

УДК 625.096 (075.8)

## ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К РОВНОСТИ И СЦЕПНЫМ КАЧЕСТВАМ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ

М.С. Стороженко, профессор, к.т.н., Н.С. Аринушкина, доцент, к.т.н.,  
Т.М. Грищенко, ст. преподаватель, ХНАДУ

*Аннотация.* Рассмотрены направления повышения безопасности движения на основе совершенствования требований к нормативным показателям по ровности и сцепным качествам. Приведены примеры этих показателей.

*Ключевые слова:* безопасность движения, нормативные требования, ровность, сцепные качества, проезжая часть.

## ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ШЛЯХОМ ЗМІНИ НОРМАТИВНИХ ВИМОГ ДО РІВНОСТІ ТА ЗЧІПНИХ ЯКОСТЕЙ ПРОЇЗНОЇ ЧАСТИНИ

М.С. Стороженко, професор, к.т.н., Н.С. Аринушкіна, доцент, к.т.н.,  
Т.М. Грищенко, ст. викладач, ХНАДУ

*Анотація.* Розглянуто напрями підвищення безпеки руху на основі удосконалення вимог до нормативних показників за рівності та зчипним якість. Наведено приклади цих показників.

*Ключові слова:* безпека руху, нормативні вимоги, рівність, зчипні якості, проїзна частина.

## THE ROAD TRAFFIC SAFETY IMPROVEMENT BY MEANS OF THE REGULATORY REQUIREMENTS CHANGING TO THE ROUGHNESS AND FRICTION OF THE ROADWAY

M. Storogenko, Professor, Candidate of Technical Science, N. Arinushkina, Associate Professor, Candidate of Technical Science, T. Grishchenko, senior lecturer, KhNAHU

*Abstract.* The ways of road safety increases on the basis of the requirements improvement to standard roughness and friction indexes are considered in the given article. The examples of these indexes are given.

*Key words:* road traffic safety, regulatory requirements, roughness, friction index, roadway.

### Введение

Для повышения эффективности работы транспортных средств, скорости доставки грузов и перевозки пассажиров, комфортности и безопасности движения, а также для снижения себестоимости перевозок необходимо улучшение транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог и улиц. Проблема обеспечения безопасности движения на автомобильных дорогах привлекает большое внимание во всех странах мира в

связи со значительными жертвами и материальными потерями при дорожно-транспортных происшествиях (ДТП). Надежность функционирования транспортных систем обусловлена степенью соответствия дорожной инфраструктуры требованиям движения и ее состояния во время эксплуатации. Количественная и качественная характеристики инфраструктуры формируются посредством функций проектирования и строительства, а ее состояние во время эксплуатации обеспечивается функцией содержания. Актуаль-

ность проблемы подтверждается данными сравнительного анализа дорожно-транспортных происшествий в некоторых странах Европы и в Украине [1, 2]: количество погибших на 1 млн частных автомобилей в Испании составляет 409 человек, в Португалии – 435, в Ирландии – 441, а в Украине – 1361. Еще контрастнее данные по тяжести ДТП. Так, количество погибших в ДТП в США составляет 1,3 человека, в Англии – 1,7 человек, в Германии – 2,2 человека, а в Украине колеблется по годам от 15,8 до 12,1 человека.

Одним из направлений повышения безопасности движения могут быть изменения нормативных требований к ровности и сцепным качествам дорожных покрытий.

### Анализ публикаций

Основными показателями, которые подвергаются наибольшему изменению в процессе эксплуатации дороги, являются ровность и сцепные качества покрытий. В результате проезда автомобилей на покрытиях постепенно появляются нарастающие деформации, их поверхность становится неровной и более скользкой, что отражается на скорости и безопасности дорожного движения. Из числа дорожных факторов самыми частыми причинами ДТП являются скользкость и недостаточная ровность [3]. При этом чем выше категория дороги, тем выше скорость движения и чаще эти причины проявляются. Более полное представление о роли дорожных условий дают специальные обследования дорог с анализом причин возникновения ДТП (табл. 1).

Таблица 1 Удельный вес основных недостатков дорог, %

Значение дороги	Скользкость покрытия	Неровность покрытия (выбоины, ямочность, пучины)	Прочие недостатки
Международные, национальные	65,3	6,9	27,8
Региональные	50,7	16,9	32,4
Территориальные	48,2	18,8	33,0
Областные и районные	35,9	26,2	37,9
В среднем по дорогам	45,0	20,5	34,5

Применение при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог наиболее совершенной технологии, современных дорожных машин и материалов позволяет получать наиболее высокие транспортно-эксплуатационные показатели покрытий по ровности и сцепным качествам. Однако в нормативных документах Украины требования к ровности и сцепным качествам покрытий не повышаются, а наоборот – наблюдается их снижение. Проанализируем нормы 1981 года [4] и 2007 года [5, 6].

В работе [4] указано, что на эксплуатируемых дорогах с помощью толчкомера определяют состояние покрытий в зависимости от их ровности. Показатели ровности нормируются в зависимости от типа покрытий и категории дороги и устанавливается оценка состояния покрытия (табл. 2).

Таблица 2 Шкала оценки ровности покрытий

Тип покрытий	Оценка состояния покрытий	Показатель толчкомера, см/км	
		I–II категории	III категория
Асфальтобетонные	Отлично	менее 40	менее 50
	Хорошо	40–80	50–100
	Удовлетворительно	81–130	101–180
Цементобетонные	Отлично	менее 50	менее 75
	Хорошо	50–100	75–130
	Удовлетворительно	101–150	131–200
Щебеночные, обработанные вяжущим	Отлично	–	менее 90
	Хорошо	–	91–200
	Удовлетворительно	–	201–300

По значению коэффициента относительного сцепления колеса с покрытием определяется необходимость проведения работ по увеличению шероховатости покрытия. Величина коэффициента продольного сцепления нормируется при скорости движения 60 км/ч в зависимости от условий движения (табл. 3).

Таблица 3 Нормируемые значения коэффициента сцепления на эксплуатируемых дорогах

Условия движения	Коэффициент сцепления не менее
Легкие	0,45
Затрудненные	0,50–0,45
Опасные	0,60

В работе [5] нормирование ровности производится для покрытий после строительства или капитального ремонта в зависимости от категории дороги и материала покрытия (табл. 4).

Таблица 4 Суммарная неровность поверхности покрытия

Материал покрытия	Показатель толчкомера, см/км в зависимости от категории дороги		
	Ia, Ib	II	III
Асфальтобетон	40	45	50
Цементобетон	40	45	50
Поверхностная обработка	45	50	70

Нормирование ровности эксплуатируемых дорог [6] производится в зависимости от категории дороги (табл. 5).

Таблица 5 Требования по ровности к проезжей части покрытий

Наименование показателя	Категория дороги		
	I	II	III
Ровность по толчкомеру, см/км	90	110	150

Сцепные качества проезжей части покрытий нормируются по работам [5, 6] в зависимости от условий движения (табл. 6).

Таблица 6 Коэффициент сцепления колеса автомобиля с влажным покрытием

Характеристика участков дорог	Минимальное значение коэффициента сцепления
Легкие условия движения	0,30
Затрудненные условия движения	0,35
Опасные условия движения	0,45

Анализируя применение современных технологий строительства и ремонта асфальтобетонных покрытий, можно констатировать, что они отличаются не только своей ровностью и бездефектными продольными и поперечными швами, но и продолжительным отсутствием какого-либо другого брака по всей площади. Ровность таких покрытий, измеренная толчкометром ТХК, составляет 19 см/км – 16 см/км [7]. В зарубежной практике восстановление шероховатого слоя износа осуществляется, если коэффициент сцепления, измеренный при скорости 60 км/ч на влажном покрытии, имеет величину

$\varphi \leq 0,4$  [8]. Безопасность движения в значительной мере зависит от длины тормозного пути. Если скорость движения увеличить в два раза, то длина тормозного пути увеличится в четыре раза на данном покрытии.

### Цель и постановка задачи

Целью работы является повышение безопасности движения на автомобильных дорогах путем совершенствования требований к проезжей части покрытий по ровности и сцепным качествам.

### Совершенствование нормативных требований к ровности и сцепным качествам дорожных покрытий

Современные технологии, применяемые материалы и машины при строительстве, реконструкции и ремонте автомобильных дорог позволяют добиться высокого качества поверхности проезжей части. Исследование влияния ровности на безопасность движения на эксплуатируемых дорогах довольно подробно изложено в работе [9]. Особенно сильно неровности влияют, пока их суммарная площадь не превышает четверти общей площади проезжей части. Учитывая это, назрела настоятельная необходимость изменить нормативные требования к ровности дорожного покрытия после строительства, реконструкции, ремонта, а также эксплуатируемых дорог.

Предлагаемое нормирование неровностей приведено в табл. 7.

Таблица 7 Предлагаемое нормирование неровностей на покрытии проезжей части

Материал покрытия	Показатель толчкомера, см/км, в зависимости от категории дороги		
	Ia, Ib	II	III
Асфальтобетон	25/70	30/80	35/85
Цементобетон	25/70	30/80	35/85
Поверхностная обработка	30/75	35/85	40/90

#### Примечания:

1. В числителе ровность по толчкометру, см/км, при приемке асфальтобетонного покрытия в эксплуатацию.
2. В знаменателе предельная ровность покрытия по толчкометру, см/км, на эксплуатируемых дорогах.

Скользкость покрытий является причиной значительного количества ДТП. Статистические данные свидетельствуют, что количество ДТП быстро возрастает по мере уменьшения коэффициента сцепления [3, 9]. В работе [10] рекомендовано классифицировать сцепные качества по уровню шероховатости покрытий. Предлагается нормировать сцепные качества покрытий проезжей части в зависимости от категории дороги и типа покрытия (табл. 8).

Таблица 8 Типы покрытий и коэффициент сцепления в зависимости от категории дороги

Тип покрытий	Категория дороги	Уровень шероховатости	Минимальный коэффициент сцепления
Цементобетон гладкий, плотный асфальтобетон типа Д	V	Нешероховатое	0,35
Цементобетон, плотные асфальтобетоны, типы В, Г, Гх	IV	Слегка шероховатое	0,4
Цементобетон с искусственной шероховатостью, плотные асфальтобетоны типов А, Б, В, Г, плотные мелкозернистые асфальтобетоны, ЛЭМС, ЩМА-10	III	Шероховатое	0,45–0,50
Цементобетон с шероховатым слоем, крупнозернистые асфальтобетоны типов А и Б, ЩМА-15, поверхностные обработки	II	Весьма шероховатое	0,60
Цементобетон с шероховатым слоем ЩМА-20, поверхностная обработка	Ia, Ib	Чрезвычайно шероховатое	0,65

### Выводы

Для решения проблемы повышения безопасности движения на автомобильных дорогах необходимо изменить нормативные требования показателей по ровности и сцепным качествам при приемке дорог в эксплуатацию и эксплуатируемых дорог. Такая возможность на современном этапе имеется в связи с при-

менением наиболее современных технологий, материалов и машин.

### Литература

1. Моніторинг ДТП на автомобільних дорогах загального користування України за 2008 рік. – К.: ДерждорНДІ. – 43 с.
2. Бондар Т.В. Аналіз причин виникнення аварійності – шлях до обґрунтованого планування заходів з підвищення безпеки руху / Т.В. Бондар // Автошляховик України. – 2010. – № 4. – 45 с.
3. Васильев А.П. Состояние дорог и безопасность движения автомобилей в сложных погодных условиях / А.П. Васильев. – М.: Транспорт, 1976. – 229 с.
4. Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог общего пользования Украинской ССР (П218 УССР 113-80) / Миндорстрой УССР. – К.: Будівельник, 1981. – 192 с.
5. Автомобільні дороги: ДБН.2.3-4:2007. Чинний від 01.03.2008. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007. – 91 с.
6. Автомобильные дороги, улицы и железнодорожные переезды. Требования к эксплуатационному состоянию: ДСТУ 3587-97. Действует от 31.07.1997. – К.: Госстандарт Украины, 1997. – 14 с.
7. Перевалов В.П. Технологическое обеспечение высокого качества дорожных работ и объектов ЗАО «ВАД»: Каталог-справочник «Дорожная техника» / В.П. Перевалов, М.П. Костелев. – С.Пб, Издательский дом «Славутич», 2005. – 144 с.
8. Справочник по безопасности дорожного движения / под ред. В.В. Сильянова. – Осло–Москва–Хельсинки, 2006. – 754 с.
9. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения / В.Ф. Бабков. – М.: Транспорт, 1993. – 272 с.
10. Сербенко А.О. применении государственного стандарта при устройстве шероховатых поверхностных обработок автомобильных дорог / А.О. Сербенко, С.С. Жилин, А. Кочетков и др. // Автомобильные дороги. – 2003. – №11. – С. 22–25.

Рецензент: И.С. Наглюк, профессор, к.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 10 октября 2013 г.