

УДК 625.7

DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2019.86.2.105

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Урдзик С.Н.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Аннотация. Проведен анализ нормативных документов на проектирование автомобильных дорог в Украине и Республике Конго. Рассмотрены отличия по показателям интенсивности движения, расчетной скорости, значений продольного уклона, кривых в плане и продольном профиле, ширины земляного полотна, проезжей части и обочины, а так же расстояния видимости.

Ключевые слова: нормативный документ, проектирование, автомобильная дорога, технические требования.

Введение

При проектировании автомобильных дорог основным документом, регламентирующим действия инженера-проектировщика, являются дорожно-строительные нормы. В данной статье предлагается рассмотреть отличия нормативных требований украинского стандарта от требований стандарта, разработанного по другим принципам.

Анализ публикаций

В Украине таким документом является ДБН В-2.3.4-2015 [1]. Согласно этому документу, категория автомобильной дороги определяется в зависимости от расчетной среднегодовой суточной перспективной интенсивности движения в транспортных единицах или приведенных к легковому автомобилю и делится на пять категорий: I (I-A; I-B), II, III, IV и V.

Цель и постановка задачи

Автомобильные дороги общего пользования делятся на дороги государственного и местного значения. Автомобильные дороги государственного значения, в свою очередь, подразделяются на международные, национальные, региональные и территориальные. Автомобильные дороги местного значения подразделяются на областные и районные.

Анализ нормативных документов

Существует ряд стран, в которых расчетным автомобилем является грузовой. К таким странам относится Республика Конго, где геометрические параметры автомобильных дорог устанавливаются в зависимости от интенсивности тяжелых грузовых автомобилей (T_r), поскольку тяжелые транспортные средства с общей нагрузкой, кото-

рая больше 50 K_H или больше 5 Т полезной нагрузки и приблизительно 90 K_H допустимого общего веса, согласно стандарта NF P98-086-2011 2, оказывают значительное влияние на срок службы дорожной одежды. Объясняется это тем, что тяжелые грузовые транспортные средства преобладают в общем транспортном потоке практически во всех городах государства.

Таблица 1 –Техническая классификация автомобильных дорог в Украине

Категория автомобильной дороги	Интенсивность движения в сутки, авт/сутки	
	в транспортных единицах	в приведенных к легковому автомобилю единицах
I-A, I-B	≥ 10000	≥ 14000
II	3000 10000	5000 14000
III	1000 3000	2500 5000
IV	150 1000	300 2500
V	< 150	< 300

Легкие транспортные средства оказывают незначительное влияние на прочностные характеристики дорог.

Категория автомобильной дороги (T_i) определяется по среднесуточной интенсивности тяжелых грузовых транспортных средств (больше 35 K_H или 3,5 Т). Таким образом, есть шесть категорий автомобильных дорог в соответствии с общим количеством транспортных средств большой грузоподъемности: T_0 ; T_1 ; T_2 ; T_3 ; T_4 ; T_5 2.

Автодороги в Конго подразделяются на несколько типов:

1 автомагистраль. В названии дороги есть буква «А»;

2 национальные автомобильные дороги. Имеют в своем названии букву «N»;

3 департаментальные автодороги с приставкой «D» в названии.

Основные технические требования к проектированию и строительству автомобильных дорог регламентируются стандартом NF P90-080-2011 3.

Определение категории автомобильной дороги в зависимости от среднесуточной интенсивности грузовых автомобилей представлена в табл. 2.

Таблица 2– Классификация и категории автомобильных дорог в Конго

Класс автомобильной дороги	Категория автомобильной дороги	Среднесуточная интенсивность грузовых автомобилей (T_r /сутки)
Автомагистраль		≥ 750
		$300 < 750$
Национальные автомобильные дороги		$150 < 300$
		$50 < 150$
Департаментальные автодороги		$25 < 50$
		< 25

Основным показателем для определения геометрических параметров автомобильных дорог является расчетная скорость.

Анализ расчетных скоростей движения показал, что для равнинной и холмистой местности на дорогах первой категории расчетные скорости в Украине на 10–20 км/час выше, чем в Конго. Для второй категории расчетная скорость в Украине на 10 км/час ниже, чем в Конго. Для третьей, четвертой и пятой категории расчетные скорости являются одинаковыми. Это обосновано необходимостью ограничить скорость легковых автомобилей, которые потенциально могут создавать опасность в потоке грузовых автомобилей. Для горной местности расчетные скорости движения являются абсолютно идентичными.

Значения расчетной скорости для всех категорий дорог в Украине и в Республике Конго представлены в табл. 3. Продольный профиль автомобильной дороги необходимо проектировать исходя из интенсивности движения, условий безопасности и комфортности передвижения транспортных средств с учетом возможности реконструкции за пределами перспективного расчетного

периода 4. Одним из главных «ограничителей» при проектировании продольного профиля является максимальный продольный уклон. В табл. 4 приведены значения максимальных продольных уклонов для всех категорий автомобильных дорог Украины и Республики Конго.

Анализ значений максимальных продольных уклонов показал, что максимальная разница не превышает 5 %. Для дорог первой технической категории значение максимального продольного уклона в нормативных документах Республики Конго больше на 5 %, а для дорог второй технической категории это значение на 5 % меньше. Для остальных категорий значения максимальных продольных уклонов являются одинаковыми.

Таблица 3 – Расчетная скорость движения

Категория дороги в Украине	Скорость, км/ч						Категория дороги в Конго
	Украина			Республика Конго			
	P _м	X _м	Г _м	P _м	X _м	Г _м	
I-A	130	100	80	110	90	80	T0
I-B	110	90	70	100	80	70	T1
II	90	70	60	100	70	60	T2
III	90	60	50	90	70	60	T3
IV	90	50	30	90	60	40	T4
V	90	40	30	90	35	30	T5

P_m – равнинная местность; X_m – холмистая местность; G_m – горная местность

Таблица 4 – Значение продольного уклона в зависимости от категории дороги

Категория дороги в Украине	Максимальный продольный уклон, %		Категория дороги в Конго
	Украина	Конго	
I-A	40	45	T0
I-B	50	50	T1
II	60	55	T2
III	60	60	T3
IV	60	60	T4
V	60	60	T5

Анализ значений наименьших радиусов кривых в плане, а также выпуклой и вогнутой кривой в продольном профиле показал (табл. 5), что в украинских нормативах эти значения больше для всех категорий дорог. Это связано прежде всего с тем, что в украинских нормативных документах приведены расчетные скорости, которые рассчитываются и приводятся к легковому автомобилю, в то время как в Республике Конго основные геометрические параметры разрабатываются под грузовой автотранспорт.

Таблица 5 – Значения кривых в плане и продольном профиле в зависимости от категории дороги в Украине и Республике Конго

Категория дороги в Украине	Наименьший радиус кривой, м						Категория дороги в Конго
	Украина			Конго			
	В плане	в профиле		в плане	в профиле		
		выпуклой	вогнутой		выпуклой	вогнутой	
I-A	1000	15000	4400	690	10000	2900	T0
I-Б	700	11000	3200	500	8500	2400	T1
II	450	9000	2100	380	7000	1900	T2
III	450	9000	2100	380	7000	1900	T3
IV	450	9000	2100	380	7000	1900	T4
V	450	9000	2100	380	7000	1900	T5

Ширина проезжей полосы в большей степени влияет на безопасность дорожного движения и напрямую зависит от его расчетной скорости. Ширина проезжей части в Украине для первой, второй и третьей категорий незначительно (на 0,25 м) меньше, чем в Республике Конго (табл. 6). Это может быть обосновано тем, что для этих категорий дорог в Украине расчетные скорости больше. В Республике Конго, несмотря на то, что расчет ведется под грузовой транспорт, у которого больше габариты, скорости все же меньше и не требуют дополнительного пространства по ширине.

Таблица 6 – Значение ширины полосы проезжей части в зависимости от категории дороги

Категория дороги в Украине	Ширина полосы проезжей части, м		Категория дороги в Конго
	Украина	Конго	
I-A	3,75	4,00	T0
I-B	3,75	4,00	T1
II	3,75	4,00/3,75	T2
III	3,50	3,75	T3
IV	3,00	3,00/3,10	T4
V	4,50	4,50	T5

Ширина обочины и ее укрепленной полосы в основном влияют на безопасность и на уровень комфорта посадки и высадки пассажиров и водителя при остановке транспортного средства.

Эти данные приведены в табл. 7–9.

Земляное полотно – это конструктивный элемент автомобильной дороги, обеспечивающий её проектное положение, прочность, устойчивость, незаносимость и безопасность движения по ней. В связи с тем, что в Республике Конго расчетным автомобилем является грузовой, ширина земляного полотна на дорогах первой и третьей категории больше.

Таблица 7 – Ширина укрепленной полосы обочины в зависимости от категории дороги

Категория дороги в Украине	Ширина укрепленной полосы обочины, м		Категория дороги в Конго
	Украина	Конго	
I-A	0,75	1 / 0,75	T0
I-B	0,50	0,75	T1
II	0,50	0,50	T2
III	0,50	0,50	T3
IV	0,50	0,50	T4
V	-	-	T5

Таблица 8 – Ширина обочины в зависимости от категории дороги

Категория дороги в Украине	Ширина обочины, м		Категория дороги в Конго
	Украина	Конго	
I-A	3,75	5,50	T0
I-B	3,75	4,50	T1
II	3,75	3,80	T2
III	2,50	2,50	T3
IV	2,00	1,80	T4
V	1,75	1,80	T5

Таблица 9 – Ширина остановочной полосы вместе с укрепленной полосой в зависимости от категории дороги

Категория дороги в Украине	Ширина остановочной полосы вместе с укрепленной полосой, м		Категория дороги в Конго
	Украина	Конго	
I-A	2,50	3,50 / 3,25	T0
I-B	2,50	3,25	T1
II	2,50	3,00	T2
III	-	-	T3
IV	-	-	T4
V	-	-	T5

Основные значения ширины земляного полотна приведены в табл. 10.

Таблица 10 – Ширина земляного полотна в зависимости от категории дороги

Категория дороги в Украине	Ширина земляного полотна, м		Категория дороги в Конго
	Украина	Конго	
I-A	28,5	35 / 30	T0
I-B	27,5	30	T1
II	15	15	T2
III	12	15	T3
IV	10	10	T4
V	6	5	T5

Расстояние видимости – это расстояние от места водителя на высоте 1,2 м до определенного препятствия или предмета, находящегося на середине полосы проезжей части. Как нормативными документами Украины, так нормативными документами Республики Конго определяется расстояние видимости для остановки автомобиля и расстояние видимости встречного автомобиля при обгоне. Значения расстояний видимости в нормативных документах Украины значительно больше, чем в нормативных документах Республики Конго. Связано это с тем, что расчетные скорости в Украине выше и, соответственно, время для реакции водителя требуется больше, то есть изменение дорожной обстановки или какую-либо помеху он должен увидеть раньше.

Таблица 11 – Значения расстояния видимости в зависимости от категории дороги

Категория дороги в Украине	Наименьшее расстояние видимости, м						Категория дороги в Конго
	Украина			Конго			
	для оста- новки	встречного автомобиля	при об- гоне	для оста- новки	встречного автомобиля	при об- гоне	
I-A	335	-	850	280	350	750	T0
I-B	250	-	750	220	300	700	T1
II	175	320	650	160	300	675	T2
III	175	320	650	130	225	625	T3
IV	175	320	650	130	225	625	T4
V	175	320	650	130	225	625	T5

Выводы

Чтобы развивать вопросы, поднятые в данном исследовании, в дальнейшем необходимо провести анализ условий движения на участке автомобильной дороги, запроектированной по нормативам Украины и Республики Конго. Это позволит установить отличия в условиях дорожного движения и оценить влияние требований нормативных документов разных стран на показатели безопасности дорожного движения.

В качестве таких показателей целесообразно руководствоваться коэффициентом аварийности и коэффициентом безопасности, т.к. они учитывают влияние рассмотренных в статье элементов автомобильной дороги 5.

Литература

- ДБН В.2.3. - 4: 2015 Сооружения транспорта. Автомобильные дороги. Государственные строительные нормы Украины. - [Действителен от 2016-04-01]. Киев, 2015. 112 с.
- NF P98-086-2011: Guide technique. De conception et de dimensionnement des structures de

chaussees communautaires. Fascicule 2. - [Действителен от 2011-03-14]. Браззавиль, 2011. 116 с.

- NF P90-080-2011: Dimensionnement des structures de chaussees neuves et elargissements des voies. - [Действителен от 2011-10-20]. Браззавиль, 2011. 97 с.
- Гаврилов Э. В., Гридчин А. М., Ряпухин В. Н. Системное проектирование автомобильных дорог. Ч. I.: Учебное пособие. Москва-Белгород: Издательство АСВ, 1998. 276 с.
- Бабков В. Ф., Дорожные условия и безопасность движения: учебник для вузов. Москва: Транспорт, 1993. 271 с.

References

- DBN V.2.3. - 4: 2015 Sooruzheniya transporta. Avtomobyl'nye dorohy. Hosudarstvennye stroitel'nye normy Ukrainy. [Deistvytelen ot 2016-04-01]. Kyev, 2015. 112 s.
- NF P98-086-2011: Guide technique. De conception et de dimensionnement des structures de chaussees communautaires. Fascicule 2. [Deistvytelen ot 2011-03-14]. Brazzavyl, 2011. 116 s.

3. NF P90-080-2011: Dimensionnement des structures de chaussées neuves et élargissements des voies. [Deistvytelen ot 2011-10-20]. Braz-zavyl, 2011. 97 s.
4. 18. Havrylov E. V., Hrydychyn A. M., Ria-pukhyn V.N. Systemnoe proektyrovanye avtomobyl'nykh doroh. Ch. I.: Uchebnoe posobyе. Moskva-Belhorod: Yzdatel'stvo ASV, 1998. 276 s.
5. Babkov V. F., Dorozhnye usloviya y bezopasnost dvyzheniya: uchebnyk dlia vuzov. Moskva: Transport, 1993. 271 s.

Урдзик Сергей Николаевич, ассистент кафедры проектирования дорог, геодезии и землеустройства. Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Украина, г. Харьков, ул. Ярослава Мудрого, 25. urdzik@khadi.kharkov.ua

Comparative analysis of regulatory documents for the design of roads

Abstract. The analysis of regulatory documents on the design of roads in Ukraine and the Republic of the Congo. Differences in terms of traffic intensity, estimated speed, longitudinal slope values, curves in the plan and longitudinal profile, width of the subgrade, roadway and curb, as well as visibility distances are considered. The main difference is that in Ukraine the category of road is determined by the intensity of cars movement, and in the Republic of the Congo the category of road is determined by the intensity of movement of heavy freight vehicles. All the main differences in the standards are based on this. The values of the estimated speed in the Ukrainian regulatory documents are 10-20 km/h higher than the standards of the Republic of Congo. Longitudinal slope values vary within five ppm. The analysis of the values of the smallest radii of the curves in the plan as well as the convex and concave curves in the longitudinal profile showed that in Ukrainian standards these values are greater for all categories of roads. The width of the carriageway in Ukraine for the first, second and third categories is not significantly (0.25 m.) less than in Congo. Due to the fact that the settlement vehicle is a freight car in Congo, the width of the subgrade on the roads of the first and third categories is greater. The values of visibility distances in the regulatory documents of Ukraine are much larger than in the regulatory documents of the Republic of the Congo. The analysis performed can serve as initial data for studying the influence of geometric parameters on road safety.

Keywords: regulatory document, design, road, technical requirements.

S. Urdzik, urdzik@khadi.kharkov.ua
Kharkiv National Automobile and Highway University, Ukraine, Kharkov, st. Yaroslava Mudrogo, 25.

Порівняльний аналіз нормативних документів на проектування автомобільних доріг

Анотація. Здійснено аналіз нормативних документів на проектування автомобільних доріг в Україні і Республіці Конго. Розглянуто відмінності за показниками інтенсивності руху, розрахункової швидкості, значень поздовжнього ухилу, кривих в плані та поздовжньому профілі, ширини земляного полотна, проїзної частини та узбіччя, а також відстані видимості. Основна відмінність полягає в тому, що в Україні категорія дороги визначається за інтенсивністю руху легкового транспорту, а в Республіці Конго – за інтенсивністю руху важкого вантажного транспорту. На цьому базуються всі основні відмінності в нормативах. Так, значення поздовжнього ухилу різняться в межах п'яти промілей. Аналіз значень найменших радіусів кривих в плані, а також опуклої й увігнутої кривої у поздовжньому профілі продемонстрував, що в українських нормативах ці значення більші для всіх категорій доріг. Ширина проїжджої частини в Україні для першої, другої і третьої категорії є трохи меншою (на 0,25 м), ніж в Республіці Конго. У зв'язку з тим, що в Республіці Конго розрахунковим автомобілем є вантажний, ширина земляного полотна на дорогах першої та третьої категорії більша. Значення відстаней видимості в нормативних документах України значно більші, ніж в нормативних документах Республіки Конго. Пов'язано це з тим, що розрахункові швидкості в Україні є вищими, а отже, й часу для реакції водія потрібно більше. Проведений аналіз може бути вихідними даними для вивчення впливу вимог нормативних документів щодо геометричних параметрів автомобільних доріг на безпеку дорожнього руху.

Ключові слова: нормативний документ, проектування, автомобільна дорога, технічні вимоги.

Урдзик Сергій Миколайович, асистент кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою. Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25.
urdzik@khadi.kharkov.ua