

2. Букетов А.В., Стухляк П.Д., Кальба Є.М. Фізико-хімічні процеси при формуванні епоксикомпозитних матеріалів. – Тернопіль: Збруч, 2005. – 182 с.
3. Белый В.А. Проблема создания композиционных материалов и управление их фрикционными свойствами // Трение и износ. – 1982. – Т. 3. – №3. – С. 389-395.
4. Савчук П.П. Розробка композиційних антифрикційних матеріалів на основі епоксидних смол, неорганічних наповнювачів для динамічно навантажених вузлів тертя: Автореф. дис... к-та техн. наук: 05.02.01 – Тернопіль: ТДПУ, 1999. – 18 с.
5. Близнац М.М., Холодилов О.В., Кузьменкова Е.И. Влияние органических модификаторов и структурирующихся наполнителей на морфологию продуктов изнашивания эпоксидного полимера // Трение и износ. – 1991. – Т. 12. – №4. – С. 752-754.
6. Гулай О.І. Вплив органічних та неорганічних модифікаторів на властивості термостійких кремнійорганічних протикорозійних покриттів: Автореф. дис... к-та техн. наук: 05.02.01 – Львів: ФМІ, 2000. – 18 с.

ПРОЕКТУВАННЯ ЗЕРНОВОГО СКЛАДУ АСФАЛЬТОБЕТОНУ ПІДВИЩЕНОЇ КОЛІЄСТІЙКОСТІ З ОПТИМІЗАЦІЄЮ ЗА ПОКАЗНИКОМ РОЗРАХУНКОВОГО СТРОКУ СЛУЖБИ

¹к. т. н. *Онищенко А. М.*

Україна, м. Київ, Національний транспортний університет

Анотація. Автором запропоновано експериментально-розрахунковий метод, який дозволяє проектувати зерновий склад асфальтобетону підвищеної колієстійкості за показником розрахункового строку служби. Встановлено, що на підвищення колієстійкості асфальтобетону впливає максимальний розмір щебеню, кількість полімерної добавки, а також в'язкість бітумного в'язучого. Досліджено різні види асфальтобетонів, та вмісту максимального розміру щебеню 20 мм для типів А, Б, і Щебенево-мастиковий асфальтобетон, для асфальтобетону литого «Гусасфальт» розміром щебеню 15 мм вони мають підвищену колієстійкість.

Ключові слова: асфальтобетон, щебенево-мастиковий асфальтобетон, проектування зернового складу, полімер, колієстійкість, строк служби.

Вступ. Останнім часом все частіше постає нагальна проблема у запобіганні виникнення колії в асфальтобетонному покритті на автомобільних дорогах та мостах. Ця проблема полягає в тому, що автодорожні мости перебувають у такому транспортно-експлуатаційному стані, за якого не можуть бути повною мірою забезпечене швидке, комфортне, економічне та безпечне перевезення пасажирів і вантажів, розвиток транзитних перевезень, подальший соціально-економічний розвиток держави та її інтеграція до європейської спільноти.

Тому постала проблема в розробці методу з проектування зернового складу асфальтобетону підвищеної колієстійкості з оптимізацією за показником розрахункового строку служби.

Основна частина. Суть методу полягає у проектуванні гранулометричного складу асфальтобетону [1-6] з оптимізацією за показником розрахункового строку служби T_p^k , який базується на визначенні розрахункового строку служби асфальтобетону за критерієм показника стійкості до накопичення залишкових деформацій s_w при нормальних умовах експлуатації, яка базується на даних [5-12]. Даний метод визначення розрахункового строку служби асфальтобетону може бути використаний для встановлення залишкового строку служби асфальтобетонного покриття на стадії експлуатації за критерієм показника стійкості до накопичення залишкових деформацій s_w . За розрахунковий строк служби асфальтобетону T_p^k , який являє собою період часу безвідмовної роботи матеріалу покриття (без виникнення залишкових деформацій у вигляді колії) на протязі всього розрахункового строку служби, визначається за формулою:

$$T_p^k = (K_y \cdot S_w^H) / (S_w \cdot N_p^{a/r} \cdot T_{50}) \cdot 10^2 \geq T_{\text{проект.}} \quad (1)$$

де T_p^k – строк служби асфальтобетонного покриття за критерієм колієстійкості визначається у роках;

S_w^H – нормативне значення показника стійкості до накопичення залишкових деформацій (граничний показник), $m \cdot N$ визначається за формулою (2);

K_y – коефіцієнт умови руху транспортних засобів, для стиснених умов руху на автодорожніх мостах приймають 1,0;

S_w – величина інтегрального показника стійкості до накопичення залишкових деформацій $m \cdot N$, після одного циклу дії колісного навантаження при температурі 50 °С ;

$N_p^{a/r}$ – розрахункова інтенсивність руху в полосі транспортних засобів за годину, авт./год (для розрахунку приймають 190); визначається по результатами спостереження за конкретним автодорожнім мостом, а також відповідно методики, яка наведена в розділі 2 даної роботи;

$T_{\text{проект.}}$ – проектний строк служби асфальтобетонного покриття проїзної частини автодорожнього мосту, приймається становить 7 років;

T_{50} – кількість годин в році з температурою асфальтобетонного покриття 50 °С і вище, год/рік, визначається по даним метеостанції в кожному конкретному регіоні, при відсутності даних рекомендується приймати 200 год/рік.

$$S_w^H = w_n \cdot N_n \quad (2)$$

де w_n – нормативне значення залишкової деформації, для розрахунків приймається 0,005 м;

N_n – кількість навантажень приймають для розрахунків 4000.

Величину S_w інтегрального показника стійкості до накопичення залишкових деформацій у асфальтобетонному зразку визначають за методикою [9, 11]. Для визначення показника стійкості асфальтобетону до накопичення залишкових деформацій формують зразки згідно [9, 11] або іншими методами. Товщина зразків повинна бути рівною проектній товщині верхнього шару покриття. Асфальтобетонні зразки плити випробовують на секторному пресі під дією огубленого колеса з еквівалентним навантаженням до розрахункового автомобіля 57,5 кН (тиск від колеса на зразок 0,8 МПа) при температурі 50 °С. Огумлене колесо у секторному пресі [9, 11] здійснює зворотньо-поступальний рух по випробувальній поверхні зразка - це вважається один циклом навантаження.

Після завершення 250, 500, 1000, 2000, 4000, 6000, 8000, 10000, 15000, 20000 циклів навантаження вимірюється глибина колії в кожному зразку. Інтегральний показника стійкості до накопичення залишкових деформацій асфальтобетону, після одного циклу дії колісного навантаження S_w , визначають за формулою:

$$S_w = \frac{w_2 \cdot N_2 - w_1 \cdot N_1}{N_2 - N_1} \cdot 0,001 \quad (3)$$

N_1 – мінімальна кількість циклів навантаження колеса на зразок, приймається, рівне 4000;

N_2 – максимальна кількість циклів навантаження колеса на зразок, приймається, в нашому випадку рівне 10000 або 20000 циклів;

w_1 – залишкова деформація, яка утворилась в зразку, після мінімальної кількості циклів навантаження колеса, мм;

w_2 – залишкова деформація, яка утворилась в зразку, після максимальної кількості циклів навантаження колеса, мм.

Приклад обробки результатів випробувань п'яти зернових складів асфальтобетону представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати оцінки строк служби асфальтобетонного покриття за критерієм колієстійкості

| Шифр | Розшифровка асфальтобетону | Максимальна величина колії $q_{RES}(t)$, мм | | Розрахунковий строк служби покриття на автодорожніх мостах, для автомобільної дороги I - і категорії, роки |
|---------------|--|--|---------------------------------------|--|
| | | після 4000 проходів колеса по зразку | Після 10000 проходів колеса по зразку | |
| 10.2-А-20-3В | АСГ.Др.Щ.А-20 НП.І. (БНД 60/90 – 3 % Butonal NS 198 – 5,7 %) | 3,0 | 4,1 | 11,0 |
| 11.5-Б-20-3К | АСГ.Др.Щ. Б-20 НП.І. (БНД 60/90 – 3 % Kraton D1101 – 6,0 %) | 4,3 | 5,4 | 8,5 |
| 9.2-ЩМА-20-3В | ЩМА-20 (БНД 60/90 – 3 % Butonal NS 198 – 6,2 %) | 2,5 | 3,0 | 15,7 |
| 9.10-ЩМА-20-П | ЩМА-20 (Полігум – 5,9 %) | 1,7 | 1,95 | 24,7 |
| 7.10-ЛА-15-П | Литий а/б ЛА-15 (Полігум – 8,0 %) | 3,0 | 3,6 | 13,2 |

Висновок. Запропоновано метод дозволяє проектувати асфальтобетони підвищеної довговічності з позиції колієстійкості для автомобільних доріг різних категорій та дорожньо-кліматичних умов. З отриманих даних видно, що щебенево-мастиковий асфальтобетон з максимальною крупністю щебеню 20 мм на комплексному бітумно-полімерному в'язучому «Полігум» має найбільший строк служби і становить 24,7 роки, а найменший строк служби у асфальтобетону типу Б з максимальною крупністю щебеню 20 мм на бітумі модифікованому полімером «Kraton D1101» становить 8,5 років. Експериментальні дослідження показали, що на підвищення колієстійкості асфальтобетону впливає максимальний розмір щебеню, кількість полімерної добавки, а також в'язкість бітумного в'язучого. Досліджено різні види асфальтобетонів, та вмісту максимального розміру щебеню 20 мм для типів А, Б, і Щебенево-мастиковий асфальтобетон, для асфальтобетону литого «Гусасфальт» розміром щебеню 15 мм вони мають підвищену колієстійкість.

ЛІТЕРАТУРА

1. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови : ДСТУ Б В.2.7-119-2011. – [2012-10-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 37 с.
2. ТУ У В.2.7-23.9-37566239-001:2012. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон литі «Гусасфальт». Технічні умови.
3. Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щебенево-мастикові. Технічні умови : ДСТУ Б В.2.7-127:2015. – [Чинний від 2016-07-01]. – К.: Мінбуд України, 2015. – 28 с. – (Національний стандарт України).
4. Будівельні матеріали. Асфальтобетонні суміші та асфальтобетон на основі модифікованих полімерами бітумів : СОУ 45.2-00018112-057:2010 / Укравтодор. – Офіц. вид. – К.: Укравтодор, 2010. – 21 с. – (Нормативний документ Укравтодору).
5. ДМД 02191.2.051-2012 Рекомендации по подбору состава асфальтобетонных смесей по асфальтовязущему.
6. С.Е. Кравченко Особенности применения модифицирующих добавок при проектировании состава асфальтобетона / С.Е. Кравченко, Д.Г. Игошкин// Сборник статей и докладов ежегодной научной сессии Ассоциации исследователей асфальтобетона. М.: МАДИ, 2013. – 150-160 с.
7. Онищенко А.М. Методологія розрахунку колієутворення в асфальтобетонному покритті на автодорожніх мостах / А.М. Онищенко / Автомобільні дороги і дорожнє будівництво, Вип. 97. - К.: НТУ, 2016.-С. 168-191.

8. Onishchenko A. Experimental method of determination of rutting firmness of asphalt pavements on bridges // Onishchenko A., Aksenov S., Garkusha M., Nevynhlovskyy V.: The 8th International Conference "Transbaltica 2013", May 9-10, 2013. – Vilnius, Lithuania. – P. 148-152.
9. СОУ 45. 02-00018112- 020:2009 Будівельні матеріали. Асфальтобетон дорожній. Метод випробування на стійкість до накопичення залишкових деформацій / Київ. (Укравтодор). 2009. С.10.
10. Онищенко А. М. Экспериментальный метод випробування інтегрального показника стійкості до накопичення залишкових деформацій асфальтобетону у вигляді колії // Онищенко А. М.: Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту Міністерства освіти і науки України: Серія «Транспортні системи і технологія». – Вип. 25. – К.: ДЕГУТ, 2014. - С. 56-62. Онищенко А.Н.
11. Онищенко А.Н. Причины образования колеи на асфальтобетонном покрытии автодорожных мостов и способы повышения колееустойчивости/ Онищенко А.Н. // Дорожная техника. – 2013. – С. 134-145.
12. Неволін Д.Г. Технология обеспечения автодорог на основе битумно-полимерных материалов : монографія / Д.Г. Неволін, Вл.Е. Кошкаров, Вас.Е. Кошкаров. – Екатеринбург: УрГУПС, 2015.-135, с.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПУТЕМ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН И ПЛАСТОВ

Набиева Н. К.

Узбекистан, г.Ташкент, Ташкентский Государственный Технический Университет

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы проведения гидродинамических исследований скважин для получения информации о строении и свойств пластов необходимо для контроля за процессом разработки месторождений и обоснования геолого-технических мероприятий по повышению эффективности процесса извлечения нефти.

Ключевые слова: Гидродинамические исследования, скважина, насыщения пластов, скин-фактор, призабойная зона.

Выбор оптимальной системы разработки месторождения обеспечивающей максимальное извлечение из недр нефти и газа, контроль за добывающей скважиной путем определения характера изменения параметров продуктивности и насыщения пластов осуществляется путем проведения исследований скважин и пластов.[1-2]

Геофизические исследования скважин (ГИС) по решаемым задачам и интервальности их проведения подразделяются на общие и детальные они направлены на решение:

- общих геологических задач (стратиграфическое и литологическое расчленение разреза, корреляция вскрываемых скважиной отложений, выделение и прослеживание реперных границ и т.д.);

- задач, связанных с оценкой технического состояния скважины в процессе ее строительства, (ее диаметр и пространственное положение, качество крепления обсадных колонн, местоположение конструктивных элементов скважины: забоя, муфтовых соединений и т.д.);

- общие исследования, как правило, выполняются в масштабе глубин 1:500 во всем интервале вскрываемых скважиной отложений при достижении скважиной глубины спуска обсадной колонны или проектной глубины.

Перечень методов общих исследований приведен в таблице 1.

Детальные геофизические исследования выполняются в интервале продуктивных и перспективных на нефть отложений и применяются для решения задач, связанных с подсчетом запасов нефти и проектированием разработки залежей и контролем за ее осуществлением.

С целью уточнения фильтрационно-емкостных свойств пород-коллекторов в пилотном стволе целесообразно провести расширенный комплекс ГИС, рекомендованный в таблице -2