

**Анализ воздействия транспортной нагрузки
на неравномерное разрушение по ширине нежестких
дорожных одежд**

Жуковский Е.М.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Проведен анализ нормативных документов Республики Беларусь, Украины, Республики Казахстан и Российской Федерации в области проектирования нежестких дорожных одежд, на основании которых были сравнены и уточнены нормативные и фактически полученные коэффициенты полосности, которые показывают, что в Республике Беларусь коэффициенты распределения транспортной нагрузки на крайние правые полосы движения, в частности на дорогах с шестью полосами движения, существенно занижены, что является фактором влияющим на работу покрытия первой полосы в условиях заниженных проектных данных.

Учет интенсивности и состава транспортного потока на основании визуального сбора данных позволил определить, что движение по крайним правым полосам приходится на основную часть транспортных средств движущихся на скорости 20-30 км/ч менее разрешенной (автопоезда, груженные тяжелые автомобили, самосвалы и др.), при этом интенсивность на вторых и третьих полосах, как правило, выше за счет наиболее скоростного движения легковых автомобилей.

Условия эксплуатации автомобильных дорог общего пользования подразумевают обращение разнородного по своему составу транспортного потока. Автомобили разных групп и типов имеют свои параметры и характеристики, что приводит к различному их влиянию на работоспособность и ресурс дорожных одежд. Поэтому для упрощения проведения расчетов и конструирования дорожных одежд в ТКП 45-3.03-112 используется понятие расчетного автомобиля (расчетной нагрузки).

Расчетный автомобиль – это виртуальный автомобиль, имеющий одну ось со спаренными колесами.

Для приведения реального потока транспортных средств к расчетной нагрузке используют коэффициенты приведения, которые показывают степени снижения ресурса и развития повреждаемости дорожной одежды от проезда реального автомобиля в сравнении с расчетным автомобилем.

В зависимости от вида расчета дорожной одежды используют различные характеристики интенсивности воздействия на нее транспортной нагрузки:

N — перспективную (на конец срока службы) общую среднесуточную интенсивность движения;

N_p — приведенное к расчетной нагрузке среднесуточное (на конец срока службы) число проездов всех колес, расположенных по одному борту расчетного автомобиля, в пределах одной полосы проезжей части (приведенная интенсивность воздействия нагрузки);

$\sum N_p$ — число накопленных осей, приложенных к расчетной точке на поверхности конструкции за расчетный срок службы.

Для определения приведенной интенсивности воздействия нагрузки используют коэффициент $f_{\text{пол}}$, учитывающий число полос движения и распределение движения по ним. В Республике Беларусь значение коэффициента $f_{\text{пол}}$ определяют по табл. 6.7 ТКП 45-3.03-112.

Значения коэффициента $f_{\text{пол}}$ для четырех и шести полосных дорог в Республике Беларусь, а так же Украины, Казахстана и Российской Федерации представлены в таблице 1.

Анализ нормативных документов [1-4] показывает, что в Республике Беларусь коэффициенты распределения транспортной нагрузки на крайние правые полосы движения, особенно на дорогах с шестью полосами движения, существенно занижены, что служит предпосылкой для дальнейшего разрушения покрытия на них.

Для оценки реального распределения транспортного потока по полосам был проведен визуальный учёт интенсивности движения на следующих участках автомобильных дорог: М-4 Минск-Могилев, 17 км; Р-1 Минск-Дзержинск, 25 и 33 км; Р-23 Минск-Микашевичи, 15 км; Р-28 Минск-Молодечно-Нарочь, 13 км.

Таблица 1. Значения коэффициента $f_{пол}$

Страна	Нормативный документ	Число полос движения	Значение коэффициента $f_{пол}$ для полосы с номером		
			1	2	3
Беларусь	ТКП 45-3.03-112	4	0,35	0,20	-
		6	0,20	0,20	0,15
Украина	ГБН В.2.3-37641918-559:2019	4	0,35	0,20	-
		6	0,30	0,20	0,05
Казахстан	СП РК 3.03-104-2014	4	0,35	0,20	-
		6	0,30	0,20	0,05
Российская Федерация	ПНСТ 542-2021	4	0,45	-	-
		6	0,35	-	-

Распределение транспортных средств по полосам движения на 25 км автомобильной дороги Р-1 Минск-Дзержинск (прямое направление) показано на рис.1. Распределение транспортных средств по полосам движения на остальных участках приведено в таблице 2.

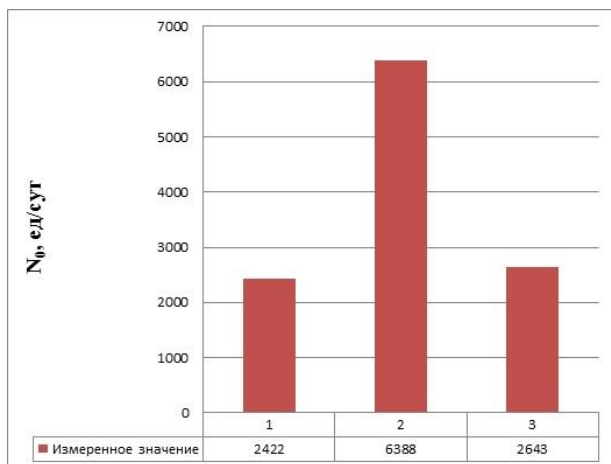


Рис.1. Распределение транспортных средств по полосам движения на 25 км автомобильной дороги Р-1 Минск-Дзержинск (прямое направление)

Таблица 2. Распределение транспортных средств по полосам движения по результатам визуального учёта

Место учёта			Среднегодовая суточная интенсивность, авт./сут			
Дорога	Км	Направление	пол. 1	пол. 2	пол. 3	общ.
М-4	17	прямое	4847	12777	5287	22911
		обратное	4266	9736	5251	19253
Р-1	25	прямое	2423	6389	2644	11455
		обратное	2133	4868	2625	9626
	33	прямое	4076	2809	-	6884
		обратное	4076	2423	-	6499
Р-23	15	прямое	6410	4121	-	10531
		обратное	7123	4274	-	11396
Р-28	13	прямое	7879	10130	-	18008
		обратное	6391	6753	-	13144

Анализ полученных данных (табл. 2) показывает, что в абсолютных значениях вторые полосы загружены больше. Однако в основном это составляют легковые автомобили. Приведенная к расчетному автомобилю интенсивность движения на 25 км автомобильной дороги Р-1 Минск-Дзержинск (прямое направление) показано на рис. 2. Фактические коэффициенты $f_{пол}$, полученные по результатам учёта интенсивности представлены в таблице 3.

Анализ данных показывает, что фактические коэффициенты $f_{пол}$, учитывающие число полос движения и распределение движения по ним приведенная интенсивность на крайних правых полосах движения значительно превышают расчётные значения, установленные по ТКП 45-3.03-112, а левые полосы при этом недогружены. Это вызывает более интенсивное негативное изменение транспортно-эксплуатационных показателей на крайних правых полосах движения и требует дальнейшего учета при проектировании конструкций дорожных одежд.

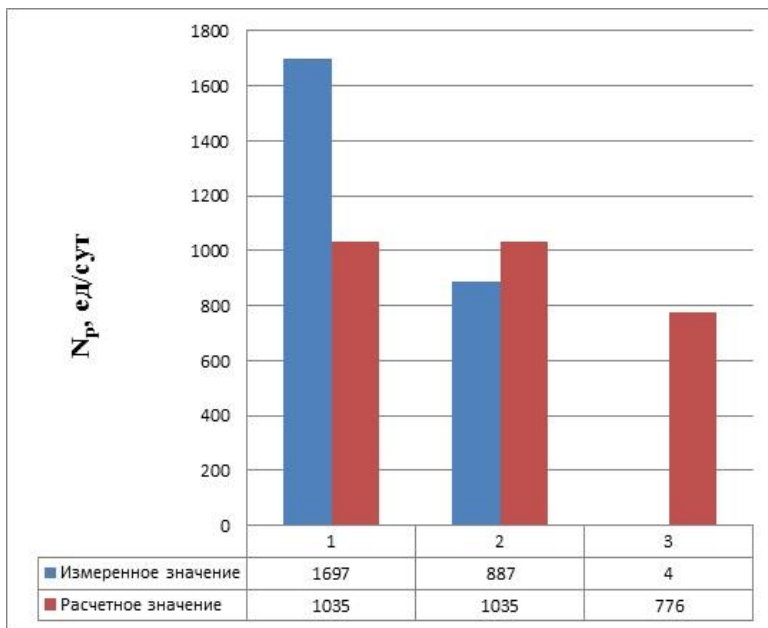


Рис. 2. Приведенная интенсивность движения N_p на 25 км автомобильной дороги Р-1 Минск–Дзержинск (прямое направление)

Таблица 3. Значения фактических коэффициентов $f_{пол}$

Место учёта			Число полос движения	Значение коэффициента $f_{пол}$ для полосы с номером		
Дорога	Км	Направление		1	2	3
М-4	17	Прямое	6	0,35	0,17	0,01
		Обратное	6	0,32	0,15	0,01
Р-1	25	Прямое	6	0,33	0,17	0,01
		Обратное	6	0,34	0,16	0,01
	33	Прямое	4	0,41	0,09	-
		Обратное	4	0,50	0,01	-
Р-23	15	Прямое	4	0,50	0,00	-
		обратное	4	0,44	0,06	-

Р-28	13	прямое	4	0,4 8	0,02	-
		обратное	4	0,4 8	0,02	-
Среднее значение			4	0,4 7	0,03	-
			6	0,3 4	0,16	0,01

Литература

1. ТКП 45-3.03-112-2008 (02250) Автомобильные дороги. Нежесткие дорожные одежды. Правила проектирования
2. ГБН В.2.3-37641918-559:2019 Автомобільні дороги. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування
3. СП РК 3.03-104-2014 Проектирование дорожных одежд нежесткого типа
4. ПНСТ 542-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Нежесткие дорожные одежды. Правила проектирования.