

## ОБГРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЮ НОРМУВАННЯ ПОПЕРЕЧНОЇ РІВНОСТІ ДОРОЖНІХ ПОКРИТТІВ

**Кіяшко І.В.**, канд. техн. наук, професор

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет (ХНАДУ)*

Постійне зростання автомобільного парку в Україні призводить до збільшення інтенсивності транспортного руху, вантажообігу та обсягів пасажирських перевезень, що, в свою чергу, приводить до збільшення навантажень, що діють на дорожній одяг, та утворення колії на проїзній частині дороги. Питанню виникнення таких деформацій дорожнього покриття, як колія, в Україні не приділялось достатньої уваги, хоча колітворення є важливою частиною загального погіршення стану автомобільних доріг та потребує вивчення і нормування.

Згідно результатів досліджень стану дорожніх покриттів на автомобільних дорогах України колійність є одним з найбільш поширеним дефектом. По різних оцінках близько 80–90 % протяжності всіх доріг уражено коліями. За статистичними даними з погіршенням рівності поверхні дорожніх покриттів збільшується кількість і тяжкість ДТП, зменшується ефективність роботи автомобільного транспорту, зростає навантаження на дорожню конструкцію, що приводить до зменшення міжремонтних термінів служби дорожніх покриттів. Тому саме від рівності та зважено обгрунтованих і вивірених нормативних показників з рівності дорожніх покриттів, в тому числі і поперечної, залежить успішне функціонування безпосередньо автомобільних доріг, в першу чергу з точки зору підвищення комфортабельності, надійності, продуктивності, економічності експлуатації автомобільного транспорту, безпеки дорожнього руху та поліпшення стану навколишнього середовища.

Згідно Міждержавної системи стандартизації діючі стандарти повинні бути засновані на узагальнених результатах науки та практичного досвіду, при цьому спрямовані на досягнення оптимальної користі для суспільства.

Одним з важливих рішень щодо нормування рівності дорожніх покриттів є вибір обгрунтованого критерію нормування.

Проведений аналіз нормативних документів, які пропонують шкалу оцінки поперечної рівності, що діють в інших країнах світу виявив потребу в адаптації та обгрунтуванні базової та гранично-допустимої глибини колії та визначенні геометричних параметрів колії, що потребують нормування. В таблицях 1–5 наведено нормативні значення за глибиною колії, що використовують в різних країнах світу.

В деяких державах світу, наприклад в Швейцарії і Німеччині (табл. 1 і 2) пропонуються нормативні значення допустимої глибини колії ( $h_k$ ) та допустимої товщини води що знаходиться в колії ( $h_b$ ).

**Таблиця 1** – допустима глибина колії ( $h_k$ ) та шару води ( $h_b$ ) що нормуються в Швейцарії

Швидкість, км/год.	Параметри	Оцінка покриття в залежності від параметрів колії, мм				
		добра	середня	достатня	критична	погана
1	2	3	4	5	6	7
До 80	$h_k$	$\leq 6,0$	6–12	12–25	25–40	$> 40$
	$h_b$	$\leq 2,5$	2,5 – 4	4 – 5,5	5,5 – 8	$> 8$

## ОЦІНКА ЯКОСТІ

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Більш 80	$h_k$	$\leq 4$	4 – 8	8 – 16	16 – 25	$> 25$
	$h_b$	$\leq 1,5$	1,5 – 2	2 – 3	3 – 4	$> 4$

**Таблиця 2** – Допустима глибина колії ( $h_k$ ) та шару води ( $h_b$ ) що нормуються в Німеччині

Швидкість, км/год.	Параметри	Оцінка покриття в залежності від параметрів колії, мм		
		добра	середня	погана
Більше 100	$h_k$	4,0	10	20
	$h_b$	0	3,0	5,0
Від 70 до 100	$h_k$	4,0	15	25
	$h_b$	0	5,0	9,0
Менше 70	$h_k$	4,0	20	30
	$h_b$	0	8,0	1,2

В Норвегії глибина колії нормується в залежності від категорії дороги при цьому за допустиму глибину колії приймають від 20 до 35 мм. В Великобританії в будь яких випадках за критичну глибину колії приймають 15 мм, а при глибині за 20 мм призначають ремонтні заходи. В Франції допустима товщина води в колії а залежності від інтенсивності руху становить відб до 12 мм [3].

Одним з основних показників якості покриттів, що використовується в міжнародній програмі НДМ-4, яка розроблена за завданням Всесвітнього банку, є середня глибина колії та величина її стандартного відхилення (табл. 3).

**Таблиця 3** – Середня глибина колії та величина її стандартного відхилення згідно НДМ – 4

Показники	Стан поверхні покриття				
	новий	добрий	задовільний	незадовільний	поганий
Середня глибина колії, мм	0	2	5	15	25
Стандартне відхилення, мм	0	1	2	5	8

В Росії нормування глибини колії пропонується за двома методиками вимірювання: за методом вертикальних позначок та спрощеним методом. При цьому нормуються значення допустимої і гранично допустимої глибини колії, враховуючі розрахункову швидкість руху (табл. 4).

## ОЦІНКА ЯКОСТІ

**Таблиця 4** – Нормативні значення допустимої і гранично допустимої глибини колії в Росії [1]

Розрахункова швидкість руху, км/год.	Глибина колії, мм					
	Вимірювання за спрощеним методом		Вимірювання за методом вертикальних позначок			
	Допустима	Гранично допустима	відносно правого випору		відносно лівого випору	
			Допустима	Гранично допустима	Допустима	Гранично допустима
Більш 120	4	20	не допускається	4	9	20
120	7	20	3	5	16	25
100	12	20	6	9	27	40
80	25	30	15	18	50	50
60 і менше	30	35	50	50	50	50

В Білорусії гранично допустима глибина колії нормується за рівнями експлуатаційних вимог до автомобільних доріг (табл.4).

**Таблиця 5** – Гранично допустимі значення глибини колії за рівнями експлуатаційних вимог що діють в Білорусії [2]

Дефект покриття	Гранично допустима величина дефекту за рівнями експлуатаційних вимог				
	1	2	3	4	5
Колія глибиною, см, не більше	3	3	4	4	5

На теперішній час поперечна рівність дорожніх покриттів в Україні не нормується. Відбувається робота з переробки та затвердження ДСТУ 3587 «Безпека дорожнього руху. Автомобільні дороги, вулиці та залізничні переїзди. Вимоги до експлуатаційного стану», в якому запропоновано гранично-допустимі величини глибин колії в залежності від рівня експлуатаційних вимог (табл. 6). Зазначений нормативний документ знаходиться на етапі узгодження. Фундаментальні дослідження з нормування поперечної рівності до даного часу в Україні не проводились, тому запропоновані гранично-допустимі величини значень показників глибини колії, практично скопійовано з аналогічного нормативного документа республіки Білорусь СТБ-1291 який набув чинності в 2007 році.

**Таблиця 6** – Гранично-допустима величина колії (проект ДСТУ 3587:20XX, Україна)

Дефект покриття	Гранично допустима величина дефекту за рівнями експлуатаційних вимог				
	1	2	3	4	5
Колія глибиною, см, не більше	3	3	4	5	6

Насамперед з аналізу інформаційних джерел незрозуміло, за яким критерієм відбувалось нормування поперечної рівності закордоном, як враховувався тип дорожнього одягу та на що необхідно орієнтуватися при нормуванні в залежності від категорії автомобільних доріг – на рівень експлуатаційних вимог, або на розрахункову швидкість руху.

За даними попередніх досліджень при оцінці поперечної рівності дорожніх покриттів та нормуванні глибини колії пропонується використовувати критерій забезпечення безпечних умов транспортного руху.

За аналізом нормативних документів провідних країн світу основними параметрами, за якими нормується поперечна рівність покриттів, є глибина колії (середня глибина колії) та товщина води в колії. Результати попередніх досліджень вказують на те, що дані параметри недостатньо повно враховують вплив колії на безпеку дорожнього руху.

Колія на поверхні дорожнього покриття суттєво впливає на режими транспортного руху. Можливо виділити наступні умови знаходження автомобіля на дорозі при наявності колії:

- якщо поверхня є водонепроникною, у колії збирається вода, що приводить до виникнення явища аквапланування, при якому ускладнюється можливість гальмування автомобіля;
- із збільшенням глибини колії ускладнюється управління транспортним засобом при маневрі, що становить додаткову небезпеку;
- в зимовий період року при переході температури вище нуля по смугах накату збирається вода, а при зворотному циклі вона замерзає, і таким чином виникає велика небезпека для руху автомобільного транспорту.
- при випадінні осадків або неякісній очистці поверхні проїзної частини від забруднення, снігу і льоду можливе зниження площі поверхні дороги з достатніми зчіпними якостями, що забезпечує безпечний рух та маневр автомобілів.

Дослідження режимів руху автомобілів на різних елементах плану і профілю автомобільних доріг в різних погодних умовах дозволило запропонувати додаткові параметри колії, що впливають на безпеку дорожнього руху. Це – глибина колії відносно правого випору  $h_n$ , яка впливає на явище аквапланування, та глибина колії відносно лівого випору  $h_l$ , що приводить до втрати керованості транспортним засобом при обгоні.

Першим параметром колії, що нормується, повинна стати максимально допустима глибина колії відносно правого випору. Небезпека ефекту аквапланування обумовлена тим, що колія є припоною для відводу води, вона акумулює та визначає максимально можливу її товщину на покритті. В даному випадку критерієм для нормування необхідно призначити максимальну товщину води в колії при забезпеченні безпечної швидкості руху автомобілів.

Обгін та зміна полос руху на багатосмуговій проїзній частині є частим маневром автомобілів, при цьому швидкість руху значно підвищується, що обумовлює значну вірогідність втрати керованості транспортним засобом. Виходячи з даної обставини, другим параметром, що потребує нормування, є глибина колії відносно лівого випору.

### Висновки

1. Колійність негативно впливає на безпеку та умови руху автомобілів. При збільшенні глибини колії в ній збирається вода що приводить до явища аквапланування, при якому ускладнюється можливість гальмування та управління транспортним засобом, також при наявності колії при різних маневрах виникає вірогідність втрати керованості транспортним засобом.

2. Одним з основних критеріїв в нормування глибини колії є недопущення утворення ефекту аквапланування на дорожньому покритті, тобто безпечна для руху автомобілів максимальна товщина води в колії при забезпечені дозволеної швидкості руху.

3. В якості параметрів колії, що нормуються, пропонуються такі: середня глибина колії, глибина колії відносно правого випору та глибина колії відносно лівого випору.

4. Для нормування глибини колії за базовими та гранично допустимими значеннями пропонується враховувати такі фактори: розрахункову швидкість руху автомобілів, яка залежить від категорії та типу місцевості; позовжній похил проїзної частини дороги; мінімальну та максимальну ширину колії по смугах нахату; мінімальну глибину протектора шини, яка дозволена безпекою дорожнього руху.

### Література

1. ОДН 218.0.006-2002 Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог / Министерство транспорта Российской Федерации. – М.: 2002. – С. 62.
2. СТБ-1291-2007 Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения / Госстандарт Республики Беларусь. – Минск. 2007. – С. 25.
3. Горячев М.Г. Обзор по проблеме колееобразования на автомобильных и городских дорогах / МАДИ. – Москва, 2005. – 25с.
4. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах / Васильев А.П., Лобанов Е.М., Сильянов В.В., Дивочкин О.А., Залуга В.П., Кузнецов В.П. – Москва. 2002. – С. 37.
5. [http://statistika.ru/transport/2007/12/11/transport\\_9929.html](http://statistika.ru/transport/2007/12/11/transport_9929.html).
6. <http://www.pokrishka.ru/akvaplanirovanie.html>.