

## ОБСЛЕДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ С ЦЕМЕНТОБЕТОННЫМ ПОКРЫТИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННОЙ ПЕРЕДВИЖНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

### RESEARCH OF A HIGHWAY WITH A CEMENT CONCRETE PAVEMENT WITH USING A MODERN MOBILE LABORATORY

*Макалада «Батыш Европа – Батыш Кытай» автомобиль жолунун кесиндилерин «Dynates» аттуу көчүр жүрүүчү көп кызмат аткаруучу лабораториянын жардамы менен изилдөөнүн жыйынтыгы келтирилген. IRI индекси боюнча тегиздиктин баасы жана жол төшөлгө конструкцияларынын серпилгичтик модулу нун натыйжалары берилген.*

***Ачкыч сөздөр:** цемент-бетон каптамасы, көчүр жүрүүчү лаборатория, тегиздик, IRI, серпилгичтик модулу.*

*В статье отражены результаты обследования участков автомобильной дороги «Западная Европа-Западный Китай» с помощью многофункциональной передвижной лаборатории «Dynates». Приведены результаты оценки ровности по индексу IRI и модуля упругости конструкций дорожных одежд.*

***Ключевые слова:** цементбетонное покрытие, передвижная лаборатория, ровность, IRI, модуль упругости*

*This article reflects the results of research of the state the highway «West Europe-West China» performed by using multifunctional mobile laboratory «Dynates». The results of roughness evaluation in accordance with IRI and pavement elasticity modulus value are also given.*

***Keywords:** Cement concrete pavement, mobile laboratory, roughness, IRI, elasticity modulus.*

В настоящее время в Республике Казахстан реализуется ряд больших проектов в автодорожной отрасли. В первую очередь, это проект реконструкции международного транзитного коридора «Западная Европа - Западный Китай», общая протяженность которого по территории Республики Казахстана составляет 2 787 километров.

В 2015 году осуществлен мониторинг состояния цементобетонного покрытия участков этого коридора, проходящих в Жамбылской и Южно-Казахстанской областях. Общая протяженность обследованных участков составила 522 км.

Оценка состояния участков осуществлена многофункциональной передвижной лабораторией, которая включает в себя следующее оборудование:

- *Лазерную систему определения и анализа трещин и других повреждений на поверхности дорог (LCMS), которая позволяет выявить и анализировать износ покрытия. Включает технологию лазерного измерения трещин, автоматически обнаруживающую и классифицирующую трещины с помощью лазерного изображения в 3D формате;*

- *Лазерный профилометр (RSP), предназначенный для определения международного индекса ровности IRI, колеи, продольного и поперечного профиля, макроструктуры покрытия и т.д;*

- *Цифровой оптический датчик (DMI), предназначенный для определения скорости движения и расстояния;*

- *Установку динамического нагружения (FWD), предназначенную для определения модуля упругости дорожных конструкций;*

- *Встроенный GPS*, предназначенный для определения георасположения и осуществления географической привязки;

- *Установку по замеру силы сцепления колеса с дорожным покрытием.*

На рисунках 1 и 2 общий вид мобильных единиц многофункциональной передвижной лаборатории.



Рис. 1. Первый мобильный блок лаборатории



Рис. 2. Второй мобильный блок лаборатории

Исследования по оценке ровности проводились при помощи передвижной дорожной лаборатории, оснащенной профилометром с программным обеспечением для обработки результатов исследований микропрофиля поверхности покрытия, позволяющих получить оценку продольной ровности по международному индексу ровности IRI и

оценку поперечной ровности с определением глубины колеи, для выявления участков, не соответствующих требуемым показателям норм ровности.

Использование профилометра в качестве прибора для оценки ровности позволило значительно снизить трудоемкость работ и повысить достоверность полученных результатов за счет высокой точности измерений и возможности проведения измерений в транспортном потоке при широком диапазоне скоростного режима движения, что также способствует объективности полученных результатов. Итоговые результаты оценки ровности дорожного покрытия приведены в Таблице 1.

Международный показатель оценки ровности IRI широко используется во многих странах мира. Требования к нормам ровности по шкале IRI имеются и в Казахстанских нормативных документах [1-3].

Таблица 1 - Сводная оценка ровности по индексу IRI в прямом и обратном направлениях на участке автомобильной дороги «Самара-Шымкент» в Кызылординской области протяженностью 144,4 км

<b>Ровность IRI на участке а/д «Самара-Шымкент» нежесткая дорожная одежда</b>					
<b>Прямое направление, 1 полоса (внешняя)</b>			<b>Прямое направление, 2 полоса (внутренняя)</b>		
Оценка ровности	км	%	Оценка ровности	км	%
Отлично	124,30	89,00	Отлично	135,10	94,0
Хорошо	6,70	5,00	Хорошо	4,60	3,00
Удовл.	9,00	6,00	Удовл.	4,70	3,00
Неудовл.	-	-	Неудовл.	-	-
<b>ВСЕГО:</b>	<b>140,00 км</b>	<b>100,00</b>	<b>ВСЕГО:</b>	<b>144,40 км</b>	<b>100,00</b>
<b>Обратное направление, 1 полоса (внешняя)</b>			<b>Обратное направление, 2 полоса (внутренняя)</b>		
Оценка ровности	км	%	Оценка ровности	км	%
Отлично	131,30	91,00	Отлично	139,20	96,40
Хорошо	7,10	5,00	Хорошо	2,50	1,70
Удовл.	6,00	4,00	Удовл.	2,70	1,90
Неудовл.	-	-	Неудовл.	-	-
<b>ВСЕГО:</b>	<b>144,40 км</b>	<b>100,0</b>	<b>ВСЕГО:</b>	<b>144,40 км</b>	<b>100,0</b>

По представленным данным можно сказать что, ровность на четырехполосном участке автомобильной дороги «Самара-Шымкент» находится на 90 % в отличном состоянии. Ровность внешней полосы несколько отличается от ровности внутренней полосы. Это объясняется тем, что по внешней полосе проезжают грузовые автомобили, а по внутренней полосе – в основном легковые автомобили.

Была также выполнена оценка прочности дорожной одежды. Оценка прочности дорожных одежд проводилась при помощи установки динамического нагружения (дефлектометра) серии «Dynates», представляющей собой прицепную установку с комплектом контрольно-измерительной аппаратуры. Принцип действия установки заключается в измерении динамических прогибов дорожной одежды при кратковременном нагружении падающим грузом на жесткий штамп. Установка смонтирована на двухосном прицепе, который буксирует автомобиль [4].

Установкой «Dynatest» измерялся прогиб дорожной одежды в намеченных точках под испытательной ударной нагрузкой, продолжительностью 25-30 мс, очень близкой к нагрузке, создаваемой движущимся колесом. По результатам измерения вычислен модуль упругости конструкции (рисунки 3 и 4).

Результаты инструментальной оценки прочности показали, что на всем протяжении участка фактический модуль упругости соответствует требуемому модулю упругости [5]. Весь обследованный участок дороги характеризуется прочными конструкциями дорожной одежды.

В заключение необходимо отметить, что результаты обследования показали, что построенная дорога «Самара-Шымкент» соответствует нормативным требованиям. А применение многофункциональной передвижной лабораторий позволило значительно снизить трудоемкость работ и повысить достоверность полученных результатов за счет высокой точности и скорости измерений.

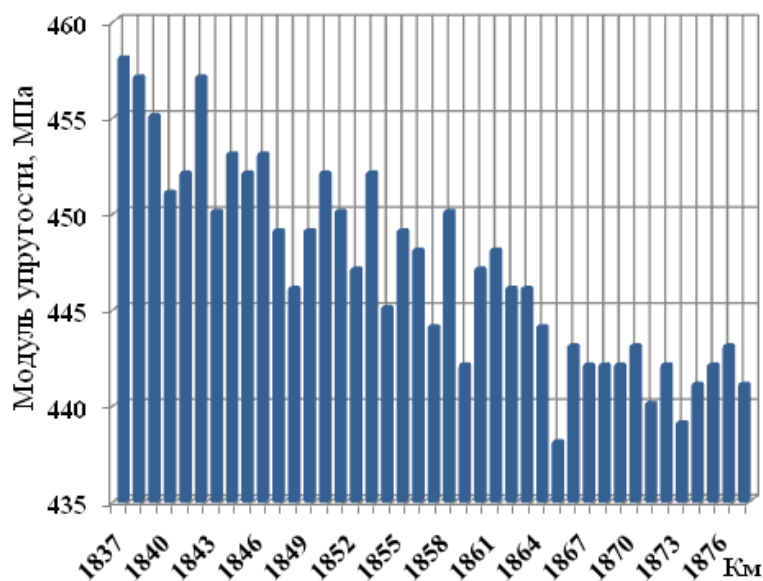


Рис. 3. Модуль упругости конструкции дорожной одежды автомобильной дороги «Самара-Шымкент, км 1837-1877.

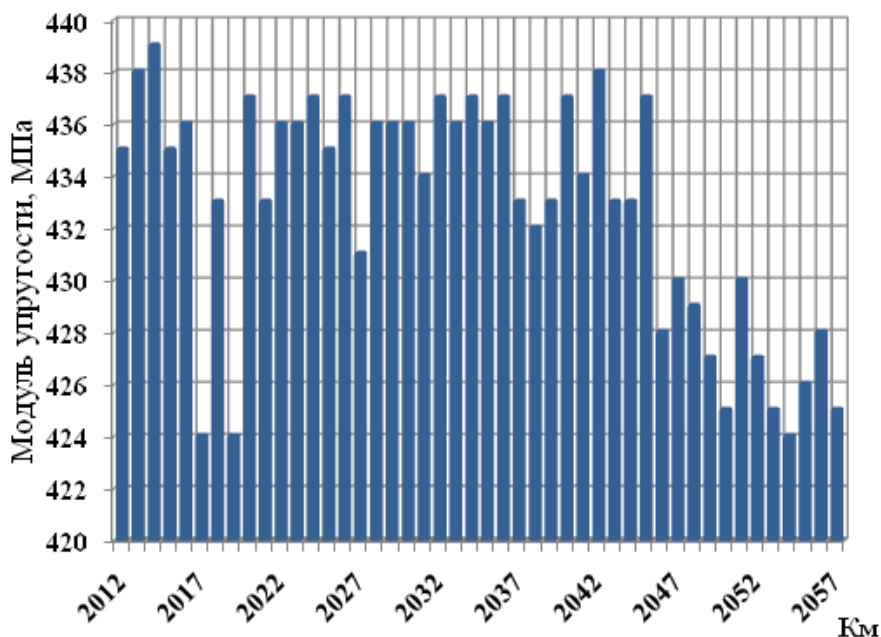


Рис. 4. Модуль упругости конструкции дорожной одежды автомобильной дороги  
«Самара-Шымкент, км 2012-2057.

#### **Список литературы**

1. ПР РК 218-03-02. Инструкция по оценке ровности дорожных покрытий толчкомером.
2. СТ РК 1219-2003. Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерений неровностей оснований и покрытий.
3. ПР РК 218-27-2014 «Инструкция по диагностике и оценке транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог».
4. СТ РК 1293-2004 Дороги автомобильные и аэродромы. Методы определения модуля упругости нежестких дорожных одежд и их классификация.
5. СН РК 3.03-19-2006 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа».