

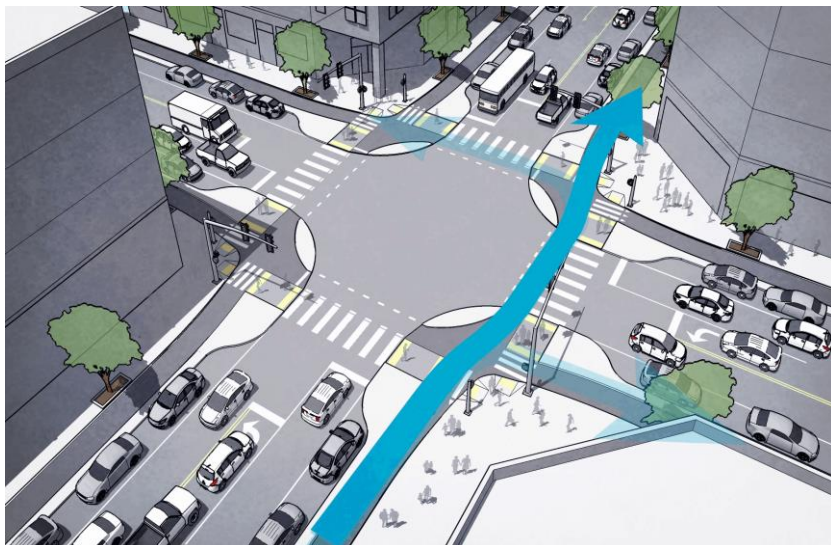
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ Инженерный институт

Кафедра Автомобили и тракторы



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Методические указания для самостоятельных работ
и выполнения курсовой работы



Новосибирск 2023

Кафедра автомобилей и тракторы

Составители: к.т.н., доцент П.И.Федюнин
к.т.н., доцент Е. А. Булаев
ст. препод. В.А. Комлев
ст. препод. С.В. Речкин
ст. препод. С.П. Матяш
ст. препод. Г.В. Шнитков

Рецензент канд. техн. наук, доцент И.В. Тихонкин

Совершенствование организации дорожного движения:
методические указания для самостоятельных работ и выполнения
курсовой работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Инженер. ин-т.; сост.:
П.И. Федюнин, Е.А. Булаев, В.А. Комлев, С.В. Речкин, С.П. Матяш,
Г.В Шнитков. - Новосибирск, 2023. – 39 с.

Методические указания предназначены для студентов очной
формы обучения по направлению подготовки 23.03.01 «Технология
транспортных процессов» (профиль Организация и безопасность
движения) Инженерного института Новосибирского ГАУ.

СОДЕРЖАНИЕ

Цель и задачи курсовой работы	4
1 Тема курсовой работы	5
1.1 Содержание курсовой работы	5
1.2 Исследования дорожного движения	7
1.3 Оценка эффективности существующей схемы ОДД	10
1.3.1 Методы оценки эффективности организации дорожного движения	11
1.4 Основные направления и способы организации дорожного движения	17
1.4.1 Разделение движения в пространстве	20
1.4.2 Разделение движения во времени	22
1.4.3 Формирование однородных транспортных потоков	22
1.4.4 Оптимизация скоростного режима движения	23
1.5 Разработка положений по совершенствованию ОДД	24
2 Оформление курсовой работы	25
2.1 Расчетно-пояснительная записка	25
2.2 Графическая часть	27
3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	29
Список использованных источников	32
Приложение А (справочное)	33
Приложение Б (справочное)	34
Приложение В (справочное)	35
Приложение Г (справочное)	36
Приложение Д (справочное)	37
Приложение Е (справочное)	38

Цель и задачи курсовой работы

Курсовая работа по организации дорожного движения является важным этапом профессиональной подготовки студентов, обучающихся по специальности «Организация и безопасность движения». Цель работы является закрепление у студентов теоретических основ лекционного курса «Организации и безопасность дорожного движения».

Курсовая работа способствует развитию у них навыков самостоятельной работы, необходимых в процессе выполнения выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности; выполнения инженерных расчетов по специальности; использования нормативных документов и специальной литературы.

Основным содержанием работы является совершенствование организации дорожного движения (ОДД) на реальном участке улично-дорожной сети (УДС) города. В курсовой работе особое внимание должно уделяться разработке альтернативных вариантов технических решений и их оценке по существующим критериям. В целях более полного раскрытия содержания работы допускается его выполнение двумя и более студентами. В этом случае объем работы увеличивается, однако, каждый студент выполняет свою часть работы в пределах отведенного для этого времени.

Задачами курсовой работы являются:

- проведение студентом самостоятельного натурного обследования участка УДС;
- оценка целесообразности существующей схемы ОДД;
- разработка и обоснование вариантов предлагаемых решений ОДД на рассматриваемом участке УДС;
- выбор и размещение на рассматриваемом участке необходимых технических средств, обеспечивающих реализацию предложенного варианта ОДД;
- выполнение необходимых расчетных и графических работ;
- заключение о преимуществах предлагаемой студентом схемы ОДД по сравнению с существующей.

1 Тема курсовой работы

Темой курсовой работы является организация дорожного движения на реальном объекте УДС города или участке автомобильной дороги. Такими объектами или участками могут быть: перекресток, площадь, остановочный пункт маршрутного пассажирского транспорта, пешеходная или жилая зона, автомобильная стоянка, примыкание на автомобильной дороге и т.п.

Указанный объект или участок дороги студент выбирает самостоятельно. Признаком неудачной ОДД при выборе объекта могут быть заторы в движении, большое количество конфликтных точек или наличие опасных конфликтов, беспорядочный переход пешеходами проезжей части, неудачное расположение остановочных пунктов, отсутствие организованных стоянок транспортных средств, наличие на дороге транспортных средств при повороте налево мешающих прямому движению. Если выбранный студентом объект не отвечает требованиям курсовой проектирования, преподаватель может усложнить (упростить) тему или предложить другую тему.

После утверждения темы преподавателем студенту выдается задание на проектирование (Приложение А). Задание предусматривает перечень вопросов, подлежащих проработке, сроки выполнения отдельных этапов проектирования, перечень рекомендуемых для использования источников. Возможно выполнение курсовой работы по заданию на предшествующую курсовому проекту производственную практику. В этом случае задание на производственную практику студенту выдается руководителем курсовой работы по согласованию с руководителем производственной практики.

1. 1 Содержание курсовой работы

Для обеспечения эффективного и безопасного функционирования системы водитель – автомобиль – дорога – среда движения (ВАДС) необходимо совершенствовать подготовку водителей, улучшать конструкцию и техническое состояние транспортных

средств, расширять строительство улиц и дорог, оптимально организовывать процесс дорожного движения [1].

Деятельность студентов по организации дорожного движения в процессе работы над курсовым проектом может быть представлена в виде трех укрупненных блоков:

1. Основой для разработки мероприятий по ОДД является информация о состоянии существующей организации движения и данные об интенсивности, составе транспортных и пешеходных потоков, другая информация о дорожном движении. Эту информацию студенты собирают в процессе периодических обследований УДС и дорожного движения.

2. Анализ информации, собранной в процессе проводимых обследований: работа по выявлению мест концентрации ДТП на существующей УДС; мест с ограниченной пропускной способностью; участков, где наблюдаются задержки транспортных и пешеходных потоков; анализ статистики ДТП, сведений о нарушениях Правил дорожного движения; оценка пропускной способности отдельных элементов УДС.

3. На основе информации о состоянии УДС, ОДД, данных о ДТП и местах их концентрации, наличии «узких» мест разрабатываются проекты организации дорожного движения. В зависимости от поставленной задачи проект разрабатывается для локального участка (перекресток, участок улицы) либо для города (городского района), автомобильной дороги или городской магистрали в целом.

В курсовой работе необходимо отразить вопросы организации дорожного движения, позволяющие повысить эффективность организации движения на выбранном участке улично-дорожной сети. Курсовая работа должна быть полностью посвящена организации или совершенствованию организации дорожного движения. В пояснительной записке следует отражать только те вопросы организации дорожного движения, которые непосредственно связаны с проектом.

1.2 Исследования дорожного движения

Документальное изучение подразумевает изучение материала без непосредственного выезда на объект исследования. Его можно осуществлять как на базе специально собранных данных, так и обработкой предназначенных для других целей материалов. Анализ данных ГИБДД о ДТП позволяет дать обобщенную характеристику причин и условий их возникновения, а также выявить места их концентрации. Анализ имеющейся проектной документации по УДС дает возможность подготовить предварительную характеристику дороги (ширина, число полос движения, радиусы закруглений и т.д.)

Натурные исследования заключаются в фиксации конкретных условий и показателей дорожного движения, происходящего в течение данного периода времени. Натурные исследования подразделяют на две группы: изучение на стационарных постах, позволяющее получить многие характеристики и их изменение во времени, однако только в местах расположения постов; изучение с помощью подвижных средств, позволяющее получить пространственные и пространственно-временные параметры транспортных потоков. Результаты проводимых обследований наблюдатели регистрируют в бланке протокола (Приложение Б). Результаты изучения интенсивности движения оформляют в виде картограмм (рисунок 1).

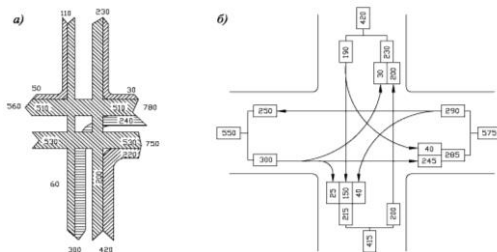


Рисунок 1 - Примеры оформления картограмм интенсивности транспортных потоков на пересечении дорог: а – масштабная; б – условная

Мгновенные скорости транспортных средств определяют при помощи секундомера. При этом измеряют время проезда автомобилем базового расстояния, отмеченного на дороге линиями или другими ориентирами. Обычно базовое расстояние равно 30 – 60 м. Графически результаты измерений оформляют в виде кривых распределения (рисунок 2).

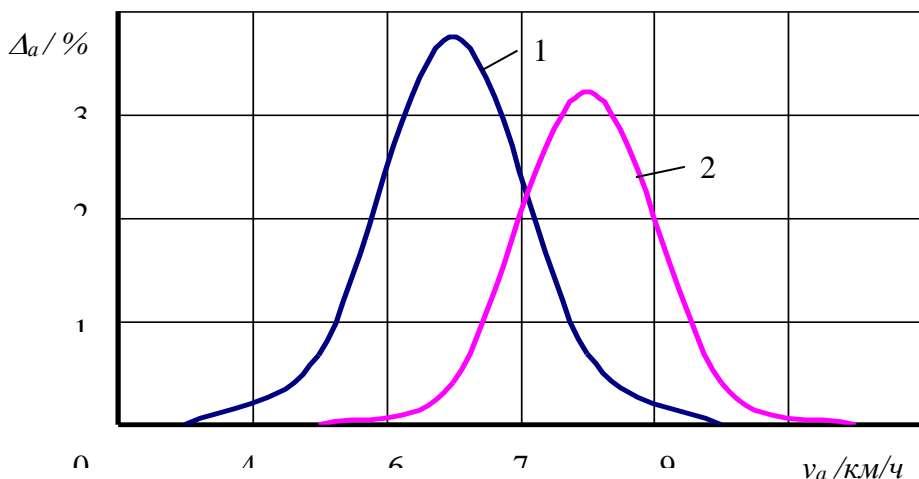


Рисунок 2 - Кривые распределения мгновенных скоростей при свободном движении легковых автомобилей на дороге 1 – двухполосной; 2 – четырехполосной; Δa – доля автомобилей от общего числа наблюдаемых

Исследование продолжительности задержек транспортных средств на пересечениях выполняют два наблюдателя, пользующиеся двумя синхронно работающими секундомерами. Каждый наблюдатель ведет свой протокол (Приложение В), их затем объединяют в один общий, позволяющий сделать все необходимые расчеты. 1-й наблюдатель ведет подсчет по 15-секундным периодам, фиксируя в конце каждого периода число стоящих автомобилей. Задача второго наблюдателя – подсчитать только число остановившихся и проехавших без остановки автомобилей в каждую минуту, не обращая внимания на продолжительность остановок).

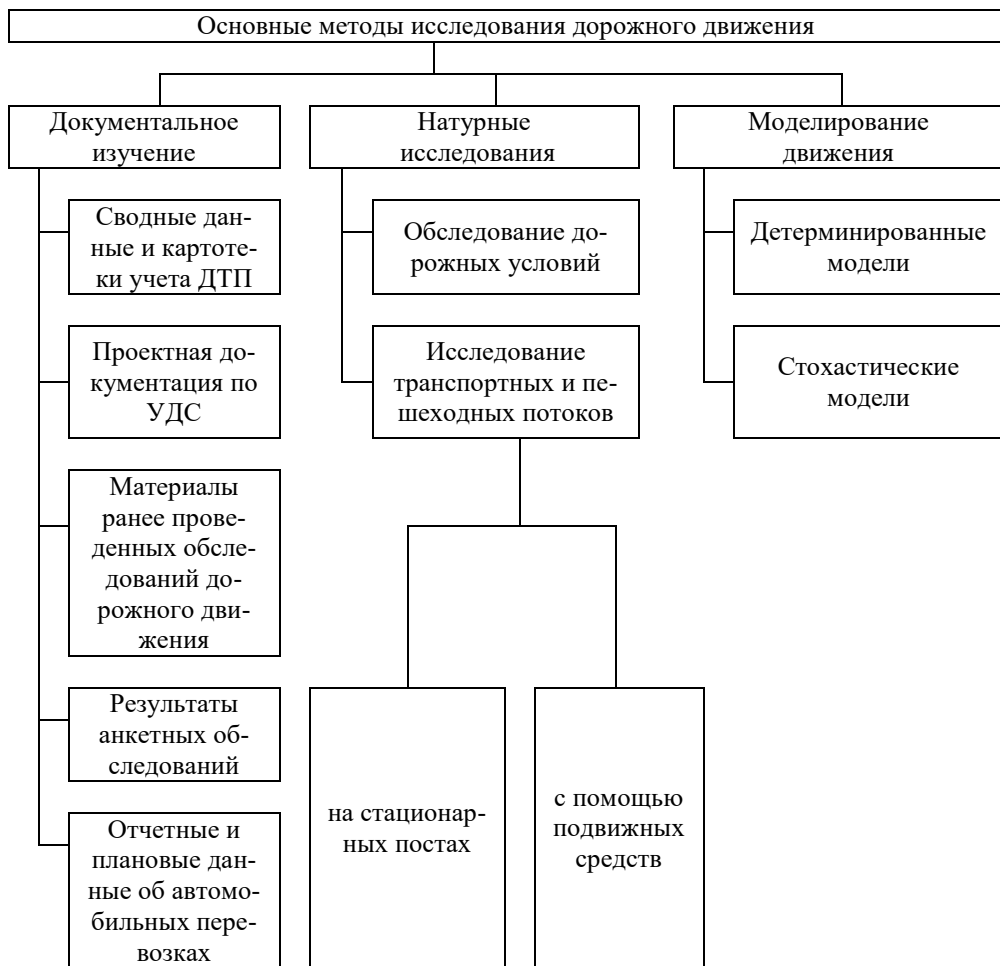


Рисунок 3 - Классификация методов исследования ДД

Моделирование процессов дорожного движения базируется на использовании математических методов для описания транспортного потока. Данный метод подразделяется на детерминированные и стохастические модели. Детерминированные модели строятся по средним значениям, полученным натурными исследованиями, и являются более простыми. Стохастические модели строятся с учетом случайного распределения показателей, характеризующих отдельные элементы принимаемого математического описания процесса движения, и могут обеспечить более

объективное воспроизведение различных фрагментов дорожного движения.

1.3 Оценка эффективности существующей схемы ОДД

К важнейшим требованиям по обеспечению безопасности движения относятся минимально необходимые условия для нормального функционирования подсистемы «водитель – автомобиль», т.е. условия, обеспечивающие безопасность при заданной скорости движения [1]:

- достаточная дальность видимости дороги в направлении движения, боковая видимость на пересечениях, распознаваемость всех технических средств организации движения;
- соответствие основных геометрических элементов дороги габаритным размерам и параметрам, характеризующим транспортные средства, которые преобладают в данных условиях в транспортном потоке (см. Приложение В);
- состояние покрытия дороги (ровность, коэффициент сцепления).

Для количественной характеристики условий безопасности на обследуемых дорогах можно использовать коэффициент безопасности K_b и коэффициент аварийности $K_{ав}$ [2].

При обобщении результаты обследований на соответствие дорог требованиям безопасности сводятся по характерным недостаткам:

- отсутствие тротуаров (пешеходных дорожек) на улицах городов и в населенных пунктах, расположенных вдоль дорог;
- отсутствие заездных карманов и посадочных площадок для пассажиров общественного транспорта на дорогах с узкой проезжей частью или чрезмерно высокий уровень загрузки;
- местные разрушения покрытия, заниженные и выступающие люки колодцев;
- неукрепленные грунтовые обочины и разделительные полосы;
- грунтовые не обустроенные примыкания;
- неплавные сопряжения дороги с проезжей частью мостов, а также уступы между кромкой проезжей части и обочиной.

Наиболее опасными считаются участки дорог, которые характеризуются следующими признаками: недостаточной геометрической видимостью в плане и профиле; резким неожиданным изменением направления дороги; нерегулируемым пересечением транспортных и пешеходных потоков; отсутствием полос разгона и торможения; большими уклонами.

Общим принципом устранения опасных участков дорог является выравнивание скоростного режима движения транспортных средств на соседних участках дороги по возможности в сторону наибольшего из допустимых значений по условиям безопасности. При различии скоростей движения по направлениям реконструкция участка осуществляется исходя из наименьшего коэффициента безопасности.

1.3.1 Методы оценки эффективности организации дорожного движения

В связи с разнообразием конкретных условий движения невозможно установить абсолютные значения оценочных показателей, происходящие в результате совершенствования организации движения внедрением отдельных и комплексных мероприятий на данном участке УДС или в соответствующем регионе. В свете вышеизложенного одно из основных содержаний инженерной деятельности по организации дорожного движения – необходимость оценивать количественными показателями результаты внедряемых мероприятий. При этом особенную важность можно выделить методу сравнения показателей «до и после».

Оценка уровня безопасности базируется в основном на показателях статистики ДТП и на характеристике конфликтных точек и конфликтных ситуаций на рассматриваемых элементах УДС.

Дорожно-транспортным происшествием называют событие, нарушившее нормальный процесс дорожного движения и вызвавшее ранение, гибель людей или повреждение транспортных средств и дорожных сооружений.

Порядок учета и сбора сведений о ДТП устанавливаются в России Правилами учета дорожно-транспортных происшествий, утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации.

Статистический анализ ДТП позволяет находить общие закономерности их возникновения. Выделяют три характерных направления изучения материалов учета ДТП, которые необходимы для целей организации дорожного движения и соответствующие им три метода анализа [1]:

- количественный – оценка состояния аварийности на определенной административной территории или в транспортной организации и выявление тенденций ее изменения в связи с проводимыми профилактическими мероприятиями;
- качественный – выявление причин и факторов, обуславливающих возникновение ДТП, и разработка мероприятий для их устранения;
- топографический – выделение мест и участков дорог в населенных пунктах и городах и на внегородских дорогах с наибольшей концентрацией ДТП («очагов аварийности»).

Практическое значение анализа ДТП по их видам состоит в сравнении динамики изменения происшествий определенного вида применительно к какой-либо конкретной территории, дороге.

Количественный анализ аварийности преследует цели выявить тенденции изменения каких-либо показателей, сравнить между собой регионы, отдельные автопредприятия. Для количественного анализа помимо абсолютных показателей (число ДТП, погибших и раненых), используют и относительные показатели: число ДТП или погибших отнесенных к 100 тыс. жителей, 10 тыс. транспортных средств, 10 тыс. водителей, 1 км протяженности дороги, 1 млн. авт-км пробега транспортных средств. Абсолютные показатели дают общее представление об уровне аварийности, позволяют проводить сравнительный анализ во времени для определенного региона и показывают тенденции изменения этого уровня. Относительные показатели являются более объективными и позволяют проводить сравнительный анализ уровня аварийности различных стран, регионов, городов, магистралей и пр. Наиболее распространенным и объективным является показатель относительной аварийности, приходящийся на 1 млн. авт-км, так как он в отличие от остальных учитывает непосредственно важнейший фактор, обуславливающий вероятность ДТП – пробег транспортных средств.

Относительный показатель аварийности в расчете на 1 млн. авт-км пробега:

$$K_o = \frac{n_{дтп} 10^6}{\sum L}, \quad (1)$$

где $n_{дтп}$ – число ДТП за рассматриваемый период;
 $\sum L$ – суммарный пробег транспортных средств за тот же период, авт-км.

Если расчет ведется за год, то

$$\sum L = 365 N_a l, \quad (2)$$

где N_a – среднегодовая интенсивность движения, авт/сут;
 l – протяженность магистрали.

Кроме этого, используют также относительный показатель, характеризующий тяжесть последствий ДТП. Его определяют путем деления числа погибших на 100 пострадавших.

Для определения материального ущерба от ДТП потери условно делят на прямые и косвенные.

К прямым относят материальные потери, произошедшие в результате:

- повреждения или уничтожения материальных ценностей (транспортных средств, перевозимых грузов, технических средств организации дорожного движения и обустройства дорог);
- транспортировки и восстановления транспортных средств;
- ремонта дорожных сооружений и элементов обустройства дорог;
- оказания помощи и лечения людей;
- выплаты денежных пособий и пенсий пострадавшим и их семьям;
- задержек движения (потери времени транспортными средствами, перерасход топлива, потери времени пассажирами и пр.).

К косвенным потерям относят потери, связанные с временным или полным прекращением трудовой деятельности членов общества, т. е. условную потерю части национального дохода страны.

Качественный анализ имеет целью выявить причины и факторы ДТП и установить степень влияния каждого из них на аварийность. Известно, что ДТП распределены неравномерно по территории города или по автомобильной дороге и концентрируются на определенных участках, называемых: «очагами аварийности», «местами концентрации ДТП», «опасными местами» или «черными точками».

Топографический анализ необходим для выявления очагов аварийности. Он заключается в привязке мест совершения происшествий к карте или схеме изучаемой территории. Практические формы и методы такого анализа могут быть различными и определяются масштабами территории, непосредственными задачами и возможностями исполнителей. Наибольшее распространение получили три вида топографического анализа: карта, линейный график и масштабная схема (ситуационный план) ДТП.

Карта ДТП представляет собой карту местности (города, области, района), в соответствующих точках которой по мере регистрации наносят условное обозначение каждого ДТП.

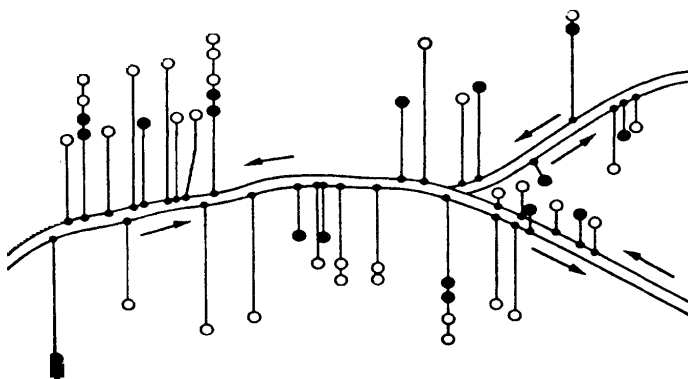


● - с гибелью людей; ○ – с ранением людей.

Рисунок 4 - Карта расположения мест ДТП

Карта является важным источником наглядной информации, однако при анализе значительной по масштабам территории и большой концентрации происшествий на отдельных участках она не дает возможности достаточно точно пометить места ДТП.

Линейный график ДТП является дальнейшим развитием карты. Его составляют для отдельной магистрали города или участка автомобильной дороги желательно с ориентированием по направлениям движения.



● – с гибелью людей; ○ – с ранением людей.

Рисунок 5 - Линейный график ДТП

При составлении линейного графика для дороги с двусторонним движением возможно разнесение отметок в обе стороны дороги, что характеризует транспортные потоки встречных направлений. Однако ряд ДТП происходит на осевой линии или при выезде транспортного средства на левую сторону, поэтому такая детализация не всегда достигает цели.

Карты и линейные графики ДТП для важнейших магистралей города или области позволяют по истечении определенного календарного срока выявить места концентрации ДТП и, следовательно, наиболее неблагоприятные участки.



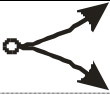
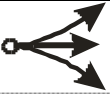


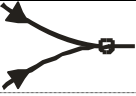





Наибольшее число ДТП происходит в так называемых конфликтных точках, т.е. в местах, где в одном уровне пересекаются траектории движения транспортных средств или транспортных средств и пешеходов, а также в местах отклонения или слияния (разделения) транспортных потоков. Наиболее часто такое взаимодействие участников дорожного движения возникает на пересечениях дорог, где встречаются потоки различных направлений. Вместе с тем часть конфликтов происходит и на перегонах дорог при перестроениях автомобилей в рядах (маневрировании) и при переходе проезжей части пешеходами вне перекрестков.

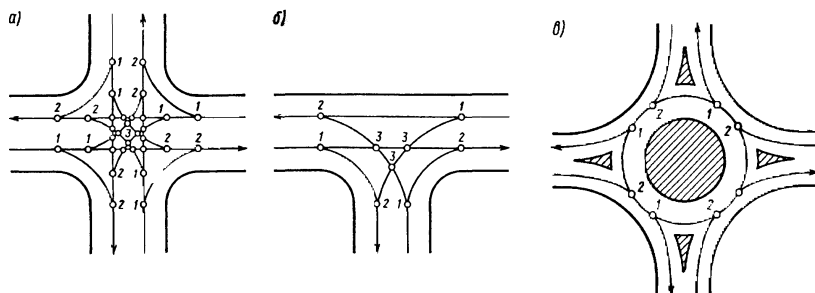
Оценить потенциальную опасность тех или иных участков УДС возможно по числу конфликтных точек [3]. Простейшая методика пятибалльной системы оценки узла исходит из того, что точка отклонения оценивается одним условным баллом, слияния – тремя и пересечения – пятью баллами. Сложность (условная опасность) любого пересечения:

$$m = n_o + 3n_c + 5n_n, \quad (3)$$

где n_o , n_c и n_n – число точек соответственно отклонения, слияния и пересечения.

Таблица 1 - Классификация маневров и их обозначения

Маневр	Обозначение маневра			
Отклонение				
	вправо	влево	взаимное	многократное
Слияние				
	вправо	влево	взаимное	многократное
Пересечение				
	справа	слева	взаимное	встречное



1 – точки отклонения, 2 – точки слияния, 3 – точки пересечения
Рисунок 6 - Конфликтные на перекрестках с различной конфигурацией

а – четырехсторонних; б – трехсторонних; в – с круговым движением

Для оценки скоростных показателей транспортного потока могут быть использованы такие критерии, как мгновенная скорость в характерном сечении дороги, скорость сообщения на определенном участке маршрута, частота и продолжительность задержек транспортных средств, степень равномерности скоростного режима. Наиболее

показательной характеристикой является скорость сообщения, которая обратно пропорциональна затратам времени на передвижение транспортных средств по УДС. Средние затраты времени на движение (темп движения T_d) измеряют в минутах, затраченных на проезд 1 км изучаемого маршрута.

1.4 Основные направления и способы организации дорожного движения

Все разработки различных методов организации движения имеют тесную взаимосвязь и даже взаимопроникновение. Для систематизации знаний студентам необходимо прибегнуть к обобщениям и классификации, хотя и несколько условным. Можно условно выделить семь наиболее значимых методических направлений и по каждому из них привести типичные способы реализации (рисунок 7). В данной классификации выделение некоторых направлений и способов в самостоятельные в определенной степени является условным. Так, например, обеспечение удобства и безопасности пешеходного движения можно было бы и не выделять в самостоятельный блок, так как в основном организация пешеходного движения обеспечивается способами 1-го и 2-го блоков. Тем не менее, следует считать целесообразным выделение самостоятельного 5-го блока.

Рассматривая блоки 3 и 4, можно отметить, что создание по возможности однородного транспортного потока на полосе движения и проезжей части в целом имеет самостоятельное значение (уменьшает конфликтность потока) и облегчает задачу оптимизации скоростного режима движения. Вместе с тем оптимизация скоростей весьма разнопланова, и поэтому ее следует выделить как самостоятельное направление.

Необходимость ликвидации неудовлетворительного технического состояния дорог как предварительного этапа при внедрении мероприятий по организации движения на существующей УДС остается первостепенной задачей в практике организации дорожного движения.

Сокращение числа конфликтных точек и возможных конфликтных ситуаций является общепризнанным специалистами приемом и осуществляется по двум главным методическим направлениям:

разделение конфликтующих потоков в пространстве и во времени. Это обобщенно отражено в 7-м и 2-м блоках схемы.

Снижение уровня загрузки дорог является важной задачей, к которой часто приходится прибегать при решении вопросов организации движения, но выделять его в самостоятельное направление признано нецелесообразным, так как эта задача требует комплексного решения способами, входящими практически во все семь блоков.

Основные методические направления организации дорожного движения

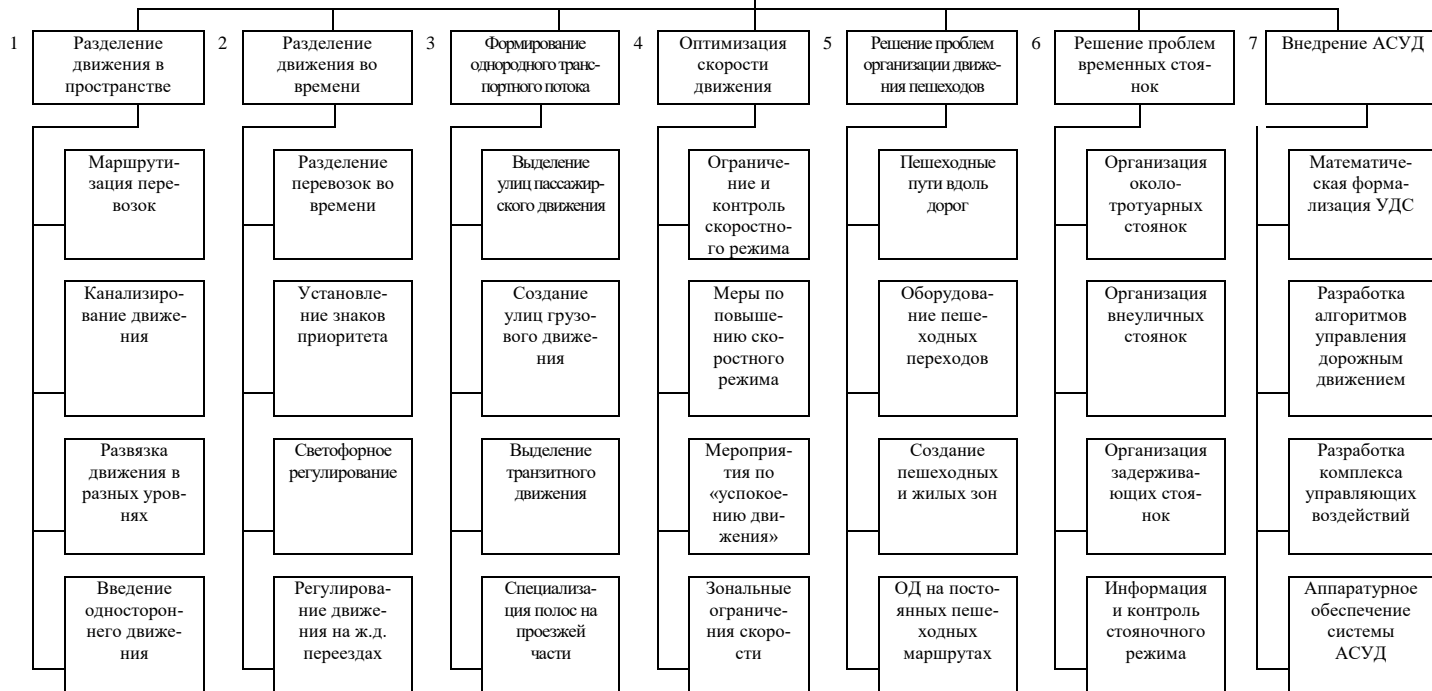


Рисунок 7 - Основные методические направления организации дорожного движения и типичные способы их реализации

1.4.1 Разделение движения в пространстве

Канализирование движения на перегонах предполагает, прежде всего, разделение встречных потоков, чтобы ликвидировать самые опасные конфликтные точки встречного столкновения, а также разделение движения по полосам попутного направления. Продольная разметка проезжей части позволяет упорядочить движение, сформировать ряды, что способствует повышению общей пропускной способности дороги и безопасности движения. Средством канализирования на перегонах является устройство разделительных полос на широких дорогах с установкой на них ограждений. Для выделения полос основным средством является дорожная разметка. В качестве временных средств выделения полос для движения применяют переносные конусы, деревянные стойки и барьеры.

Одним из важнейших элементов канализирования движения на узких внегородских дорогах (по одной полосе для встречных направлений движения) является не только нанесение «осевой» линии дорожной разметки, но и обозначение края проезжей части. Это улучшает ориентировку водителя и снижает вероятность съезда правыми колесами на обочину (например при встречном разъезде в темноте), что нередко является причиной ДТП (съезда в кювет).

Канализирование движения в зоне перекрестков предназначено для сокращения числа и опасности конфликтных точек за счет направления автомобильных и пешеходных потоков по наиболее благоприятной и безопасной траектории. Канализирование движения облегчает ориентировку и повышает четкость взаимодействия водителей на сложных по конфигурации пересечениях и в тех местах УДС, где излишняя площадь создает предпосылки хаотического движения, распространения зон конфликтных точек.

Канализирование особенно необходимо на сложных и больших по площади пересечениях, где избыточная площадь проезжей части позволяет водителям двигаться по различным произвольным траекториям, создает многочисленные конфликтные точки. Отсутствие определенной траектории движения в таких местах затрудняет ориентировку водителей и пешеходов. Здесь канализирование выступает в форме резервирования излишней ширины проезжей части разметкой или с помощью возвышающихся островков, преимуществом которых является их лучшая видимость

для водителей, особенно при загрязнении дороги или снеговом покрове. Островки могут служить не только для защиты пешеходов на переходах через проезжую часть, но и для размещения на них дорожных знаков, а при необходимости — светофоров, маячков или мачт освещения. Для того чтобы выполнять функцию реальной защиты, островок должен иметь высоту борта не менее 35 см и соответствующую прочность. Направляющие островки могут не только направлять транспортный поток, но и воздействовать на его скорость, принудительно снижая ее при сужении проезжей части в зоне островков.

Канализированием движения могут быть решены следующие задачи:

- разделение попутных и встречных транспортных потоков;
- резервирование лишней ширины проезжей части;
- обеспечение правильного исходного и конечного положения автомобилей при выполнении маневра на перекрестке, что обуславливает движение по наиболее безопасной траектории;
- защита транспортных средств, ожидающих возможности выполнения маневра поворота налево (разворота);
- выделение (обозначение) путей для движения пешеходов;
- защита пешеходов и технических средств организации движения (светофорных колонок, маячков, стоек дорожных знаков) на переходах;
- принудительное снижение скорости автомобилей в отдельных местах за счет сужения полосы, применения искусственных неровностей в виде бугров-замедлителей и др.

Развязка движения в разных уровнях способствует наиболее полному сокращению конфликтов между пешеходным движением и транспортными потоками.

Устройство пересечений в разных уровнях требует больших материальных затрат. Вопрос об их необходимости решается на стадиях градостроительного проектирования. Вместе с тем следует отметить, что даже устройство развязки в разных уровнях полностью не ликвидирует конфликтные точки, так как сохраняются конфликты отклонения и слияния транспортных потоков в местах съезда с одной из пересекающихся магистралей и въезда на другую магистраль.

Маршрутное ориентирование водителей становится все более важным методом организации движения. Современные

сложные транспортные развязки требуют тщательно продуманной системы информации. При ее отсутствии или дефекте водители, попадая на неправильное направление, вынуждены совершать многокилометровые перепробеги. Недисциплинированные водители в таких условиях допускают исключительно опасные маневры (чтобы кратчайшим путем попасть на нужное направление), приводящие к дорожно-транспортным происшествиям.

Продуманная система маршрутного ориентирования не только помогает водителям четко ориентироваться и избегать ошибок в выборе направления движения, но и дает возможность в определенных масштабах перераспределять транспортные потоки УДС, т.е. смягчать транспортную ситуацию на наиболее перегруженных направлениях.

1.4.2 Разделение движения во времени

Это направление организации дорожного движения охватывает методы, обеспечивающие в основном с помощью Правил дорожного движения, дорожных знаков и световых сигналов светофоров разделение транспортных и пешеходных потоков во времени [4, 5, 6]. Благодаря этому исключаются (или сводятся к минимуму) конфликты при проезде перекрестков, железнодорожных переездов, временно суженных мест на дорогах.

Разделение движения во времени обеспечивается временным распределением транспортных потоков. В случаях когда даже АСУД не в состоянии предотвратить осложнение транспортной ситуации облегчить ситуацию можно с помощью таких организационных мероприятий, как плановое распределение определенных видов перевозок по времени суток или запрет движения отдельных видов транспортных средств в определенные периоды.

1.4.3 Формирование однородных транспортных потоков

Создание по возможности однородных транспортных потоков способствует выравниванию скорости движения, повышению пропускной способности магистралей (полос), а также ликвидирует "внутренние" конфликты в потоке. Выравнивание транспортных потоков следует рассматривать в трех аспектах: по типам ТС (дифференцирование полос для легковых и грузовых автомобилей и выделение полос для пассажирского транспорта), по

направлению дальнейшего движения на пересечении (специализация полос на подходе к пересечениям по признаку дальнейшего направления), по скоростному признаку (устройство дополнительных полос на подъемах дорог) и по цели движения (транзитное и местное движение).

1.4.4 Оптимизация скоростного режима движения

Под оптимизацией скоростного режима следует понимать воздействие на скорости транспортных средств в потоке для повышения безопасности движения или пропускной способности. Таким образом, в зависимости от конкретных условий задача оптимизации может заключаться в снижении или повышении существующего скоростного режима. Равномерность скорости движения каждого отдельного автомобиля и транспортного потока в целом сокращает внутренние помехи в нем, является важным условием безопасности движения и, таким образом, входит в задачу оптимизации скоростного режима.

В городах наибольшее значение пропускной способности дороги достигается при скоростях 50 – 55 км/ч, т.е. для повышения скоростного режима в пределах черты города необходимо устранять «узкие» места проезжей части.

Противоположные меры могут потребоваться на скоростной дороге при наступлении часа пик, когда обычная скорость для этой дороги 100 – 120 км/ч не может обеспечить желаемой пропускной способности. В этом случае принудительное временное ограничение скорости до 60 – 70 км/ч позволяет заметно повысить пропускную способность дороги за счет безопасного повышения плотности транспортного потока.

Скоростной режим ограничивают установкой соответствующих дорожных знаков, а также методами так называемого «успокоения движения». К ним, прежде всего, относятся так называемые искусственные неровности, располагаемые поперек проезжей части (обязательна предупредительная информация соответствующим предупредительным знаком и располагаются в зоне жилой застройки, где нет движения маршрутных автобусов и троллейбусов). На местных проездах используют сужение проезжей части и искусственные препятствия, расположение которых принуждает водителей к зигзагообразной траектории движения автомобилей. Наносят поперечную разметку проезжей части с пере-

менным шагом на подходе к опасному месту (создает иллюзию ускорения движения).

1.5 Разработка положений по совершенствованию ОДД

Этот раздел курсовой работы должен быть посвящен разработке предложений по совершенствованию организации дорожного движения, проработке вопросов выбора комплекса технических средств (при необходимости выбора режимов регулирования) и правильности их размещения на практике.

Раздел должен содержать обоснования необходимости применения технических средств организации движения. Необходимые расчеты применения технических средств, схемы расположения, оценку и сравнительный анализ влияния применяемых методов на эффективность организации движения.

2 Оформление курсовой работы

2.1 Расчетно-пояснительная записка

Расчетно-пояснительная записка выполняется на одной стороне бумаги формата А4 (210 х 297 мм) по ГОСТ 2.301 одним из следующих способов:

- с применением печатающих и графических устройств.

На компьютере текст должен быть оформлен в текстовом редакторе Word for Windows версии не ниже 6.0. Тип шрифта: Times New Roman. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов: полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Межсимвольный интервал: обычный. Межстрочный интервал: одинарный.

Формулы должны быть оформлены в редакторе формул Equation Editor и вставлены в документ как объект. Размеры шрифта для формул:

- обычный - 14 пт;
- крупный индекс - 10 пт;
- мелкий индекс - 8 пт;
- крупный символ - 20 пт;
- мелкий символ - 14 пт.

Иллюстрации должны быть вставлены в текст либо командами ВСТАВКА-РИСУНОК, которые позволяют вставить рисунки из коллекции, из других программ и файлов, со сканера, созданные кнопками на панели рисования, автофигуры, объекты Word Art, диаграммы (все иллюстрации, вставляемые как рисунок, должны быть преобразованы в формат графических файлов, поддерживаемых Word); либо командами ВСТАВКА-ОБЪЕКТ, при этом необходимо, чтобы объект, в котором создана вставляемая иллюстрация, поддерживался редактором Word стандартной конфигурации.

Расстояние от верхней или нижней строки текста пояснительной записки до верхней или нижней рамки листа должно быть не менее 10 мм. Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк должно быть не менее 3 мм. Абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти ударам пишущей машинки (15-17 мм).

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Объем записки должен составлять 20 – 30 страниц.

Первой страницей записки является титульный лист (см. приложение 4). Затем следует задание на выполнение работы, содержание записки, введение, разделы записки, заключение, список использованных источников, приложения.

Титульный лист выполняется на обложке из белой плотной бумаги. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются.

Задание должно включать: наименование кафедры, фамилию и инициалы студента, дату выдачи задания, тему работы, исходные данные и краткое содержание работы, срок представления к защите, фамилии и инициалы руководителя и консультантов. Задание подписывается руководителем и студентом.

В структурный элемент «Содержание» следует вносить номера и наименования разделов, подразделов, а также перечислить все приложения с указанием соответствующих страниц.

«Введение» и «Заключение» должно быть кратким и отражать цели и задачи курсовой работы. «Введение» и «Заключение» не включаются в общую нумерацию разделов и размещают на отдельных листах. Слова «Введение» и «Заключение» записывают посередине страницы с первой прописной буквы.

Текст основной части разделяют на разделы, подразделы, пункты. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего текста, обозначенные арабскими цифрами без точки. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела, номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенной точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Подраздел допускается разбивать на пункты, нумерация которых выполняется аналогично.

Наименования разделов и подразделов должны быть краткими. Наименование разделов и подразделов записывают с абзацного отступа с первой прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовками и текстом должно быть равно 15 мм. Расстояние между заголовками разделов и подраздела - 8 мм. Расстояние между последней строкой текста и последующим заголовком

подраздела - 15 мм. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

В тексте могут быть использованы сокращения часто повторяющихся определений. Первый раз в записке фраза пишется полностью, за ней в скобках указывается сокращение. Далее по тексту вместо фразы используется сокращение.

Формулы, таблицы и рисунки должны иметь свои порядковые номера. Допускается сквозная нумерация, либо в пределах раздела. В последнем случае номер состоит из номера раздела и порядкового номера, разделенных точкой. Номер формулы, заключенный в скобки, ставится справа от нее у края страницы. Номер рисунка ставится после слова «Рисунок» под иллюстрацией перед ее названием. Номер таблицы ставится после слова «Таблица» над таблицей перед ее названием.

В конце текста приводится список литературы, нормативно-технической и другой документации, использованной при составлении пояснительной записки и вычерчивании графического материала. Литература записывается и нумеруется в порядке её упоминания в тексте или в алфавитном порядке. Ссылки на источники приводятся в тексте и квадратных скобках в порядке их перечисления по списку источников, например, [3], [18].

В приложениях к записке должны быть представлены материалы натурных наблюдений (заполненные бланки обследований) и методика их проведения, а также другие материалы, поясняющие отдельные положения записки.

2.2 Графическая часть

Схемы перекрестков, площадей, улиц и других элементов УДС выполняются в масштабе. Для лучшей наглядности изображений по вертикали и горизонтали могут применяться различные масштабы, о чем делается надпись под схемой. Над каждой схемой, графиком, таблицей даются поясняющие их названия.

Технические средства ОДД, изображаемая на схемах должна соответствовать требованиям ГОСТ 23545-79. Дорожная разметка условно наносится черным цветом. Дорожные знаки должны быть расположены на схеме в соответствии с правилами их применения, изложенными в ГОСТ 23457-8. Допускается один

из двух вариантов изображения знаков: изображение знака с символом или изображение только наружного контура знака. В последнем случае рядом со знаком должен быть четко написан его номер, предусмотренный стандартом. Изображение знака должно быть ориентировано по ходу движения. Для лучшего восприятия схемы под каждым знаком дается условное изображение его опоры в виде перевернутой буквы «Т». На всех схемах работы размеры изображений знаков должны быть одинаковы. В случаях, когда изображение знака не может быть размещено в необходимом месте, оно помещается на свободном месте поля на выносной линии, заканчивающейся точкой.

Графическая часть работы состоит из листов. На первом листе располагают анализ существующей схемы ОДД, на втором – схему, предлагаемую разрабатываемым проектом. На обоих листах должны быть показаны масштабные планы рассматриваемого участка УДС (участка улицы, перекрестка и т.д.), картограмма интенсивности транспортных потоков; схема конфликтных точек; схема потоков транспортных средств. При необходимости возможно расположение на листах отдельных укрупненных фрагментов плана, графика режима работы светофорной сигнализации, знаков индивидуального проектирования.

В расчетно-пояснительной записке не следует повторять схемы, приведенные на листах графической части работы.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Студент самостоятельно готовится к практическим занятиям, а также собирает материал для контрольной работы и подготовки к итоговой аттестации в соответствии с программой дисциплины по следующим разделам и темам:

Раздел 3.1. Проблемы организации дорожного движения. (5 семестр)

Тема 3.1.1. Понятие: автомобиль, дорожное движение, автомобилизация. Характеристика системы «Автомобиль-водитель-дорога-среда».

Тема 3.1.2. Безопасность дорожного движения. Виды системы управления. Основные направления деятельности по обеспечению безопасности и организации дорожного движения (ОДД).

Раздел 3.2. Характеристики дорожного движения.

Тема 3.2.1. Транспортный поток. Виды потоков и их характеристики. Интенсивность движения.

Тема 3.2.2. Понятие дороги, пропускная способность. Классификация пропускной способности.

Раздел 3.3. Исследование дорожного движения.

Тема 3.3.1. Методика натуральных исследований.

Тема 3.3.2. Аппаратура для исследования дорожного движения. Анализ статистики ДТП. Анализ конфликтных точек. Исследование конфликтных ситуаций.

Раздел 3.4. Методические основы ОДД.

Тема 3.4.1. Разделение движения в пространстве. Разделение движения во времени. Оптимизация скоростного режима движения

Тема 3.4.2. Метод непосредственного суммирования потерь от каждого дорожно-транспортного происшествия. Метод сравнения ущерба от дорожно-транспортных происшествий «до и после» проведения мероприятий по организации движения. Метод определения потерь народного хозяйства по графикам коэффициентов аварийности. Метод оценки ущерба от дорожно-транспортных происшествий через себестоимость автомобильных перевозок.

Раздел 3.5. Практические мероприятия по ОДД. (6 семестр)

Тема 3.5.1. Понятие перекрестка. Одностороннее движение. Круговое движение на пересечениях.

Тема 3.5.2. Пешеход. Пешеходные переходы. Пешеходные улицы и зоны. Пешеходные маршруты.

Тема 3.5.3. Велосипедист. Управление велосипедом. Преимущества. Опасности при управлении велосипеда

Тема 3.5.4. Классификация стоянок. Определение размеров стоянок. Движение на площадях.

Тема 3.5.5. Информация о трафике для статистической обработки. Информация о происшествиях на дороге. Информация о наличии/отсутствии автомобилей.

Раздел 3.6. Организация и безопасность дорожного движения специфических условиях.

Тема 3.6.1. Значение термина «Недостаточная видимость». Основные правила при движении автомобиля в темное время суток. Правила поведения пешеходов в темное время суток. Искусственное освещение дорог и улиц

Тема 3.6.2. Общие правила движения на скользкой дороге. Правила поведения пешеходов в зимнее время.

Тема 3.6.3. Подготовка автомобиля к движению Скоростной режим в горах. Подъёмы. Спуски.

Тема 3.6.4. Железнодорожный переезд. Безопасность на переездах. Категории железнодорожных переездов. Необходимое оборудование на железнодорожном переезде.

Тема 3.6.5. Организация движения при проведении работ на характерных участках автомобильных дорог. Прямые участки с обеспеченной видимостью. Участки с ограниченной видимостью

Тема 3.6.7. Понятие затор. Случайные заторы. Регулярные заторы. Методы борьбы с заторами. Действия сотрудников ГИБДД для устранения затора.

Раздел 3.7. Государственные системы обеспечения БДД. (7 семестр)

Тема 3.7.1. Состояние и пути решения проблемы безопасности дорожного движения. Нормативно-правовое регулирование в области организации и безопасности дорожного движения. Основные направления деятельности по обеспечению безопасности и организации дорожного движения.

Тема 3.7.2. Деятельность по обеспечению эффективного функционирования системы водитель - автомобиль - дорога – среда. Программы повышения безопасности дорожного движения

Тема 3.7.3. Нормативная правовая база обеспечения БД. Организационная работа по перевозкам. Перечень правоохранительных органов, действующих на транспорте.

Раздел 3.8. Дорожные условия и БД.

Тема 3.8.1. Вождение в гололед. Вождение в снегопад. Управление автомобилем в дождь.

Тема 3.8.2. Движение в условиях тумана. Езда в ночное время. Горные серпантины.

Раздел 3.9. Водитель и БД.

Тема 3.9.1. Утомление. Направление внимания. Объем внимания. Переключение внимания. Интенсивность внимания. Устойчивость внимания.

Тема 3.9.2. Влияние внешних факторов на эмоциональное состояние. Пригодность водителей. Подготовленность водителей.

Раздел 3.10. ДТП их учет и анализ.

Тема 3.10.1. Дорожно-транспортное происшествие. Потерпевший. Погибший. Раненый. Виды ДТП. Порядок действия при ДТП.

Тема 3.10.2. Определение и классификация ДТП. Механизмы и причины возникновения ДТП. Учет и анализ ДТП. Экспертиза и служебные расследования ДТП

Раздел 3.11. Обеспечение безопасности пассажирских перевозок

Тема 3.10.1. Перевозка автобусами и перевозки опасных грузов. Экологическая безопасность транспортного комплекса. Органы контроля экологической безопасности транспорта.

Список основной литературы

1. Беженцев, А. А. Безопасность дорожного движения : учебное пособие / А.А. Беженцев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. — 272 с. - ISBN 978-5-9558-0569-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1209212>

Список дополнительной литературы

1. Бычков, В. П. Экономика автотранспортного предприятия : учебник / В.П. Бычков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 404 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/22344. - ISBN 978-5-16-012077-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1037127>
2. Новиков, А. Н. Организация дорожного движения: учебное пособие / А. Н. Новиков. — Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. — 195 с. — ISBN 978-5-361-00769-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162029>
- 3 Глухов, А. К. Психологические аспекты безопасности дорожного движения в России [Электронный ресурс] / А. К. Глухов. - М.: Логос, 2013 . - 64 с.
4. Организация дорожного движения [текст] : учебное пособие для студентов вузов / под ред. А.Э. Горева. - Москва : Академия, 2013. - 240 с.

Приложение А (справочное)
Примерная форма задания на курсовую работу

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерный институт
Кафедра автомобилей и тракторы**

Задание на Курсовую работу

«Совершенствование организации дорожного движения на участке улично-дорожной сети _____»

Исходные данные: Расположение участка УДС – г. Новосибирск;
пересечение улиц _____
участок от улицы _____ до _____

Поставленные задачи:

- 1) Провести натурное обследование участка УДС;
- 2) Оценить целесообразность существующей схемы ОДД;
- 3) Разработать и обосновать варианты предлагаемых решений ОДД на рассматриваемом участке УДС;
- 4) Выбрать и разместить на рассматриваемом участке необходимых технических средств, обеспечивающих реализацию предложенного варианта ОДД;
- 5) Выполнить необходимые расчетные и графические работы;
- 6) Дать заключение о преимуществах предлагаемой схемы ОДД по сравнению с существующей.

Дата выдачи задания «___» _____ 201_ г.

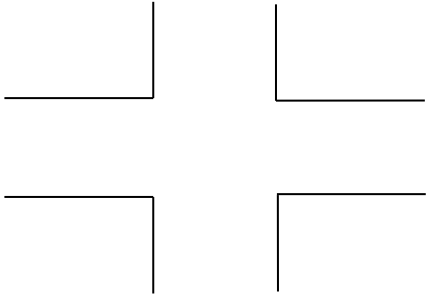
Руководитель _____

Исполнитель _____

студент группы _____

Срок защиты работы «___» _____ 201_ г.

Приложение Б (справочное)
ПРОТОКОЛ
обследования размеров уличного движения транспортных
средств на пересечении улиц
Схема движения транспортных потоков на перекрестке



Карта исследования движения транспорта

Вид транспорта	Номер маршрута ¹⁾	Количество учтенных ТС						Кэф-фици-ент приве-дения	Макси-мальное приведе-ное зна-чение
		8 ⁰⁰ – 9 ⁰⁰		13 ⁰⁰ – 14 ⁰⁰		18 ⁰⁰ – 19 ⁰⁰			
		факт	прив	факт	прив	факт	прив		
Легковой								1,0	
Грузовой, в т.ч.									
до 3,5 т.								1,7	
свыше 3,5 т.								2,0	
Автопоезда								4,0	
Автобусы, в т.ч.									
особо малого класса ²⁾								1,5	
малого класса ³⁾								1,75	
среднего класса ⁴⁾								2,0	
большого класса ⁵⁾								2,5	
Троллейбусы								3,0	
Сочлененные автобусы								4,0	
<i>Итого</i>									

Работа существующей светофорной сигнализации

	1 ^{ая} фаза	2 ^{ая} фаза	3 ^я фаза	4 ^{ая} фаза
Красный				
Желтый				
Зеленый				

Состояние погоды _____

Ширина проезжей части, м _____

Номер транспортного потока по схеме _____

Начало наблюдения __: __ «__» ____ 20__ г. _____ Окончание наблюдения __: __ «__» ____ 20__ г. _____

Фамилия учетчика _____

Фамилия старшего по узлу _____

Начало наблюдения __: __ «__» ____ 20__ г. _____ Окончание наблюдения __: __ «__» ____ 20__ г. _____

Фамилия учетчика _____

Фамилия старшего по узлу _____

Приложение В (справочное)
Форма протокола обследования продолжительности задержек

Протокол продолжительности задержек

Место наблюдения _____

Дата _____ Время _____

Время, ч, мин	Число остановившихся транспортных средств в период, с (запись 1-го наблюдателя)				Число транспортных средств (запись 2-го наблюдателя)	
	0–15	16–30	31–45	46–60	остановившихся	проехавших без остановок
...						
Сумма						

Приложение Г (справочное)

**Таблица Г.1 - Данные о необходимых размерах уширения
двухполосной проезжей части дороги в зависимости от
длины транспортного средства (СНиП 2.05.02-85)**

Радиусы кривых в плане, м	Величина уширения, м, для автомобилей и авто- поездов с расстоянием от переднего бампера до задней оси автомобиля или автопоезда, м			
	автомобилей – 7 и менее, автопоездов - 11 и менее	13	15	18
1000	-	-	-	0,4
850	-	0,4	0,4	0,5
650	0,4	0,5	0,5	0,7
575	0,5	0,6	0,6	0,8
425	0,5	0,7	0,7	0,9
325	0,6	0,8	0,9	1,1
225	0,8	1,0	1,0	1,5
140	0,9	1,4	1,5	2,2
95	1,1	1,8	2,0	3,0
80	1,2	2,0	2,3	3,5
70	1,3	2,2	2,5	-
60	1,4	2,8	3,0	-
50	1,5	3,0	3,5	-
40	1,8	3,5	-	-
30	2,2	-	-	-

Приложение Д (справочное)

Таблица Д.1 - Коэффициенты приведения интенсивности движения различных транспортных средств к легковому автомобилю¹

Типы транспортных средств	Коэффициент приведения
Легковые автомобили	1
Мотоциклы с коляской	0,75
Мотоциклы и мопеды	0,5
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:	
2	1,5
6	2
8	2,5
14	3
св. 14	3,5
Автопоезда грузоподъемностью, т:	
12	3,5
20	4
30	5
св. 30	6

Приложение Е (справочное)

Пример оформления титульного листа курсовой работы

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ**

Кафедра автомобилей и тракторы

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине: «Организация и безопасность дорожного
движения»

Совершенствование организации дорожного движения
на пересечении _____

Руководитель работы

_____ Фамилия И.О.
«__» _____ 202_г.

Исполнитель

Студент гр. 3414

_____ Фамилия И.О.
«__» _____ 202_г.

Новосибирск 202_

Составители: к.т.н., доцент П.И.Федюнин
к.т.н., доцент Е. А. Булаев
ст. препод. В.А. Комлев
ст. препод. С.В. Речкин
ст. препод. С.П. Матяш
ст. препод. Г.В. Шнитков

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДО- РОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬ-
НЫХ РАБОТ И ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Подписано к печати 30 мая 20 г. Формат 40×64^{1/14}
Объем 1,5 уч.-изд. л. Изд. №__ Заказ №__
Тираж 50 экз.

Отпечатано в мини-типографии Инженерного института Новосибирского ГАУ
630039, Новосибирск, ул. Никитина, 147