

Technologia asfaltu spienionego

Utworzono: wtorek, 26, październik 2010 08:17 Agnieszka Serbeńska



Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej stosuje się asfalt przetworzony z formy stałej w płynną konsystencję. Uzyskanie tej postaci asfaltu wymaga podgrzania go do temperatury 160-180 stopni C, co oznacza wydatkowanie ogromnej ilości energii. Obniżenie energochłonności tej produkcji było więc jednym z motywów poszukiwania oszczędniejszych technologii, czyli takich które pozwolą przy niższych temperaturach wytwarzać mieszankę oraz umożliwią jej wbudowywanie w drogę.

Obecnie powszechnie wykorzystywane w drogownictwie są emulsje asfaltowe. Niestety, nie spełniają one istotnego z punktu widzenia współczesnego budownictwa warunku szybkości wykonywania robót. Emulsje zawierają 20-30 procent wody. Zatem, by wbudowywany materiał uzyskał oczekiwane parametry niezbędny jest odpowiedni czas na jej odparowanie. Rozwiązaniem tego problemu okazał się asfalt spieniony. W tej technologii uzyskanie asfaltu w formie przystosowanej do zastosowania w mieszankach mineralno-asfaltowych wymaga użycia wody w objętości zaledwie kilku procent. Mało tego, w chwili spieniania asfaltu woda jest już całkowicie odparowana, a materiał uzyskuje wymaganą konsystencję.

Czynnikiem, który także wpłynął na poszukiwanie innej technologii, niż asfalt na gorąco czy emulsja asfaltowa, była trwałość eksploatacyjna nawierzchni. W procesie otaczania kruszyw w mieszance wyróżnia się bowiem dwie strefy występowania asfaltu. - Pierwsza nazywana jest strefą asfaltu zorientowanego bądź strukturalnego. Ona kształtuje właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej. Druga strefa to tzw. wolnego asfaltu, lub inaczej - objętościowego. Jeśli w tej strefie jest więcej asfaltu, wówczas uzyskujemy gorsze parametry eksploatacyjne materiału, na przykład z tego powodu nawierzchnia może się koleinować. W tradycyjnych technologiach, zwłaszcza asfaltu na gorąco, nie jesteśmy w stanie tak zaprojektować mieszanki, by nie było tej strefy tzw. asfaltu wolnego. Dlatego

poszukiwania technologiczne zmierzały do zminimalizowania tej strefy, co w efekcie przyczyniło się do wynalezienia asfaltu spienionego - tłumaczy dr hab. inż. Marek Iwański, prof. Politechniki Świętokrzyskiej.

W zasadzie asfalt spieniony znany był już od ponad pięćdziesięciu lat. Geneza jego powstania wiąże się z kontynentem amerykańskim (USA), natomiast zasadnicze wdrożenie miało miejsce w Republice Południowej Afryki i nastąpiło na przełomie XX i XXI stulecia. Podstawowa sieć dróg w RPA jest bardzo rozbudowana, niestety w tym kraju brakuje dróg alternatywnych. Dlatego, gdy przystępowano do modernizacji odcinków drogowych całkowicie paraliżowano ruch na danych ciągach. W tych pracach wykorzystywano emulsję asfaltową, która wymaga odpowiedniego czasu rozpadu, stąd dochodziło do zamykania dróg. Stanowiło to ogromne utrudnienie w sytuacji braku objazdów. Dlatego podjęto poszukiwania takiego rozwiązania technologicznego, które umożliwi szybkie wykonywanie robót drogowych. Asfalt spieniony właśnie daje możliwość oddania drogi do ruchu po 24 godzinach od zakończenia prac.

- Technologia asfaltu spienionego jest prosta. Asfalt w zależności od jego rodzaju rozgrzewany jest w temperaturze około 175 stopni C, do tego używa się niewielkiej ilości wody w temperaturze około 20 stopni C. Woda do asfaltu podawana jest pod ciśnieniem, właściwie można powiedzieć, że jest do niego wtłaczana. Do tego służy specjalny system dysz zapewniający tłoczenie pod ciśnieniem wody wąskim strumieniem do asfaltu wpływającego do komory rozprężania. Inaczej: mechanizm polega na tym, że mamy strumień gorącego, płynnego asfaltu, w niego wpada z kolei strumień chłodnej wody. I co się wówczas dzieje? Woda uzyskuje temperaturę ponad 100 stopni C i gwałtownie paruje. Zachodzi więc proces burzliwego, gwałtownego parowania. Parująca woda rozpręża asfalt. To powoduje jego spienienie. W ten sposób uzyskujemy pianę asfaltową, która składa się z pęcherzyków o mikrometrowych grubościach błonek. Tak więc uzyskujemy postać asfaltu, którą już technologicznie możemy wykorzystywać - wyjaśnia dr hab. inż. Marek Iwański.

Asfalt spieniony określają trzy podstawowe parametry decydujące o jego użyteczności technologicznej i jakości. Pierwszym jest współczynnik ekspansji. Jest to parametr, który mówi o ile wzrosła objętość asfaltu wyjściowego (ciekłego) po poddaniu go oddziaływaniu wody. Ta objętość - w zależności od rodzaju asfaltu - wzrasta nawet kilkadziesiąt razy (w literaturze fachowej podane są przypadki aż 60-krotnego wzrostu objętości). Drugim parametrem jest czas półtrwania (okres połowicznego rozpadu, a więc czasu pęknięcia pęcherzyków piany asfaltowej). Ten parametr informuje o tym, jak długo asfalt spieniony przechodzi od swojej maksymalnej objętości do jej połowy. Ten czas musi być jak najdłuższy, by w procesie technologicznym jak najlepiej i najefektywniej otoczyć asfaltową pianą składniki mieszanki. Trzecim parametrem jest współczynnik spienienia, który mówi o powierzchni odzwierciedlającej przydatność asfaltu spienionego pod względem technologicznym. Im ta powierzchnia pomiędzy krzywą spienienia a rzędnymi osi i okresem trwania jest większa, tym asfalt spieniony dłużej może być technologicznie przetwarzany, czyli dłużej może być mieszany z materiałem mineralnym,

gwarantując jakość mieszanki. W praktyce światowej w określaniu wartości asfaltu spienionego przede wszystkim używa się pierwszych dwóch parametrów.

Objętość wody w procesie spieniania wynosi od 1,5 do 4-5 procent. - Dlaczego nie ma z góry określonej wartości wody jaką należy dodawać w tym procesie? Otóż dlatego, że ilość stosowanej wody zależy od rodzaju asfaltu. Na świecie w tej technologii są stosowane asfalty o różnym przedziale penetracji, od twardych do nawet bardzo miękkich o penetracji ponad 200. Teraz rzecz polega na tym, by dobrać taką ilość wody, która zagwarantuje, że asfalt po spienieniu będzie tym, którego wymagamy pod względem technologicznym. Dodając mało wody otrzymamy też mało pary, a zatem uzyskamy niewielki wzrost objętości asfaltu spienionego. Natomiast pęcherzyki go tworzące będą miały grube ścianki, co daje dłuższy czas połowicznego rozpadu. Jednak w tym przypadku wskaźnik ekspansji będzie niekorzystny. Z kolei jeśli dodamy dużą ilość wody, to uzyskamy dużo pary wodnej, nastąpi gwałtowny wzrost objętości asfaltu, co jest pożądanym zjawiskiem, jednak z drugiej strony – pęcherzyki asfaltu będą miały bardzo cienkie powłoki, co z kolei oznacza szybkie pękanie, a więc czas połowicznego rozpadu w tym przypadku będzie krótki. Zatem ilość wody dla danego asfaltu jest poszukiwaniem optymalnej wypadkowej tych dwóch parametrów – współczynnika ekspansji i okresu półtrwania – podkreśla dr hab. inż. Marek Iwański.

Asfalt spieniony poza swoimi zaletami, ma też pewne ograniczenia w zakresie jego stosowania. W niższych temperaturach (pomiędzy 5–10 stopni C) bez właściwego doboru rodzaju asfaltu oraz parametrów ekspansji i rozpadu, w wyniku zetknięcia z chłodnym materiałem mineralnym zamiast procesu jego otaczania następuje szybkie pękanie pęcherzyków asfaltu spienionego, skutkujące wytworzeniem się kłaczkowatej materii. Politechnika Świętokrzyska jest jednym z ośrodków, które na świecie podjęły się badań stosowania asfaltów spienionych w zależności od warunków otoczenia, a przede wszystkim temperatury materiałów wykorzystywanych do mieszanek mineralno-asfaltowych. Chodzi o stworzenie możliwości doboru do temperatury otaczanego materiału odpowiedniego rodzaju asfaltu. Ma to ogromne znaczenie dla wdrożenia tej technologii w naszym kraju, a więc dostosowania jej do istniejących tu uwarunkowań klimatycznych oraz krótkich okresów ciepła, a co za tym idzie – krótkich sezonów budowlanych. Ponadto specyfika systemu budżetowego i zamówień publicznych powoduje, że w Polsce szczyt robót drogowych przypada na przełom lata i jesieni, stąd istnieje zapotrzebowanie na technologie stosowane w niższych temperaturach otoczenia.

- Recykling głęboki na zimno z wykorzystaniem asfaltu spienionego jest prostą technologią wykonywania podbudów dróg, przypominającą MCE z zastosowaniem emulsji asfaltowej, z tym że do mieszanki zamiast emulsji asfaltowej dodaje się asfalt spieniony. Składnikiem jest też cement przyspieszający uzyskanie wymaganej nośności podbudowy. Wzbogaca on mieszankę mineralną w drobne cząsteczki. Są one istotne, ponieważ pęcherzyki asfaltu spienionego pękając przede wszystkim otaczają drobne ziarna. Im drobniejszych ziaren jest więcej, tym lepszej jakości uzyskujemy materiał. W technologii recyklingu głębokiego na zimno wymagana jest zawartość drobnych cząsteczek od 5 do 20 procent, a więc ponad dwa razy więcej

Technologia asfaltu spienionego

Utworzono: wtorek, 26, październik 2010 08:17 Agnieszka Serbeńska

niż w technologii MCE – o zaletach tej technologii w nagraniu mówi dr hab. inż. Marek Iwański.

technologia-asfaltu-spienionego

[PDF „Technologie asfaltów spienionych stosowane w budowie i przebudowie dróg”](#)

Agnieszka Serbeńska

Tekst powstał na podstawie wystąpienia dr hab. inż. Marka Iwańskiego profesora Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach na szkoleniu „Zastosowanie nowoczesnych technologii w konstrukcjach nawierzchni” (Zakopane, 15-17 września 2010 r.), zorganizowanej przez PKD Region Małopolska, Konwent Dyrektorów ZDW, ZMRP Oddział Małopolska.