



Urządzenie do regulowanego turbulентnego spieniania lepiszcza asfaltowego

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do regulowanego turbulентnego spieniania lepiszcza asfaltowego, w którym jako środek spieniający wykorzystywane są roztwory wodne krzemianów lub woda.

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

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.

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.

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.

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.

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 olej.

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, w którym środkiem spieniającym jest roztwór wodny krzemianów lub woda.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do regulowanego turbulenta 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 wlotu środka spieniającego i króciec wydmuchowy. Wewnątrz zbiornika w jego osi znajduje

się wał, do którego zamocowane są pierwsze łopaty mieszające. Wał 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. Do zewnętrznej powierzchni bocznej zbiornika zamocowany jest mechanizm obracający zbiornik wokół jego osi. Część wału, na której znajdują się pierwsze łopaty mieszające umiejscowiona jest współosiowo w rurze. Do zewnętrznej powierzchni bocznej rury i wewnętrznej powierzchni bocznej zbiornika zamocowane są drugie łopaty mieszające w kształcie wstęgi ślimaka. 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.

Wskazane jest gdy na przegrodzie zamocowana jest przesuwne zasuwa.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że proces spieniania jest efektywniejszy, a spienione lepiszcze asfaltowe ma cechy użyteczne w drogownictwie.

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

Fig. 1 – widok perspektywiczny urządzenia,

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

Urządzenie do regulowanego turbulentnego spieniania lepiszcza asfaltowego w przykładzie wykonania posiada ogrzewany stalowy zbiornik 1 w kształcie walca o średnicy 1,5 m i długości 4 m. W początkowej części zbiornika 1 znajduje się pokrywa 1.2 z wlotem asfaltu 1.3 oraz do wlotu asfaltu 1.3 podłączony jest króciec wlotu środka spieniającego 1.4 i króciec wydmuchowy 1.5. 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 regulowanym w zakresie od 0° do 45° . Do zewnętrznej powierzchni bocznej zbiornika 1 zamocowany jest mechanizm obracający zbiornik 1 wokół jego osi. Mechanizm ten składa się z elektrycznego silnika o zmiennej prędkości obrotowej i przekładni walcowo-stożkowej firmy SEW-EURODRIVE. Wewnątrz zbiornika 1 w jego osi znajduje się wał 2 w postaci stalowej rury o średnicy 0,12 m. Do wału 2 zamocowane są trzy pary pierwszych łopat mieszających 2.1 i sprzężony jest on za pomocą przekładni zębatej z napędem obrotowym 3, którym jest motoreduktor z regulacją obrotów firmy Ultra Robotics. Część wału 2, na której znajdują się pierwsze łopaty mieszające 2.1 umiejscowiona jest współosiowo w stalowej rurze 6 o średnicy 0,8 m. Do zewnętrznej powierzchni bocznej rury 6 i wewnętrznej powierzchni bocznej zbiornika 1 zamocowana jest druga łopata mieszająca 2.2 w kształcie wstęgi ślimaka. W końcowej części zbiornika 1 przed spustem 1.1 znajduje się przegroda 1.6 przelewowa ze szczeliną 1.7. Przegroda 1.6 zamocowana jest do zbiornika 1 w sposób umożliwiający jego obrót, a szczelina 1.7 ma stałe położenie względem podłoża. Dodatkowo na przegrodzie 1.6 zamocowana jest przesuwne zasuwa 7.

Działanie urządzenia do regulowanego turbulenta spieniania lepiszcza asfaltowego według wynalazku przedstawionego w przykładzie wykonania polega na tym, że do nachylonego do podłoża i obracającego się zbiornika 1 dostarcza się lepiszcze asfaltowe wlotem asfaltu 1.3. Do lepiszcza asfaltowego dozuje się środek spieniający, na przykład w postaci szkła wodnego potasowego i wody. Środek ten w regulowanej ilości dostarcza się z dozownika do króćca wlotu środka spieniającego 1.4. Wewnątrz zbiornika 1 lepiszcze asfaltowe oraz środek spieniający dostają się do wnętrza rury 6 obracającej się razem ze zbiornikiem 1. Tu składniki te stopniowo przemieszczają się w kierunku końca rury 6 i zachodzi proces ich mieszania za pomocą przeciwnie obracającego się wału 2 z pierwszymi łopatom mieszającymi 2.1. Na końcu rury 6 druga łopata mieszająca 2.2 zamocowana do powierzchni bocznych rury 6 i zbiornika 1 zawraca mieszaninę na początek rury 6 i następuje kolejny cykl jej dokładniejszego mieszania albo jej mieszania z nową porcją składników. Stopień wymieszania, a tym samym spienienia lepiszcza asfaltowego może być regulowany poprzez zmianę prędkości obrotowej wału 2 z pierwszymi łopatom mieszającymi 2.1, a także zmianę prędkości obrotowej zbiornika 1 i rury 6 z drugą łopata mieszającą 2.2. Stopień spienienia lepiszcza asfaltowego może być również regulowany poprzez zmianę kąta α nachylenia osi zbiornika 1 względem podłoża. Istotna jest przy tym wielkość szczeliny 1.7 w przegrodzie 1.6 przelewowej, która determinuje poziom mieszaniny w zbiorniku 1. Ustawianie wielkości tej szczeliny dokonuje się poprzez odpowiednie przesuwanie zasuw 7 na przegrodzie 1.6. Lotne związki organiczne emitowane z asfaltu odprowadza się króćcem wydmuchowym 1.5. Produkt odprowadzany spustem 1.1 jest lepiszczem asfaltowym o pożądanym stopniu spienienia.

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 wlotu środka spieniającego
- 1.5 – króciec wydmuchowy
- 1.6 – przegroda przelewowa
- 1.7 – szczelina
- 2 – wał
- 2.1 – pierwsze łopaty mieszające
- 2.2 – drugie łopaty mieszające
- 3 – napęd obrotowy
- 4 – podnośnik
- 5 – mechanizm obracający zbiornik
- 6 – rura
- 7 – zasuwa