

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Владимирский государственный университет  
Кафедра автомобильного транспорта

# БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Методические указания к лабораторным работам

Составитель  
Ф.П. КАСАТКИН

Владимир 2006

УДК 656.13.05.001.25(038)

ББК 39.33 – 082.03

Б40

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент

Владимирского государственного университета

*М.В. Латышев*

Печатается по решению редакционно-издательского совета

Владимирского государственного университета

**Безопасность** движения автомобилей : метод. указания к лабораторным работам / сост. Ф.П. Касаткин ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006. – 48 с.

Включают разделы по анализу и учету дорожно-транспортных происшествий, оценке психофизиологических характеристик водителя, степени безопасности дорог, эксплуатационных качеств автомобиля, непосредственно влияющих на безопасность движения.

Предназначены для студентов дневного обучения по специальностям 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство», 190603 «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (в автомобильном транспорте)». Могут быть использованы студентами вечерней и контрактной форм обучения указанных специальностей в процессе самостоятельной работы по изучению дисциплины «Безопасность движения».

Ил. 7. Табл. 1. Библиогр.: 10 назв.

УДК 656.13.05.001.25(038)

ББК 39.33 – 082.03

## **ВВЕДЕНИЕ**

Автомобильный транспорт – неотъемлемая составная часть единой транспортной системы страны. Благодаря своим преимуществам имеет опережающее развитие по сравнению с другими видами транспорта.

Однако следует учитывать, что автомобиль является источником повышенной опасности. В мире в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) ежегодно погибают сотни тысяч и получают травмы миллионы людей, наносится громадный материальный ущерб экономике.

Безопасность движения – это многогранная комплексная проблема. Среди множества определяющих ее факторов можно выделить создание надежных в эксплуатации автотранспортных средств, их своевременное и качественное обслуживание, психофизиологические качества и уровень профессиональной подготовки водителей, качество и состояние проезжей части и организацию дорожного движения, качество подготовки специалистов автомобильного транспорта высшей и средней квалификации по вопросам безопасности движения.

Настоящие методические указания позволяют значительно углубить знания будущих специалистов автомобильного транспорта по всем основным разделам курса "Безопасность движения" и, следовательно, призваны оказать существенное влияние на снижение аварийности на автомобильном транспорте.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Работу выполняет группа в количестве 2 – 3 человек. Изучив теоретические вопросы по рекомендуемой литературе и настоящие методические указания, студенты непосредственно приступают к выполнению лабораторной работы. Номер варианта исходных данных для первой лабораторной работы задается каждому студенту из прил. 1 в соответствии с порядковым номером студента по журналу. Варианты последующих лабораторных работ могут выбираться студентами из табл. I и II прил. 2.

## Лабораторная работа № 1

### ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ, ИХ УЧЕТ И АНАЛИЗ

*Цель работы:* ознакомление с правилами учета ДТП, получение практических навыков по анализу ДТП, ведению документации по их учету и проведению служебного расследования.

#### 1. Содержание работы

1. Составление описания ДТП по масштабной схеме ДТП и другим материалам.

2. Изучение правил учета ДТП, получение практических навыков по заполнению журнала учета ДТП на АТП и составлению донесения о ДТП в вышестоящую организацию.

3. Изучение задач и методики проведения служебного расследования, получение практических навыков по составлению акта служебного расследования.

4. Разработка плана мероприятий по устранению недоработок, повлекших ДТП.

#### 2. Основные положения из правил учета ДТП

Дорожно-транспортным происшествием называется событие, нарушающее процесс дорожного движения, которое возникает в результате потери водителем возможности управлять транспортным средством по своему усмотрению и сопровождается гибелью, ранением людей, повреждением транспортных средств, грузов, дорог, дорожных или транспортных сооружений или иного имущества.

К транспортным средствам относятся автомобили, мотоциклы, мотороллеры, мотоколяски, мопеды, велосипеды с подвесным двигателем, трамваи, троллейбусы, тракторы и другие самоходные механизмы независимо от мощности двигателя и максимальной скорости, а также гужевого транспорт (за исключением вьючных и верховых животных).

Дорожно-транспортные происшествия подразделяются на следующие виды: столкновения, опрокидывания, наезды на стоящее транспортное средство, препятствие, пешехода, велосипедиста, гужевого транспорт, животное, а также прочие ДТП.

Из определения видов ДТП понятно, к какому виду отнести то или иное ДТП, некоторых пояснений требуют прочие ДТП. К ним относятся: сход трамвая с рельсов (не вызвавший столкновения или опрокидывания), падение перевозимого груза на людей, повреждение другого транспортного средства каким-либо предметом, отброшенным колесом транспортного средства, наезд транспортного средства на лиц, не являющихся участниками движения, либо на внезапно появившееся препятствие (упавший груз, оторвавшееся колесо), падение пассажира с движущегося транспортного средства в результате резкого изменения скорости или траектории движения и др.

Учет ДТП осуществляется для оценки состояния аварийности, анализа причин и условий возникновения ДТП и принятия мер к их устранению. Учет ДТП ведется органами внутренних дел, предприятиями, организациями, министерствами и ведомствами, имеющими транспортные средства, дорожными и коммунальными организациями.

В Российской Федерации в число погибших включаются люди, скончавшиеся от полученных ран на месте ДТП, при доставке в больницу или в течение семи суток с момента происшествия. В число раненых включаются люди, получившие при ДТП телесные повреждения, вызвавшие потерю трудоспособности или необходимость госпитализации на срок не менее одного дня, либо назначение амбулаторного лечения после оказания медицинской помощи. Назначение амбулаторного лечения в установленных случаях подтверждается документами (справками) медицинских учреждений.

В государственную статистическую отчетность включаются сведения органов внутренних дел о ДТП, повлекших гибель или ранение людей, а также о размере материального ущерба.

В государственную статистическую отчетность не включаются сведения о ДТП, совершенных:

– на огороженных и охраняемых территориях предприятий, организаций, аэродромов, воинских частей и других объектов с пропускной системой въезда и выезда;

– во время проведения мероприятий по автоспорту (соревнования, тренировки и т.п.), когда пострадали водители-спортсмены, судьи или другой персонал, обслуживающий эти мероприятия.

*Не подлежат учету происшествия:*

– с тракторами, другими самоходными машинами и механизмами во время выполнения ими основных производственных операций, для которых они предназначены (пахота, прокладка траншей, скирдование, уборка сельхозпродуктов на полях, лесозаготовка, погрузочно-разгрузочные работы, производимые с помощью автокранов и т.п.), возникшие вследствие нарушения правил эксплуатации и техники безопасности;

– возникающие в результате умышленных действий, направленных на лишение жизни или причинение вреда здоровью людей или имуществу;

– возникшие в результате нарушения техники безопасности и правил эксплуатации транспортных средств при отсутствии водителя за рулем (запуск двигателя с помощью заводной рукоятки или включенной передачи при сцепке-расцепке транспортных средств с прицепами, тракторными санями и сельхозорудиями и т.п.);

– явившиеся следствием попытки пострадавшего покончить жизнь самоубийством;

– возникшие в результате стихийных бедствий;

– возникшие вследствие пожаров на движущихся транспортных средствах, не связанные с технической неисправностью.

Предприятия и организации, являющиеся владельцами транспортных средств, учитывают все ДТП с их участием независимо от места возникновения ДТП, его последствий и вины водителей.

Сведения о ДТП независимо от последствий и размера материального ущерба регистрируются в журнале учета ДТП. Журнал ведется по форме, введенной приказом Минтранса РФ от 02.04.96 г. № 22 (прил. 3), особенность которой состоит в том, что учет включает два раздела: в первый заносят сведения, подлежащие сверке с территориальными органами внутренних дел; во второй – сведения внутреннего характера, как правило, выявленные в процессе служебного расследования ДТП.

Страницы журнала должны быть пронумерованы, и он подлежит хранению в течение трех лет с даты последней записи.

Предприятия и организации по каждому ДТП с участием принадлежащих им транспортных средств составляют и направляют в выше-

стоящую инстанцию донесение (прил. 4), в котором указывают основные сведения, предусмотренные формой отчетности о ДТП (см. прил. 3).

### **3. Методические указания по проведению служебного расследования ДТП**

Кроме учета ДТП на автотранспортное предприятие возложено проведение служебного расследования всех ДТП с участием принадлежащих предприятию транспортных средств, повлекших ранение или гибель людей.

Служебное расследование проводит руководитель предприятия или назначенная им комиссия с обязательным участием начальника службы безопасности движения АТП в течение пяти суток после совершения ДТП.

Цель служебного расследования ДТП: установить обстоятельства, условия и причины его возникновения; выявить нарушения норм и правил безопасности дорожного движения, повлекшие за собой ДТП или способствовавшие его возникновению; разработать мероприятия по профилактике аварийности на автомобильном транспорте.

Служебное расследование, как правило, должно проводиться во взаимодействии с органами дознания или следствия, ГИБДД.

Общие положения по служебному расследованию.

1. При служебном расследовании должны быть выяснены:

- обстоятельства происшествия;
- последствия происшествия;
- все нарушения, повлекшие за собой происшествие или способствовавшие его возникновению;
- организационно-технические и иные недостатки в работе автотранспортного предприятия, оказавшие влияние на возникновение данного происшествия;
- должностные лица, ответственные за допущенные нарушения в работе.

2. Должностные лица автотранспортных предприятий могут выехать на место ДТП. В случае прибытия на место происшествия раньше работников ГИБДД они принимают меры по оказанию помощи пострадавшим и доставке их в ближайшее медицинское учреждение, по охране места происшествия, транспортного средства и груза.

С разрешения работников органов дознания необходимо:

- осмотреть место происшествия и поврежденный автомобиль, ознакомиться с протоколами досмотра, схемой ДТП, в необходимых случаях снять копии с представленных документов;

- сфотографировать общий вид места происшествия, положение транспортных средств, участвовавших в происшествии, следы торможения или падения автомобиля, а также предметы, которые могли повлиять на возникновение происшествия, зафиксировать на фотоснимок дорожную обстановку;

- осмотреть документы: удостоверение на право управления транспортным средством, талон технического паспорта, путевой или маршрутный лист, товарно-транспортные документы на груз, а также уточнить необходимые данные у водителей и других работников, объяснения которых могут иметь значение для выяснения обстоятельств происшествия.

3. При служебном расследовании ДТП следует:

- оценить действия водителя, дорожные условия и условия движения и их возможное влияние на возникновение данного происшествия;

- выяснить характер и степень повреждения автомобиля и перевозимого груза для определения размеров причиненного ущерба;

- при необходимости получить письменные объяснения механика, диспетчера и других работников предприятия;

- оказать необходимое содействие работникам дознания и следствия.

По результатам расследования составляется акт служебного расследования. Он, как правило, должен состоять из пяти разделов.

Содержание разделов:

#### 1-й раздел "Вводный"

- а) Наименование предприятия и вышестоящей организации;
- б) состав комиссии с указанием должности;
- в) дата составления акта, дата и время ДТП;
- г) место ДТП (в городе – улица, район; на дороге – километр дороги, расстояние до ближайшего населенного пункта, наименование дорожной организации);

- д) модель и номер транспортных средств, участвовавших в ДТП, их ведомственная принадлежность;

- е) обстоятельства, вид и последствия ДТП.



## 2-й раздел "Сведения о дорожных условиях"

а) Дорожные условия (ширина и состояние проезжей части, вид покрытия, состояние обочин, подъем или уклон в процентах, радиус поворота в метрах, наличие дефектов в обустройстве дороги, соответствие дорожных элементов требованиям СНиП, наличие дорожных знаков и их соответствие ГОСТу на установку и т.д.);

б) условия видимости (на каком расстоянии просматривается дорога);

в) погодные условия (дождь, снег, туман, гололед).

## 3-й раздел "Сведения о водителях"

а) Кто управлял транспортным средством (фамилия, имя, отчество каждого водителя, возраст, стаж работы на данном АТП, разрешающая отметка на право управления);

б) состояние водителя: здоров, трезв, утомлен, степень опьянения (по заключению врача);

в) на каком часу работы водителя произошло ДТП, продолжительность отдыха, время, прошедшее после отдыха, режим работы и отдыха водителя в предыдущий день;

г) цель поездки, номер путевого листа, маршрут по заданию и фактически;

д) были ли ранее у водителя взыскания от администрации и органов ГИБДД, участвовал ли он ранее в ДТП и т.п.

4-й раздел "Сведения о транспортных средствах" содержит обстоятельства, оказавшие влияние на возникновение ДТП (как правило, указываются недостатки в работе тех или иных служб АТП и устанавливается связь между обнаруженными недостатками и данным ДТП), в частности:

- налажен ли контроль за работой водителя на линии;
- организована ли работа по повышению квалификации водителей;
- контролируется ли время выезда и возвращения в гараж;
- учитываются ли показания спидометра;
- принимаются ли меры к установлению местонахождения автомобиля, не прибывшего своевременно на стоянку;
- обследовались ли дорожные условия на маршрутах, нормировались ли скорости движения;
- кто и когда в последний раз инструктировал водителя;
- кто проверял техническое состояние транспортного средства;

– когда в последний раз водитель проходил медицинское освидетельствование.

Указываются другие нарушения, способствующие возникновению ДТП, а также должность и фамилия виновного.

#### 5-й раздел "Заключение"

а) Причины ДТП;

б) подробное изложение всех нарушений правил дорожного движения, правил технической эксплуатации транспортных средств, должностных инструкций с указанием, вследствие каких нарушений произошло ДТП и какие факторы способствовали его возникновению. Указываются конкретные нарушители и делаются выводы.

К акту служебного расследования прилагают: копию протокола осмотра места ДТП; копию схемы ДТП; объяснение работников АТП, из-за нарушения которыми правил, инструкций и приказов произошло ДТП; приказ по АТП с выводами, конкретными предложениями и мероприятиями по предупреждению ДТП; список погибших и раненых. При необходимости акт служебного расследования ДТП представляется органам следствия. По окончании служебного расследования на АТП (и в вышестоящих организациях) на совещании руководителей колонн, отрядов, служб и всех инженерно-технических работников, связанных с эксплуатацией транспортных средств, проводят разбор ДТП.

По результатам служебного расследования на АТП разрабатывается план мероприятий, направленных на устранение выявленных недоработок. Примерное содержание такого плана с указанием конкретного срока выполнения каждого мероприятия представлен в прил. 5.

### **4. Порядок выполнения работы**

1. Используя данные методические указания и рекомендуемую литературу, изучить классификацию ДТП, оформление первичных документов учета ДТП на АТП, методику проведения служебного расследования ДТП.

2. На основании предложенной схемы ДТП и вводных данных о нем дать описание ДТП, сделать запись в журнале учета ДТП, составить донесение о ДТП, акт служебного расследования, план мероприятий по устранению выявленных нарушений.

*Пример описания ДТП (см. прил. 1).* 11 сентября 2006 г. в 22 ч 30 мин на перекрестке улиц А и Б совершен наезд на пешехода водителем автомобиля ЗиЛ-130. Возраст пешехода 20 лет.

Автомобиль двигался в прямом направлении по горизонтальной дороге с асфальтовым покрытием. Ширина проезжей части составляет 10 м. Наезд произошел в темное время суток. Облачная пасмурная погода, неосвещенная проезжая часть. Водитель превысил скорость движения в опасных условиях, находясь в состоянии утомления. Пешеход переходил улицу перед близко идущим транспортом, получил тяжелое ранение.

Водитель: стаж работы более 11 лет, возраст 31 год, наезд произошел на 11-м часу работы.

## **5. Содержание отчета**

Отчет должен содержать основные определения, цель и задачи учета ДТП, данные по ДТП, служебному расследованию, заполненную первичную документацию о конкретном ДТП (журнал учета ДТП, донесение о ДТП, акт служебного расследования, план мероприятий по устранению выявленных нарушений), выводы по работе.

## **6. Контрольные вопросы**

1. Что называется дорожно-транспортным происшествием?
2. Какие происшествия не относятся к ДТП? Какие ДТП не учитываются?
3. На какие виды подразделяются ДТП?
4. Каковы обязанности должностных лиц при служебном расследовании ДТП?
5. Каковы основные вопросы, подлежащие выяснению при расследовании ДТП?
6. Каковы правила составления актов служебного расследования ДТП?

## Лабораторная работа № 2

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВНИМАНИЯ ВОДИТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ

*Цель работы:* ознакомление с психофизиологическими особенностями труда водителя, стендами и приборами для проверки и тренировки психофизиологических характеристик водителя.

#### 1. Содержание работы

1. Ознакомление с психофизиологическими особенностями труда водителя.

2. Обследование внимания обучаемого. Место проведения – лаборатория. Оборудование – прибор "Внимание".

#### 2. Психофизиологические особенности труда водителя

Водитель, управляя автомобилем, получает необходимую информацию о дорожной обстановке, оценивает и перерабатывает ее, принимает решение и воздействует на механизмы управления автомобиля: поворачивает рулевое колесо, переключает передачи, нажимает на педали тормоза и дроссельной заслонки, включает и выключает сигналы поворота, дальний и ближний свет, периодически следит за показаниями приборов и др. Кроме того, водитель контролирует результаты своего управляющего воздействия с учетом характера этого воздействия и ожидаемого эффекта. Модель деятельности водителя представлена на рис. 1.

Информацию о результате управляющего воздействия водитель получает по каналам обратной связи при восприятии дорожно-транспортной обстановки и показаний о режиме движения автомобиля, после чего вновь возникает необходимость в переработке информации, принятии решения и реализации его с учетом полученной информации. Таким образом, процесс управления автомобилем связан с решением задач, требующих высокого уровня развития психофизиологических качеств человека. Наиболее ярко психофизиологические качества водителя проявляются в условиях дефицита времени, высокой интенсивности движения автомобилей, больших скоростей при управлении автомобилем в темное время суток, в сложной дорожной обстановке и т.п.

Водители с ограниченными психофизиологическими возможностями легко справляются с управлением в простой дорожной обстановке, но в условиях высокого эмоционального напряжения (аварийная ситуация) не всегда могут быстро принимать правильное решение и выполнять необходимые действия по управлению автомобилем.

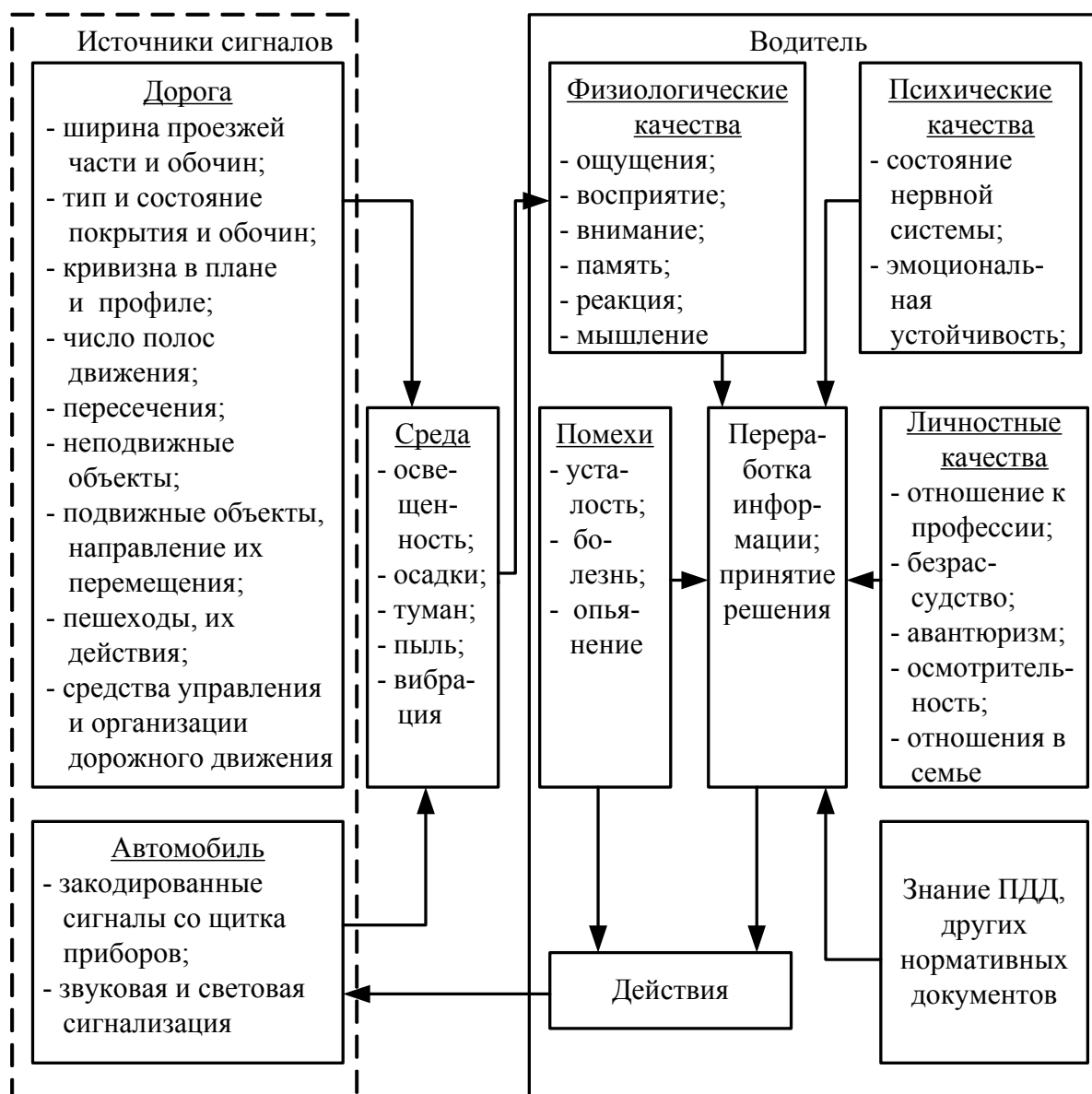


Рис. 1. Модель деятельности водителя

К индивидуальным психофизиологическим особенностям, определяющим успешность действий водителя в критических дорожных ситуациях, относятся, прежде всего, его оперативные качества, т.е. способность быстро, точно воспринимать и перерабатывать всю поступающую инфор-

мацию и своевременно выполнять необходимые ответные действия. Не менее важна эмоциональная устойчивость водителя, а также его волевые качества, которые в определенной мере снижают возможность возникновения чрезмерного нервно-психологического напряжения в критических ситуациях и в совокупности определяют психофизиологическую надежность водителя.

К физиологическим процессам относятся *ощущения*, которые сигнализируют нам о том, что происходит в данный момент вокруг нас и в нашем организме. К наиболее значимым для водителя относятся: зрительные, слуховые, мышечно-двигательные, кожные и вестибулярные ощущения; 80 ... 85 % информации о дорожной обстановке водитель получает с помощью зрения.

*Восприятие* – познавательный процесс, связанный с пониманием сущности предметов и явлений. Водитель воспринимает большое количество зрительных, звуковых и других раздражителей. Качества восприятия – быстрота, полнота и точность – зависят от знаний и опыта водителя.

В основе водительского расчета лежит восприятие пространства и времени. Систематическая тренировка в определении расстояний развивает важное качество для управления автомобилем – водительский глазомер. Четкое восприятие пространства зависит от остроты зрения, времени адаптации глаза к различной освещенности. Для водителя важно точное восприятие времени. Неточная оценка временного интервала приводит к ошибочным действиям при управлении автомобилем. Наиболее опасна переоценка временных интервалов, когда водитель завышает объем времени, необходимого для выполнения маневра, в результате чего он не успевает завершить маневр и становится виновником ДТП.

*Внимание* – сосредоточенность сознания на каком-либо объекте или действии. Оно является необходимым условием психической деятельности человека и имеет важное значение для водителя при управлении автомобилем. Невнимательность – одна из причин ДТП.

Важнейшие качества внимания водителя: объем, интенсивность, устойчивость, распределение и переключение. Объем внимания характеризуется количеством объектов, которые могут быть восприняты одновременно и достаточно ясно.

Интенсивность – это степень напряжения внимания при восприятии объекта: чем больше интенсивность, тем полнее и отчетливее восприятие.

Интенсивность внимания не всегда одинакова, на перекрестке она больше, чем при движении по прямой дороге. Устойчивость – это удержание необходимой интенсивности внимания в течение длительного времени. Распределение и переключение внимания – особо важные качества водителя. Первое определяет способность человека одновременно выполнять два или несколько действий и распределять внимание между различными объектами, второе заключается в способности быстро менять объекты, на которые направлено внимание, или переходить от одного вида деятельности к другому. Различают также произвольное (активное или волевое) внимание и непроизвольное (пассивное), возникающее бессознательно, когда в окружающей обстановке внимание привлекает наиболее сильный раздражитель.

*Мышление* – это способность применять полученные знания для решения практических задач. Мышление основывается на знаниях, умениях и навыках и позволяет человеку отражать в сознании не только внешние особенности воспринимаемых предметов, но и их сущность, взаимные связи между явлениями. Для водителя важны выделение объектов, которые могут представлять опасность в конкретных случаях и способность к правильным и быстрым действиям в критических ситуациях.

*Память* – это способность сохранять информацию в своем сознании. Долговременная память проявляется в запоминании на длительное время сведений, знаний, необходимых в жизни человека. Информация, получаемая водителем при управлении автомобилем, добавляется к уже имеющимся сведениям. Поэтому опытный водитель, обладающий широкими знаниями, будет лучше ориентироваться в воспринимаемой дорожной обстановке, чем новичок. Долговременная память используется водителем при запоминании маршрутов движения, при изучении правил дорожного движения, материальной части автомобиля и других случаях.

Кратковременная память служит для запоминания ограниченного объема информации в течение непродолжительного времени. Кратковременная, или оперативная, память всегда связана с деятельностью, протекающей в быстром темпе и в условиях жестко ограниченного времени, и поэтому имеет большое значение в деятельности водителя.

Связь восприятия обстановки и конкретного действия на сложившуюся ситуацию выражается в форме *реакции*.

Сенсомоторная реакция – это ответное воздействие на какой-либо раздражитель (сигнал). Сенсомоторные реакции могут быть простыми и

сложными. Простая реакция – это быстрое ответное действие на заранее известный сигнал, причем способ реагирования единственно возможный и тоже заранее известный.

Сложными реакциями называют такие, в которых имеются несколько раздражителей и несколько ответных действий, причем последовательность предъявления раздражителей заранее известна. Время сложной реакции водителя при экстренном торможении может колебаться в больших пределах: среднее время оценки ситуации через зеркало заднего вида – 1,9 с; среднее время оценки обстановки на нерегулируемом перекрестке – 2,6 с; восприятие сложных маршрутных указателей – 3 ... 4 с.

*Эмоции* – это переживания человеком своего отношения к окружающему миру и самому себе. От эмоционального состояния водителя во многом зависит эффективность его деятельности. При положительных эмоциях водитель наиболее полно реализует свои психофизиологические возможности, отрицательные же эмоции угнетают деятельность водителя: нарушается координация движений, возникают ошибки восприятия, увеличивается время ответных реакций на действие раздражителей.

Профессиональные качества водителя во многом определяются способностью переносить большие эмоциональные нагрузки, устойчивостью к различным отрицательно воздействующим факторам. Способность водителя рационально действовать в состоянии высокого эмоционального напряжения определяется степенью развития волевых качеств, среди которых большое значение имеют решительность и самообладание.

Рассмотренные психофизиологические качества являются ведущими в деятельности водителя. Уровень их развития в значительной степени определяет его профессиональные возможности.

### **3. Стенды и приборы для проверки и тренировки психофизиологических характеристик водителя**

На современном уровне развития автомобильного транспорта эффективное обучение профессии водителя предполагает широкое использование технических средств. В процессе подготовки и повышения квалификации водителей наряду с изучением устройства автомобилей, их эксплуатации, ремонта и правил дорожного движения у обучающихся должны



формироваться навыки, способствующие повышению мастерства управления автомобилем.

Используемые в настоящее время технические средства делятся на четыре группы:

1. Технические средства, применяемые при изучении правил дорожного движения.

2. Аппаратура, применяемая при изучении дисциплины "Основы безопасности движения", а также при работе с водителями непосредственно в АТП:

– для тренировки психофизиологических характеристик водителя, влияющих на безопасность движения;

– для проверки значений тех психофизиологических характеристик водителя, которые определяют безопасность движения.

3. Тренажеры, применяемые для подготовки и повышения квалификации водителей:

– тренажеры для привития учащимся навыков по управлению автомобилем;

– тренажеры для стажировки и повышения мастерства водителей, а также для их ознакомления со специфическими участками различных маршрутов движения.

4. Аппаратура для исследования психофизиологических характеристик водителей с целью проведения профессионального отбора на различные виды перевозок.

Представленная классификация не является жесткой, поскольку технические средства, входящие в какую-либо группу, могут иметь двойное значение. Так, например, приборы четвертой группы (для исследования психофизиологических характеристик) могут быть использованы во второй группе.

#### **4. Прибор для исследования внимания водителя**

Внимание водителя исследуется при помощи красно-черной таблицы Шульте – Платонова. Испытуемый должен найти и показать (нажать кнопки) красные числа в восходящем порядке (от 1 до 25), а затем черные в нисходящем порядке (от 24 до 1), после чего он отыскивает числа с пере-

ключением (1-е – красное и 24-е – черное, 2-е – красное и 23-е – черное, 3-е – красное и 22-е – черное и т.д.). В сложном варианте красно-черной таблицы 25 красных чисел представлены только нечетными числами (1, 3, 5, 7, ..., 49). Прибор регистрирует ошибки и время выполнения каждого задания. Введение обратной связи (подача звукового сигнала при ошибках испытуемого) усложняет условия опыта. Пульт управления прибора "Внимание" представлен на рис. 2.

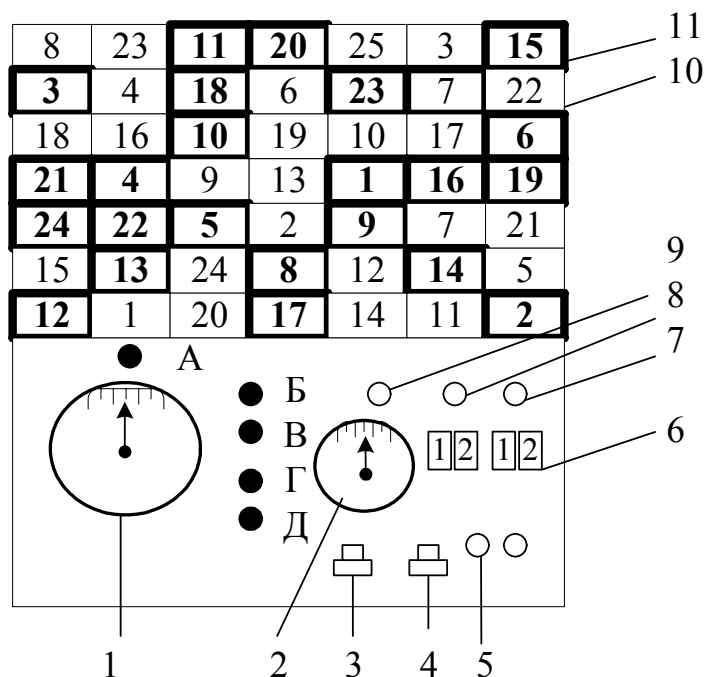


Рис. 2. Прибор "Внимание":

1 – электросекундомер (А, Б, В, Г, Д – кнопки включения секундомера); 2 – счетчик ошибок; 3 – тумблер "помеха"; 4 – тумблер "сеть"; 5 – сигнальная лампа "сеть"; 6 – выключатель "вид программы"; 7 – сигнальная лампа "программа выполнена"; 8 – сигнальная лампа "прибор готов"; 9 – кнопка "сброс"; 10 – таблица; 11 – кнопка ответа (на рисунке выделены кнопки с черными числами)

На верхней панели 10 имеется 49 кнопок ответа, на которые накладывается любая красно-черная таблица. Включают прибор в сеть переменного тока напряжением 220 В выключателем 4. Лампа 5 сигнализирует о включении прибора. Кнопкой 9 сбрасывают программу в исходное положение, что подтверждается зеленой сигнальной лампочкой 8. В зависимости от программы, которая используется при обследовании, включают кнопку 6. Количество ошибок регистрируется счетчиком 2, время выпол-

нения – секундомером 1. С нажатием на кнопку 25 (последнее число программы) отключается секундомер, одновременно загорается лампочка 7, показывая, что задание выполнено. При нажатии не той кнопки (найден не то число) при включенном тумблере 3 "помеха" срабатывает звуковой сигнал, который остается включенным до тех пор, пока цифра не будет найдена правильно.

## **5. Порядок обследования испытуемого на приборе "Внимание"**

1. Ознакомиться с пультом управления прибором (см. рис. 2).

2. Работа в паре. Один выполняет программу испытаний по таблицам простого и сложного вариантов без "помех" и с "помехой". Второй из группы регистрирует выполнение программы испытуемым и заносит данные в протокол испытаний: фиксирует время выполнения задания, число ошибок и пульс испытуемого до и после выполнения каждого опыта. Затем обучаемые меняются местами.

Существующие нормативы оценок для усложненной программы:

170 с и менее – отлично,

171 ... 240 с – хорошо,

241 ... 310 с – удовлетворительно,

311 ... 880 с – плохо.

## **6. Содержание отчета**

1. Отчетом о проделанной работе являются протоколы обследований.

2. Обучаемые должны сделать анализ результатов и выводы (на основании протокола обследований) о влиянии сложности предъявляемой программы и условий опыта на психофизиологические характеристики испытуемого.

## **7. Контрольные вопросы**

1. Каковы психофизиологические особенности труда водителя?

2. Какие качества определяют психофизиологическую надежность водителя?

3. Какие качества имеет внимание?

4. Какие качества позволяет определить прибор "Внимание"?
5. Как эти качества проявляются при исследовании?

### **Лабораторная работа № 3**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВОЗМОЖНОСТЬ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НАЕЗДА**

*Цель работы:* изучение факторов, непосредственно влияющих на предотвращение наезда, их оценка; обучение методам выбора способов предотвращения наезда.

### **1. Содержание работы**

1. Изучение теоретических положений по наезду транспортных средств.
2. Изучение способов предотвращения наезда.
3. Оценка возможности предотвращения наезда торможением.
4. Оценка возможности предотвращения наезда объездом.
5. Анализ факторов, влияющих на величину остановочного пути и свободного пространства перед автомобилем, обеспечивающих объезд препятствия.
6. Выбор способа предотвращения наезда.

### **2. Наезд транспортных средств**

Наезд – один из видов ДТП. Различают наезды на пешехода, велосипедиста, на стоящее транспортное средство, на гужевой транспорт и наезд на животных. Около 2/3 всех ДТП, регистрируемых в нашей стране, относятся к наездам.

Для предотвращения наезда применяют торможение транспортного средства или объезд препятствия. Правила дорожного движения на протяжении многих лет предписывали водителю снижение скорости в качестве единственного средства ликвидации аварийной обстановки. И только согласно редакции Правил 1987 г. "водитель при возникновении препятствия или опасности для движения должен принять меры к снижению скорости

вплоть до остановки транспортного средства или безопасному для других участников движения объезду препятствия" (п. 11.1). Из Правил 1994 г. и последующих редакций этот пункт исключен.

Методы оценки эффективности торможения разработаны достаточно хорошо. Для предотвращения наезда или столкновения водитель применяет экстренное торможение, эффективность которого оценивается величиной остановочного пути  $S_0$  – пути, проходимого автомобилем с момента обнаружения препятствия до его полной остановки (рис. 3).

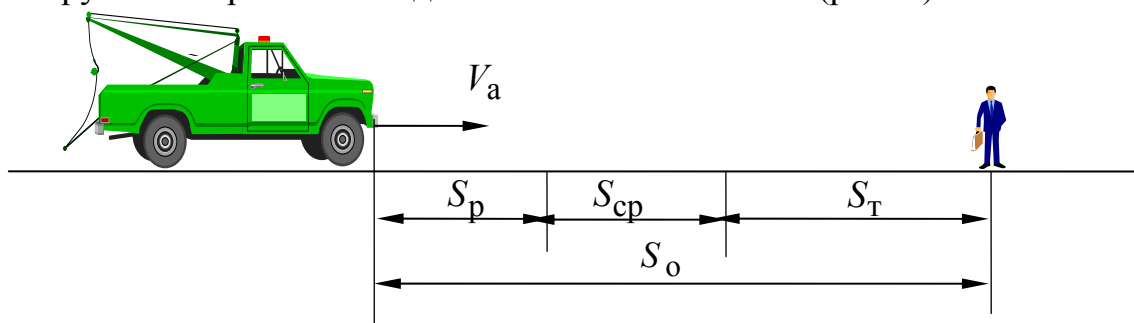


Рис. 3. Схема для определения остановочного пути автомобиля

Величина остановочного пути:

$$S_0 = S_p + S_{ср} + S_T .$$

Здесь  $S_p$  – путь автомобиля за время реакции водителя:  $S_p = V_a t_p$ , где  $V_a$  – скорость автомобиля в момент обнаружения препятствия,  $t_p$  – время реакции водителя (время реакции у разных водителей может меняться в достаточно широких пределах от 0,2 до 1,5 с);  $S_{ср}$  – путь автомобиля за время срабатывания тормозного привода:  $S_{ср} = V_a t_{ср}$ , где  $t_{ср}$  – время срабатывания тормозного привода – зависит от конструкции и технического состояния привода и изменяется в пределах от 0,2 до 0,4 с;  $S_T$  – путь торможения.

Упрощенно расчет пути торможения можно провести исходя из равенства кинетической энергии движущегося автомобиля  $E_k$  и работы торможения  $A_T$ ,  $E_k = A_T$ .

Заменив  $E_k$  и  $A_T$  их эквивалентами, получим:

$$\frac{mV_a^2}{2} = P_T S_T \text{ или } \frac{G_a V_a^2}{2g} = G_a \varphi S_T ,$$

где  $m$  – масса автомобиля;  $P_T$  – тормозная сила;  $G_a$  – сила веса автомобиля;  $g$  – ускорение свободного падения;  $\varphi$  – коэффициент сцепления,

изменяется в очень широких пределах и зависит от типа и состояния асфальтового покрытия:

- сухая асфальтированная поверхность: 0,7 ... 0,8;
- мокрый асфальт: 0,5 ... 0,6;
- заснеженная дорога: 0,3 ... 0,4;
- гололед: 0,05 ... 0,2.

После преобразований получим:

$$S_T = \frac{V_a^2}{2g\varphi}.$$

Однако полученная формула не учитывает влияния конструкции тормозного привода и массы автомобиля. Для их учета в практических расчетах вводится коэффициент эффективности торможения  $k_э$ , значения которого для разных типов автомобилей при  $\varphi = 0,7 \dots 0,8$  представлены в таблице. Тогда величина пути торможения на горизонтальном участке дороги может быть вычислена по формуле

$$S_T = \frac{V_a^2 k_э}{2g\varphi}.$$

Значения коэффициента  $k_э$

Автомобили	Без нагрузки	С нагрузкой
Легковые	1...1,12	1,1...1,15
Грузовые разрешенной максимальной массой до 10 т и автобусы длиной до 7 м	1,1...1,3	1,2 ...1,5
Грузовые разрешенной максимальной массой более 10 т и автобусы длиной более 7 м	1,2...1,4	1,4...1,6

*Примечание.* При  $\varphi = 0,5 \dots 0,6$  величина  $k_э$  уменьшается на 10 ... 20 %, при  $\varphi \leq 0,4$   $k_э = 1$ .

Если торможение происходит не на горизонтальной дороге, необходимо учесть величину уклона дороги  $i$  (отношение перепада высоты к длине участка дороги), а также величину сопротивления качению, оцениваемую коэффициентом сопротивления качению  $f$  (на асфальтированной дороге при средних скоростях движения  $f = 0,01 \dots 0,02$ ):

$$S_T = \frac{V_a^2 k_э}{2g(\varphi \pm i + f)}.$$

Если расчетная величина остановочного пути  $S_0$  меньше свободного пространства от автомобиля до препятствия в момент его обнаружения  $S_{св}$ , то для предотвращения наезда водителю целесообразно применить экстренное торможение.

Если  $S_0 > S_{св}$  и предотвратить наезд, не меняя полосы движения, невозможно, водитель должен попытаться объехать препятствие, но это связано с относительно большим риском.

Для объезда препятствия можно использовать маневр, заключающийся в выезде автомобиля в соседний ряд, на обочину или на полосу встречного движения. Проанализируем движение автомобиля при выполнении этого маневра. Для простоты анализа считаем шины жесткими в боковом направлении и скорость автомобиля неизменной.

Водитель обнаруживает препятствие на расстоянии  $S_{св}$ , автомобиль находится в положении I (рис. 4). В течение времени реакции  $t_p$  на пути  $S_p$  водитель оценивает обстановку и принимает решение о выполнении маневра. Автомобиль переходит в положение II.

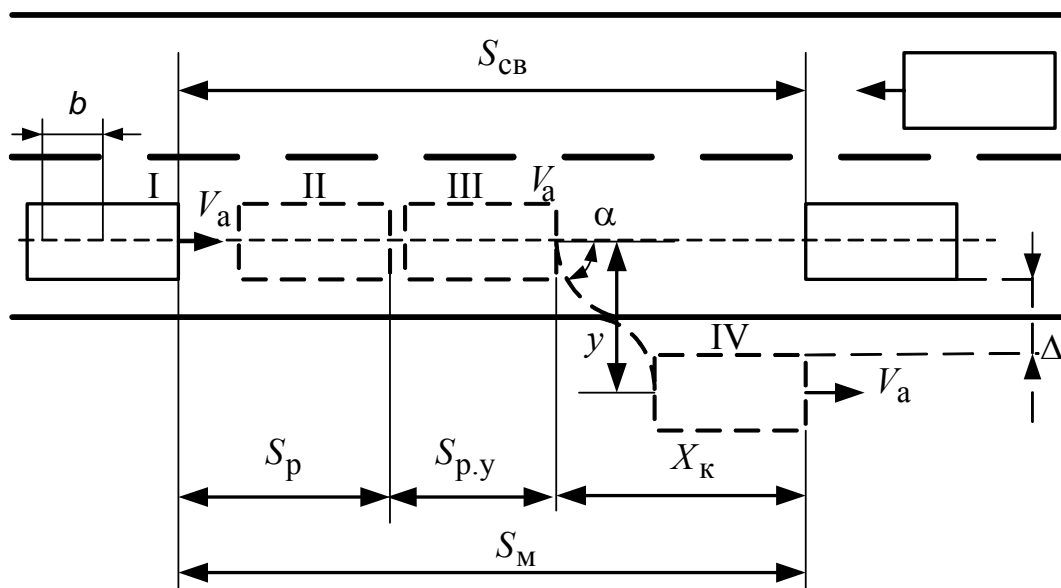


Рис. 4. Схема объезда препятствия

В течение времени срабатывания (запаздывания) рулевого управления  $t_{p.y}$  на пути  $S_{p.y}$  водитель поворачивает рулевое колесо, но автомобиль продолжает двигаться прямолинейно из-за люфтов и деформации деталей рулевого управления и переходит в положение III. Вре-

мя запаздывания рулевого управления  $t_{p.y}$  составляет в среднем 0,15 ... 0,36 с, и оно тем больше, чем больше люфты рулевого привода.

В дальнейшем автомобиль начинает двигаться криволинейно. При выполнении маневра водитель в течение какого-то времени поворачивает колеса вправо, затем в противоположном направлении, и в положении IV автомобиль движется прямолинейно и параллельно первоначальному направлению. Если в конце маневра между автомобилем и препятствием остается некоторый интервал  $\Delta$ , безопасность маневра будет обеспечена.

Для того чтобы автомобиль мог отклониться в поперечном направлении на расстояние  $y$  без заноса, он должен проехать расстояние  $X_k$ , м, определяемое из уравнения:

$$X_k^3 = \frac{2V_a^2 y}{g\varphi} [X_k + 2(2b - V_a t_{p.y})],$$

где  $b$  – расстояние от центра масс до задней оси.

Следовательно, величину пути, необходимого для выполнения данного маневра, можно определить по формуле

$$S_m = S_p + S_{p.y} + X_k.$$

Если  $S_{св} \geq S_m$ , то выполнение маневра технически возможно.

Приведенный расчет справедлив только при значениях курсовых углов  $\alpha < 15^\circ$ . При больших значениях  $\alpha$  происходит занос автомобиля при скоростях даже 20 ... 30 км/ч, поэтому необходима проверка величины курсового угла  $\alpha$ , рад, по формуле

$$\alpha = \frac{140 f X_k^2}{V_a^2 [X_k + 2(2b - V_a t_{p.y})]}.$$

### 3. Порядок выполнения работы

Вариант исходных данных для выполнения лабораторной работы каждый студент выбирает в соответствии со своим порядковым номером по журналу из табл. I, II прил. 2.

1. В соответствии с выбранными исходными данными произвести оценку выполнимости предотвращения наезда, применяя торможение. Если такой возможности в сложившихся условиях водитель не имеет, отме-



тить конкретно, при каких условиях применение торможения для предотвращения наезда было бы осуществимо.

2. Произвести оценку возможности предотвращения наезда, применяя объезд, а также отметить, какой способ предотвращения наезда в заданной ситуации более приемлем и почему? Кубическое уравнение при нахождении  $X_K$  легко решается методом подбора. Уравнение считается решенным, если при выбранном значении  $X_K$  и подставленными в соответствии с исходными данными значениями других переменных правая часть уравнения равна левой.

3. Изменяя последовательно один из факторов, построить зависимость остановочного пути  $S_0$  и пути выполнения маневра  $S_M$  от названных факторов: скорость автомобиля  $V_a$  в пределах от 40 до 120 с интервалом 20 км/ч; коэффициент сцепления шин с дорогой  $\varphi$  в пределах от 0,1 до 0,7 с интервалом 0,2; время реакции водителя  $t_p$  в пределах от 0,2 до 1,4 с интервалом 0,3 с; отклонение автомобиля в поперечном направлении  $y$  в пределах от 2,5 до 4,5 с интервалом 0,5 м при неизменных остальных факторах, взятых в соответствии с табл. I, II прил. 2.

4. Изменяя величину свободного пространства перед автомобилем  $S_{св}$  в пределах от 20 до 50 с интервалом 10 м для рассмотренных условий, определить, какой способ предотвращения наезда в заданной ситуации наиболее приемлем и почему?

5. Произвести анализ полученных зависимостей и сделать выводы по лабораторной работе.

#### 4. Содержание отчета

В отчете привести основные теоретические сведения по способам предотвращения наезда, произвести расчет остановочного пути и пути, необходимого для выполнения маневра для заданных условий, произвести выбор способа предотвращения наезда, построить необходимые графики и таблицы, сделать выводы по работе.

## **5. Контрольные вопросы**

1. Виды наезда.
2. Что такое остановочный путь?
3. Как определяется и от каких факторов зависит остановочный путь?
4. Отличается ли время реакции водителя при торможении и при объезде препятствия?
5. Как определяется и от каких факторов зависит величина пути, необходимого для выполнения маневра?
6. Критерии выбора способа предотвращения наезда.
7. Влияние уклона дороги на остановочный путь.

## **Лабораторная работа № 4**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЕЛИЧИНУ ПУТИ ОБГОНА АВТОМОБИЛЯ**

*Цель работы:* изучение факторов, непосредственно влияющих на путь обгона автомобиля, и оценка их влияния на этот путь; обучение методам оценки степени опасности совершения обгона в той или иной ситуации.

#### **1. Содержание отчета**

1. Изучение основных положений по обгону транспортных средств.
2. Опасности, возникающие в процессе обгона.
3. Теоретические закономерности обгона.
4. Определение пути обгона транспортных средств в заданной ситуации.
5. Анализ факторов, влияющих на путь обгона.
6. Оценка опасности совершения обгона в заданной ситуации.

## 2. Теоретические сведения по обгону транспортных средств

В соответствии с действующими правилами дорожного движения *обгон* – это опережение одного или нескольких транспортных средств, связанное с выездом из занимаемой полосы движения и последующим возвращением на ранее занимаемую полосу. Водители часто игнорируют тот факт, что обгон является сложным и опасным видом маневра. Наиболее сложное выполнение этого маневра на дорогах, имеющих 2 или 3 полосы для движения в обе стороны. На этих часто сравнительно узких дорогах происходит взаимодействие с попутными транспортными средствами при высоких скоростях движения, при этом часть маневра осуществляется на встречной полосе, где высока вероятность создания помех встречному транспортному средству и столкновения с ним.

Безопасный обгон может быть гарантирован при точном выполнении требований ПДД, совершенной технике управления автомобилем, точном расчете водителем маневра на основе хороших навыков оценки обстановки и прогнозирования ее развития. Во время обгонов совершаются около 12 % всех ДТП, на их долю приходится до 18 % всех столкновений, при этом очень велико число погибших и раненых.

При обгонах проявляются разнообразные ошибки водителя, среди них трудно выделить какую-либо в качестве основной, что объясняется сложностью психофизиологических процессов, сопровождающих этот маневр.

Для анализа этих процессов, выделения типовых ошибок водителя и выработки рекомендаций по их предупреждению целесообразно обгон рассматривать поэтапно.

Первые три этапа связаны с подготовкой к обгону: появление у водителя намерения опередить движущееся впереди одно или несколько транспортных средств, оценка и прогноз дорожно-транспортной ситуации, выработка решения на обгон. Деятельность водителя в это время носит в основном психофизиологический характер.

Последующие три этапа связаны с непосредственным выполнением обгона: выезд на встречную полосу, опережение одного или нескольких транспортных средств, возвращение на правую сторону. В течение этого времени водитель контролирует и координирует движение автомобиля, движущегося с высокой скоростью, в соответствии с быстро меняющейся

дорожно-транспортной ситуацией. Действия его должны отличаться высокой точностью, он испытывает высокое моральное и эмоциональное напряжение.

У водителя возникает намерение обогнать движущееся впереди транспортное средство, когда, по его мнению, оно движется медленно. Прежде всего ему следует оценить, целесообразен ли обгон в данной обстановке. Большинство грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов имеют большие габаритные размеры и ограниченные по сравнению с легковыми автомобилями возможности маневрирования, и, следовательно, они могут создавать помехи другим участникам движения. Для выполнения обгона может потребоваться скорость большая, чем предусмотрено ПДД и технической характеристикой автомобиля. Относительно тихоходные грузовики, автобусы или автопоезда могут оказаться в положении обгоняемого.

Оценка дорожной ситуации и прогнозирование ее развития являются наиболее ответственными и сложными процессами. Для этого водителю необходимо получить и переработать значительную по объему информацию прежде всего на участке предполагаемого обгона. Обзор этого участка может быть неполным, если движущееся впереди транспортное средство имеет большие габаритные размеры и дистанция до него ограничена. Поэтому наблюдение за дорогой нужно начинать издали или, если это невозможно, сместив автомобиль несколько влево, ближе к осевой линии.

Определение пути обгона. В зависимости от интенсивности движения обгон может выполняться с постоянной или возрастающей скоростью ("сходу" или "с выжиданием"). Обгон с постоянной скоростью возможен на дорогах с интенсивностью движения меньшей чем 60 транспортных средств в час и шириной 7 ... 8 м. Такие условия типичны для свободного движения по дорогам вне населенных пунктов. Здесь впереди обгоняющего автомобиля достаточно пространства для предварительного разгона до скорости, с которой предполагается выполнить обгон. При интенсивности большей 150 авт./ч обгон "сходу" практически выполняется редко. В более плотных транспортных потоках выполняют чаще всего обгон с возрастающей скоростью: водитель догоняет медленно движущееся транспортное средство, снижает скорость, а затем, когда пространство впереди на встречной полосе окажется свободным, разгоняясь, совершает обгон.

На рис. 5 схематически показан обгон с постоянной скоростью. Здесь скорость обгоняющего автомобиля  $V_{a1}$  больше скорости обгоняемого транспорта  $V_{a2}$ . Для упрощения расчетов пренебрегаем временем, затрачиваемым на поперечное перемещение обгоняющего автомобиля, а также увеличением пути, вызванным этим перемещением.

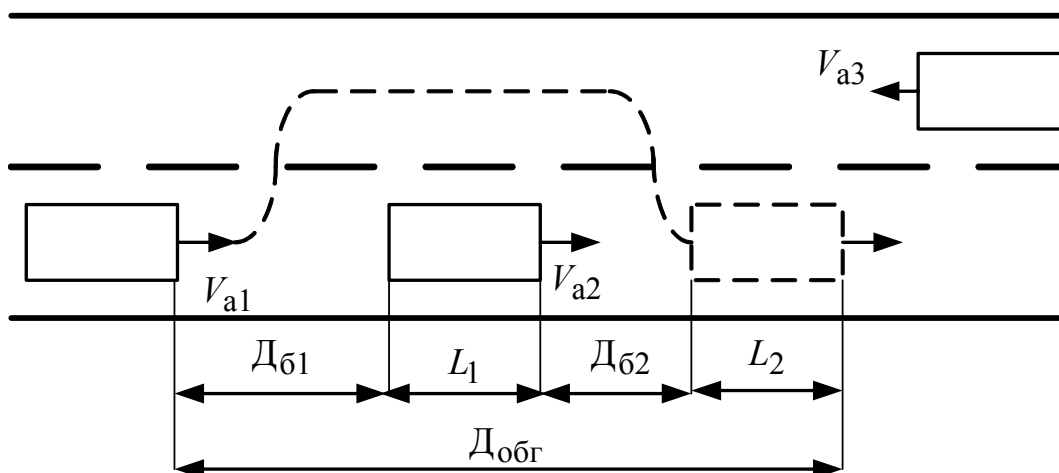


Рис. 5. Схема обгона

При определении пути обгона сначала определяется дистанция обгона  $D_{обг}$  (см. рис. 5), включающая длину обгоняемого  $L_1$  и обгоняющего  $L_2$  автомобилей и дистанции безопасности  $D_{б1}$  и  $D_{б2}$  (дистанция безопасности включает остановочный путь автомобиля  $S_0$  и дистанцию запаса  $S_3$ , принимаемую обычно 4 ... 6 м):

$$D_{обг} = D_{б1} + D_{б2} + L_1 + L_2,$$

$$D_{б1} = S_{01} + S_3 = (t_p + t_{cp})V_{a1} + \frac{V_{a1}^2 k_{э1}}{2g\varphi} + S_3,$$

$$D_{б2} = S_{02} + S_3 = (t_p + t_{cp})V_{a2} + \frac{V_{a2}^2 k_{э2}}{2g\varphi} + S_3.$$

Затем определяется время обгона делением найденной дистанции обгона на разницу скоростей обгоняющего и обгоняемого автомобилей:

$$t_{обг} = \frac{D_{обг}}{V_{a1} - V_{a2}}.$$

И наконец, определяется путь обгона умножением времени обгона на скорость обгоняющего автомобиля:

$$S_{обг} = t_{обг} V_{a1}.$$

### 3. Порядок выполнения работы

1. Взяв исходные данные для своего варианта из табл. I и II прил. 2, рассчитать остановочный путь автомобиля и оценить степень безопасности совершения обгона, конкретно отметив, по каким причинам он опасен или на основании чего можно сделать вывод о безопасности обгона в заданной ситуации.

2. Изменяя последовательно один из факторов при неизменных остальных в соответствии с табл. I и II прил.2, построить в масштабе зависимость пути обгона от названных факторов:

– скорость обгоняющего автомобиля  $V_{a1}$  в пределах от 40 до 120 с интервалом 20 км/ч;

– коэффициент сцепления  $\varphi$  в пределах от 0,1 до 0,7 с интервалом 0,2;

– разница скоростей обгоняющего и обгоняемого автомобилей  $V_{a1} - V_{a2}$  за счет увеличения  $V_{a1}$  в пределах от 5 до 45 с интервалом 10 км/ч;

– время реакции водителя  $t_p$  в пределах от 0,2 до 1,4 с интервалом 0,3 с.

3. Для заданных условий проанализировать влияние уклона дороги и силы сопротивления движению на величину пути обгона, для чего тормозной путь рассчитать по формуле

$$S_T = \frac{V_a^2 k_{\Sigma}}{2g(\varphi \pm i + f)},$$

где  $i$  – уклон дороги – отношение высоты подъема или спуска  $h$  (рис. 6) к

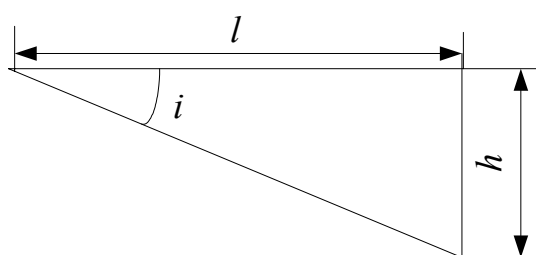


Рис. 6. Оценка уклона дороги

расстоянию  $l$ , на котором образовался этот подъем;  $f$  – коэффициент сопротивления качению, 0,01 ... 0,05. Построить зависимость пути обгона от уклона дороги.

4. Провести анализ полученных зависимостей и сделать выводы по лабораторной работе, отметив, при каких условиях обгон был бы менее опасным.

#### **4. Содержание отчета**

В отчете привести основные теоретические сведения по обгону, расчет пути обгона для заданных условий, оценить степень безопасности обгона, построить требуемые графики и таблицы, сделать выводы по работе.

#### **5. Контрольные вопросы**

1. Что такое обгон транспортных средств?
2. В чем заключается основная опасность обгона?
3. Какие основные ошибки делают водители при совершении обгона?
4. Какова последовательность расчета пути обгона?
5. Каким образом можно оценить степень безопасности обгона?
6. Какие параметры в большей степени влияют на величину пути обгона?
7. Какую разницу скоростей обгоняющего и обгоняемого автомобилей следует считать оптимальной?
8. Как учитывается влияние уклона дороги на путь обгона?

#### **Лабораторная работа № 5**

##### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЕЛИЧИНУ КРИТИЧЕСКИХ СКОРОСТЕЙ АВТОМОБИЛЯ**

*Цель работы:* изучение факторов, непосредственно влияющих на величину максимально допустимых скоростей движения автомобиля на прямолинейных участках дороги и на поворотах; обучение методам установления предельных скоростей движения в заданных условиях.

##### **1. Содержание работы**

1. Изучение основных теоретических положений по выбору предельных скоростей.
2. Опасности, возникающие с увеличением скорости движения.

3. Теоретические закономерности выбора критических скоростей.
4. Определение величины критической скорости в заданных условиях и анализ факторов, влияющих на выбор скорости.

## **2. Теоретические сведения по определению критической скорости автомобиля**

Стремление максимально использовать скоростные качества автомобиля естественно. Производительность автотранспорта находится в прямой зависимости от скорости движения. Создание условий, при которых все автотранспортные средства страны могли бы двигаться с более высокой скоростью, давало бы значительное улучшение показателей, характеризующих экономию материальных и трудовых ресурсов. Так, например, увеличение средней скорости движения грузовых автомобилей, равной 21,1 км/ч, на 3 ... 4 км/ч равносильно увеличению парка грузовиков в стране на 250 ... 300 тыс. единиц.

Увеличение скорости приводит к снижению значения коэффициента сцепления  $\phi$  и увеличению коэффициента сопротивления качению колес  $f$ , тем самым сужается диапазон изменения управляемых водителем реакций и создаются предпосылки к пробуксовке, продольному и боковому скольжению колес автомобиля.

Увеличение скорости влечет за собой рост тормозного пути, центробежной силы в квадратической зависимости, ухудшение устойчивости и управляемости автомобиля, ограничение всех видов его информативности. При большей скорости возрастает степень опасности при взаимодействии водителя с другими участниками движения (при обгоне, встречном разъезде, в плотных транспортных потоках, ночью и т.п.).

Для предупреждения наезда на перекрестке, столкновения, заноса, опрокидывания и тому подобное водитель чаще всего вынужден снижать скорость вплоть до остановки или изменять направление движения автомобиля. Выполнение этих маневров потребует тем большего времени и протяженности пути, чем выше исходная скорость автомобиля. Таким образом, естественному стремлению водителей двигаться с возможно более высокой скоростью противостоит опасность совершения ДТП. Водитель лишается возможности контролировать движение автомобиля и управлять им, если не сумеет или не пожелает двигаться со скоростью, при которой



он будет располагать необходимым временем для оценки дорожной обстановки, принятия и реализации предупреждающего опасные последствия решения.

Технической причиной ДТП может быть плохая устойчивость автомобиля, проявляющаяся в произвольном изменении направления движения, скольжении шин по дороге и опрокидывании. Потеря устойчивости наиболее вероятна на участках дороги со скользким и неровным покрытием и крутыми подъемами. Если тяговая сила станет примерно равной силе сцепления, то даже небольшая поперечная сила может вызвать боковое скольжение ведущих колес на дороге.

При прямолинейном движении автомобиля показателем устойчивости является критическая скорость по условиям буксования ведущих колес  $V_{\text{букс}}$ . Так, при движении по горизонтальной дороге автомобиля с задним ведущим мостом

$$V_{\text{букс}} = \sqrt{\frac{G_a [\alpha(\varphi + f) - fL]}{[L - (\varphi - f)h_{\text{ц}}] W_{\text{в}}}},$$

для автомобиля с передним ведущим мостом

$$V'_{\text{букс}} = \sqrt{\frac{G_a [\varepsilon(\varphi + f) - fL]}{[L - (\varphi - f)h_{\text{ц}}] W_{\text{в}}}},$$

где  $G_a$  – вес автомобиля, Н;  $a$  – расстояние от центра тяжести до переднего моста, м;  $L$  – база автомобиля, м;  $b$  – расстояние от центра тяжести до заднего моста, м;  $W_{\text{в}}$  – фактор обтекаемости,  $\text{Н} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^2$ , равный произведению коэффициента сопротивления воздуха на лобовую площадь автомобиля  $S$ ,  $\text{м}^2$ .

При криволинейном движении под воздействием центробежной силы может возникнуть боковое скольжение (занос) с возможным переходом его в опрокидывание. Критическую скорость заноса  $V_{\text{кр.з}}$  можно определить по формуле

$$V_{\text{кр.з}} = \sqrt{g\varphi R_{\text{п}}},$$

где  $R_{\text{п}}$  – радиус поворота, м.

Для практического определения радиуса поворота дороги (рис. 7) обычно используют метод хорды. Измеряют расстояние  $AC$ , находят сред-

ную точку  $D$ . Принимают  $AD = x$ , затем измеряют расстояние  $DB = y$  от точки до кромки дороги.

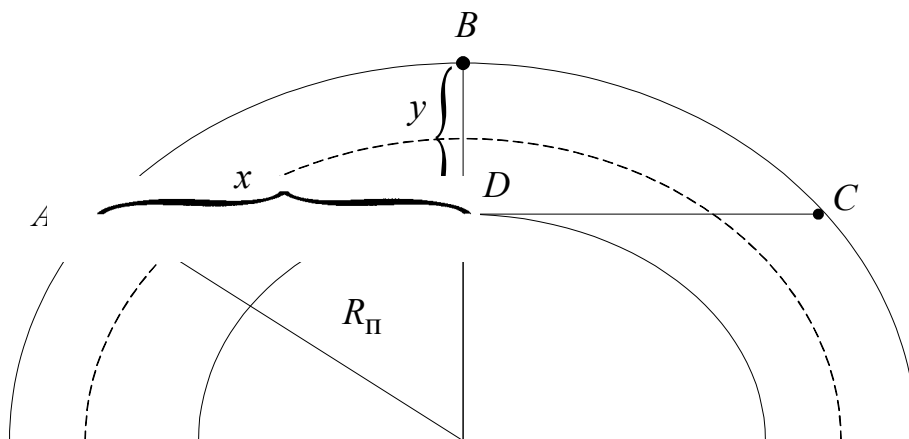


Рис. 7. Определение величины радиуса поворота

Радиус поворота определяют по формуле

$$R_{\Pi} = \frac{x^2 + y^2}{2y}.$$

При движении автомобиля под действием тяговых или тормозных сил в контактах шин с дорогой действуют значительные продольные реакции и для поперечной устойчивости может быть использована только часть сцепления. Соответственно снижается и критическая скорость заноса:

$$V_{\text{кр.з}} = \sqrt{gR_{\Pi}(\varphi^2 - K^2)},$$

где  $K$  – коэффициент тормозной (или тяговой) силы, равный отношению тормозной или тяговой силы к весу, приходящемуся на колеса.

При полной блокировке колеса  $K = \varphi$  и опасность возникновения заноса становится реальной. Максимально допустимая скорость по условиям опрокидывания автомобиля

$$V_{\text{кр.опр}} = \eta_{\text{к}} \sqrt{\frac{gBR_{\Pi}}{2h_{\text{ц}}}},$$

где  $h_{\text{ц}}$  – высота центра масс, м;  $B$  – колея автомобиля, м;  $\eta_{\text{к}}$  – коэффициент, учитывающий поперечный крен подрессоренных масс автомобиля, для легковых автомобилей  $\eta_{\text{к}} = 0,8 \dots 0,9$ , для грузовых  $\eta_{\text{к}} = 0,85 \dots 0,95$ .

### 3. Порядок выполнения работы

1. В соответствии с указанным преподавателем номером варианта исходных данных (см. табл. I, II прил. 2) рассчитать критические скорости  $V_{кр.букс}$ ,  $V_{кр.з}$ ,  $V_{кр.опр}$ .

2. Изменяя последовательно один из факторов при неизменных остальных, взятых в соответствии с табл. I и II прил. 2, построить зависимости величин критических скоростей от названных факторов:

- радиус поворота  $R_{ц}$  в пределах от 20 до 60 с интервалом 10 м;
- высоту центра масс  $h_{ц}$  в пределах от 0,8 до 1,6 с интервалом 0,2 м;
- коэффициент сцепления  $\varphi$  в пределах от 0,1 до 0,7 с интервалом 0,2;
- колею автомобиля  $B$  в пределах от 1,6 до 2,4 с интервалом 0,2 м.

3. Построить зависимость  $V_{кр.з}$  от действия тормозной (или тяговой) силы, приняв  $K$  равным 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 в соответствии с  $\varphi$ .

4. Провести анализ полученных зависимостей, сделать выводы по лабораторной работе.

### 4. Содержание отчета

В отчете привести основные теоретические сведения по способам предотвращения наезда, привести схему действия сил, вывод формул  $V_{кр.з}$  и  $V_{кр.опр}$ , привести их расчет, построить необходимые графики и таблицы, сделать выводы по работе.

### 5. Контрольные вопросы

1. Опасности, вызываемые увеличением скорости движения.
2. Факторы, вызывающие потерю устойчивости автомобиля при прямолинейном и криволинейном движении.
3. Как определяются критические скорости автомобиля?
4. Влияние тяговой и тормозной сил на величину критической скорости.
5. Влияние уклона дороги на критические скорости.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

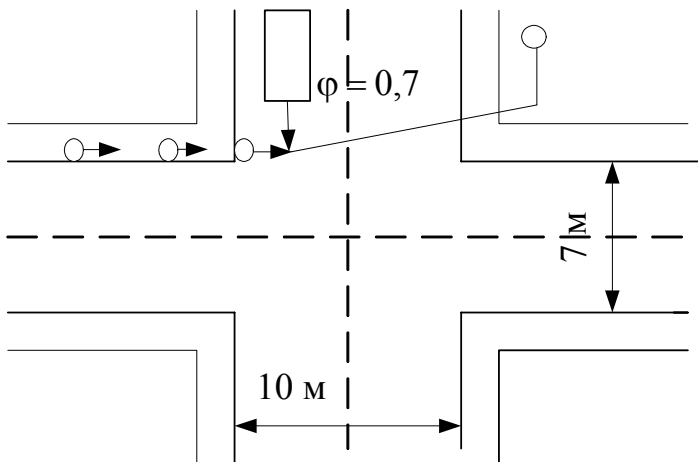
Условные обозначения:

□ – материальный ущерб;

○ – ранение; ● – смертельный исход.

#### Масштабная схема ДТП № 1

22.30 11.09.2006 г.



Автомобиль:

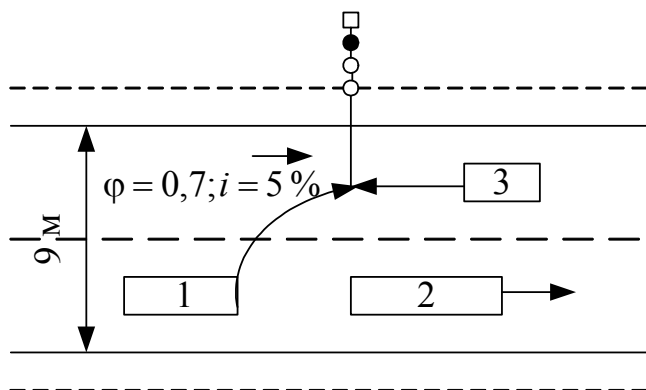
ЗИЛ-130,  $V_a = 65$  км/ч.

Водитель: категория В, С, стаж 11 лет, возраст 31 год, наезд совершил на 11-м часу работы.

Пешеход: возраст 20 лет.

#### Масштабная схема ДТП № 2

14.00 18.10.2006 г.



Автомобиль:

1. УАЗ-453,  $V_{a1} = 80$  км/ч.

2. ЛАЗ-965,  $V_{a2} = 70$  км/ч.

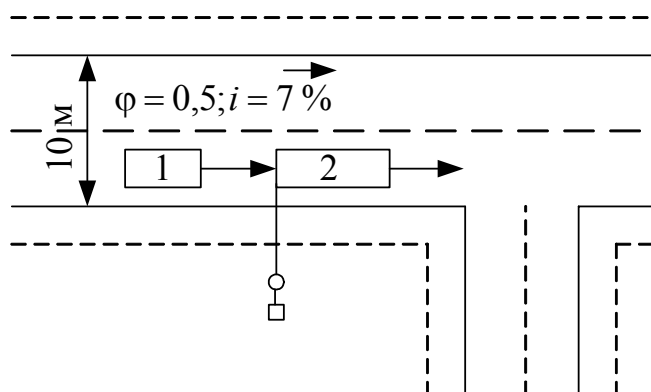
3. ГАЗ-24,  $V_{a3} = 90$  км/ч.

Водитель 1: категория В, возраст 25 лет, стаж 4 года, после выезда прошло 4 часа.

Водитель 3: категория В, возраст 39 лет, стаж 7 лет, после выезда прошло 6 часов.

### Масштабная схема ДТП № 3

12.00 15.09.2006 г.



Автомобиль:

1. ГАЗ-453,  $V_{a1} = 65$  км/ч.

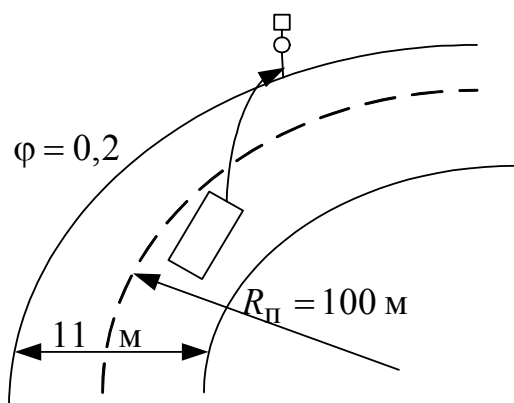
2. ПАЗ-652,  $V_{a2} = 30$  км/ч.

Водитель 1: категория В, возраст 28 лет, стаж 5 лет, после выезда прошло 3 часа.

Водитель 2: категория D, возраст 22 года, стаж 2 года, после выезда прошло 3,5 часа.

### Масштабная схема ДТП № 4

10.00 12.11.2006 г.



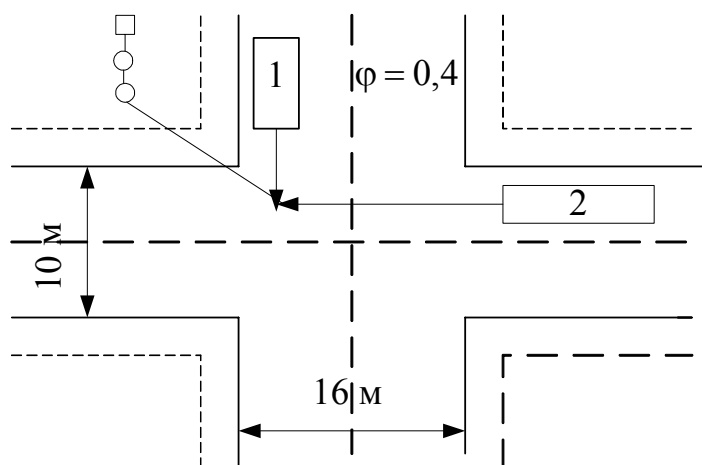
Автомобиль:

ГАЗ-52,  $V_a = 70$  км/ч.

Водитель: категория В, С, стаж 1 год, возраст 19 лет, после выезда прошло 2 часа.

### Масштабная схема ДТП № 5

16.30 15.08.2006 г.



Автомобиль:

1. ГАЗ-53,  $V_{a1} = 50$  км/ч.

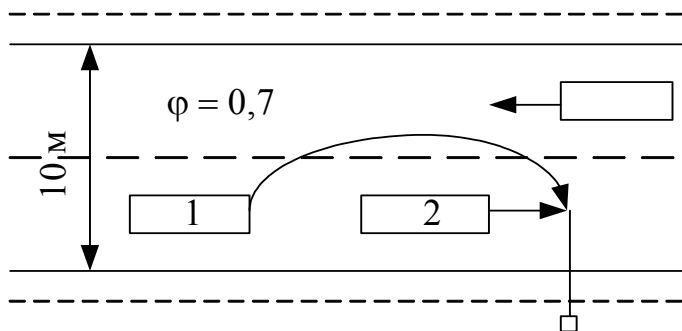
2. КамАЗ,  $V_{a2} = 70$  км/ч.

Водитель 1: категория В, С, стаж 8 лет, возраст 30 лет, выехал из гаража в 8.00.

Водитель 2: категория В, С, стаж 3 года, возраст 25 лет, выехал из гаража в 7.00.

### Масштабная схема ДТП № 6

14.00 18.10.2006 г.



Автомобиль:

1. ЛиАЗ-677,  $V_{a1} = 85$  км/ч.

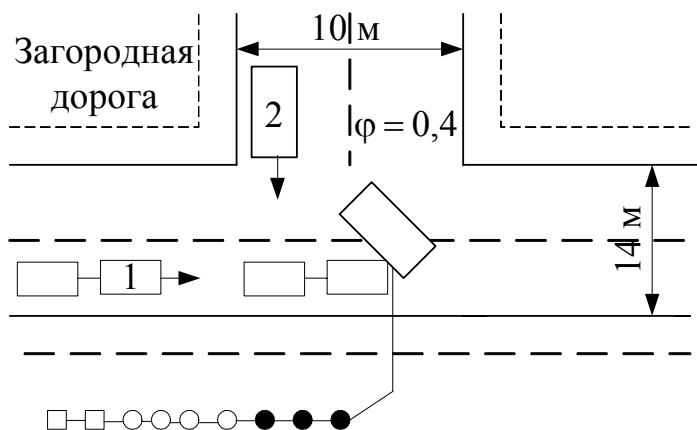
2. МАЗ-500,  $V_{a2} = 80$  км/ч.

Водитель 1: категория *D*, возраст 45 лет, стаж 10 лет, выехал из гаража в 6.00.

Водитель 2: категория *E*, возраст 23 года, стаж 5 лет, выехал из гаража в 8.00.

### Масштабная схема ДТП № 7

16.40 17.01.2006 г.



Автомобиль:

1. КамАЗ с прицепом,  
 $V_{a1} = 75$  км/ч.

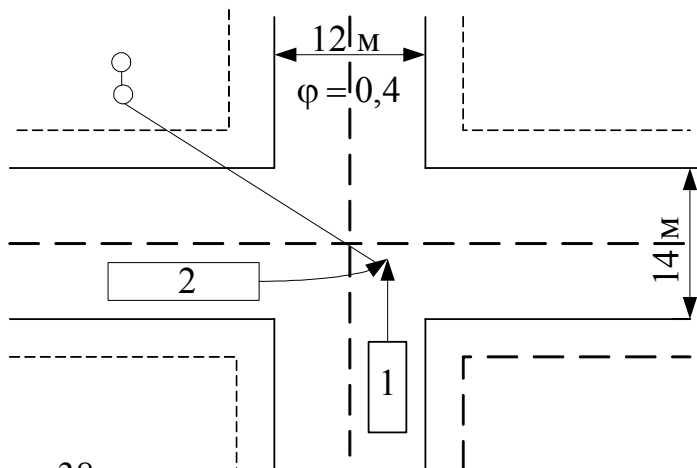
2. ЛАЗ-695,  $V_{a2} = 65$  км/ч.

Водитель 1: категория *E*, стаж 7 лет, возраст 35 лет, выехал из гаража в 7.00.

Водитель 2: категория *D*, стаж 5 лет, возраст 27 лет, выехал из гаража в 8.30.

### Масштабная схема ДТП № 8

15.20 12.12.2006 г.



Автомобиль:

1. УАЗ-452,  $V_{a1} = 40$  км/ч.

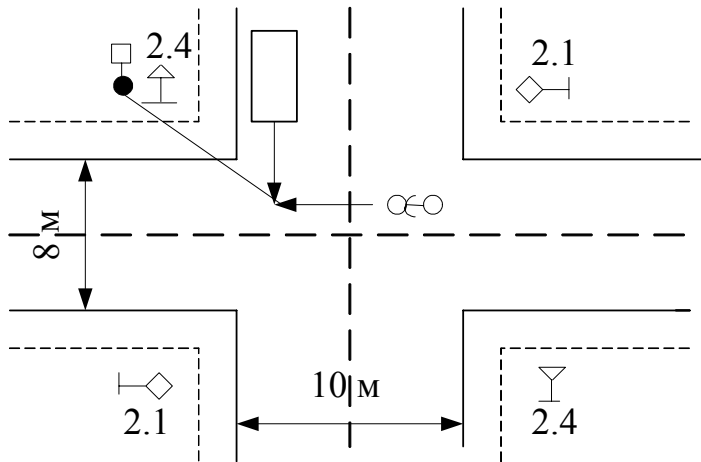
2. ЗИЛ-130,  $V_{a2} = 80$  км/ч.

Водитель 1: категория *E*, возраст 44 года, стаж 20 лет, выехал из гаража в 9.00.

Водитель 2: категория *C*, возраст 22 года, стаж 4 года, выехал из гаража в 8.30.

### Масштабная схема ДТП № 9

21.30 05.10.2006 г.



Автомобиль:

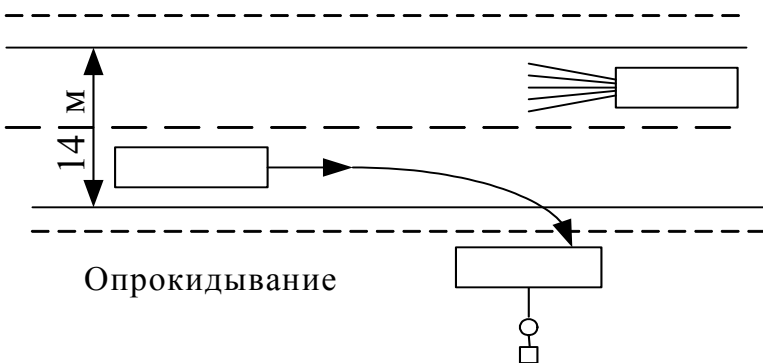
ЗИЛ-555,  $V_a = 80$  км/ч.

Водитель: категория *B*, *C*, возраст 29 лет, стаж работы 7 лет, выехал из гаража в 8.00.

Велосипедист: возраст 16 лет.

### Масштабная схема ДТП № 10

23.10 07.11.2006 г.



Автомобиль:

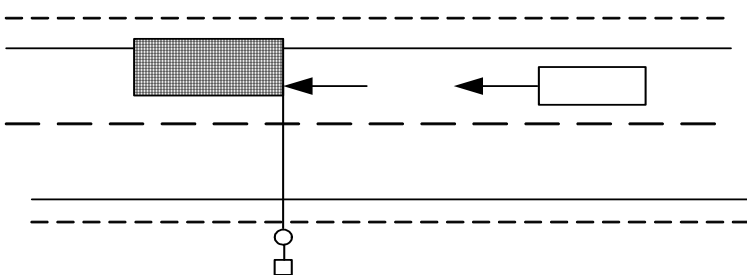
ПАЗ-672,  $V_a = 70$  км/ч.

Водитель: категория *D*, возраст 23 года, стаж работы 2 года, выехал из гаража в 10.00. Водитель встречного автомобиля, двигаясь с включенным дальним светом фар, ослепил водителя автомобиля ПАЗ. Произошло опрокидывание из-за резкого поворота руля.

### Масштабная схема ДТП № 11

23.30 23.11.2006 г.

Наезд на препятствие



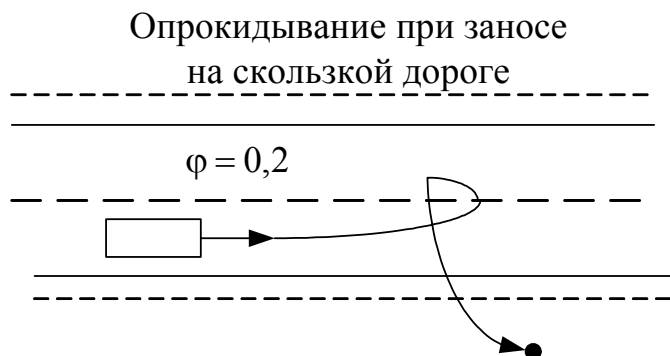
Автомобиль:

ВАЗ-2103,  $V_a = 80$  км/ч.

Водитель: категория *B*, стаж 2 года, возраст 23 года. За рулем находился 5 часов.

### Масштабная схема ДТП № 12

19.40 10.12.2006 г.



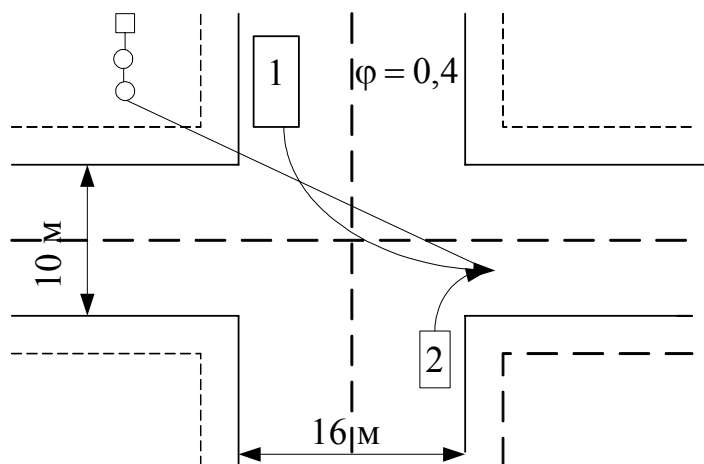
Автомобиль:

УАЗ-465,  $V_a = 75$  км/ч.

Водитель: категория В, С,  
стаж работы 3 года, возраст  
25 лет. Выехал из гаража  
в 8.00.

### Масштабная схема ДТП № 13

20.30 10.05.2006 г.



Автомобиль:

1. ЗиЛ-130,  $V_{a1} = 60$  км/ч.

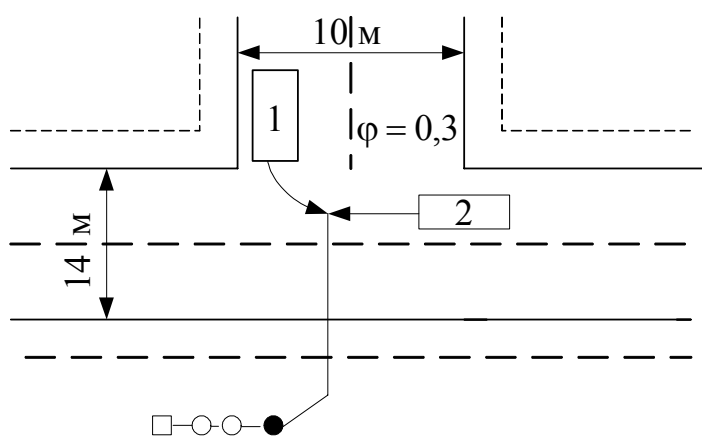
2. ГАЗ-3110,  $V_{a2} = 45$  км/ч.

Водитель 1: категория С,  
стаж 2 года, возраст 21 год,  
выехал из гаража в 8.00.

Водитель 2: категория В,  
стаж 8 лет, возраст 27 лет,  
выехал из гаража в 12.00.

### Масштабная схема ДТП № 14

19.35 15.11.2006 г.



Автомобиль:

1. ВАЗ-2109,  $V_{a1} = 30$  км/ч.

2. МАЗ-500,  $V_{a2} = 70$  км/ч.

Водитель 1: категория В,  
стаж 11 лет, возраст 30 лет,  
выехал из гаража в 7.30.

Водитель 2: категория С,  
стаж 1 год, возраст 19 лет,  
выехал из гаража в 8.00.



**Варианты исходных данных**

Параметры	Номер варианта (последняя цифра порядкового номера)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тип автомобиля	ЗИЛ-130	МАЗ-500	КамАЗ	ЛиАЗ-677	ЛАЗ-695	ВАЗ-2109	ПАЗ-672	УАЗ-452	ГАЗ-24	ГАЗ-53
Фактор обтекаемости	3,3	3,7	3,8	3,6	3,5	3,1	3,4	2,5	2,2	2,7
Высота центра масс, м	1,5	1,7	1,6	1,8	1,4	0,9	1,3	0,8	1,0	1,2
Состояние покрытия	влажное	гололед	сухое	заснеженное	мокрое	влажное	гололед	сухое	заснеженное	мокрое
Уклон дороги, %	Подъем		Спуск		Подъем		Спуск		Подъем	
	5	10	7	12	15	20	22	17	8	12

Таблица II

**Факторы для определения зависимости величин критических скоростей**

Параметры	Номер варианта (последняя цифра порядкового номера)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Измерение на дороге расстояния $BD$ (м) при расстоянии $AC = 20$ м.	2	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	1,9	1,7
Время реакции водителя $t_p$ , с	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
Скорость автомобиля $V_{a1}$ , км/ч	90	45	65	60	75	50	55	85	70	80
Свободное пространство $S_{св}$ , м	60	90	45	50	55	35	25	65	50	45
Боковое смещение $y$ , м	2,5	3	3,5	4	4,2	3,2	3,6	3,8	3,4	2,8
Скорость автомобиля $V_{a2}$ , км/ч	70	30	50	40	55	35	45	55	60	60



## Донесение о дорожно-транспортном происшествии

\_\_\_\_\_ (наименование автотранспортного предприятия)

1. Дата, время и место ДТП \_\_\_\_\_
2. Модель и номерной знак транспортного средства \_\_\_\_\_
3. Кто управлял ТС (ФИО водителя, категория, класс) \_\_\_\_\_
4. Стаж работы водителем (общий, в том числе на данном предприятии) \_\_\_\_\_
5. На каком часу работы произошло ДТП, состояние водителя \_\_\_\_\_
6. Вид и краткое описание ДТП \_\_\_\_\_
7. Погода, условия видимости \_\_\_\_\_
8. Дорожные условия \_\_\_\_\_
9. Причины ДТП \_\_\_\_\_
10. Обстоятельства ДТП (с приложением схем дорожно-транспортной ситуации) \_\_\_\_\_;
11. Последствия ДТП:
  - а) погибло и умерло от ранений \_\_\_\_\_ человек, в том числе: водитель \_\_\_\_\_, пассажиры \_\_\_\_\_, пешеходы \_\_\_\_\_;
  - б) получили телесные повреждения \_\_\_\_\_ человек, в том числе: водитель \_\_\_\_\_, пассажиры \_\_\_\_\_, пешеходы \_\_\_\_\_;
  - в) техническое состояние ТС и материальный ущерб от его повреждения \_\_\_\_\_;
  - г) прочий материальный ущерб (утрата груза и др.) \_\_\_\_\_
12. Кто из работников предприятия выезжал на место ДТП \_\_\_\_\_
13. Профилактические меры, принятые по данному ДТП \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Руководитель предприятия \_\_\_\_\_

Руководитель службы безопасности движения \_\_\_\_\_

Приложение 5  
Утверждаю  
Начальник АТП

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**План мероприятий  
по ДТП от " 10 " сентября 2006 г.**

№ п/п	Мероприятия	Ответственные за исполнение	Срок ис- полнения	Отметка о вы- пол- нении
<b><i>По службе эксплуатации</i></b>				
1	Организовать рейд по контролю за работой водителей на линии	Зам. начальника по эксплуатации	01.10.06	
2	Организовать обучение водителей по повышению их профессионального мастерства по 20-часовой программе	Зам. начальника по БД	01.10.06	
3	Провести обследование дорожных условий на маршрутах работы автомобилей АТП, мостов, железнодорожных переездов и пунктов погрузки-разгрузки	Зам. начальника по эксплуатации совместно с СБД	10.11.06	
4	Обеспечить строгий контроль предрейсовых и послерейсовых медицинских осмотров водителей со 100%-ным охватом	Зам. начальника по эксплуатации, зав. здравпунктом	Ежедневно	
5	Не допускать нарушений режима труда и отдыха водителей	Зам. начальника по эксплуатации, начальник ОТ и ТБ	Постоянно	
6	Обеспечить строгий контроль за соблюдением порядка стажировки водителей и работой водителей-наставников	Начальник автоколонны, зам. начальника по БД	01.10.06	

№ п/п	Мероприятия	Ответственные за исполнение	Окончание	
			Срок ис- полнения	Отметка о выпол- нении
	<b><i>По технической службе</i></b>			
7	Обеспечить строгий контроль технического состояния автомобилей на выпуске-возврате	Главный инженер, зам. начальника по БД	01.10.06	
8	Обеспечить строгий контроль за соблюдением периодичности ТО-1 и ТО-2 и качества ТР	Главный инженер	Постоянно	
9	Укомплектовать контрольно-технический пункт АТП необходимыми инструментами и измерительными приборами для проверки технического состояния автомобилей	Главный инженер	10.10.06	
	<b><i>По службе БД</i></b>			
10	Подготовить подробный анализ причин ДТП и нарушений транспортной дисциплины	Инженер по БД	01.10.06	
11	Оборудовать кабинет по безопасности движения средствами для контроля физиологических характеристик водителей	Инженер по БД	10.10.06	

Руководитель службы БД

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## Библиографический список

1. **Бабков, В.Ф.** Дорожные условия и безопасность движения / В.Ф. Бабков. – М. : Транспорт, 1982. – 288 с.
2. Безопасность дорожного движения: справочник / Е.В. Бочаров [и др.]. – М. : Госагропромиздат, 1988. – 281 с.
3. Психофизиология труда и подготовка водителей автомобилей / В.Я. Дымерский [и др.]. – М. : Транспорт, 1969. – 93 с.
4. Приборы и методики психофизиологического обследования водителей автомобилей / Н.А. Игнатов [и др.]. – М. : Транспорт, 1978. – 88 с.
5. **Иларионов, В.А.** Экспертиза ДТП / В.А. Иларионов. – М. : Транспорт, 1989. – 185 с.
6. **Куперман, А.И.** Безопасное управление автомобилем / А.И. Куперман. – М. : Транспорт, 1989. – 130 с.
7. **Клинковштейн, Г.И.** Организация дорожного движения / Г.И. Клинковштейн. – М. : Транспорт, 1982. – 238 с.
8. Предупреждение дорожно-транспортных происшествий на автомобильном транспорте / В.П. Могила [и др.]. – М. : Транспорт, 1977. – 179 с.
9. **Ротенберг, Р.В.** Основы надежности системы "водитель – автомобиль – дорога – среда" / Р.В. Ротенберг. – М. : Машиностроение, 1986. – 214 с.
10. Безопасность движения на автомобильном транспорте: справочник / И.И. Талицкий [и др.]. – М. : Транспорт, 1988. – 157 с.

## Оглавление

Введение .....	3
Организация лабораторных занятий.....	3
Лабораторная работа № 1. ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ, ИХ УЧЕТ И АНАЛИЗ .....	4
Лабораторная работа № 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ВНИМАНИЯ ВОДИТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ .....	12
Лабораторная работа № 3. ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВОЗМОЖНОСТЬ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НАЕЗДА	20
Лабораторная работа № 4. ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЕЛИЧИНУ ПУТИ ОБГОНА АВТОМОБИЛЯ ...	26
Лабораторная работа № 5. ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЕЛИЧИНУ КРИТИЧЕСКИХ СКОРОСТЕЙ АВТОМОБИЛЯ .....	31
Приложения .....	36
Библиографический список .....	46

# БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Методические указания к лабораторным работам

Составитель  
КАСАТКИН Феликс Петрович

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой доцент А.Г. Кириллов

Редактор И.А. Арефьева  
Технический редактор Н.В. Тупицына  
Корректор Т.В. Климова  
Компьютерная верстка Э.Ф. Касаткиной  
Дизайн обложки Э.Ф. Касаткиной

Подписано в печать 28.04.06.

Формат 60x84/16. Бумага для множит. техники. Гарнитура Times.  
Печать на ризографе. Усл.печ.л. 3,02. Уч.-изд. л. 3,22. Тираж 150 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета.  
600000, Владимир, ул. Горького, 87.