia można, w myśl wynalazku, poprawić przez dodanie do masy odpowiednich materiałów dodatkowych. W myśl wynalazku te materiały dodatkowe składają się z materiałów wodotrwałych, np. kamienia wapiennego, a zwłaszcza z klinkieru cementowego, które, dzięki ich chemicznym właściwościom, powodują dodatkowe umocnienie nawierzchni dróg, walcowanych celowo przy ich wytwarzaniu.

Proponowano dotychczas przy wykonywaniu budowli betonowych używanie piasku klinkierowego, jako materiału dodatkowego, w celu osiągnięcia większej odporności masy na działanie wody agresywnej, lub w celu uzyskania możliwie znacznej bezwzględnej wytrzymałości na ciśnienie i ciągnienie. W myśl wynalazku dodawanie materiałów wodotrwałych, np. wapienia, a w szczególności klinkieru cementowego, ma na celu, w połączeniu ze zwłaszcza niewrażliwą zaprawą, otrzymanie jeszcze ko-

rzystniejszego stosunku pomiędzy wytrzymałością na ciśnienie a wytrzymałością na ciągnienie, stosownie do tego, jak powiedziano powyżej.

Jeżeli wymieniony w powyższym przykładzie wykonania środek wiążący, składający się z 50 % uwodnionego i 50 % świeżego cementu, mieszać z klinkierem cementowym w stosunku 1 : 2, wówczas po 28 dniach wytrzymałość na ciśnienie wyniesie około 475 kg/cm^2 , a wytrzymałość na ciągnienie około 91 kg/cm^2 , czyli stosunek pomiędzy nimi będzie wynosił w danym przypadku mniej więcej 1 : 5, a zatem jest to zaprawa, która posiada znacznie polepszone właściwości.

Znane są już zaprawy, jak np. zaprawa tufowo-wapienna, tufowo-wapienno-cementowa i zaprawy bituminowe, które w czasie tężenia są do pewnego stopnia obojętne na wstrząśnienia, a zatem pod tym względem posiadają podobne właściwości, jak uwodnione zaprawy wapienne, wytworzone w myśl wynalazku niniejszego. Korzystny stosunek pomiędzy wytrzymałością na ciągnienie i wytrzymałością na ciśnienie tych znanych zapraw można również osiągnąć przez dodanie do nich materiałów wodotrwałych, a zwłaszcza klinkieru cementowego. Wynalazek niniejszy obejmuje z tego powodu również i sposób dodawania tych materiałów dodatkowych do tych znanych zapraw, które w czasie tężenia są obojętne na wstrząśnienia.

Przy budowie dróg można osiągnąć przez użycie uwodnionych zapraw wapiennych albo podobnie zachowujących się zapraw wodotrwałych, jak np. tufo-wapiennej, tufo-wapienno-cementowej, takie ich działanie, które prowadzi do nieznanых dotychczas technicznych i gospodarczych ulepszeń. Powyższe dotyczy zwłaszcza budowy dróg, posiadających nawierzchnię, podobną do betonu. Okazało się mianowicie, że nawierzchnię dróg z takich zapraw można stłaczać przed lub w czasie tężenia

przez walcowanie, ubijanie lub zapomocą podobnego zabiegu. Na drogach o pokładzie, podobnym do betonu, nie istnieje wewnętrzne uwarstwienie konstrukcyjne, które zostaje wytworzone przy budowie dróg makadamowych, np. przez wewnętrzne związanie kamieni tłuczni. W nawierzchniach betonowych używa się najczęściej, jako dodatku, materiału z kamienia odpowiednio rozdrobionego i o ziarnach dość okrągłych, który zostaje otoczony całkowicie zaprawą. Przy takich stosunkach nie jest zatem wyznaczona ścisła granica stłaczania nawierzchni drogi przy osiągnięciu mocnego związania wierzchniej warstwy tłuczni, jak to ma miejsce przy budowie dróg makadamowych. Przy nawierzchni w rodzaju betonu można zatem w myśl wynalazku masę zaprawy w znacznym stopniu stłoczyć stosownie do wagi walca. Ten przebieg walcowania można znacznie przedłużyć, w szczególności nawet na czas tężenia i pierwszego twardnienia zaprawy. Dzięki temu osiąga się stosunkowo cienką warstwę nawierzchni, dobrze leżącą na podłożu i odpowiadającą, dzięki swojej elastyczności, wszelkim wymaganiom, a w szczególności odporną na wszelkie wpływy atmosferyczne. To zagęszczenie nawierzchni drogi jest możliwe tylko dzięki temu, że używane zaprawy są obojętne na wstrząśnienia w czasie ich tężenia. Walcowanie nawierzchni drogi zaleca się uskutecznić w czasie tężenia zaprawy, właśnie w chwili, w której zaprawa już zaczęła się wiązać, ponieważ w tym okresie masa zaprawy stawia większy opór ciśnieniu walców. Dzięki temu ułatwione jest otrzymanie płaskiej powierzchni nawierzchni drogi.

Przy wytwarzaniu takiej nawierzchni można postępować tak, iż najpierw na podłożu umieszcza się jedną warstwę o grubości około 10 cm. Gdy warstwa ta zostanie stłoczona, w podobny sposób zostaje wytworzona następna warstwa, aż osiągnie się pożądaną grubość całkowitej warstwy.

Zaleca się używać przy budowie nawierzchni drogowej piasku klinkierowego lub podobnego materiału, jako materiału dodatkowego do zaprawy. Zastosowanie specjalnie wytrzymałego na ciągnięcie elastycznego pasa w warstwie wierzchniej drogi uniemożliwia tworzenie się spoin, pęknięć, rys i podobnych wad, występujących dotychczas przy budowie dróg betonowych.

Przy użyciu masy, wytworzonej według wynalazku, do budowy dróg zbyteczne jest zamknięcie ruchu, uwarunkowane swoistymi właściwościami zaprawy.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania wodotrwałych środków wiążących, zwłaszcza do budowy dróg i ulic, zarówno w postaci dróg makadamowych, jak i nawierzchni typu betonowego, znamienny tem, że cement portlandzki, wielkopieczowy, żelazo-portlandzki lub inne wodotrwałe środki wiążące względnie materiały o utajonej wodotrwałości poddaje się uwodnieniu przez traktowanie ich wodą tak, iż powstaje masa o właściwościach żelu, przyczem, w celu uniknięcia przedwczesnego zbijania się lub twardnienia, masa ta może być utrzymywana w ruchu stale lub z przerwami zapomocą mieszadeł mechanicznych, przez wdmuchiwanie powietrza lub zapomocą innych zabiegów znanych.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że w celu przyspieszenia tworzenia się masy o właściwościach żelu uwadnianie materiałów wyjściowych wykonywa się przy zastosowaniu ciepła, np. przez wyłączne używanie pary albo pary i podgrzanej wody.

3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamienny tem, że powstawanie materiałów o właściwościach żelu przyspiesza się przez dodawanie do masy dwutlenku węgla, kwasu solnego, lub bardziej rozcieńczonego kwasu siarkowego.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tem, że masę o właściwościach żelu suszy się i miele.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamieny tem, że do celowo wysuszonej i zmielonej masy, posiadającej właściwości żelu, dodaje się cementu portlandzkiego, wielkopieczowego lub podobnego cementu, ewentualnie gipsu, albo innych środków, regulujących czas wiązania.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamieny tem, że mielenie produktu pośredniego uskutecznia się jednocześnie z dodawaniem świeżego cementu albo klinkieru cementowego.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6, znamieny tem, że wytwarzanie masy, posiadającej właściwości żelu, oraz dodawanie materiałów dodatkowych wykonywa się w odpowiednich stadjach pośrednich przy wytwarzaniu cementu.

8. Sposób zastosowania środka wiążącego, wytworzonego według zastrz. 1 — 7, do budowy nawierzchni drogowych, znamieny tem, że jako materiały dodatkowe

stosuje się materiały wodotrwałe, np. kamień wapienny, a zwłaszcza klinkier cementowy w postaci tłucznia lub piasku, które, dzięki ich właściwościom chemicznym, powodują dodatkowe wzmocnienie nawierzchni drogowej, celowo walcowanej przy jej wytwarzaniu.

9. Sposób według zastrz. 1 — 8, znamieny tem, że stłaczanie nawierzchni drogowej przez walcowanie, ubijanie lub w podobny sposób uskutecznia się przed tężeniem masy i podczas jej tężenia, albo tylko podczas jej tężenia, przyczem w nawierzchni nie wytwarza się żadnej wewnętrznej warstwy, przeszkadzającej działaniu tego stłaczania.

10. Sposób według zastrz. 8 i 9, znamieny tem, że materiały wodotrwałe, a zwłaszcza klinkier cementowy, jako materiały dodatkowe, umieszcza się tylko w najwyższej warstwie nawierzchni drogi.

Karl Halbach.
Zastępca: Inż. J. Waliszewski,
rzecznik patentowy.