

УДК 625.7/.8

ЗВ'ЯЗОК МІЖ ОЦІНКАМИ РІВНОСТІ ПОВЕРХНІ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ПОШТОВХОМІРА ТА IRI

**В.Я. Савенко, професор, д.т.н., Д.І. Кіяшко, аспірант,
Національний транспортний університет, м. Київ**

***Анотація.** Проаналізовано оцінку рівності поверхні дорожнього покриття за показниками поштовхоміра та IRI. Розглянуто переваги та недоліки кожного з показників. Приведено градацію нормативних показників рівності автомобільних доріг різних країн за IRI.*

***Ключові слова:** рівність поверхні проїзної частини, міжнародний індекс рівності (IRI), поштовхомір.*

СВЯЗЬ МЕЖДУ ОЦЕНКАМИ РОВНОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ТОЛЧКОМЕРА И IRI

**В.Я. Савенко, профессор, д.т.н., Д.И. Кияшко, аспирант,
Национальный транспортный университет, г. Киев**

***Аннотация.** Проанализирована оценка ровности поверхности дорожного покрытия по показателям толчкомера и IRI. Рассмотрены преимущества и недостатки каждого показателя. Приведена градация ровности автомобильных дорог разных стран по IRI.*

***Ключевые слова:** ровность поверхности проезжей части, международный индекс ровности (IRI), толчкомер.*

RELATION BETWEEN ROAD PAVEMENT EVENNESS ESTIMATIONS ACCORDING TO RIDEMETER AND IRI INDICATORS

**V. Savenko, Professor, Doctor of Technical Science, D. Kiyashko, postgraduate,
National Transport University, Kyiv**

***Abstract.** The estimation of road surface evenness according to ridemeter and IRI indicators are analyzed in the given article. The advantages and disadvantages of each index are considered. The gradation of highways evenness in different countries according to IRI indicators is presented.*

***Key words:** surface evenness of road pavement, international roughness index (IRI), ridemeter.*

Вступ

Для оцінки поздовжньої рівності поверхні дорожніх покриттів використовують різні показники, які мають свої недоліки та переваги. У цей час у світовій практиці для оцінки рівності поверхні дорожніх покриттів прийнятий та використовується міжнародний показник рівності (IRI). Він дозволяє підвищити достовірність і точність оцінки експлуатаційних властивостей проїзної частини, більш об'єктивно оцінити рівень зручності

руху. Використовуючи показник IRI, можна виконати оцінку ділянки дороги будь-якої довжини, виявити найбільш ушкоджені ділянки, визначити вплив окремих нерівностей на загальні та миттєві показники рівності [1]. Однак в Україні до теперішнього часу для оцінки рівності дорожніх покриттів використовують поштовхоміри різних модифікацій, через те що він більш простий у використанні, має високу продуктивність та порівняно невисоку вартість обладнання. Проте через різні фактори, які пов'язані з використанням

поштовхоміра, виникають основні труднощі у приведенні результатів вимірів до єдиної шкали, і навіть той самий прилад у різний час може давати різні дані за рівністю.

Аналіз публікацій

Історія розвитку показника IRI розпочалась з 1978 р., коли Національна кооперативна дорожня дослідницька програма (NCHRP) виділила кошти на проект «Калібрування та кореляція приладів виміру рівності у відповідь дії» [2]. Над цим проектом розпочала роботу група вчених університету Мічиганського транспортного науково-дослідницького інституту (UMTRI), до складу якої входили: Мішель Сайерс, Стівен Карамігас та ін., що в остаточному підсумку привело до розробки Міжнародного Індексу Рівності (IRI). Одночасно Всесвітній банк поставив завдання розробити універсальний показник для оцінки рівності поверхні дорожнього покриття. Цей показник мав задовольняти наступним вимогам:

- показник мав бути пов'язаний з динамічним впливом нерівностей дорожнього покриття на автомобіль, тому що більшість показників рівності були прямо або побічно пов'язані з технічними характеристиками автомобіля;
- шкала щодо оцінки рівності мала бути математично пов'язана з дорожнім профілем, тобто залишатись стабільною в часі;
- показник мав бути універсальним, тобто мав бути визначений з використанням широкого діапазону приладів;

– показник мав бути доступним (тобто методика і вимоги до приладів повинні бути описані так, щоб його можна було вірогідно відтворити в усьому світі).

В результаті було розроблено методику оцінки рівності поверхні дорожніх покриттів за показником IRI та відповідну шкалу (рис. 1), яка мала широкий діапазон даних тому, що при дослідженні на показник впливала велика кількість факторів: тип автомобіля, швидкість руху, індивідуальні фізіологічні розходження людей та ін.

Мета і постановка задачі

Мета роботи полягає в аналізі оцінки рівності поверхні дорожнього покриття за показниками поштовхоміра та IRI, порівнянні недоліків і переваг кожного показника.

Аналіз оцінки рівності поверхні дорожнього покриття за показниками поштовхоміра та IRI

Показник IRI – це розрахунковий показник, отриманий шляхом моделювання руху лінійної моделі чверті автомобіля, яка рухається з постійною швидкістю 80 км/год по поверхні проїзної частини ділянки автомобільної дороги. Рівність визначається відношенням сумарного переміщення підвіски транспортного засобу до пройденої відстані за час вимірювання. У кожному положенні колеса модель чверті автомобіля веде себе як

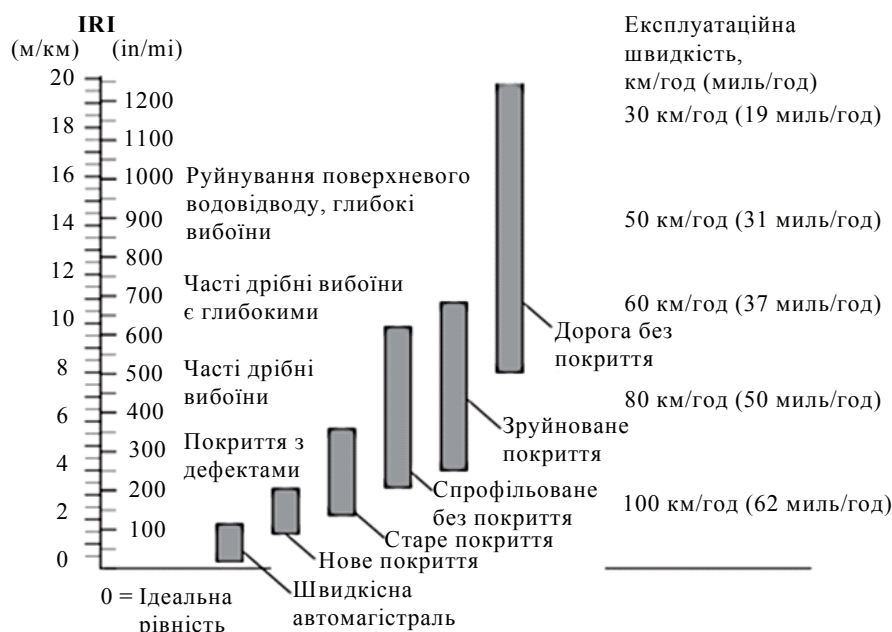


Рис. 1. Шкала оцінки стану покриття за показником IRI [3]

підресорена маса (маса кузова та рами з укріпленнями на ній двигуном, механізмами трансмісії і керування), котра знаходиться на підвісці приєднаної пружними зв'язками та демпферами до непідресореної маси (гальма, колеса з мостами). Колесо взаємодіє з поверхнею дорожнього покриття за допомогою шини, яка діє як пружина. Нерівності поверхні дорожніх покриттів впливають на автомобіль та приводять до деформації шини, виникнення удару в підвісці автомобіля та вібрації у вертикальному напрямку, як підресореної, так і непідресореної мас.

Показник оцінки рівності за поштовхоміром одержують шляхом безпосередніх вимірів, при проїзді по дорозі реального автомобіля. Показник IRI по суті є більш удосконаленим показником оцінки рівності дорожніх покриттів, порівняно з поштовхоміром, та отримується шляхом моделювання. У ту ж саму чергу дані показники, отримані тим чи іншим шляхом, залежать від однакових факторів, що у підсумку впливають на загальну оцінку рівності: технічні параметри автомобіля, швидкість руху, фактичний профіль проїзної частини автомобільної дороги.

І якщо в показнику IRI всі ці фактори є постійними у часі, то при оцінці рівності за поштовхоміром вони при кожному вимірі змінюються. Повсякденні дії такі як: доливання

палива, зміна кількості пасажирів, додавання тиску в шинах, балансування коліс, або довгострокові фактори: зміна температури повітря та жорсткості підвіски й ін. впливають на початкові показники поштовхоміра після його калібрування [4–5]. Тому не достатньо точні результати вимірів рівності дорожніх покриттів з використанням поштовхоміра – це його головний недолік.

Оцінка рівності покриттів за показником IRI знайшла широке практичне застосування у різних країнах світу. Градація рівності автомобільних доріг різних країн за IRI наведена у табл. 1 [6–7].

Незважаючи на використання понад 30 років показника IRI для оцінки рівності поверхні дорожніх покриттів в світовій практиці, в Україні тільки зараз вчені намагаються обґрунтувати нормативну градацію рівності автомобільних доріг за даним показником. Як видно з таблиці 1, у різних країнах використовують власну шкалу IRI. Це пояснюється тим, що одним з основних критеріїв, який враховують при нормуванні показників в різних країнах світу, є критерій мінімуму сумарних наведених витрат автомобільного транспорту на перевезення вантажів і пасажирів та дорожнього господарства на здійснення ремонтних заходів.

Таблиця 1 Градації рівності автомобільних доріг за IRI

Країна, місце використання показника IRI	Характеристика рівності	IRI, м/км
Бельгія, 1984 р.	Клас А. Дуже добра рівність	до 2
	Клас В. Добра рівність	2 – 4
	Клас С. Середня рівність	4 – 6
	Клас D. Незадовільна рівність	6 – 8
	Клас Е. Найгірша рівність	> 8
	Поріг втручання	> 6
Швеція, 1988 р.	Дуже добра рівність	до 1,5
	Добра рівність	1,5 – 2,5
	Середня рівність	2,5 – 3,5
	Задовільна рівність	3,5 – 4,5
	Незадовільна рівність	> 4,5
Фінляндія, * 2000 р.	Автомобільні дороги	до 1,7
	Інші двополосні державні і національні дороги	до 1,9
	Інші дороги загального користування	до 2,1
Республіка * Білорусь, 2007 р.	Автомобільні дороги I категорії	до 1,5
	Автомобільні дороги II, III категорій	до 2
	Автомобільні дороги IV, V, VI категорій	до 2,5

* Вимоги щодо рівності для нового покриття.

Висновки

Метод IRI дає більш детальну та досконалу оцінку дорожніх нерівностей, ніж метод оцінки рівності за поштовхоміром. Він більш стабільний у часі, тому для оцінки рівності доріг насамперед вищих категорій слід використовувати метод IRI. В той же час, враховуючи те, що метод оцінки рівності за поштовхоміром більш доступний, простий у використанні, має високу продуктивність та порівняно невисоку вартість обладнання, його можливо використовувати для оцінки рівності автомобільних доріг на нижчих категоріях або для експресоцінки рівності.

Література

1. Кіяшко Д.І. Визначення впливу дії різних нерівностей на коливальну систему транспортних засобів / Д.І. Кіяшко, В.В. Філіппов // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво : зб. наук. праць. – К. : НТУ, 2009. – Вип. 77. – С. 64–68.
2. Gillespie T. D. Everything You Always Wanted to Know about the IRI, But Were Afraid to Ask! / T. D. Gillespie // Road Profile Users Group Meeting – Lincoln, Nebraska, September 22–24, 1992. – 13 p.
3. Sayers M. W. The little Book of Profiling. Basic Information about Measuring and Interpreting Road Profiles / M. W. Sayers, S. M. Karamihas. – Michigan : The University of Michigan Transportation Research Institute, 1998. – 306 p.
4. Павлюк Д.О. Досвід виробничої експлуатації автомобільної причіпної установки ПКРС-2У та поштовхоміра «ВСП-УТУ» / Д.О. Павлюк, Л.Л. Рибіцький, О.С. Лебедев, Є.В. Іваниця // Автошляховик України. – К. : Держ. автотр. наук. досл. і проектн. ін-т. – 2004. – № 2. – С. 25–27.
5. Смолянук Р.В. Використання системи ЛВС-2-ХНАДУ для оцінки рівності дорожніх покриттів / Р.В. Смолянук, І.В. Кіяшко // Автошляховик України. – К. : Держ. автотр. наук. досл. і проектн. ін-т. – 2009. – № 5. – С. 24–26.
6. Руководство по оценке ровности дорожных покрытий толчкоммером : от 17 июля 2002 г. / Росавтодор. – Офиц. изд. – М. : ГПИиНИИ «Аэропроект», 2002. – 9 с.
7. Автомобильные дороги. Правила устройства: ТКП 059-2007. – Минск : Белдорцентр, 2007. – 94 с.

Рецензент: В.К. Жданюк, професор, д. т. н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 11 травня 2011 р.