

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

2. Холодный ресайклинг. Руководство по применению. WirtgenGmbH, 2006. –271 с.

3. Руденский А.В., Иванов В.М. Применение метода конечных элементов при анализе напряжённо-деформированного состояния асфальтовых материалов в дорожных конструкциях. – В сб.: Труды Гипродорнии. Вып. 16. – М., 1976.

4. Заворицкий В.И., Артёменко А.В. О расчёте методом конечных элементов напряжённо-деформированного состояния нежёстких дорожных одежд. «7 – е Всес. совещ. дорожников. Ускорение научн.-техн. Прогресса, повыш. производит. труда и качества дор. работ, 30 ноября – 3 декабря 1981: Тез. докл. и сообщ. Конструкции дорожных одежд». М., 1981, с. 9 – 10.

5. Шимановский А.В., Цыхановский В.К. Теория и расчет сильнонелинейных конструкций. – К.:Изд-во «Сталь», 2005. – 432 с.

6. Цыхановський В.К., Коряк О.С. Скінченноелементні моделі в задачах розрахунку аеродромних покриттів // Вісник НАУ. №1. – Київ: НАУ, 2006. – С. 173 – 180.

7. Дубик О.М., Селенков В.М., Талах С.М. Прочностной расчет аеродромных покрытий при слабых грунтовых основаниях // Инженерия транспорта и организация перевозок.:Vilnius»Technika» 2013, С. 55-59.

8. Баженов В.А., Сахаров А.С., Цыхановский В.К. Моментная схема метода конечных элементов в задачах нелинейной механики сплошной среды // Прикладная механика. – К.: Ин-т механики НАН Украины, 2002. – Т.38(48), №6, июль. – С. 24 – 63.

Стаття надійшла до редакції у грудні 2013р.

УДК 625.85(045)

Зеленкова Г.Ф. к.т.н.⁵¹

МОЖЛИВОСТІ ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ БІТУМНИХ КОНГЛОМЕРАТИВ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ТА АЕРОДРОМІВ

Анотація. В статті викладені основні питання пов'язані з можливостями поліпшення якості бітумних конгломератів, призначених для будівництва автомобільних доріг і аеродромів. Особлива увага

⁵¹ © Зеленкова Г.Ф.

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

приділена використанню крупних та дрібних заповнювачів бітумних в'язучих речовин. Покращення бітумних плівко-подібних контактів між заповнювачами можливе використанням полімерних зв'язуючих речовин

Ключові слова: бітумні конгломерати, мінеральні заповнювачі, плівкоутворювальні речовини, міцність, питома поверхня заповнювачів.

Вступ. Серед багатьох факторів, що впливають на структурно-механічні властивості конгломератів слід виділити внутрішні та зовнішні. До внутрішніх можна віднести: співвідношення компонентів, їх щільність, міцність, деформативність, зв'язність контактів, розташування по висоті дорожнього одягу, тощо. Зовнішні фактори є первинні і серед них виділяють: опір стисканню компонентів, працездатність компонентів в процесі експлуатації безпосередньо в структурі дорожньої конструкції в процесі експлуатації, їх довговічність, міцність і деформативність, корозійну стійкість в покриттях, тощо.

Багатогранність конгломератів залежить від їх структури та основних властивостей складових елементів, їх маси в одиниці об'єму, рівномірності розподілення в конструкції після ущільнення, якості самого ущільнення, термічного розширення тощо.

Багато дослідників стверджують, що міцність конгломератів залежить від таких факторів: сили зчеплення між мінеральними компонентами, міцності плівок бітумних в'язучих, внутрішнього тертя і заклинювання мінеральних зерен в об'ємі конгломерату, незалежно від їх розмірів [5]. Сила зчеплення окремих зерен являє собою функцію залежною від таких факторів: в'язкості та товщини утворених бітумним в'язучим плівок, залишкової пористості.

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

Постановка проблеми. Якість і довговічність конгломератів у покриттях автомобільних доріг залишаються невирішеними.

Наші дослідження показали, що збільшення, чи зменшення витрати бітуму на одиницю об'єму – збільшує або зменшує міцність бітумних конгломератів. Але такі висновки не можуть бути однозначними під час прогнозування якості та довговічності конгломератів. Вихідна кількість бітуму до застосування в конгломератах не враховує деяких чинників, які впливають на показники міцності та довговічності кінцевого продукту. До них слід віднести: молекулярний склад, в'язкість, число пенетрації бітуму, силу зчеплення в'язучого з питомою поверхнею крупних та дрібних заповнювачів, їх мінеральний склад, температуру нагрівання, способи та ступені ущільнення формування мікро- та макроструктури, дію зовнішніх природних агресивних факторів на конструкцію дороги в процесі її експлуатації та багато інших.

Рішення проблеми. Внаслідок значної кількості перемінних від яких залежить міцність та деформативність, довговічність бітумних конгломератів, розглядати їх за окремо виведеними формулами нераціонально. Необхідно в кожному окремому випадку будівництва автомобільної дороги чи аеродромного покриття використовувати фізичні та механічні залежності для конкретного реального використання застосовуваних матеріалів та технології будівництва.

З вищенаведених факторів впливу складових на основні властивості конгломератів значна частка припадає на якість крупних та дрібних заповнювачів, бітумних в'язучих речовин і структурні утворення. Якість заповнювачів усіх

фракцій, рідких і в'язких бітумів чітко регламентується Державним стандартом [1].

Щебінь являє собою суміш уламків гірських порід. В основному полікристалічної будови. Окремі зерна щебеню можна розглядати як масивні тіла з великою кількістю внутрішніх молекул і відносно меншою їх кількістю в зовнішньому шарі. Питома поверхня щебеню в залежності від фракції знаходиться в межах $0,05...0,4\text{м}^2/\text{кг}$. Малі величини питомої поверхні та малий енергетичний потенціал не сприяють зростанню фізико-хімічних процесів на поверхні взаємодії бітумного вяжучого та щебеню. Подрібнення щебеню збільшує питому поверхню заповнювача і його енергетичний потенціал. Але застосування розмірів фракції щебеню обумовлене Державним стандартом.

Щебінь в конгломератах виконує роль високоміцного структуро формуючого компоненту і складає найбільшу частину об'єму моноліту (рис.1). Роль щебеню зростає зі збільшенням його масової частки в об'ємі конгломерату і щільності зернового складу. Енергетичний потенціал і активність щебеню при взаємодії з органічними вяжучими є функцією його питомої поверхні м. складу гірської породи і співвідношення фракцій в одиниці об'єму. Ці фактори необхідно регулювати в кожному конкретному випадку виробництва конгломератів при будівництві автомобільних доріг та аеродромів. Дослідження показали, що оптимальні контакти між крупними та дрібними заповнювачами виникають при застосуванні крупних заповнювачів, що мають кубоподібну форму зерен.

Дослідження дозволили зробити висновок, що можливо зменшити витрату щебеню на 15-20% а бітумних вяжучих на 20-25% а також збільшити коефіцієнт ущільнення суміші.

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

Важливе значення в конгломераті має дрібний заповнювач – пісок, який може бути природній або штучний з розмірами зерен від 5 до 0,61мм. Пісок заповнює основний об'єм пустот між зернами щебеню. Зі збільшенням кількості піску в 1м³ крупного заповнювача, до міри більшої в порівнянні з об'ємом пустот, може відбуватися розсушення зерен щебеню. Тоді роль основного каркасу бере на себе пісок, в результаті чого значно змінюються структура і властивості конгломерату. Пісок підвищує рухомість конгломерату, що покращує її вкладальність в конструкцію автомобільної дороги, або покриття аеродрому. Раціонально застосовувати полізернові піски.

Питома поверхня піску знаходиться в межах 3,5 ...5,0 м²/кг, а для дрібних пісків – 15...20 м²/кг. Збільшення кількості контактів окремих зерен піску з щебенем сприяє контакту поверхонь усіх зерен мінеральної суміші зі збільшенням їх питомої поверхні. Застосування в конгломератах чистих кварцевих пісків не раціональне.

Різновиди пісків, отриманих подрібненням карбонатних порід, відрізняються збільшенням макро- і мікропористості зерен, вони сприяють формуванню суцільної структури конгломератів, що значно підвищує їх фізико-механічні властивості.

Мінеральний порошок має питому поверхню 200...440м²/кг і більше. В мінеральній суміші проявляє властивості адсорбентів і структурних центрів з високорозвиненою поверхнею. Більшість мінеральних порошоків поділяють на основні (позитивно заряджені) і кислі (з від'ємним зарядом). За енергетичною здатністю можуть бути виділені такі групи:

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

- з високою енергетичною здатністю та великою кількістю адсорбційних центрів у вигляді катіонів Ca^{+2} , Mg^{+2} , Fe^{+2} , Fe^{+3} , та інших, на поверхні окремих зерен (кальцит, доломіт, вапняк, тощо);

- з низьким потенціалом, у зв'язку з наявністю на поверхні окремих зерен катіонів різної валентності: K^{+} , Na^{+} , Ca^{+2} ;

- група з високим потенціалом, від'ємним зарядом і значною, кількістю адсорбційних центрів на поверхні у вигляді іонів кисню O^{2-} (природні кварцеві, подрібнені граніти, трахіти, вулканічні туфи, та ін. [2]).

Практика показала, що оптимальними є мінеральні порошки, які мають полі мінеральний склад. Енергетична і сорбційна здатність їх підвищується зі збільшенням дисперсності, але цей показник може привести до збільшення витрати бітуму на одиницю об'єму конгломерату. Оптимальні показники дисперсності, сорбційної і енергетично здатності повинні забезпечувати максимальне утворення бітумних плівок, які розподіляються на поверхнях усіх мінеральних заповнювачів, що створюють основу конгломератів.

Мінеральний порошок, який застосовують у конгломератах також збільшує поверхню контактів між заповнювачами і підвищує теплостійкість бітуму, збільшує щільність мінеральної суміші, тощо.

Застосування мінеральних порошків раціонально з огляду на їх вартість та можливість застосування місцевих матеріалів, розташованих в районі будівництва об'єктів.

Бітум у конгломератах виконує функції в'язучої речовини. Це суміш складних високомолекулярних вуглецеводневих сполук і їх неметалевих похідних, в яких

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

знаходяться: вуглець (С) – 70...80%; водень (Н) – 10...15%; сірка (S) – 2...9%; кисень (O₂) – 1...5%; азот (N) – 0...2% [3].

У бітумі можуть бути масла, парафіно-нафтові групи, смоли, асфальтенові кислоти, що виконують функції аніоноактивних речовин. До поверхнево-активних речовин відносять ангідриди асфальтенових кислот, невелику кількість нейтральних смол, які мають водень у вільних сполуках з сіркою, азотом або киснем. Перехід в ангідриди відбувається за умови нагрівання бітуму до температур від 120 °С.

Асфальтени і їх модифікації, карбени та карбоїди в бітумі знаходяться у вигляді твердих неплавких речовин, також тверді парафіни.

Групові вуглецеводні утворюють складну дисперсну систему, середовищем якої є молекулярні розчини смол, а дисперсна фаза – асфальтени. Смоли є «центрами» структуроутворення при охолодженні бітуму після його нагрівання.

У дисперсній системі асфальтени (частково розчинні) можуть утворювати центри зменшення поверхневого натягу у контактних зонах заповнювач - бітум. Дисперсні частки утворюють крупні молекули, розмір яких залежить від хімічного складу, середовища, активності асфальтенів та температури навколишнього середовища.

У розігрітому стані (нижче температури розм'якшення бітуму) знаходяться центри майбутньої твердої фази у вигляді мобільних молекулярних комплексів. У дисперсній системі швидко зменшується в'язкість бітуму, особливо зі збільшенням асфальтенів до 25...30% за масою. На швидкість структуроутворення бітуму при переході із золя в гель впливає присутній парафін, який може кристалізуватись

при зменшенні температури. Структурні зміни бітуму спостерігаються при недостатній кількості асфальтенів і смол. Навпаки, при високих їх концентраціях структура гелю ущільнюється. Процес ущільнення бітуму можливо змінювати добавками полімерних речовин і мінерального порошку. Тоді активність бітуму буде визначатись вмістом поверхнево-активних компонентів, асфальтенових кислот, активних водневих груп, асфальтенів та полімерних активаторів разом з дисперсійними мінеральними речовинами, окремі зерна яких зв'язані між собою утвореними плівками. Утворені плівки бітумно-полімерних в'язучих речовин мають значну більшу структурну в'язкість у порівнянні з об'ємним станом. Зменшення товщини плівок зменшує в'язкість та пружно механічні властивості. У конгломератах в'язучими речовинами є не чистий бітум, а його утворення з двох або більше фаз із сильно розвиненою поверхнею розділу між ними.

Основними перевагами бітуму є достатньо високі показники зв'язуючої здатності та міцності зчеплення з мінеральними матеріалами; опір дії хімічних реагентів, здатність до регулювання його в'язкості, достатня теплостійкість і розподілення між розвиненими поверхнями мінеральних заповнювачів. Перемішуючи бітум у розігрітому стані з мінеральними заповнювачами, отримують структуровану гетерогенну дисперсну систему, яка пронизана сполученими між собою мінеральними часточками дисперсної фази. Такім системам притаманні властивості твердих тіл які деформуються під дією зовнішніх сил. Відмінною їх властивістю в порівнянні з рідинами та газами є здатність чинити опір не тільки стисканню та розтягу, а також зсуву, згину та курченню.

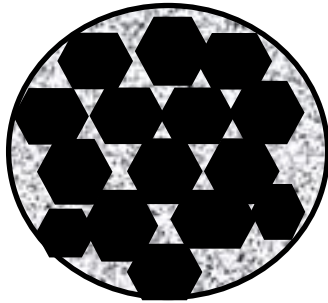


Рис. 1. Мінеральна суміш для виготовлення конгломератів (щебінь, пісок)

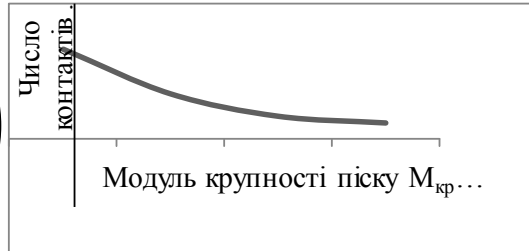


Рис. 2 Залежність числа контактів поверхні піщаної фракції мінеральної суміші конгломерату

Висновки

1. Якість і довговічність конгломератів залежать від правильно вибраного і кількості крупного заповнювача, форма зерен якого кубоподібна.
2. Для зменшення вартості конгломератів раціонально використовувати місцеві будівельні матеріали.
3. Зменшення витрати бітуму на одиницю об'єму конгломератів можливе до 10-15% при використанні полімерних поліетиленових речовин, які сприяють збільшенню міцності і стабільності структури конгломератів.

Література:

1. ДСТУ Б.В. 2.7-119-2011. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній і аеродромний.
2. ДСТУ Б.В.2.7-121-2003 Порошок мінеральний для асфальтобетонних сумішей. Технічні умови
3. ДСТУ 4044-2001 «Бітуми нафтові дорожні в'язучі. Технічні вимоги».
4. Зеленкова Г.Ф. Покращення структури штучних будівельних конгломератів (ШБК).

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

Науково-технічний збірник: Містобудування та територіальне планування. Випуск 45, частина3. К., КНУБА, 2012.с.41-47.

5. Рыбьев И.А. Асфальтовые бетоны. М.: Высш. шк. 1969. 396 с.

Annotation: The article describes the main issues related to the possibility of improving the quality of bituminous conglomerates intended for construction of highways and airports. Particular attention is paid to the use of large and small aggregates of bituminous binders. Improved bituminous film-like contacts between aggregates may use polymer binders

Keywords: bituminous conglomerates, mineral fillers, film-forming substance, strength, specific surface aggregates.

Аннотация: В статье изложены основные вопросы, связанные с возможностями улучшения качества битумных конгломератов, предназначенных для строительства автодорог. Особое внимание уделено использованию крупных и мелких заполнителей битумных вяжущих веществ. Улучшение битумных пленкообразующих подобных контактов между заполнителями возможно использованием полимерных связующих веществ.

Ключевые слова: битумные конгломераты, минеральные заполнители, пленкообразующие вещества, прочность, удельная поверхность заполнителей.

Стаття надійшла до редакції у листопаді 2013р.

УДК 75

Земляная Т.Н.⁵², кандидат
искусствоведения

АКТУАЛЬНОСТЬ И ВАЖНОСТЬ ДОСТИЖЕНИЙ «ШКОЛЫ М.Л. БОЙЧУКА» КАК ПРИМЕР НОВОГО ОРИГИНАЛЬНОГО ЯВЛЕНИЯ В МОНУМЕНТАЛЬНОМ ИСКУССТВЕ XX ВЕКА

Аннотация: М. Бойчук (1882-1937) принимал активное участие в образовании на Украине высшей художественной школы: он возглавил мастерскую монументальной живописи в Украинской академии

⁵² © Земляная Т.Н.