УДК 625.7:625.723(470+571)

ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ШИРИНЫ ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ НА АВТОМАГИСТРАЛЯХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Инженер **Д.А. Страхова**,
инженер **А.А. Грешников**
(ФАУ «РОСДОРНИИ»)
Конт. информация: strakhova@rosdornii.ru;
greshnikov@rosdornii.ru

Рассмотрен вопрос о возможности сокращения затрат на строительство автомагистралей путем сокращения ширины крайних левых полос движения на основе зарубежного опыта, международных соглашений, а также проведенных исследований.

Ключевые слова: *автомагистраль, стоимость строительства, ширина полосы движения, траектория движения, зазоры безопасности.*

Во многих развитых странах мира сеть автомагистралей является основой национальной транспортной системы, а также составной частью международных транспортных коридоров. Автомагистрали предназначены для создания транспортных связей между крупными городскими агломерациями и объектами притяжения федерального, межрегионального и регионального значения с обеспечением безопасного, бесперебойного и комфортного движения транспортных средств (ТС) с высокими скоростями.

В настоящее время, по данным Федеральной службы государственной статистики, по состоянию на 1 января 2018 г. протяженность автомобильных дорог общего пользования в Российской Федерации составляет 1507 тыс. км. Протяженность дорог с техническими характеристиками, отвечающими классу «автомагистраль» (категория IA) – 1088 км, что составляет 0,072 % от общей протяженности автомобильных дорог. В **табл. 1** представлены данные по протяженности автомобильных дорог в зарубежных странах, в том числе скоростных дорог.

Из приведенных данных видно, что доля автомагистралей от общей протяженности автомобильных дорог в зарубежных странах намного превышает долю автомагистралей в Российской Федерации. Низкая протяженность автомагистралей в России обусловлена высокой стоимостью строительства таких дорог с высокими транспортно-эксплуатационными характеристиками для обеспечения движения с расчетными скоростями 150 км/ч.

Таблица 1

Протяженность автомобильных дорог в зарубежных странах

Страна	*Протяженность автомобильных дорог, тыс. км*	*Протяженность скоростных дорог, км*	*Доля скоростных дорог, %*
Франция	1 075	11 612	1,080
Великобритания	419	3 764	0,899
Финляндия	107	890	0,835
Литва	83	314	0,376
Эстония	59	145	0,246

Примечание: *По данным статистической службы Европейского союза (Евростат) (англ. Eurostat) за 2016 г.* ***[1]***

Учитывая, что Транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. № 1734-р, на ближайший период времени предусмотрено значительное развитие сети скоростных дорог, суммарная протяженность которых к 2030 г. должна составить 32246 км, вопрос возможного снижения стоимости их строительства является весьма актуальным. Одним из возможных путей снижения стоимости строительства является сокращение ширины крайних правых полос движения с 3,75 м (установленных СП 34.13330.2012 *«Автомобильные дороги»*) до 3,5 м.

Межгосударственным стандартом ГОСТ 33475-2015 *«Дороги автомобильные общего пользования. Геометрические элементы. Технические требования»* ширину полосы движения для автомагистралей допускается принимать с учетом национальных требований стран-участников Таможенного соглашения в диапазоне 3,5-3,75 м.

В соответствии с Европейским соглашением об автомагистралях и Международным соглашением по азиатским дорогам минимальная ширина полос движения на автомагистралях независимо от типа местности принимается 3,5 м.

В Германии в нормативных документах по проектированию автомагистралей **[2]** требования к ширине полос движения для восьми- и шестиполосной дороги отличаются по полосам. Так, ширина крайних правых полос движения составляет 3,75 м, что обусловлено большим

потоком грузовых транспортных средств. Ширина крайних левых полос составляет 3,5 м, а движение грузовых транспортных средств на них запрещено.

Известно, что ширина полосы движения и проезжей части автомагистралей определяется габаритными размерами транспортных средств по ширине и «зазорами безопасности» между движущимися в попутном направлении автомобилями (X_1, X_2), а также расстоянием от крайнего заднего колеса автомобиля, движущегося в крайнем левом ряду, до полосы безопасности у разделительной полосы (У). На **рис. 1** представлена схема определения ширины полос движения на восьмиполосной автомагистрали.

Безопасной шириной полосы движения можно считать ширину, при которой водитель не снижает скорость движения и не меняет траекторию движения при совершении маневра «опережения» **[3]**.

Наблюдения по определению зазоров безопасности в прошлом столетии проводились российскими учеными Замахаевым М.С., Великановым Д.П., Хорошиловым Н.Ф. и др. В основу рекомендаций СниП 2.05.02-85 положены результаты многолетних исследований Хорошилова Н.Ф., который определял зазоры безопасности с учетом преобладания грузовых транспортных средств типа ЗИЛ-150 [**4**].

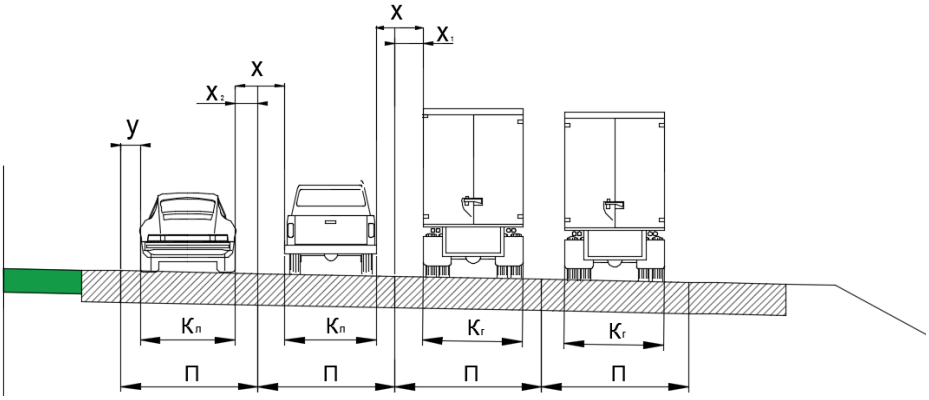

Рис. 1. Схема определения ширины полос движения на восьмиполосной автомагистрали:

X – зазор безопасности между движущимися в попутном направлении автомобилями; X_1, X_2 – расстояние от кузова автомобиля до оси проезжей части; Y – расстояние от крайнего заднего колеса автомобиля до полосы безопасности у разделительной полосы; $К_л$ – габариты легкового автомобиля; $К_г$ – габариты грузового автомобиля; П – ширина полосы движения

В целях определения допустимых параметров ширины полос движения на автомагистралях в РФ были проведены исследования зазоров безопасности транспортных средств на участке автомагистрали М9 «Балтия» 18+000 – 114+560 км, а также скоростей движения транспортных средств. Данный участок на всем своем протяжении имеет две проезжие части, разделенные центральной разделительной полосой.

Исследования траектории движения впереди идущих автомобилей осуществлялось путем видеорегистрации, что позволило изучить распределение транспортных средств по ширине проезжей части (в сечении дороги). Габариты транспортных средств измерялись по неподвижным изображениям автомобилей на телеэкране, соответствующих точному моменту опережения транспортного средства для всех полос движения, кроме крайней правой.

На **рис. 2** представлен пример обработанного снимка, полученного с помощью средств видеорегистрации и по которому проводилось измерение зазоров безопасности для грузового ТС.

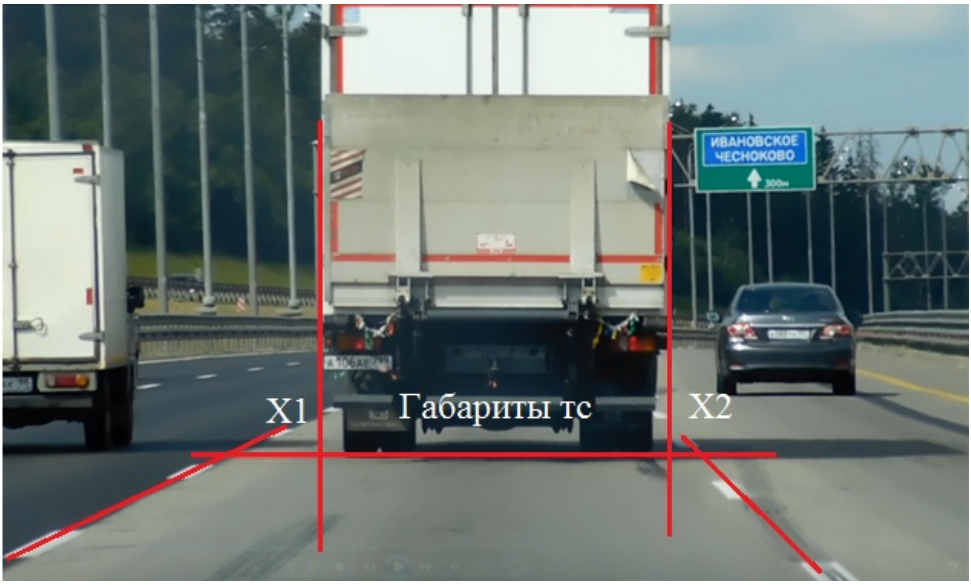

Рис. 2. Измерение зазоров безопасности для грузового транспортного средства, двигающегося по второй правой полосе на автомагистрали М9 «Балтия»

По полученным значениям со снимков был построен график траектории движения грузового транспортного средства по полосе движения (**рис. 3**).

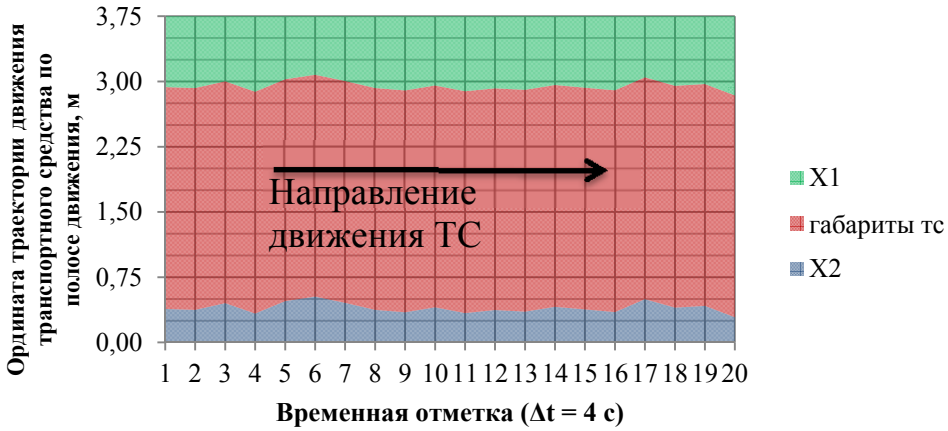

Рис. 3. Зазоры безопасности для грузового транспортного средства, двигающегося по второй правой полосе

На **рис. 4** представлен фотоснимок, по которому проводились измерения зазоров безопасности для легкового транспортного средства, двигающегося по второй левой полосе.

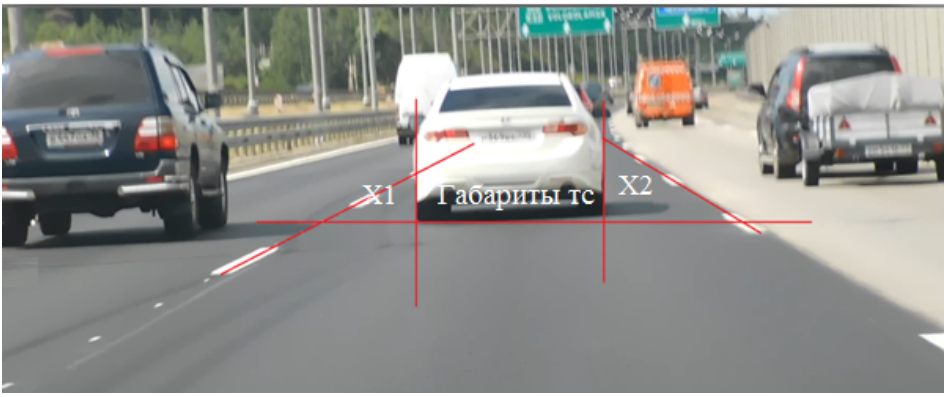

Рис. 4. Измерение зазоров безопасности для легкового транспортного средства, двигающегося по второй левой полосе на автомагистрали М9 «Балтия»

По полученным значениям со снимков был построен график траектории движения легкового транспортного средства, двигающегося по второй левой полосе (**рис. 5**).

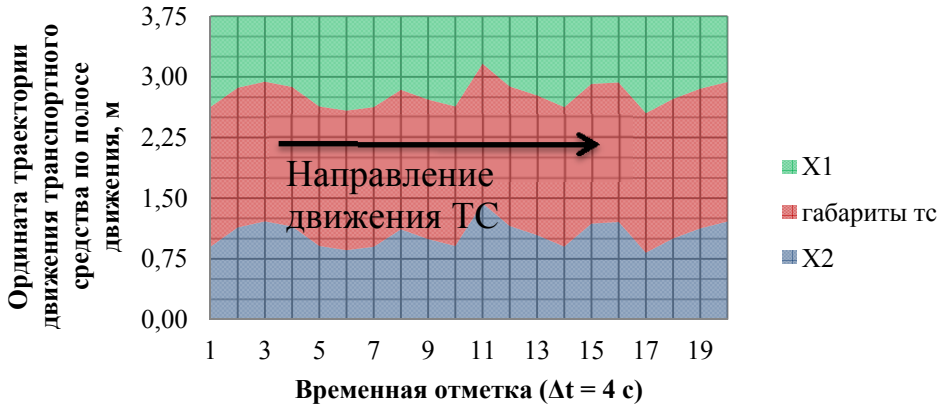

Рис. 5. Зазоры безопасности для легкового транспортного средства, двигающегося по второй левой полосе

На **рис. 6** представлен фотоснимок, по которому проводились измерения зазоров безопасности для легкового транспортного средства, двигающегося по крайней левой полосе.

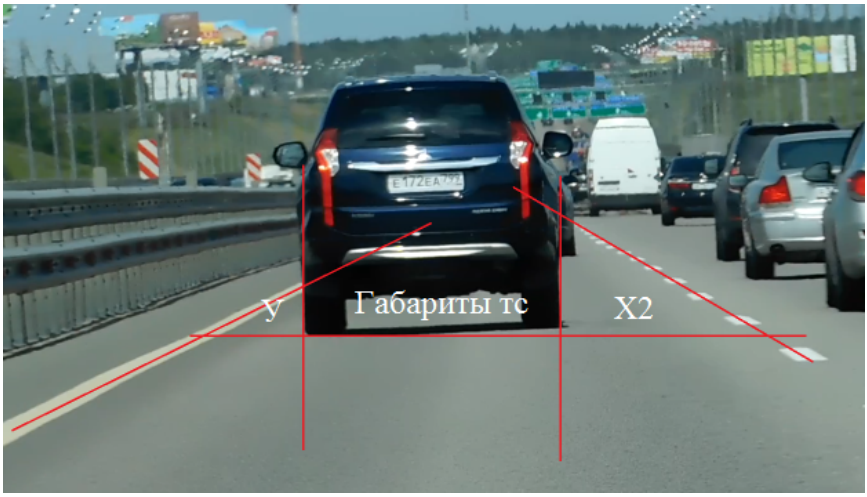

Рис. 6. Измерение зазоров безопасности для легкового транспортного средства, двигающегося по крайней левой полосе на автомагистрали М9 «Балтия»

По полученным значениям со снимков был построен график траектории движения легкового транспортного средства, двигающегося по крайней левой полосе (**рис. 7**).

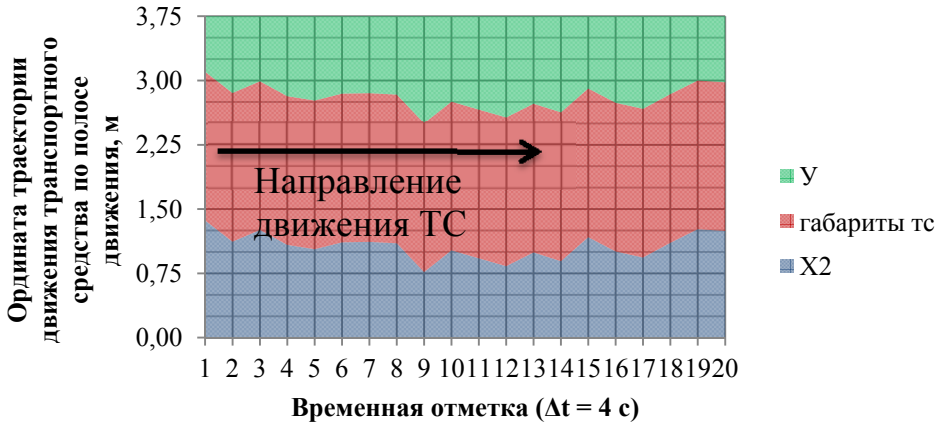

Рис. 7. Зазоры безопасности для легкового транспортного средства, двигающегося по крайней левой полосе

В **табл. 2** приведены средние значения зазоров безопасности для различных полос движения грузового и легкового транспортных средств на автомагистрали М9 «Балтия».

Таблица 2

Значения зазоров безопасности для различных полос движения

Полоса движения	*Зазор*	*Среднее значение, м*	*Зазор безопасности (Х) между смежными полосами, м*
крайняя левая	Y	0,95	
	X_2	1,07	2,03
вторая левая	X_1	0,96	
	X_2	1,06	1,86
вторая правая	X_1	0,8	
	X_2	0,4	

Из приведенных результатов наблюдений на автомагистрали М9 «Балтия» следует, что зазоры безопасности между крайней левой и второй левой полосами движения, составляют около 2,0 м, а между второй левой и второй правой полосами, где наблюдается движение грузовых транспортных средств – 1,86 м.

Для подтверждения возможности сокращения ширины крайних левых полос на автомагистралях также были проведены экспериментальные наблюдения траекторий движения транспортных средств на участке Московской кольцевой автомобильной дороги (МКАД) протяженностью 18 км от Ленинградского шоссе до Ярославского шоссе. Участок представляет собой автомобильную дорогу с 10-ю полосами движения, при этом ширина крайних левых полос составляет по 3,5 м, а разрешенная скорость движения – 100 км/ч.

На **рис. 8** представлен фотоснимок, по которому проводились измерения зазоров безопасности для легкового автомобиля, двигающегося по крайней левой полосе МКАД, шириной 3,5 м.

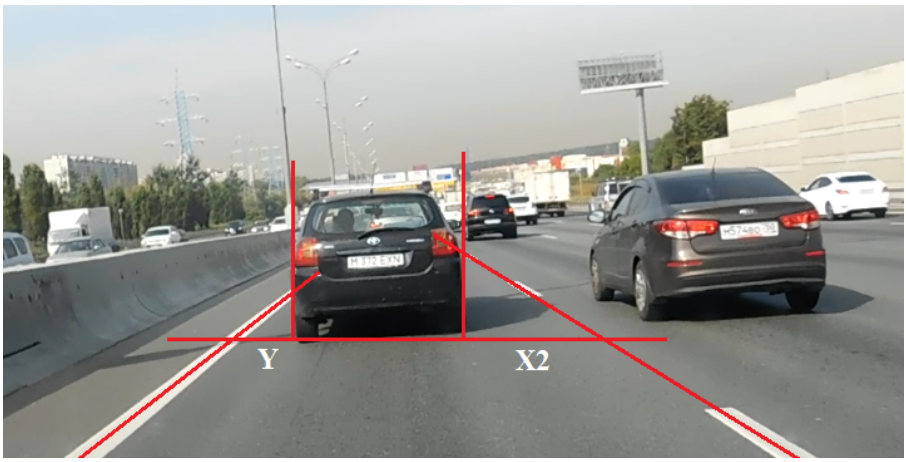

Рис. 8. Измерение зазоров безопасности для легкового транспортного средства, двигающегося по крайней левой полосе на МКАД

По полученным значениям со снимков был построен график траектории движения легкового транспортного средства, двигающегося по крайней левой полосе (**рис. 9**).

Из **рис. 9** следует, что траектория движения легкового транспортного средства, двигающегося по крайней левой полосе, близка к прямолинейной.

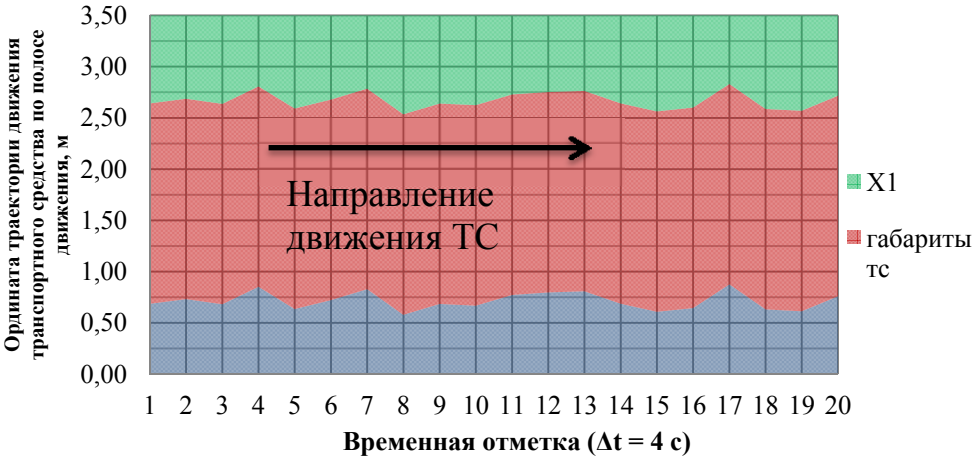

Рис. 9. Зазоры безопасности для легкового транспортного средства, двигающегося по крайней левой полосе МКАД

ВЫВОДЫ

1. Анализ нормативных отечественных и зарубежных требований и проведенных исследований траекторий движения транспортных средств на автомагистрали М9 «Балтия», позволяет сделать вывод о том, что с учетом распределения состава движения и типов транспортных средств по ширине проезжей части на автомагистралях ширина отдельных полос движения может быть различной.
2. Учитывая, что максимальная ширина грузовых транспортных средств составляет 2,6 м, ширина крайних правых полос движения, где преобладает движение грузовых транспортных средств, должна быть не менее 3,75 м.
3. Исходя из того, что ширина легковых транспортных средств в зависимости от их класса колеблется от 1,7 м до 2,0 м, можно предположить, что на автомагистралях с числом полос движения 6 и более, ширина крайних левых полос, предназначенных для движения легковых автомобилей, может быть снижена до 3,5 м без снижения уровня безопасности дорожного движения.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Eurostat – Statistical office of the European Union (Статистическая служба Европейского союза) [Электрон. ресурс] // Eurostat: [веб-сайт]. – Электрон. данные. – URL: https://ec.europa.eu/eurostat/ (дата обращения 02.11.2018).*
2. *Guidelines for the Design of Motorways: RAA / Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen (Germany). Arbeitsgruppe Strassenentwurf; Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen (Germany). Arbeitsausschuss Autobahnen. – Cologne, Germany: FGSV Verlag GmbH, 2011. – 119 с.*
3. *Методы оценки и повышения безопасности дорожного движения с учетом условий работы водителя: монография / В.В. Чванов. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 416 с.*
4. *Хорошилов Н.Ф. Обоснование норм и технических условий на автомобильные дороги общей сети СССР с учетом повышения транспортно-эксплуатационных качеств дорог и безопасности движения / Н.Ф. Хорошилов, Ю.С. Крылов, Н.С. Беззубик. – М.: Автотрансиздат, 1962. – 58 с.*

L I T E R A T U R A

1. *Eurostat – Statistical office of the European Union (Statisticheskaja sluzhba Evropejskogo sojuza) [Jelektron. resurs] // Eurostat: [vebsajt]. – Jelektron. dannye. – URL: https://ec.europa.eu/eurostat/ (data obrashhenija 02.11.2018).*
2. *Guidelines for the Design of Motorways: RAA / Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen (Germany). Arbeitsgruppe Strassenentwurf; Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen (Germany). Arbeitsausschuss Autobahnen. – Cologne, Germany: FGSV Verlag GmbH, 2011. – 119 s.*
3. *Metody ocenki i povyshenija bezopasnosti dorozhnogo dvizhenija s uchetom uslovij raboty voditelja: monografija / V.V. Chvanov. – M.: INFRA-M, 2010. – 416 s.*
4. *Horoshilov N.F. Obosnovanie norm i tehnicheskih uslovij na avtomobil'nye dorogi obshhej seti SSSR s uchetom povyshenija transportno-jekspluatacionnyh kachestv dorog i bezopasnosti dvizhenija / N.F. Horoshilov, Ju.S. Krylov, N.S. Bezzubik. – M.: Avtotransizdat, 1962. – 58 s.*

ACCEPTABLE PARAMETERS OF TRAFFIC LANE WIDTH ON HIGHWAYS IN THE RUSSIAN FEDERATION

*Engineer **D.A. Strakhova**,*
*Engineer **A.A. Greshnikov***
(FAI «ROSDORNII»)
Contact information: strakhova@rosdornii.ru; greshnikov@rosdornii.ru

The article deals with the issue of the possibility of highways construction cost reduction by decreasing left lanes width on the basis of the foreign experience, international agreements, as well as realized researches.
Key words: *highway, construction cost, traffic lane width, motion trajectory, clearance.*

Рецензент: канд. техн. наук Н.А. Лушников (ФАУ «РОСДОРНИИ»).
Статья поступила в редакцию: 02.10.2018 г.