

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Организация и безопасность движения»

ДОРОЖНЫЕ УСЛОВИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Профессиональный цикл, базовая часть

**«Расчет условий движения автотранспорта на автомобильной дороге с
использованием метода коэффициентов безопасности»**

Методические указания к выполнению лабораторной работы
для студентов направления 190700.62

Курган 2016

Кафедра «Организация и безопасность движения»

Дисциплина: «Дорожные условия и безопасность движения»
(направление 190700.62).

Составил: доцент А.С. Баймиструк.

Утверждены на заседании кафедры

«25» декабря 2014 г.

Рекомендованы методическим советом университета «19» декабря 2014 г.

Введение

Целью выполнения лабораторной работы является выработка у студентов навыков, позволяющих грамотно оценивать безопасность дорожного движения, выявлять и устранять причины аварийности, разрабатывать планы мероприятий для улучшения организации дорожного движения, с использованием метода коэффициентов безопасности.

В работе рассматривается способ оценки условий безопасности при организации дорожного движения. Оценка степени безопасности движения по дороге имеет важное значение для служб эксплуатации дорог, организации движения, для выявления опасных участков и для разработки мероприятий по их реконструкции или улучшению условий движения.

Данные методические указания предназначены для оказания помощи студентам при выполнении ими лабораторных работ по дисциплине «Дорожные условия и безопасность движения».

Лабораторная работа «Расчет условий движения автотранспорта на автомобильной дороге с использованием метода коэффициентов безопасности»

1 Цель и задачи лабораторной работы.

Целью данной лабораторной работы является выработка практических навыков у обучаемых в оценке состояния участков автомобильных с использованием коэффициентов безопасности. Указанный метод применим для оценки существующих условий движения автотранспорта.

Коэффициентами безопасности называют отношение максимальной скорости движения автомобиля на обследуемом участке к максимальной скорости въезда автомобилей на этот участок (начальная скорость движения).

При оценке не учитываются участки постепенного снижения скорости, необходимые для безопасного въезда на кривые малых радиусов, на пересечения, узкие мосты, т.е. берут соотношение скорости, обеспечиваемой данным участком, и максимально возможной скорости в конце предшествующего участка.

Участки по опасности для движения оценивают исходя из значений коэффициента безопасности. В проектах новых дорог недопустимы участки с коэффициентами безопасности, меньшими 0,8.

Метод коэффициентов безопасности учитывает движение одиночного автомобиля, что характерно для условий движения на дорогах с малой

интенсивностью или часов спада движения на более загруженных дорогах. Это не препятствует его использованию для дорог всех типов, поскольку при высокой интенсивности движения обгоны практически исключаются, а расчет для одиночного автомобиля направлен на повышение безопасности.

2 Задание на выполняемую работу

Данные об условиях движения, для выполнения лабораторной работы, студент выбирает по своему заданию из **таблицы 1** самостоятельно по своему варианту. Вариант выполняемой работы задается преподавателем. Характеристики используемых в варианте характеристик участков дороги приведены в **таблице 2**.

Таблица 1 - Характеристики используемых в варианте участков дороги

№ варианта (характеристики участка)	Характеристика участка	Вариант условий дорожного движения на участке					
		1	2	3	4	5	6
1	Интенсивность движения (<i>авт./сут.</i>)	2800	3500	4500	5000	5500	5800
2	Начальная скорость движения на участке <i>км/ч</i>	60	80	90	100	90	110
3	Мак скорость на участке <i>км/ч</i>	30	50	70	60	80	100
4	Ширина проезжей части (<i>м</i>)	6	7	8	9	5	8
5	Расстояние видимости (<i>м</i>)	300	100	50	200	150	500
6	Продольный уклон (<i>‰</i>)	0	10	30	50	60	70
7	Наличие и радиус кривой в плане (<i>м</i>)	нет	200	400	600	нет	нет
8	Железнодорожный переезд	нет	есть	нет	есть	нет	есть

Задания для выбора характеристик условий движения автотранспорта в соответствии с заданным вариантом, на участки автомобильной дороге для каждого варианта приведены в **таблице 2**

Задания для выбора характеристик условий движения автотранспорта на заданных участках дороги

Таблица 2

№ варианта	Ширина проезжей части	Номер участка, характеристика условий дорожного движения на участках (берется из таблицы 1)				
		1	2	3	4	5
1	(4-2)	(1-1), (5-2), (2-1), (3-2), (6-3)	(1-1), (7-3), (2-1), (3-2)	(1-3), (5-1), (2-3), (3-4), (5-2)	(1-3), (5-1), (2-3), (3-5)	(1-1), (8-6), (2-1), (3-2)
2	(4-4)	(1-4), (7-2), (2-5), (3-2)	(1-4), (5-5), (2-4), (3-5)	(1-5), (6-3), (2-5), (3-2), (5-2)	(1-5), (5-1), (2-5), (3-5)	(1-4), (8-4), (2-4), (3-2)
3	(4-4)	(1-6), (7-4), (2-4), (3-2)	(1-6), (6-3), (2-6), (3-4)	(1-6), (5-6), (2-6), (3-4)	(1-4), (8-2), (2-4), (3-4)	(1-4), (6-4), (2-5), (3-4)
4	(4-2)	(1-2), (5-2), (2-8), (3-3)	(1-2), (7-2), (2-3), (3-4)	(1-3), (7-3), (2-3), (3-3)	(1-3), (7-3), (2-2), (3-3)	(1-3), (6-3), (2-2), (3-5)
5	(4-4)	(1-4), (6-2), (2-4), (3-5)	(1-3), (7-3), (2-3), (3-5)	(1-3), (5-5), (2-3), (3-5)	(1-4), (7-2), (2-4), (3-5)	(1-4), (8-6), (2-3), (3-2)
6	(4-6)	(1-5), (6-2), (2-5), (3-5)	(1-3), (5-1), (2-4), (3-5)	(1-3), (5-4), (2-3), (3-2)	(1-2), (4-5), (2-2), (3-3)	(1-2), (6-2), (2-2), (3-1)
7	(4-3)	(1-4), (6-2), (2-3), (3-2)	(1-2), (7-2), (2-3), (3-2)	(1-2), (8-4), (2-2), (3-1)	(1-2), (5-2), (2-3), (3-4)	(1-3), (6-2), (2-2), (3-3)
8	(4-5)	(1-1), (6-6), (2-1), (3-1)	(1-1), (8-2), (2-2), (3-2)	(1-1), (7-2), (2-2), (3-2)	(1-2), (6-5), (2-3), (3-5)	(1-2), (5-2), (2-3), (3-5)
9	(4-3)	(1-4), (7-2), (2-4), (3-3)	(1-6), (6-3), (2-6), (3-3), (8-4)	(1-6), (5-6), (2-6), (3-6)	(1-3), (6-2), (2-3), (3-5)	(1-5), (5-1), (2-4), (3-2), (6-6)
10	(4-3)	(1-3), (7-3), (2-3), (3-2)	(1-3), (5-4), (2-3), (3-4)	(1-2), (6-5), (2-3), (3-2)	(1-1), (7-3), (2-3), (3-5)	(1-1), (5-2), (2-1), (3-2)
11	(4-6)	(1-6), (7-4), (2-6), (3-6)	(1-5), (6-3), (2-4), (3-5)	(1-5), (6-2), (2-3), (3-5)	(1-4), (5-5), (2-4), (3-5)	(1-4), (7-2), (2-2), (3-2)
12	(4-4)	(1-4), (6-2), (2-4), (3-5)	(1-4), (7-2), (2-3), (3-3)	(1-6), (5-6), (2-6), (3-6)	(1-4), (8-2), (2-4), (3-4)	(1-5), (5-1), (2-4), (3-5)
13	(4-3)	(1-2), (7-2), (2-2), (3-3)	(1-2), (5-2), (2-2), (3-3)	(1-2), (6-5), (2-2), (3-2)	(1-1), (7-3), (2-3), (3-5)	(1-1), (5-2), (2-1), (3-2)
14	(4-2)	(1-3), (7-3), (2-4), (3-5)	(1-3), (5-1), (2-4), (3-3)	(1-3), (5-1), (2-3), (3-4)	(1-1), (8-6), (2-2), (3-2)	(1-2), (7-2), (2-2), (3-3)
15	(4-1)	(1-1), (5-2), (2-2), (3-3)	(1-4), (7-2), (2-3), (3-2)	(1-5), (5-1), (2-5), (3-3)	(1-5), (5-1), (2-3), (3-3)	(1-3), (7-3), (2-3), (3-5)
16	(4-6)	(1-6), (7-4), (2-6), (3-4)	(1-6), (5-1), (2-6), (3-6)	(1-5), (6-2), (2-4), (3-5)	(1-5), (6-2), (2-4), (3-5)	(1-6), (5-6), (2-6), (3-2)
17	(4-5)	(1-5), (6-2), (2-3), (3-5)	(1-5), (6-2), (2-4), (3-5)	(1-5), (5-1), (2-6), (3-6)	(1-5), (6-3), (2-4), (3-5)	(1-4), (8-2), (2-5), (3-4)
18	(4-3)	(1-3), (7-3), (2-4), (3-5)	(1-3), (5-4), (2-3), (3-4)	(1-2), (5-2), (2-3), (3-4)	(1-2), (5-2), (2-3), (3-5)	(1-2), (6-5), (2-3), (3-2)

Примечание:

Значения вариантов задания выбирается из таблицы 2, первая цифра обозначает номер строки таблицы, вторая цифра номер столбца таблицы (задание 3-2 означает что, значение параметра находится на пересечении строки 3, со столбцом 2 в таблице 1).

3 Оформление лабораторной работы

Работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Расчетно-пояснительная записка должна быть написана на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Графическая часть состоит из таблицы расчетов автомобильной дороги выполняется на миллиметровой бумаге формата А1. Первой страницей записки является титульный лист, который выполняется на белой плотной бумаге и сшивается с текстом записки с помощью скрепок или шнура.

Содержание расчетно-пояснительной записки:

- титульный лист;
- содержание;
- задание на лабораторную работу;
- введение;
- основная часть (методы оценки опасных мест дороги, расчеты коэффициентов безопасности, разработка мероприятий по повышению безопасности движения на участке дороги);
- заключение;
- список литературы;
- приложение (графическая часть).

После оформления лабораторной работы она должна быть представлена преподавателю для защиты.

4 Подготовка исходных данных

В работе рассматриваются методы выявления, оценки по линейным графикам коэффициентов безопасности и устранения опасных участков дорог.

В качестве постоянных исходных данных (для всех вариантов) принимаются:

- Число основных полос движения на проезжей части расчетной дороги равно 2;
- Пересечения на расчетной дороге принимаются в одном уровне;
- Общая протяженность участка автомобильной дороги равна 5 км.;
- Количество участков равно 5.

5 Содержание разделов

5.1 Введение

Во введении к лабораторной работе студенту следует раскрыть влияние условий движения и различных элементов расчетной дороги на безопасность дорожного движения. Необходимо также описать условия движения

автомобиля, способствующие возникновению дорожно-транспортных происшествий. Расчетные характеристики автомобильной дороги должны соответствовать требованиям Сп 34.13330.2012324 «Автомобильные дороги», таблица для сравнения заданных характеристик со Сп 34.13330.2012324, приведена в таблице приложения А настоящих методических указаний.

5.2 Методы выявления и устранения опасных участков дорог

В этом разделе необходимо дать описание основным методам выявления опасных участков дорог, произвести их сравнительную оценку по условиям степени опасности выявляемых участков. Произвести описание способов устранения опасных мест на этих участках.

5.3. Расчет коэффициентов безопасности

Наиболее безопасной для движения является плавная трасса без резких переломов в плане и профиле и допускающая движение автомобилей с высокими скоростями, которые мало отличаются на смежных участках. Поэтому одним из способов оценки плавности трассы и различных вариантов проектных линий с точки зрения удобства и безопасности движения является анализ коэффициентов безопасности.

Коэффициенты безопасности следует определить как отношения скоростей движения, обеспечиваемых элементами дороги (скорость на выходе с опасного участка), к скоростям, развиваемым автомобилями при входе на этот участок:

$$K_{без} = V/V_{вх} \quad (4.2)$$

где $K_{без}$ — коэффициент безопасности;

V - скорость движения на выходе с опасного участка, км/ч;

$V_{вх}$ - скорость движения на входе в опасный участок, км/ч.

Результаты расчетов коэффициентов безопасности сводятся в таблицу № 3

Таблица 3 - Результаты расчетов коэффициентов безопасности

Номер участка	Продольный уклон, ‰	Радиус кривых в плане, м	Скорость на входе, км/ч	Скорость на выходе, км/ч	Коэффициент безопасности
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Заданные индивидуальные данные скоростных режимов движения и полученные данные коэффициентов безопасности следует свести в **таблицу 3**:

Чем значительнее разность скоростей и чем меньше коэффициент безопасности, тем более вероятны дорожно-транспортные происшествия на рассматриваемом участке.

Степень опасности определяют в соответствии со значениями, приведенными в **таблице 3**

Опасность дорожно-транспортных происшествий на различных участках дороги в зависимости от нормативных коэффициентов безопасности, определенных по **таблице 4**:

Таблица 4 - Значения нормативных коэффициентов безопасности

Степень опасности участка дороги	Коэффициент безопасности при отрицательных ускорениях, m/c^2	
	0,5...1,5	1,5...2,5
Начальная скорость движения 60.. 80 км/ч		
Неопасный	более 0,6	более 0,65
Опасный	0,45... 0,6	0,55...0,65
Очень опасный	менее 0,45	менее 0,5
Начальная скорость движения 85... 100 км/ч		
Неопасный	более 0,7	более 0,75
Опасный	0,55...0,7	0,6...0,75
Очень опасный	менее 0,55	менее 0,6
Начальная скорость движения 105... 140 км/ч		
Неопасный	более 0,8	более 0,85
Опасный	0,65...0,8	0,7...0,85
Очень опасный	менее 0,65	менее 0,7

Требуемый коэффициент отрицательного ускорения определяется по **таблице 4** в зависимости от характеристики категории автомобильной дороге (ширина проезжей части, нормативная скорость движения) определяемой в соответствии с таблицей А приложения.

5.4 Графическая часть

Графическую часть работы выполняют на листе миллиметровой бумаги формата А 4. Пример оформления приведен на **рисунке 1**.

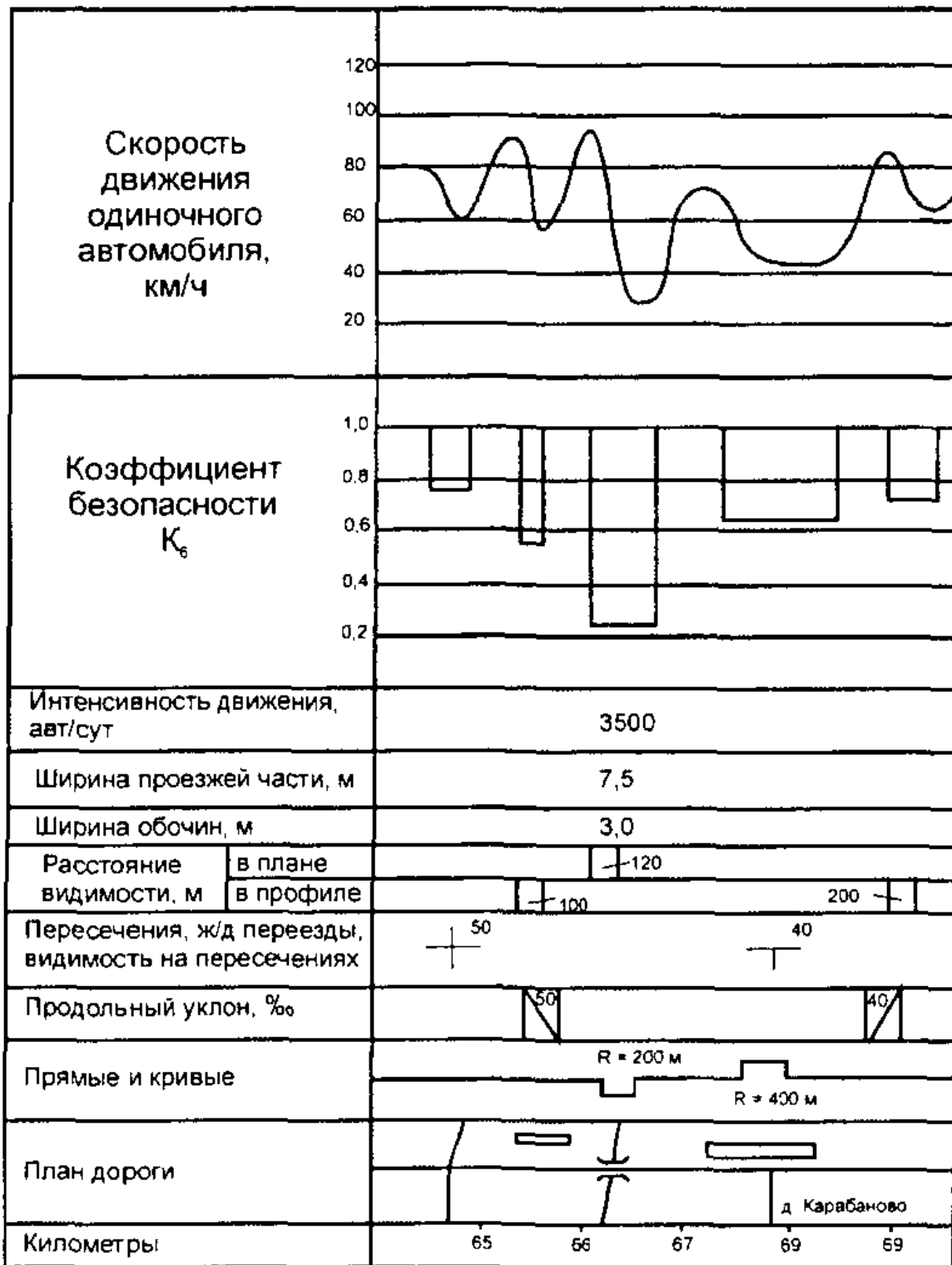


Рисунок 1 - Пример оформления графической части работы

5.5 Заключение

В заключении необходимо дать оценку, показать практическое значение используемых методов и способов установления и устранения опасных мест на дорогах, используя данные полученные при составлении чертежа построенного в соответствии с примером на рисунке 1.

5.6 Перечень использованной литературы

В данном разделе приводится перечень литературы, использованной при выполнении лабораторной работы.

Список литературы

- 1 Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения : учебник для вузов. М. : Транспорт, 1993. 271 с.
- 2 Васильев А. П. Эксплуатация автомобильных дорог : учебник для студ. высш. учеб. заведений. М. : Академия, 2010. 320 с.
- 3 Сп 34.13330.2012324 Автомобильные дороги. Введен 2013-07-01.
- 4 ГОСТ Р 52289-2004 Технические средства организации дорожного движения. Утвержден Приказом Федерального агентства от 15 декабря 2004 г. N 120-ст
- 5 ГОСТ Р 51256-99 Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования. В редакции от 12.09.2008.
- 6 ОДМ 218.4.005-2010 «Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах» // Распоряжение Федерального дорожного агентства от 12 января 2011 г. N 13-р.

Приложение А

Характеристики автомобильных дорог в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85* «Автомобильные дороги»

Таблица А.1

Параметры элементов дорог	Категории дорог					
	I-а	I-б	II	III	IV	V
Число полос движения	4;	4;	2	2	2	1
Ширина полосы движения, м	3,75	3,75	3,75	3,5	3	-
Ширина проезжей части, м	2x7,5;	2x7,5	7,5	7	6	4,5
Ширина обочин, м	3,75	3,75	3,75	2,5	2	1,75
Наименьшая ширина укрепленной полосы обочины, м	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	-
Ширина земляного полотна, м	28,5	27,5	15	12	10	8
Расчетные скорости, км/ч	150	120	120	100	80	60

Александр Станиславович Баймиструк

ДОРОЖНЫЕ УСЛОВИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Профессиональный цикл, базовая часть

«Расчет условий движения автотранспорта на автомобильной дороге с использованием метода коэффициентов безопасности»

Методические указания к выполнению лабораторной работы
для студентов направления 190700.62

Редактор Е.А. Могутова

Подписано в печать	Формат 60x84 1/16	Бумага 65 г/м ²
Печать цифровая	Усл. печ. л. 0,75	Уч.-изд. л. 0,75
Заказ	Тираж 25	Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета.
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.