**Золотарьов Дмитро Вікторович. Кольоровий дорожній бетон на основі талового пеку, модифікованого атактичним поліпропіленом: дисертація канд. техн. наук: 05.23.05 / Харківський держ. технічний ун-т будівництва та архітектури. - Х., 2003.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Золотарьов Д.В. Кольоровий дорожній бетон на основі талового пеку, модифікованого атактичним поліпропіленом. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 - Будівельні матеріали та вироби. - Харківський державний технічний університет будівництва та архітектури Міністерства освіти і науки України, Харків, 2003.  На основі критичного розгляду стану питання доведена необхідність розробки термопластичних кольорових бетонів, близьких за якістю та поведінкою традиційним асфальтобетонам.  Теоретично обґрунтована та експериментально доведена можливість отримання в’яжучих для кольорових бетонів модифікацією талових пеків (ТП) атактичним поліпропіленом (АП).  Результатами стандартних випробувань доведена подібність пекополі-мерних в’яжучих (ППВ) нафтовим дорожнім бітумам марок БНД 130/200 та БНД 200/300.  Визначені реологічні властивості чистих та наповнених пекополімерних в’яжучих. Показано, що значення зсувної міцності, в’язкості, коефіцієнту аномалії в’язкості та когезії залежать від якості пеку та кількості в ньому полімеру. Введення пігменту у таловий пек супроводжується різким зростанням зсувної стійкості, в’язкості, посиленням аномалії течії. Значення когезії пеків та пекополімерів проходить через максимум, який може розглядатись, як температура механічного склування. Абсолютне значення когезії пекополімерів завжди перевищує когезію вихідного пеку.  Прогрів зразків, виготовлених із суміші пеку або пекополімеру з мінеральним порошком чи пигментом при температурах 40, 60 та 130 С протягом 25, 50, 100 та 200 годин показав, що пігмент є каталізатором старіння наповнених композицій. Введення до складу композицій атактичного поліпропілену гальмує старіння. Ця тенденція зберігається і для пекополімерномінеральних сумішей. Прогрів сумішей призводить до значно більших змін властивостей бетону, ніж прогрів власне зразків бетону. Перевищення температури виготовлення сумішей робить бетон більш крихким.  Бетони на основі ППВ відрізняються підвищеною міцністю та меншим значенням коефіцієнту теплостійкості порівняно з бетоном на основі чистого ТП. Частотні залежності пекополімербетонів підпорядковуються логарифмічній залежності, а температурні, в діапазоні позитивних температур, - експоненціальному закону. Температура механічного склування зростає зі збільшенням частоти деформування. Введення до пеку добавки полімеру супроводжується зниженням температури склування в межах 10-15 С.  Серед багатьох технологічних схем приготування пекополімербетонних сумішей краща та, за якою суміш пігменту та мінерального порошку попередньо обробляють у кульовому млині.  Результати дослідного влаштування ділянки кольорового дорожнього покриття в м. Барнаулі свідчать про технологічну доступність та експлуатаційну надійність кольорового пекополімербетону. Вартість 1 т пекополімербетонної суміші становить 339 грн., що на 146 грн. дорожче асфальтополімербетонної суміші і на 178 грн. дешевше пластбетонної суміші на основі інден-кумаронової смоли. | |
| |  | | --- | | 1 Критерієм виробничої доцільності запропонованих кольорових дорожніх бетонів є максимальна адаптація технології їх виготовлення до існуючого обладнання та технології виготовлення традиційних асфальтобетонних сумішей. При цьому отримання пекополімерных в'яжучих досягається змішуванням розплаву талового пеку з атактичним поліпропіленом.  2. Реологічні критерії поглиблюють уявлення про структурні особливості чистих пеків, пекополімерних і пекополімерпігментних систем та свідчать про визначальний внесок у формування реологічних властивостей пекополімерних в’яжучих реологічних властивостей талового пеку.  3. Введення до пеку атактичного поліпропілену підвищує значення межі зсувної міцності та зменшує значення швидкостей, що їм відповідають. Дрібнодисперсний пігмент, у порівнянні з мінеральним порошком, більш активно впливає на зміну реологічних показників та сприяє переходу системи із типової неньютоновської рідини в типову структуровану дисперсну систему. Швидкість досягнення еквівалентного рівня руйнування структури: максимальна для чистого пеку, менша для пекополімерної системи та ще менша для пеку, наповненого пігментом, і пекополімерпігментної системи. Для систем, що порівнюються, ця швидкість нижча у випадку матриці, що представлена більш в’язким, порівняно з Котлаським, Усть-Ілимським пеком.  4. У зв’язку з технічними труднощами забезпечення ньютоновскої течії пеків та композицій на їх основі, в'язкість систем, що вивчались, порівнювалась при напруженні зсуву, що дорівнює 103 Н/м2, і температурі 25С. Значення в'язкості пекополімерного в'яжучого з Усть-Ілимським пеком наближається до в'язкості бітуму марки БНД 130/200.  Зміцнююча дія пігменту та структуроутворююча роль полімеру істотно залежать від властивостей вихідної матриці: для більш в’язкої матриці (Усть-Ілимський пек) введення 9% полімеру підвищує в'язкість у 4,4 рази, тоді як введення 12% полімеру у Котласький пек збільшує її всього в 2,2 рази; введення пігменту ще більше підвищує ці співвідношення, відповідно у 14 та 4 рази.  5. За критерій технологічних температур застосування пекополімерних в’яжучих прийнято еквів’язкі температури, що відповідають в'язкості 0,5 Пас. Для чистих Котласького та Усть-Ілимського пеків вони відповідно дорівнюють 88 та 94С. Введення пігменту підвищує ці температури на 9-12С, а добавка полімеру – ще на 3-5С. Незначне зростання еквів’язких температур після введення до пеку полімеру може розглядатися як фактор, що запобігає старінню пекової матриці в технологічному процесі. В той же час необхідність підвищення технологічних температур при введенні пігменту може сприяти інтенсифікації процесів технологічного старіння пеку.  6. Температурна залежність когезійної міцності при зсувному деформуванні може бути використана для визначення умовної температури склування пекових композицій, що залежить від швидкості зсуву. Згідно значень когезійної міцності вище температур склування, ППВ має переваги перед таловим пеком і відповідає за властивостями бітуму марки БНД 200/300.  7. Згідно значень стандартних фізико-механічних показників, кольоровий пекополімербетон відповідає вимогам до асфальтобетонів із сумішей I марки на малов’язких бітумах. Особливості деформаційної поведінки та конструктивних властивостей цього бетону полягають у наступному: частотні залежності модулів пружності описуються степеневою функцією; температура механічного склування зростає на 6-9С при зростанні частоти в 10 разів; температура механічного склування пекополімербетону на 12-13С, а кольорового пекополімербетону на 10-11С нижче, ніж пекобетону; абсолютні значення модулів пружності при частоті 0,5 Гц і температурі 20С близькі до значень модулів пружності асфальтобетону аналогічного складу на бітумі марки БНД 60/90.  8. Особливістю пеків та пекомінеральних композицій є інтенсивна зміна їх механічних властивостей за рахунок старіння. Заміна мінерального порошку пігментом посилює старіння. Перехід від експлуатаційних температур (40-60С) до технологічних температур (близько 130С) прискорює старіння у 2,5-3 рази. Технологічні температури старіння більшою мірою впливають на властивості сумішей, ніж на властивості ущільненого бетону. Введення атактичного поліпропілену активно уповільнює процес старіння пекопігментних систем як при технологічних, так і при експлуатаційних температурах. Головним напрямком підвищення якості в'яжучих і кольорових сумішей, а також довговічності пекополімербетонів є мінімізація (за умови забезпечення кольору) вмісту в них пігменту, що досягається за рахунок оптимізації технології, підвищення в'язкості пеку, збільшення вмісту атактичного поліпропілену.  9. Запропоновані склади пекополімерного в'яжучого і кольорового бетону, а також технології їх виготовлення перевірені у виробничих умовах. Ділянки кольорових пекополімербетонних покриттів, влаштовані в м. Барнаулі, знаходяться у доброму стані. Технологія сумісного домелу мінерального порошку з пігментом перевірена у м. Харкові при влаштування кольорових покриттів. Термін служби пекополімерного покриття в м. Барнаулі істотно більший (12 років), ніж традиційних кольорових пластбетонів (5-6 років) на інден-кумаронових смолах, а вартість 100 м2 покриття значно ( на 1068 грн.) нижче. | |