



Urządzenie do turbulentnego spieniania lepiszcza asfaltowego

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do turbulentnego spieniania lepiszcza asfaltowego, w którym środkiem spieniającym jest woda lub roztwory wodne krzemianów.

5 Dotychczas znane są różne rozwiązania urządzeń do spieniania lepiszcza asfaltowego. Problemem jest nie zawsze wysoka efektywność i skuteczność prowadzonego procesu spieniania lepiszcza asfaltowego.

10 Z opisu patentowego [PL230907B1](#) znany jest sposób spieniania asfaltu, w którym do gorącego asfaltu o temperaturze od 145°C do 180°C dodaje się mieszaninę zeolitu z wodą w ilości od 2% do 10% wagowo w stosunku do masy asfaltu i miesza się do momentu rozpoczęcia spieniania asfaltu. Następnie spieniony asfalt dodaje się do mieszanki mineralnej o temperaturze od 115°C do 140°C i miesza się do uzyskania całkowitego otoczenia kruszywa asfaltem. Powstałą mieszanekę mineralno-asfaltową kondycjonuje się i zagęszcza w temperaturze od 105°C do 130°C.

15 Z opisu patentowego [PL230908B1](#) znany jest sposób spieniania asfaltu, w którym do gorącego asfaltu o temperaturze od 145°C do 180°C dodaje się mieszaninę mezoporowatego materiału krzemionkowego o uporządkowanej strukturze z wodą w ilości od 2% do 10% wagowo w stosunku do masy asfaltu i miesza się do momentu rozpoczęcia spieniania asfaltu. Następnie spieniony asfalt dodaje się do mieszanki mineralnej o temperaturze od 115°C do 140°C i miesza się do uzyskania całkowitego otoczenia kruszywa asfaltem. Powstałą mieszanekę mineralno-asfaltową kondycjonuje się i zagęszcza w temperaturze od 105°C do 130°C.

20 Z opisu patentowego [EP2942434B1](#) znany jest sposób i układ do wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej. Głównym elementem układu jest urządzenie mieszające połączone ze zbiornikiem kruszywa i zbiornikami asfaltu. Do urządzenia mieszającego podłączony jest również dozownik aminy i dozownik wody, która spienia asfalt. Zbiornik buforowy umieszczony jest pomiędzy zbiornikiem kruszywa i zbiornikami asfaltu a urządzeniem mieszającym. Mieszanie składników w urządzeniu mieszającym odbywa się za pomocą umieszczonego w nim napędzanego wirnika.

25 Z opisu zgłoszenia patentowego [CN108867251A](#) znany jest generator spienionego asfaltu, którym jest zbiornik wyposażony w wał napędowy, wirnik, stojan, blok przełączający, dyszę dyspergującą powietrze i wodę we wnęce do spienia asfaltu. Końcowa część wału napędowego znajdującego się w wnęce do spieniania jest zaopatrzona w wirnik, który synchronicznie obraca się z dużą prędkością, a stojan jest współosiowo zamocowany we wnęce do spieniania. Stojan i wirnik wzajemnie się zazębiają, przy czym zęby na powierzchni stojana są równomiernie rozmieszczone na okręgach o zwiększających się średnicach. Blok przełączający połączony jest z wlotem asfaltu, a także połączony jest z wewnętrzną wnęką stojana i wnęką do spieniania asfaltu. Wlotowy koniec dyszy dyspergującej połączony jest z doprowadzeniem wody i sprężonego powietrza, natomiast wnęka do spieniania wyposażona jest w wylot spienionego asfaltu.

30 Z opisu zgłoszenia wzoru użytkowego [CN207793807U](#) znane jest urządzenie do spieniania asfaltu składające się z komory spieniającej i zbiornika ciepłego oleju opałowego znajdującego się w części obwodowej komory spieniania. Górna część komory spieniania jest uszczelniona i wyposażona w czujnik temperatury oraz mechanizm zegarowy. W komorze spieniania znajduje się wał mieszający, którego dolna część jest spiralnie ukształtowana. Wał mieszający jest napędzany przez

silnik usytuowany nad górną częścią komory spieniania. W górnej części komory spieniania znajduje się rura doprowadzająca asfalt oraz rura doprowadzająca oleju.

W opisie zgłoszenia patentowego WO2018113266A1 ujawniono sposób i urządzenie do wytwarzania spienionego asfaltu. Urządzenie do wytwarzania spienionego asfaltu zawiera pompę asfaltu i pompę środka spieniającego odpowiednio połączone z układem doprowadzania asfaltu i układem doprowadzania środka spieniającego, przy czym obydwa rurociągi tłoczne pompy asfaltu i pompy środka spieniającego są połączone z mieszalnikiem, wylot mieszalnika jest połączony z rurociągiem zasilającym i odprowadzającym zbiornika ciśnieniowego za pośrednictwem aparatu ciśnieniowego i zbiornika ciśnieniowego zasilającego zawór, a rurociąg zasilający i odprowadzający zbiornika ciśnieniowego jest połączony z rurą odprowadzającą poprzez zawór rozładujący zbiornik ciśnieniowy. Urządzenie do przygotowywania spienionego asfaltu zawiera ponadto układ ogrzewania zbiornika ciśnieniowego, układ stabilizacji ciśnienia zbiornika ciśnieniowego i układ mieszania.

Z opisów patentowych PL234403B1 i PL242842B1 znane są rozwiązania urządzeń do spieniania lepiszcza asfaltowego z wykorzystaniem odpowiednio środka spieniającego w postaci materiałów sypkich nasączonych wodą i środka spieniającego w postaci ciekłej. Każde z opisanych urządzeń składa się z pionowo ustawianego cylindrycznego zbiornika z wlotem asfaltu i króćcem wydmuchowym w górnej części oraz spustem w dolnej części. W pierwszym rozwiązaniu do górnej części zbiornika zamocowana jest komora zasypowa, do której podłączona jest dysza dostarczająca gorące powietrze oraz zasyp środka spieniającego. Wewnątrz komory zasypowej znajduje się wał napędowy, do którego w górnej części zamocowany jest rozrzutnik środka spieniającego. Do wału napędowego poniżej rozrzutnika środka spieniającego zamocowane są co najmniej dwa mieszadła. W urządzeniu, w którym stosowany jest ciekły środek spieniający wał napędowy jest w postaci rury zamkniętej od dołu z zamontowanymi na jej obwodzie łopatkami oraz z nieobrotowo zamocowaną co najmniej jedną tuleją, korzystnie stopniowaną. Na tych samych wysokościach w wale napędowym i w tulei wykonane są przelotowe otwory dozowania środka spieniającego do mieszanego w zbiorniku asfaltu. Do górnego końca wału napędowego podłączone jest urządzenie tłoczące środek spieniający.

W opisie zgłoszenia patentowego PL440213A1 ujawnione jest urządzenie do spieniania lepiszcza asfaltowego w postaci ogrzewanego, pionowego cylindrycznego zbiornika z wlotem asfaltu i króćcem wydmuchowym w górnej jego części i spustem w dolnej części. Wewnątrz zbiornika zamocowany jest pionowy pierwszy wał z łopatkami mieszającymi, na którym znajduje się oddzielnie napędzany drugi wał w postaci rury z zamocowanymi łopatkami. Wlot środka spieniającego z zaworem jednokierunkowym znajduje się w ścianie zbiornika na wysokości środkowych części łopat. Dodatkowo w pierwszym i drugim wale w postaci rur na takich samych wysokościach wykonane są otwory dozowania środka spieniającego do mieszanego w zbiorniku asfaltu.

Celem wynalazku jest zwiększenie wydajności procesu spieniania lepiszcza asfaltowego wykorzystującego roztwory wodne krzemianów lub wodę jako środek spieniający.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do turbulentnego spieniania lepiszcza asfaltowego posiadające ogrzewany zbiornik w kształcie walca ze spustem w końcowej części, zaś w początkowej części zbiornika znajduje się pokrywa z wlotem asfaltu oraz do wlotu asfaltu podłączony jest króciec wydmuchowy. Wewnątrz zbiornika w jego osi znajduje się wał w postaci rury z otworami znajdującymi

się na jej powierzchni bocznej, do której zamocowane są łopaty mieszające. Wał podłączony jest do dozownika środka spieniającego i sprzężony jest z napędem obrotowym. Jego istotą jest to, że oś zbiornika nachylona jest do podłoża pod kątem ostrym. Do zewnętrznej powierzchni bocznej początkowej części zbiornika zamocowany jest koniec podnośnika usadowionego na podłożu.

5 Do zewnętrznej powierzchni bocznej zbiornika zamocowany jest mechanizm obracający zbiornik wokół jego osi. Pierwsze łopaty mieszające są w kształcie wstęgi ślimaka, zaś drugie łopaty mieszające znajdują się na końcu wału i tworzą śmigło. W końcowej części zbiornika przed spustem znajduje się przegroda przelewowa albo wylewowa ze szczeliną. Przegroda zamocowana jest do zbiornika w sposób umożliwiający jego obrót, a szczelina ma stałe położenie względem podłoża.

10 Opcjonalnie pierwsze łopaty mieszające zamocowane są do wału poprzez łączniki, pomiędzy którymi znajdują się prześwity.

Korzystnie na przegrodzie zamocowana jest przesuwne zasuwa.

15 Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że proces spieniania jest efektywniejszy, a spienione lepiszcze asfaltowe ma pożądane właściwości decydujące o jego użyteczności technologicznej.

Urządzenie według wynalazku w przykładzie wykonania przedstawione jest na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

20 Fig. 1 – widok perspektywiczny urządzenia,

Fig. 2 – przekrój urządzenia wzdłuż linii A-A.

Urządzenie do turbulentnego spieniania lepiszcza asfaltowego w przykładzie wykonania posiada wykonany ze stali ogrzewany zbiornik 1 **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** w kształcie walca o średnicy 1,5 m i długość 4 m. W początkowej części zbiornika 1 **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** znajduje się pokrywa 1.2 z wlotem asfaltu 1.3 oraz do wlotu asfaltu 1.3 podłączony jest króciec wydmuchowy 1.4. W końcowej jego części zbiornika 1 znajduje się spust 1.1. Wewnątrz zbiornika 1, w jego osi znajduje się wał 2 w postaci stalowej rury o średnicy 0,15 m z otworami znajdującymi się na jej powierzchni bocznej. Wał 2 podłączony jest do dozownika środka spieniającego i sprzężony jest za pomocą przekładni zębatej z napędem 3 obrotowym, którym jest motoreduktor firmy SEW. Do wału 2 zamocowane są łopaty mieszające 2.1, 2.2. Pierwsza łopata mieszająca 2.1 jest w kształcie wstęgi ślimaka. Połączona jest ona z wałem 2 za pomocą łączników 2.1.1, pomiędzy którymi znajdują się prześwity. Drugie łopaty mieszające 2.2 znajdują się na końcu wału 2 i tworzą śmigło. Do zewnętrznej powierzchni bocznej początkowej części zbiornika 1 zamocowany jest koniec podnośnika 4 usadowionego na podłożu. Jako podnośnik 4 zastosowany jest modyfikowany podnośnik hydrauliczny firmy BNTFLEX. Oś zbiornika 1 nachylona jest do podłoża pod kątem ostrym α nastawialnym w zakresie od 0° do 45° . Do zewnętrznej powierzchni bocznej zbiornika 1 zamocowany jest mechanizm 5 obracający zbiornik 1 wokół jego osi. Mechanizm ten składa się z elektrycznego silnika o zmiennej prędkości obrotowej i przekładni walcowo-stożkowej firmy SEW-EURODRIVE. W końcowej części zbiornika 1 przed spustem 1.1 znajduje się przegroda 1.5 przelewowa ze szczeliną 1.6. Przegroda 1.5 przelewowa zamocowana jest do zbiornika 1 w sposób umożliwiający jego obrót,

a szczelina 1.6 ma stałe położenie względem podłoża. Dodatkowo na przegrodzie 1.5 zamocowana jest przesuwnie zasuwa 6.

5 Działanie urządzenia do turbulentnego spieniania lepiszcza asfaltowego według wynalazku przedstawionego w przykładzie wykonania polega na tym, że do lepiszcza asfaltowego dostarczanego do zbiornika 1 wlotem asfaltu 1.3 dozuje się środek spieniający, na przykład w postaci mieszaniny szkła
10 wodnego potasowego i wody. Środek ten z dozownika o regulowanej wydajności wtłacza się do wału 2 sprzężonego z napędem obrotowym 3. Następnie środek spieniający poprzez otwory w wale 2 rozprawdza się w znajdującym się w zbiorniku lepiszczu asfaltowym. Rozprawdanie to jest ułatwiane
15 poprzez ruch obrotowy wału 2 z łopatomi mieszającymi 2.1, 2.2. Prędkość obrotu wału 2 jest tak dobrana, aby spieniane lepiszcze asfaltowe spływające grawitacyjnie wewnątrz zbiornika 1 od wlotu asfaltu 1.3 do spustu 1.1 było systematycznie zawracane, przy czym pewna jego partia stopniowo przemieszczała się w kierunku spustu 1.1. Istotnym elementem urządzenia jest mechanizm 5 obracający zbiornik 1 wokół jego osi. Zsynchronizowany ruch obrotowy zbiornika 1, który jest przeciwny
20 do kierunku obrotu wału 2 z łopatomi mieszającymi 2.1, 2.2 powoduje równomierne rozprawdanie środka spieniającego w lepiszczu asfaltowym i ujednoczenie uzyskiwanej mieszaniny. Stopień wymieszania, a tym samym spienienia lepiszcza asfaltowego może być dodatkowo regulowany poprzez zmianę kąta α nachylenia osi zbiornika 1 względem podłoża, a także poprzez zmianę wielkości szczeliny 1.6 w przegrodzie 1.5 przelewowej, która determinuje poziom lepiszcza asfaltowego
w zbiorniku 1. Ustawianie wielkości tej szczeliny przy stałym jej położeniu względem podłoża dokonuje się poprzez zmianę usytuowania zasuwy 6 na przegrodzie 1.5. Lotne związki organiczne emitowane podczas procesu spieniania odprowadza się króćcem wydmuchowym 1.4. Produkt odprowadzany spustem 1.1 jest spienionym lepiszczem asfaltowym o pożądanej jakości i użyteczności technologicznej.

25

RZECZNIK PATENTOWY
Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń

- 1 – zbiornik
- 1.1 – spust
- 1.2 – pokrywa
- 1.3 – wlot asfaltu
- 1.4 – króciec wydmuchowy
- 1.5 – przegroda przelewowa
- 1.6 – szczelina
- 2 – wał
- 2.1 – pierwsze łopaty mieszające
 - 2.1.1 – łącznik
- 2.2 – drugie łopaty mieszające
- 3 – napęd obrotowy
- 4 – podnośnik
- 5 – mechanizm obracający zbiornik
- 6 – zasuw