

Надійність дорожніх одягів при ремонті та реконструкції існуючих цементнобетонних покриттів, зруйнованих віброрезонансним методом на слабких основах

1. Національний транспортний університет
2. ДП «ДерждорНДІ» ім. М.П. Шульгіна

Анотація

Ремонт та реконструкцію існуючих цементнобетонних покриттів жорстких дорожніх одягів має виконуватися за результатами оцінки стану покриття, оцінки їх придатності в якості основи під нові шари і особливо при посиленні асфальтобетонними шарами.

Впровадження в дорожню галузь сучасних технологій проектування, будівництва, моніторингу, та експлуатації дорожніх одягів виводить на перший план завдання управління їх станом [1 - 2]. Вирішення цього завдання є надзвичайно важливим як з технічних, так економічних позицій, так як з одного боку якісний і надійний дорожній одяг, здатний заощадити значні кошти, пов'язані з його подальшим утриманням, а з іншого знизити ризик дорожньо-транспортних пригод та забезпечити високий комфорт для учасників дорожнього руху.

В роботі наведено методику оцінки надійності дорожніх одягів при ремонті та реконструкції існуючих цементнобетонних покриттів, зруйнованих віброрезонансним методом на слабких основах за результатами визначення фактичного загального модуля пружності дорожнього одягу, за допомогою статичного та динамічного штампного обладнання та оцінка результатів вимірювання модуля деформації та пружності бетонної основи при різних проходах віброрезонатора для прийняття рішення про метод ремонту. Зроблено висновок, що при слабкій основі віброрезонансний метод непридатний і повинно використовуватися зняття напружень при мінімальній кількості проходів руйнуючого обладнання.

Ключові слова: ремонт жорсткого дорожнього одягу, віброрезонансний метод, надійність, модуль деформації, модуль пружності.

Abstract

Repair and reconstruction of existing cement-concrete pavements of rigid pavements should be performed based on the results of the assessment of the condition of the pavement, assessment of their suitability as a basis for new layers and especially when reinforced with asphalt layers.

The introduction of modern technologies in the road industry of design, construction, monitoring, and operation of road clothing brings to the fore the task of managing their condition [1 - 2]. Solving this problem is extremely important from both technical and economic points of view, as on the one hand high-quality and reliable road clothing can save significant costs associated with its further maintenance, and on the other reduce the risk of accidents and ensure high comfort for road users.

The paper presents a method for assessing the reliability of pavements in the repair and reconstruction of existing cement concrete coatings destroyed by vibroresonance on weak bases by determining the actual total modulus of elasticity of pavement, using static and dynamic stamping equipment and assessing the results of measuring the modulus of deformation. different passes of the vibrating resonator to decide on the method of repair. It is concluded that with a weak base vibroresonance method is unsuitable and stress relief should be used with a minimum number of passes of destructive equipment.

Keywords: repair of rigid pavement, vibroresonance method, reliability, deformation modulus, elasticity modulus.

Вступ

Існують такі методи при ремонті та посиленні існуючих ЦБ покриттів [1-5]:

- ремонт тріщин, та використання я якості основи;
- зняття напружень з використання гільйотини або імпактора;
- віброрезонансне руйнування абр (пазлювання, або щебенування на місці);
- фрезерування;
- розбирання бетоноломами;

- розбирання та заміна.

При обґрунтуванні методу обробки існуючого цементобетонного шару використанні доцільності того чи іншого методу мають використовуватися експериментальні та неруйнуючі методи оцінки стану покриття.

Результати дослідження

Дане питання надзвичайно важливе так як існуюча практика в Україні є обмеженою. А необґрунтоване використання, при ремонті наприклад автодороги Кіпті Глухів – Бачівськ привело до того в загальній вартості ремонту вартість віброрезонансного руйнування існуючого цементобетонного покриття слабкій основі досягла 25%. На цій же дорозі після науково – технічного супроводу підтверджене початкове рішення авторів стосовно ремонту з використанням геосинтетичних матеріалів, без руйнування бетонної основи на слабких ґрунтах [3]. Дорога протягом останніх 10 років експлуатації знаходиться у нормальному експлуатаційному стані. Однак історія нічому не вчить і в силу незрозумілих причин експериментально обґрунтоване рішення знову і знову замінюється спробами руйнування бетону, чому присвячена дана стаття.

В процесі виконання робіт з науково-технічного супроводу будівництва автомобільної дороги Н-32 Покровськ – Бахмут - Михайлівка на ділянці км 16+800 – км 31+000 виникла необхідність у корегуванні проектних рішень запроєктованих конструкцій дорожнього одягу передбачених проектом. Необхідність корегування обумовлена наявністю родючих ґрунтів I та II групи (чорнозем оброблений дьогтем з середньою товщею до 1,5 м), які мають низьку несну здатність 12 МПа.

В ході робіт були виконані наступні дослідження:

1. Виконано роботи з шурфування від поверхні корита під дорожній одяг у зоні розширення:

На ПК 308+00 (праворуч):

- дьогтеґрунт – 1,10 м

- суглинок важкий пілуватий.

На ПК 301+00 (праворуч):

- дьогтеґрунт – 1,00 м

- суглинок важкий пілуватий

На ПК 301+00 (ліворуч):

- дьогтеґрунт – 1,20 м

- суглинок важкий пілуватий.

2. Визначено модулі деформації земляного полотна на відстані 10 - 20 см від краю цементобетонної плини становить в межах 13 – 64 МПа (середнє значення 28 МПа), а на відстані 1,0 м модуль пружності становить в 5 – 92 МПа (середнє значення 47 МПа).

3. Визначено схему та необхідну кількість проходів віброрезонсного бетонолому RB-500 по плитах з наступним визначенням модуля деформації на поверхні зруйнованого покриття. Найбільш оптимальною схемою руйнування плит є проходження віброрезонсного бетонолома на відстанях 0,5 м від крайок плити та по центру плити (0,5-1,25-0,5 м). За даної схеми досягається максимальна несна здатність шару, фактичний модуль пружності знаходиться в межах 38 – 61 МПа.

4. Визначено модулі деформації (статичний та динамічний) на поверхнях існуючого цементобетонного покриття після зняття внутрішнього напруження.

Висновок

За результатами досліджень розроблено методику оцінки надійності конструкцій дорожніх одягів при ремонті та реконструкції існуючих цементобетонних покриттів, зруйнованих віброрезонансним методом на слабких основах для автомобільних доріг загального користування при використанні даних вимірювання загального модуля пружності дорожнього одягу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. James McDonnell, WisDOT Research and Communication Services Project 0092-05-07, "Guidance, Parameters, and Recommendations for Rubblized Pavements," produced through the Wisconsin Highway Research Program for the Wisconsin Department of Transportation Research Program, 4802 Sheboygan Ave., Madison, WI 53707.

2. Guidelines for evaluation of existing pavements for hma overlay FHWA/TX-07/0-5123-2 Technical Report: September 2005-August 2006. P. <http://tti.tamu.edu/documents/0-5123-2.pdf>.

3. Гамеляк І.П., Даценко В.М. - Забезпечення надійності конструкції дорожнього одягу за несною здатністю при капітальному ремонті та реконструкції. - Автошляховик України, 2015. - - irbis-nbuv.gov.ua.

4. Гамеляк І.П. Основи забезпечення надійності конструкцій дорожнього одягу: Автореферат дисертації на здобуття вченого ступеня д-ра техн. наук : 05.22.11 / І.П.Гамеляк; М-во освіти і науки України, Нац. Транспортний ун-т. - Київ, 2005. - 33 с.

5. ДСТУ Б В.2.3-42:2016 Автомобільні дороги. Методи визначення деформаційних характеристик земляного полотна та дорожнього одягу. – 31 с.

6. Дмитриченко М.Ф., Дмитрієв М.М., Гамеляк І.П., Райковський В.Ф., Якименко Я.М. Надійність конструкцій одягу / М.Ф. Дмитриченко, М.М. Дмитрієв, І.П. Гамеляк, В.Ф. Райковський, Я.М. Якименко // - Навч. посібник. К.:НТУ. – 2012. – 206 с.

Гамеляк Ігор Павлович – доктор технічних наук, професор Національний транспортний університет, професор кафедри аеропорти, e-mail: gip65n@gmail.com, ORCID 0000-0001-9246-7561.

Райковський Віталій Францевич – кандидат технічних наук, ДП «ДерждорНДІ» ім. М.П. Шульгіна, завідувач сектору науково-технічного супроводу, e-mail: vintikntu@ukr.net, id ORCID 0000-0002-6391-7647

Gameliak Igor P. – Dr. Tech. Sci., Professor of National Transport University, Professor department of airports, e-mail: gip65n@gmail.com, ORCID 0000-0001-9246-7561.

Raikovsky Vitaliy F. – Candidate of technical sciences, M.P. Shulgin State Road Research Institute State Enterprise, Head of the sector of technical support, e-mail: vintikntu@ukr.net, ORCID 0000-0002-6391-7647