

УДК 625.7

Кузло М.Т., д-р техн. наук, Рижук М.В.

**ОБГРУНТОВАННЯ ДЕФОРМАЦІЙНИХ ПАКАЗНИКІВ
АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРИТТЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ
МІСЬКОЇ ВУЛИЦІ**

Анотація. Наведено результати розрахунку дорожнього одягу міської вулиці при заданих модулях пружності верхнього шару покриття та різних інтенсивностях і складу руху транспортних засобів.

Ключові слова: дорожній одяг, допустимий пружний прогин, покриття.

УДК 625.7

Кузло Н.Т., д-р техн. наук, Рыжук Н.В.

**ОБОСНОВАННОЙ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПАКАЗНИКІВ
АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ
ГОРОДСКОЙ УЛИЦЫ**

Аннотация. Приведены результаты расчета дорожной одежды городской улицы при заданных модулях упругости верхнего слоя покрытия та различных интенсивностях и состава движения транспортных средств

Ключевые слова: дорожна одежда, допустимый упругий прогиб, покрытия.

UDC 625.7

Kuzlo M. T., Dr. Tech. Sci., Ryzhuk M.V..

**REASONABLE POKAZNIKIV DEFORMATION OF ASPHALT PAVEMENT
IN RECONSTRUCTION OF A CITY STREET**

Abstract. The calculations of urban street road-mat under the given modules of upper layer covering tenacity and different intensities and the content of transport means movement have been presented.

Keywords: road-mat, allowable clastic bending, covering.

Вступ

Міські вулиці в багатьох містах України із за збільшення інтенсивності руху та осьового навантаження автомобілів, потребують реконструкції. Для забезпечення надійності покриття необхідно забезпечити умови, при яких виникають в конструктивних елементах напруження від руху транспорту не роблять руйнівного впливу на структуру [1]. Тип дорожнього одягу та вид покриття, конструкція дорожнього одягу в цілому повинні задовольняти транспортно-експлуатаційні вимоги, які ставляться до дороги певної категорії з очікуваним у перспективі складом й інтенсивністю руху, з урахуванням зміни інтенсивності протягом заданих міжремонтних термінів і передбачуваних умов ремонту й утримання [2]. Домогтися цього, у деякій мірі, дозволяє раціональний розрахунок деформаційних характеристик покриття.

За останні роки технології влаштування дорожніх покриттів мало змінилися. Впровадження в галузь нових рішень зачіпає переважно технічне забезпечення у вигляді появи сучасних машин, інструментів і обладнання для приготування та укладання різних шарів дорожнього одягу. Основним матеріалом покриття автомобільних доріг, залишається асфальтобетон. Звичайно, у його структуру все частіше вносяться і нові модифіковані компоненти з добавками, але вони мають точковий характер підвищення експлуатаційних властивостей асфальтобетонних сумішей і радикально не змінюють характеристики типових конструкцій.

Основна частина

Аналіз останніх досліджень. Відомо, що розрахунок дорожніх одягів засновано на трьох критеріях граничного стану: пружному прогині дорожнього одягу під навантаженням, опору згину монолітних шарів і опору зсуву ґрунтів і шарів з малозв'язних матеріалів [2]. Граничний прогин дорожнього одягу є комплексною характеристикою його деформативної здатності. За допустимим пружним прогином робиться попереднє конструювання дорожнього одягу. У даному випадку дотримуються наступну послідовність розрахунку. З початку ведуть розрахунок дорожнього одягу за допустимим пружним прогином на основі залежності необхідного загального модуля конструкції від розрахункової інтенсивності руху транспортних засобів. У результаті цього розрахунку визначають товщину конструктивних шарів одягу і їхні моділі пружності таким чином, щоб загальний модуль пружності дорожнього одягу був не меншим за необхідний з урахуванням відповідного коефіцієнта міцності $K_{ми}$.

Мета даної роботи – встановити та обґрунтувати необхідні деформаційні показники асфальтобетонного покриття при реконструкції міської вулиці.

Об’єкт дослідження – існуюча вулиця одного із міст України. Дорожнє покриття якої знаходиться у незадовільному стані. Загальна довжина ділянки вулиці, що підлягає капітальному ремонту складає 2,261кілометри з шириною проїзної частини від 5,9 до 15,8м. Приведена інтенсивність руху в поточному році складає 3350 авт/добу.

Згідно [3,4]та аналізуючи інтенсивність руху приходимо до висновку, що дану вулицю необхідно проектувати за параметрами доріг магістральні вулиці районного значення з розрахунковою швидкістю 80км/год.

Основні технологічні нормативи й показники дороги наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Основні технологічні нормативи й показники дороги

№ з/п	Найменування	Один. вим.	Показник	
			існуючий	проектний
1	2	3	4	5
1.	Класифікація вулиці	-	Вулиця місцевого значення: житлові вулиці	Магістральна вулиця районного значення
2.	Категорія дороги	-	ІІІ	ІІ
3.	Будівельна довжина ділянки	км	2,261	
4.	Розрахункова інтенсивність руху	привед. од/добу	200	500
5.	Розрахункова швидкість руху одиничного легкового автомобіля	км/год	60	80
6.	Показники рівності проїзної частини	см/км	100 – 130	70 – 80
7.	Тип дорожнього одягу	-	капітальний – полегшений	капітальний
8.	Коефіцієнт запасу міцності	-	0,9	0,95

В роботі запропоновано п’ять варіантів дорожнього одягу зі змінним верхнім шаром покриття залежно від їх модуля пружності. Це покриття із щільного асфальтобетону та добавкою термопластів з модулем пружності 5500, 5000, 4500, 4000, 3200МПа. У всіх випадках товщина шару складала 0,07 м;

Дорожній одяг був розрахований на міцність за критерієм пружного прогину всієї конструкції на перспективний період 20 років.

Розрахунок міцності дорожнього одягу виконаний під осьове навантаження автомобілів групи А1 з номінальним статичним навантаженням на одну вісь 115 кН, середнім розрахунковим тиском на покриття $p=0,8$ МПа, розрахунковим діаметром сліду колеса, що рухається, $D=34,5$ см. Розрахунок був проведений для кожної конструкції дорожнього одягу на кожен проектний рік.

Проведемо розрахунок коефіцієнта міцності для кожного запроєктованого дорожнього одягу залежно від показників потрібного і загального модулів пружності. Результати розрахунку наведені на рис. 1.

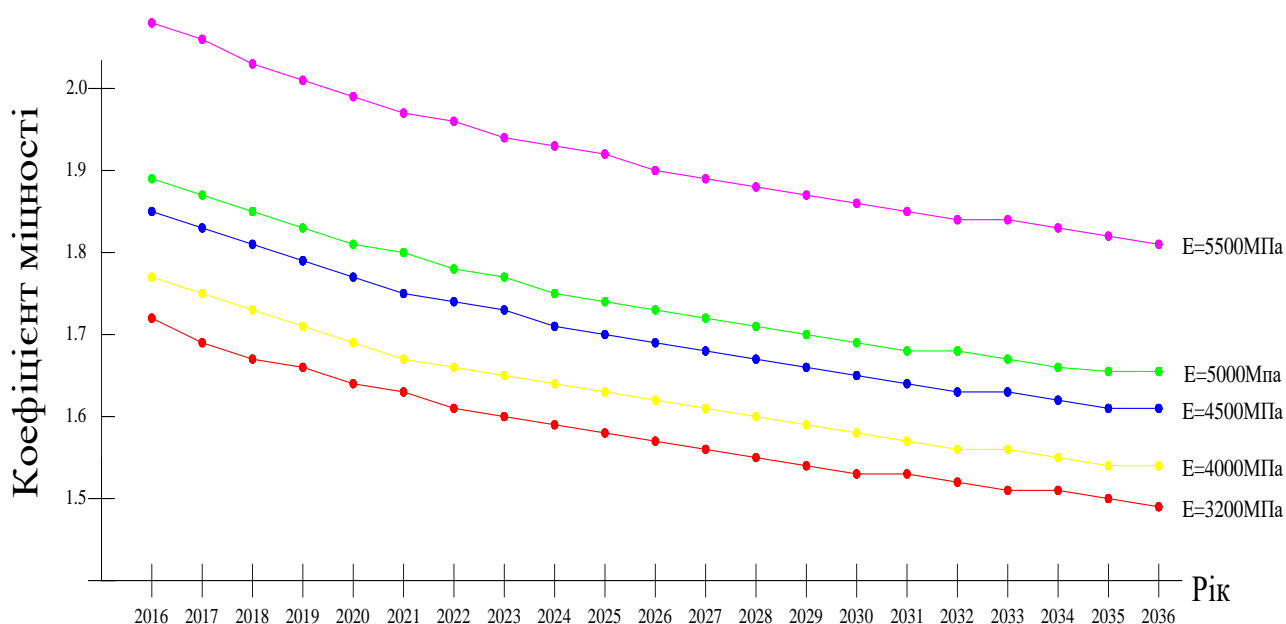


Рисунок 1 – Залежність коефіцієнта міцності від модуля пружності верхнього шару покриття

Порівнюючи коефіцієнти міцності розрахованих варіантів дорожнього одягу, можна зробити висновок, що варіант дорожнього одягу із покриттям верхнього шару, що має модуль пружності $E=3200$ МПа задовольняє умову міцності за допустимим пружним прогином. Така конструкція не потребує додаткових технологічних та матеріальних затрат порівняно з іншими запропонованими варіантами.

Виконано аналіз роботи покриття при різних інтенсивностях руху та складу транспортних засобів. Для проведення даного аналізу, в роботі запропоновано два варіанти складу транспортного потоку, при яких інтенсивність руху буде досягати максимального та мінімального значення на 20-ий проектний рік експлуатації дороги.

У першому варіанті мінімальну інтенсивність руху отримано шляхом зменшення легкових автомобілів та мікроавтобусів за рахунок використання автопоїздів у громадському транспорті та заборону руху на даній вулиці великогабаритного вантажного транспорту.

У другому варіанті максимальну інтенсивність руху отримано шляхом збільшення особистого автотранспорту громадянами у даномі місті та на різноманітних підприємствах і організаціях. Це призвело до збільшення кількості малогабаритних, середньогабаритних та великогабаритних транспортних засобів.

Визначено потрібний модуль пружності і коефіцієнт міцності для обраної конструкції дорожнього одягу при мінімальній і максимальній інтенсивності руху транспортних засобів. Результати розрахунків наведено на рис. 2.

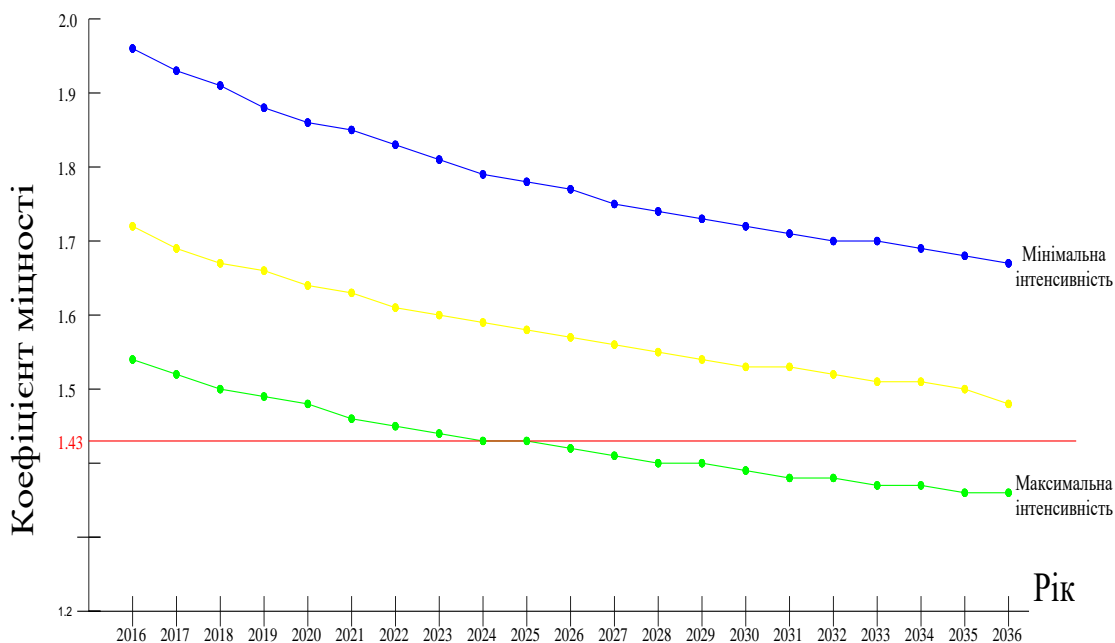


Рисунок 2 – Залежність коефіцієнта міцності від інтенсивності руху транспорту

Провівши даний аналіз роботи покриття, можна зробити висновок, що при максимальній інтенсивності руху транспортних засобів у 2024 році, покриття дорожнього одягу не забезпечує нормативне значення коефіцієнта міцності. Тому, при подібних тенденціях розвитку і збільшенні кількості одиниць транспортних засобів, потрібно буде вжити організаційних заходів щодо експлуатації даної вулиці.

Висновки

Варіант дорожнього одягу із покриттям верхнього шару, що має модуль пружності $E=3200\text{МПа}$ задовольняє умову міцності за допустимим пружним прогином міської вулиці, що підлягає реконструкції. У випадку збільшення інтенсивності руху транспортних засобів та їх складу у 2024 році необхідно вжити організаційних заходів щодо подальшої експлуатації дорожнього покриття.

Література

1. Дмитриченко М.Ф. Надійність конструкцій дорожнього одягу / Дмитриченко М.Ф., Дмитрієв М.М., Гамеляк І. П., Райковсчський В.Ф., Якименко Я.М.: навч. посіб. – К.: НТУ, 2012. – 206 с.
2. ВБН В.2.3-218-186-2004 Дорожній одяг нежорсткого типу. – К.: Укравтодор, 2004. – 154 с.
3. ДБН В.2.3-5-2001. Вулиці та дороги населених пунктів. – К.: Держбуд України, 2001. – 89 с.
4. ДБН В.2.3-4: 2015. Автомобільні дороги. – К.: Мінрегіон України, 2015. – 104 с.

Рецензенти:

Жданюк В.К., д-р техн. наук, Харківський національний автомобільно-дорожній університет.

Нагайчук В.М., канд. техн. наук, ДП "ДерждорНДІ".

Reviewers:

Zhdaniuk V.K., Dr. Tech. Sci., Kharkiv National Automobile and Highway University.

Nahaichuk V.M. Cand. Eng. Sci. (Ph.D.), "DerzhdorNDI".

Стаття надійшла до редакції: **27.02.2017 р.**