

# БУДІВНИЦТВО ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ДОРІГ

УДК 625.7/.8

Аленіч М.Д., канд. техн. наук

## ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ ХОЛОДНОГО РЕСАЙКЛІНГУ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ ПОКРИТТІВ

**Анотація.** Розглядається хімічна і фізична взаємодія бітуму з мінеральним матеріалом. Аналізуються хімічні процеси, що відбуваються в плівці бітуму при ущільненні суміші, і їх вплив на структуроутворення асфальтогранулобетону.

**Ключові слова:** регенована суміш, фізична адсорбція, хемосорбція, дифузія бітуму, вільний бітум, структурований бітум.

**Аннотация.** Рассматривается химическое и физическое взаимодействие битума с минеральным материалом. Анализируются химические процессы, происходящие в пленке битума при уплотнении смеси, и их влияние на структурообразование асфальтогранулобетона.

**Ключевые слова:** регенерированная смесь, физическая адсорбция, хемосорбция, диффузия битума, свободный битум, структурированный битум.

**Annotation.** We consider the chemical and physical interaction of bitumen with mineral materialom. Analizuyutsya chemical processes that occur in the film during compaction of bitumen mixtures, and their impact on the structure asfaltotranulobetonu.

**Key words:** regenerated mixture, physical adsorption, chemical adsorption, diffusion of bitumen, bitumen free, structured bitumen.

Технологічні параметри будівництва і експлуатації дорожніх одягів з регенованих сумішей повинні забезпечувати високі фізико-механічні властивості матеріали, отриманого з використанням повільнотвердіючого мінерального в'язучого і розрідженого бітуму.

Фізична взаємодія бітуму з мінеральним матеріалом обумовлена здатність в'язучого адсорбуватись на поверхні мінеральних зерен під впливом сил тяжіння і утворювати на цій поверхні шари товщиною в кілька молекул. В міру віддалення від мінерального зерна міцність зв'язку падає і бітуми здобуває властивості об'ємного в орієнтовний стан.

Хімічна взаємодія (хемосорбція) спостерігається при об'єднанні певних мінеральних матеріалів (карбонатних і основних гірських порід) з бітумом, що містить природні аніон активні і основних гірських порід характеризується високим позитивним потенціалом і більшою кількістю сорбційних центрів у вигляді катіонів кальцію на поверхні часток.

Кислі гірські породи при об'єднанні з бітумом не утворюють хемосорбційних з'єднань. Міцність зчеплення мінеральних часток з бітумом зниження, особливо в присутності води.

При об'єднанні мінеральних матеріалів з бітумом, поряд із сорбційними процесами відбувається фільтрація компонентів бітуму. Масла деградують більш інтенсивно ніж смоли і асфальтобетони, у результаті вміст останніх у плівках бітуму збільшується, а когезія і в'язкість підвищується.

В сумішах з подрібненого старого асфальтобетону(асфальтогрануляту) з в'язучими, що перемішують і ущільнюють в холодному стані, доцільне застосування бітумів, розріджених порівняно легкими вуглеводневими розріджувачами (часом, лігроїном).

Особливість взаємодії бітуму з поверхнею гранул і зерен асфальтогранулята полягає в тому, що частина гранул уже покрита бітумом.

При ущільненні суміші відбувається фізичні процеси в плівці бітуму, що приводить до її вижимання із зон підвищеної напруги. Вільний бітум заповнює між зерновий простір, а на зернах залишається плівка структурованого бітуму. При цьому коагуляційні зв'язки змінюються, що приводить до підвищення міцності всієї системи.

Таким чином, розріджений бітум, використаний як компонент комплексного в'язучого, утворюють на зернах асфальтогранулята тонкі плівки структурованого бітуму, які мають підвищену міцність.

Частина розріджувача, введеного в бітум, буде витратитися на дифузійні процеси – пластифікацію старого бітуму і фільтрацію в пори мінеральних зерен. Ці процеси приведуть до підвищення швидкості густіння розрідженого бітуму, прискоренню процесів формування коагуляційних бітумних зв'язків .

При проведенні холодної регенерації можливі різний порядок введення компонентів комплексного в'язучого в суміш.

Макроструктура асфальтогранулобетону формується після ущільнення суміші. При малому вмісті мінерального в'язучого (менше 5 %) розсунення гранул в асфальтогранулобетоні може бути незначним. В цьому випадку оброблені розрідження бітумом зерна асфальтогранулята.

Збільшуються і склеюються, збільшуючи частку коагуляційних контактів. При зближенні зерен асфальтогранулята можливе вижимання бітумної плівки із зон підвищених напруг. Об'ємний бітум заповнює міжзернові пустоти. На частках асфальтогранулята залишається плівка орієнтованого розрідженого бітуму з більшою в'язкістю, ніж у вільного бітуму.

Коагуляційний зв'язок підсилюється, міцність всієї системи зростає. Тісто з в'язучого, що включає крапельки і плівки розрідженого бітуму, а також дрібні зерна асфальтогранулята розташовуються в між гранулярних пустотах. Коагуляційна структура у в'язучого зберігається тривалий час. Хоча добавка бітуму і сповільнює первісний процес гідролізу і гідратації мінерального в'язучого. Вона не заважає подальшому твердінню суміші.

Завдяки наявності розрідженого бітуму підвищується ущільнюваність асфальтогранулобетонної суміші.

Позитивна роль бітуму в структурі асфальтогранулобетона полягає також у модифікації пористої структури за рахунок гідрофобізації стінок пористих каналців і капілярів, зменшення розмірів наскрізних пор.

Здатність утворювати міцні конденсаційно - кристалізаційні зв'язки при твердінні мінерального в'язучого ,а також наявність гнучких коагуляційних бітумних зв'язків між зернами асфальтогранулята і прошарків бітуму серед продуктів гідратації мінерального в'язучого є основними факторами, що визначають кращі деформативні властивості, високу міцність, водо і морозостійкість асфальтогранулобетону на комплексному в'язучому.