

Konstrukcja nawierzchni drogowej o podwyższonej trwałości zmęczeniowej

Przedmiotem wynalazku jest konstrukcja nawierzchni drogowej o podwyższonej trwałości zmęczeniowej, przeznaczona zwłaszcza do budowy nawierzchni drogowych o znacznym obciążeniu ruchem.

Znane i stosowane w budowie dróg układy konstrukcyjne nawierzchni drogowych składają się licząc od góry z warstwy ścieralnej wykonanej z mieszanki kruszyw i lepiszcza asfaltowego, warstwy wiążącej i podbudowy. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej. Podbudowa pomocnicza może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą i odcinającą. Konstrukcje o takim układzie warstw są wykonywane z mieszanek mineralno-asfaltowych o uziarnieniu ciągłym w warstwie wiążącej i warstwie podbudowy zasadniczej oraz z mieszanek mineralno-asfaltowych o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym w warstwie ścieralnej. Tradycyjne warstwy nawierzchni wykonane z mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco po zagęszczeniu tworzą zwartą, szczelną strukturę. Poza typowymi nawierzchniami szczelnymi stosuje się także warstwy ścieralne nawierzchni wykonane z mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco o uziarnieniu nieciągłym i strukturze porowatej, które redukują hałas powstający na styku opony z nawierzchnią. Główna zaleta tych nawierzchni - otwartość struktury - stanowi również ich podstawową wadę, głównie ze względu na wysokie koszty utrzymania w zimie, oraz niższą trwałość w porównaniu do tradycyjnej nawierzchni wykonanej ze szczelnej mieszanki mineralno-asfaltowej. Alternatywą dla warstwy ścieralnej z mieszanki porowatej może być mieszanka mineralno-asfaltowa opracowana w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów do wykonywania warstwy ścieralnej nawierzchni drogowych w technologii na gorąco o właściwościach przeciwspekaniowych i

wygluszających. W jej skład wchodzi kruszywo i asfalt zwykły lub modyfikowany oraz dodatki w postaci granulatu gumowego i włókien polimerowych. Dzięki dodatkowi granulatu gumowego można uzyskać efekt sprężystości i wyciszenia warstwy, a włókna polimerowe pełnią funkcję mikrobrojenia. Wadą jest pogorszenie własności użytkowych w warunkach zimowych i trwałość niższa od nawierzchni szczelnych.

Poza nawierzchniowymi warstwami o właściwościach przeciwspekaniowych stosowane są także pośrednie warstwy przeciwspekaniowe. Ich zadaniem jest rozproszenie naprężeń powstałych w wyniku spękania warstwy podbudowy związanej spoiwem hydraulicznym, a tym samym zminimalizowanie spękań odbitych. Do wykonania pośrednich warstw przeciwspekaniowych stosuje się geosiatkę, która może być ułożona pod warstwą ścieralną, zatopiona w warstwie wiążącej, lub ułożona na podbudowie wraz z wyrównującą warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

Z opisu patentowego GB 1407229 znana jest także konstrukcja nawierzchni drogowej z pośrednią warstwą przeciwspekaniową ułożoną między asfaltową warstwą ścieralną, a spękanym podłożem betonowym. Warstwa przeciwspekaniowa stanowi cienką warstwę lepko-sprężystą wykonaną z mieszanki mineralno-asfaltowej z dodatkiem rozdrobnionej gumy, zawierającej objętościowo od 30 do 60% zmielonego kauczuku wulkanizowanego, 20 do 50% drobnego kruszywa mineralnego, na przykład piasku, oraz od 15 do 35% asfaltu w postaci emulsji wodnej lub wodno-olejowej. Mieszanka ta jest przeznaczona do stosowania na zimno. Wadą tej mieszanki jest mniejsza trwałość i odporność na starzenie w porównaniu z mieszankami stosowanymi na gorąco.

Konstrukcja nawierzchni drogowej o podwyższonej trwałości zmęczeniowej, złożona z warstwy ścieralnej na bazie mieszanki mineralno-asfaltowej układanej na gorąco, warstwy wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej układanej na gorąco o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym, podbudowy pomocniczej, oraz warstwy przeciwspekaniowej na bazie mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym, układanej na gorąco na podbudowie pomocniczej, według wynalazku charakteryzuje się tym, że warstwa przeciwspekaniowa jest wykonana z mieszanki mineralno-asfaltowej z dodatkiem lepiszcza gumowo-asfaltowego w postaci jednorodnej mieszaniny asfaltu modyfikowanego mieszanką stabilizowanej termicznie gumy z

plastyfikatorem olejowym, z udziałem objętościowym od 70 do 90% asfaltu i od 15 do 18% plastyfikowanej olejem gumy, przy czym grubość h_2 warstwy wiążącej wynosi od 3 do 5 krotności grubości h_1 warstwy ścieralnej, a grubość h_3 warstwy przeciwspekaniowej wynosi od 0,2 do 0,5 grubości h_2 warstwy wiążącej.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest zwiększona trwałość użytkowa i wysoka odporność na powstawanie spękań zmęczeniowych, co pozwala na wydłużenie okresu eksploatacji całej konstrukcji bez konieczności przebudowy warstwy wiążącej. Warstwa wiążąca o grubości h_2 wynoszącej od 3 do 5 krotności grubości h_1 warstwy ścieralnej zapewnia nośność konstrukcyjną, a warstwa przeciwspekaniowa o grubości od 0,2 do 0,5 grubości warstwy wiążącej wykonanej z mieszanki mineralno-asfaltowej, pozwala na przeniesienie większych odkształceń w wyniku ugięć całej konstrukcji bez naruszenia jej ciągłości. Umieszczenie warstwy przeciwspekaniowej pod warstwą wiążącą zabezpiecza całą konstrukcję przed powstawaniem spękań odbitych i pęknięć. W tak przyjętym układzie konstrukcyjnym okresowej wymianie podlega jedynie warstwa ścieralna nawierzchni drogowej, która może być wykonana zarówno jako warstwa szczelna jak i porowata.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia konstrukcję nawierzchni drogowej o podwyższonej trwałości zmęczeniowej w przekroju pionowym.

Konstrukcja nawierzchni drogowej o podwyższonej trwałości zmęczeniowej jest złożona z warstwy ścieralnej 1, warstwy wiążącej 2, warstwy przeciwspekaniowej 3 i podbudowy pomocniczej 4. Warstwa ścieralna 1 jest wykonana na bazie mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym. Warstwa wiążąca 2 jest wykonana z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu ciągłym. Warstwa przeciwspekaniowa 3 jest układana na gorąco na podbudowie pomocniczej 4. Grubość h_2 warstwy wiążącej 2 wynosi od 3 do 5 krotności grubości h_1 warstwy ścieralnej 1. Grubość h_1 warstwy ścieralnej 1 jest typowa i wynosi od 3 cm do 5 cm. Grubość h_3 warstwy przeciwspekaniowej 3 wynosi od 0,2 do 0,5 grubości h_2 warstwy wiążącej 2. Grubość h_4 warstwy podbudowy pomocniczej 4 jest typowa i wynosi od 15 cm do 35 cm.

Warstwa przeciwspekaniowa 3 jest wykonana na bazie mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym z dodatkiem lepiszcza gumowo-asfaltowego. Jako lepiszcze gumowo-asfaltowe zastosowano jednorodną mieszaninę asfaltu modyfikowanego mieszanką stabilizowanej termicznie gumy z plastyfikatorem olejowym. Udział objętościowy asfaltu wynosił od 70 do 90%, a udział plastyfikowanej olejem gumy wynosił od 15 do 18%. Tak sporządzona warstwa przeciwspekaniowa 4 odznaczała się wysoką trwałością, sprężystością i odpornością na starzenie w całym okresie założonej eksploatacji przy zwiększonym obciążeniu drogi. Zastosowana technologia pozwala na wykorzystanie gumy z recyklingu opon samochodowych. Do plastyfikacji gumy mogą być wykorzystane oleje roślinne, w tym rzepakowy.

RZECZNIK PATENTOWY


mgr inż. Jerzy Woźnicki