

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ШИРИНЫ ОБОЧИН НА РЕЖИМ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

И.Н. Пугачёв

В. С. Ляхов

Хабаровский государственный технический университет

Дорожные нормативы включают ряд требований по проектированию различных элементов дорог. Эти требования строятся исключительно на результатах исследований, показывающих, какая конструкция автомобильных дорог является наиболее безопасной. Нормы проектирования развивались постепенно по мере того, как совершенствование автомобилей делало необходимым их корректировку. Особое значение при этом уделялось вопросам, относящимся к безопасности дорожного движения.

В частности, наиболее естественное место для стоянки и парковки автомобилей, в случае их неисправности или отдыха водителей - обочина. Но стоящий на обочине автомобиль представляет собой серьезный источник конфликтных ситуаций - из-за него едущие автомобили должны перестраиваться, крупногабаритные автомобили (грузовые, автобусы) могут снижать видимость.

Каким же должен быть габарит обочины, в зависимости от категории дороги, интенсивности движения, ширины проезжей части и в частности полосы движения, чтобы уменьшить конфликтность этого элемента дороги. А может быть, в связи с соблазном остановки в любом удобном месте, по мнению водителей транспортных средств, но создающий тем самым источник повышенной конфликтности с точки зрения безопасности, обочина вообще не нужна?

Нормами проектирования предусмотрены на автомобильных дорогах стоянки для отдыха водителей и ухода за автомобилями. Стоянки для грузовых автомобилей, осуществляющих дальние перевозки, должны располагаться через 30-50 км. На дорогах с большим движением автотуристов потребность в

остановках значительно выше. На таких дорогах проектируют небольшие площадки (на 5-10 автомобилей) через каждые 10 км. Стоянки для отдыха преимущественно располагают вблизи водоемов и лесных массивов, а также около достопримечательных мест.

При правильном проектировании вполне можно отказаться от необходимости разрешения стоянки и остановки на обочине. Доказано, что стоящий на обочине автомобиль даже при малой загрузке дороги превращает в зону повышенной опасности значительный её отрезок (до 200 - 300 м) [1].

Увеличение числа конфликтных ситуаций в зоне стоящего на обочине автомобиля обуславливается несколькими причинами, главными из которых являются:

- возникновение необходимости изменения траектории движущегося при объезде стоящего на обочине автомобиля;
- внезапного открытия дверей и выхода пассажиров в сторону проезжей части;
- ухудшением видимости дороги;
- необходимость маневрирования и изменения скорости при въезде и выезде с обочины.

Транспортное средство на краю проезжей части тем опаснее, чем выше скорость едущих мимо него автомобилей.

Анализируя дорожно-транспортные происшествия, так или иначе связанные с обочиной, можно сделать вывод, что их число стабильно из года в год (табл. 1).

Таблица 1

Количество ДТП связанных с обочиной по виду ДТП и числу погибших и раненых в Хабаровском крае

Год	Кол-во ДТП			Кол-во пострадавших в ДТП связанных с обочиной		
	Всего	в том числе по видам		Всего	в том числе	
		наезд на стоящее транспортное средство	наезд на пешехода		погибло	ранено
2001	18	11	7	26	4	22
2002	51	24	27	82	22	60
2003	19	9	10	29	7	22
2004 (за пол года)	11	10	1	22	4	18

Сотрудники кафедры «Автомобильных дорог» задались целью провести исследования по уточнению реального режима работы обочин и их влияние на условия движения по дороге.

За основу, для исследования влияния параметров обочины и её состояния на безопасность движения, были взяты следующие дороги, в том числе федерального значения: «Хабаровск-Владивосток» (Уссури); «Чита-Хабаровск» (Амур); «Хабаровск -Находка» (Восток); «Якутск-Вилуйск-Мирный-граница Иркутской области» (Вилуй); «Ленск-Мирный-Удачный» (Анабар).

Методика исследований основывается на полевых наблюдениях за параметрами транспортного потока и измерениях характеристик автомобильных дорог, необходимых при разработке требований к ширине и типу укрепления обочин на автомобильных дорогах России.

Участки, на выбранных для исследования дорогах, согласно классификации относились к III и IV категориям.

Ниже, как пример, представлена информация по описанию участков дороги «Уссури» (табл. 2):

Таблица 2

Категория дороги	Номер участка	Номер измерения	Ширина, м			Материал обочин	Техническое состояние	Интенсивность движения авт/сут.
			проезжей части	обочин				
				слева	справа			
III	1	1	7	3,75	3,45	ПГС	удов.	3780
		2	7	2	2	ПГС	удов.	3780
		3	7,5	3,5	3,5	ПГС	удов.	3780
		4	6,8	1,85	2,75	ПГС	удов.	3780
IV	2	1	6,4	3,25	3,25	ПГС	удов.	2544
		2	6	2,75	2,75	ПГС	удов.	2544
		3	6,4	2,4	2,4	ПГС	удов.	2544
III	3	1	6,4	2,95	3,05	ПГС	удов.	4350
		2	6,4	2,95	4,05	ПГС	удов.	4350
		3	6,4	4,75	2,85	ПГС	удов.	4350

С целью ускорения опытной проверки методики и набора предварительного материала для обработки в качестве стоящего на обочине транспортного средства была задействована передвижная лаборатория (рис.1-2). Положение автомобиля на обочине отмечали в таблице (табл. 3).



Рис. 1. Внешний вид оборудованного автомобиля-лаборатории



Рис. 2. Вид оборудованного автомобиля-лаборатории внутри

Таблица 3

Карточка остановок на правой обочине участка автомобильной дороги _____
 «Хабаровск -Находка» (Восток)

(наименование участка, дороги и привязка к километражу)

III категории, расположенной в Хабаровском крае

Дата 30 сентября 2004 г. Погодные условия и состояние покрытия
без осадков, покрытие сухое

Номер остановки	Тип автомобиля, совершившего остановку	Глубина заезда, м	Длительность остановки, мин
1	Toyota-Carib (лаборатория)	0,2	18
2	Toyota-Carib (лаборатория)	0	15
3	Toyota-Carib (лаборатория)	-0,1	10

Примечания. 1. Глубина заезда оценивается по расстоянию от кромки проезжей части до левого края левостороннего колеса транспортного средства, въехавшего на обочину. Знак «←» указывает на расположение левостороннего колеса в пределах проезжей части относительно её кромки.

По материалам видео-съемки режима движения транспортных средств в зоне стоянки на обочине автомобиля-лаборатории были заполнены ведомости (табл. 5). Все транспортные средства поделили на группы, выделяя легковые, грузовые различной грузоподъемности автомобили и автобусы. Каждому из типов в составе выделяемых групп присвоен порядковый номер (табл. 4).

Таблица 4

Порядковый №	ТИПЫ АВТОМОБИЛЕЙ
1	Легковые автомобили
2	Лёгкие грузовые автомобили грузоподъемностью от 1 до 2 т
3	Средние грузовые автомобили грузоподъемностью от 2 до 5 т
4	Тяжёлые грузовые автомобили грузоподъемностью от 5 до 8 т
5	Очень тяжёлые грузовые автомобили грузоподъемностью более 8 т
6	Автомобили (тягачи) с прицепами и полуприцепами
7	Автобусы

Таблица 5

Ведомость траекторий движения в зоне стоящего на правой обочине транспортного средства по № 1 (номер по карточке остановок на обочине)

«Хабаровск -Находка» (Восток)

(наименование участка, дороги и привязка к километражу)

III категории, расположенной в Хабаровском крае

Дата 30 сентября 2004 г. Погодные условия и состояние покрытия

без осадков, покрытие сухое

Номер определения	Тип автомобиля	Расстояние от края правого колеса до правой кромки проезжей части, м	Расстояние от края левого колеса до оси проезжей части, м
1	2	3	4
1	1	0,95	0,9
2	1	1,1	0,75
3	1	1,7	0,15
4	4	0,8	0,2
5	1	1,6	0,25
6	3	1,1	-0,1
7	4	1,7	-0,7
8	1	1,4	0,45
9	1	1,5	0,35
10	1	1,3	0,55
11	5	1,1	-0,1
12	3	0,6	0,4
13	2	0,95	0,9
14	1	1,4	0,45
15	1	0,9	0,95
16	4	0,7	0,3
17	1	1,4	0,45
18	4	0,8	0,2
19	1	1,35	0,5

Примечание. 1. Тип автомобиля должен соответствовать одной из групп, указанных в карточке учёта движения.

2. Расстояние до правой кромки проезжей части определяется максимальным смещением правого края правостороннего колеса транспортного средства относительно правой кромки покрытия при отсутствии краевой линии разметки или до краевой линии разметки при её наличии.

3. Расстояние до оси проезжей части определяется максимальным смещением левого края левостороннего колеса транспортного средства относительно продольной линии, определяемой делением ширины проезжей части на два при отсутствии осевой линии разметки, или осевой линии разметки при её наличии. Знак «←» свидетельствует о величине смещения левого борта транспортного средства на встречную полосу движения.

Графическая интерпретация обработанных материалов видео-съёмки, иллюстрируемая графиками (рис. 3), позволяет констатировать, что режим движения транспортных средств, характеризуемый траекториями движения по полосе, примыкающей к занятой обочине, в зоне остановившегося на обочине автомобиля, зависит от его дислокации (глубины заезда).

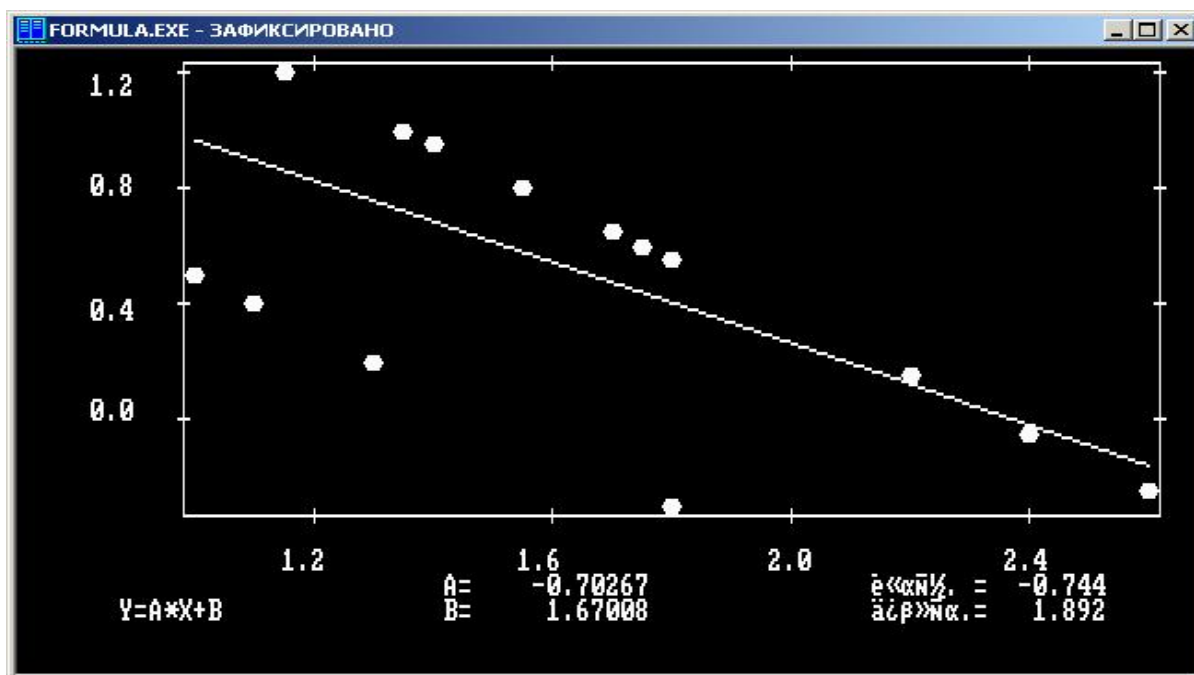


Рис. 3. Зависимость траектории движения по характеристике расстояния от кромки покрытия для общего транспортного потока (на примере участка «Хабаровск - Находка» (Восток)).

Примечание. По оси абсцисс - расстояние от края правого колеса движущегося автомобиля до правой кромки проезжей части; по оси ординат - расстояние от кромки проезжей части до левого края левостороннего колеса транспортного средства, въехавшего на обочину.

То есть, безусловная зависимость геометрических параметров обочин или их неудовлетворительного состояния, вследствие чего водители имеют ограниченную возможность заезда на поверхность обочин, в виду их малых размеров или, боясь завязнуть и конфликтных ситуаций, когда едущие автомобили должны перестраиваться, зачастую с заездом на полосу встречного движения (рис. 4).

Наблюдения показали, следующую зависимость – на дорогах с шириной полосы движения более 3,75 м, мало того, что траектория движения

транспортных средств по этой полосе была неизменна, но и наблюдались случаи, обгона движущегося транспортного средства по этой же полосе (рис. 6).

На дорогах же с шириной полосы движения менее 3,75 м, и в особенности на дорогах с одной полосой в каждом направлении, заезд на встречную полосу совершался, не зависимо от типа автомобиля (рис. 4-5).



Рис. 4. Наезд на полосу встречного движения грузовым автомобилем, при полосе движения 3.5 м.



Рис. 5. Наезд на полосу встречного движения легковым автомобилем, при полосе движения 3.5 м.



Рис. 6. Полоса движения 4.75 м. Траектория автомобиля «Нива» неизменна, возможен обгон в пределах этой полосы.



Рис. 7. Остановка грузового автомобиля на обочине шириной 1.75, заезд на проезжую часть 0.3 м.

Натурные данные были подтверждены анализом дорожно-транспортным происшествий связанных с обочиной, зарегистрированных ГИБДД Хабаровского края, за последние четыре года.

В табл. 1 приведена сводная статистика ДТП, связанных с обочиной, по виду и числу погибших и раненых.

В 2001 году в Хабаровском крае совершено 1871 дорожно-транспортных происшествий, при которых пострадали люди. При этом 316 человек погибли и свыше 2000 получили травмы. В 2002 году совершено 1642 дорожно-транспортных происшествий, при которых пострадали люди. При этом 272 человек погибли и 1891 получили травмы. В 2004 году, только по данным за полгода, совершено 674 дорожно-транспортных происшествий, при которых пострадали люди. При этом 98 человек погибли и 762 получили травмы.

По материалам мировой статистики распределение причин ДТП примерно следующее [2]:

из-за неправильных действий человека - 60-70 %;

из-за неудовлетворительного состояния дороги и несоответствия дорожных условий характеру движения - 20-30 %;

из-за технической неисправности автомобиля - 10-20 %.

То есть, более чем четвертая часть всех ДТП (20-30 %) совершается из-за неудовлетворительного состояния дороги и несоответствия дорожных условий характеру движения, в том числе по вине обочины происходит десятая часть происшествий, от общего числа ДТП этой группы (табл. 1).

Анализируя аварийность в зависимости от времени года по числу погибших и раненых (табл. 6), уверенно можно сказать, что пик приходится на весенне-летний период.

Таблица 6.

Год	Кол-во ДТП по видам		Кол-во погибших и раненых в ДТП связанных с обочиной							
	Наезд на стоящее транспортное средство	Наезд на пешехода	зима		весна		лето		осень	
			погибло	ранено	погибло	ранено	погибло	ранено	погибло	ранено
2001	11	7	4	6	-	9	-	1	-	6
2002	24	27	4	11	2	10	9	25	1	14
2003	9	10	2	3	1	3	2	12	2	4
2004	10	1	1	3	3	15				
всего			11	23	6	37	11	38	3	24

Весной характерной причиной аварий, является влажная, неплотная (рыхлая) обочина, вследствие чего, водители стараются неглубоко заезжать на её поверхность, боясь завязнуть.

В летний период основной причиной являются высокие скорости и повышенная в этот период года интенсивность движения.

В эти периоды года, как показывает статистика и наибольшее количество ДТП (табл. 7).

Таблица 7.

Год	Кол-во ДТП связанных с обочиной			
	зима	весна	лето	осень
2001	7	6	1	4
2002	13	9	22	10
2003	3	5	7	5
2004	3	8	-	-
Всего	26	28	30	19

Анализируя ДТП связанные с обочиной, исходя из геометрических характеристик мест совершения происшествий, их времени и даты, можно сделать вывод, что около 40 % ДТП произошли в темное время суток. Причиной происшествий послужило, преимущественно, отсутствие включенных габаритных огней на стоящих на обочине транспортных средствах и отсутствие искусственного освещения на большей части дорог, в результате чего произошли наезды на стоящие ТС и сбиты пешеходы. Косвенными причинами послужили климатические условия и геометрические параметры дорог.

В оставшиеся 60 % ДТП, произошедших в светлое время суток, вина в основном усматривается в недостаточных геометрических параметрах обочин и их неудовлетворительном состоянии, вследствие чего водители неглубоко заезжать на поверхность обочин, в виду их малых размеров или, боясь завязнуть.

Анализируя ДТП по их видам – явное преимущество на стороне наездов на стоящее транспортное средство, по сравнению с наездами на пешеходов. Причинами являются всё те же недостаточные геометрические параметры обочин и их неудовлетворительное состояние, и отсутствие искусственного освещения.

Подводя итог вышесказанному, пока исследования еще не закончены, и не приняты окончательные решения, можно сделать промежуточные выводы:

1. Режим движения транспортных средств, характеризуемый траекториями движения по полосе, примыкающей к занятой обочине, в зоне остановившегося на обочине автомобиля, зависит от его дислокации (глубины заезда).
2. Характер изменения траекториями движения транспортных средств по полосе, примыкающей к занятой обочине, зависит от ширины этой полосы и количества полос в одном направлении. При ширине полосы более 3,75 м траектория движения транспортных средств по этой полосе практически неизменна.
3. При правильном проектировании временных стоянок вдоль дорог, можно отказаться от необходимости разрешения стоянки и остановки на обочине.

Литература

1. Шестокас В. В., Самойлов Д. С. Конфликтные ситуации и безопасность движения в городах. – М.: Транспорт, 1987. – 207 с.
2. Организация и безопасность движения: Учеб. пособие /И. Н. Пугачев. – Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2004. –232 с.