

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ**

**Кафедра «Автомобили и тракторы»**



## **ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

Методические указания к практическим занятиям для  
студентов направления подготовки 23.03.01 «Технология  
транспортных процессов». Профиль «Организация и  
безопасность движения»



Новосибирск 2022

## **Кафедра автомобилей и тракторы**

Составители: канд. тех. наук, доцент Е.А. Булаев  
канд. тех. наук, доцент П.И. Федюнин  
ст. преподаватель В.А. Комлев

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

**Организация и безопасность дорожного движения:** методические указания к практическим занятиям / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Инженерный ин-т; сост.: Е.А. Булаев, П.И. Федюнин, В.А. Комлев. – Новосибирск, 2022. – 40 с.

Методические указания предназначены для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов. Профиль «Организация и безопасность движения».

Утвержден и рекомендован к изданию методическим советом Инженерного института (протокол № 11 от 25 мая 2020 г.).

## Содержание

Практическое занятия № 1 «Учет и анализ ДТП»	4
Практическое занятие № 2. «Взаимодействие факторов системы ВАДС»	10
Практическое занятие № 3 «Методические основы исследования дорожного движения»	14
Лабораторная работа № 4 «Обследование параметров дорожного движения улицы Панфиловцев и улицы Никитина»	17
Лабораторная работа № 5 «Организация движения транспортных средств на пересечении улиц Добролюбова и ул. Кашурникова»	19
Библиографический список	26
Приложение А	27
Приложение Б	34
Приложение В	35
Приложение Г	36
Приложение Д	37
Приложение Е	39

## **Практическое занятия № 1 «Учет и анализ ДТП»**

**Цель работы:** изучить правила учета и методы анализа дорожно-транспортных происшествий.

### **Основные положения**

*Дорожно-транспортное происшествие* – событие, возникшее в процессе движения по дороге транспортного средства и с его участием, при котором погибли или ранены люди, повреждены транспортные средства, груз, сооружения.

*«Дорога»* – обустроенная или приспособленная и используемая для движения транспортных средств полоса земли либо поверхность искусственного сооружения. Дорога включает в себя одну или несколько проезжих частей, а также трамвайные пути, тротуары, обочины и разделительные полосы при их наличии.

*«Транспортное средство»* – устройство, предназначенное для перевозки по дорогам людей, грузов или оборудования, установленного на нем.

*«Владельцы транспортных средств»* – юридические лица независимо от форм собственности, являющиеся собственниками транспортных средств либо пользующиеся или распоряжающиеся транспортными средствами в установленном порядке.

*«Погибший»* – лицо, погибшее на месте дорожно-транспортного происшествия либо умершее от его последствий в течение 7 последующих суток.

*«Раненый»* – лицо, получившее в дорожно-транспортном происшествии телесные повреждения, обусловившие его госпитализацию на срок не менее одних суток либо необходимость амбулаторного лечения.

В настоящее время в РФ принята следующая классификация ДТП: столкновение; опрокидывание; наезд на неподвижное препятствие; наезд на пешехода; наезд на велосипедиста; наезд на стоящее транспортное средство; наезд на гужевой транспорт; наезд на животных; прочие происшествия.

### **Учет дорожно-транспортных происшествий**

Учет дорожно-транспортных происшествий осуществляется для изучения причин и условий их возникновения и принятия мер по устранению этих причин и условий.

Учет дорожно-транспортных происшествий осуществляется:

- органами внутренних дел;
- владельцами транспортных средств;
- государственными органами управления автомобильными дорогами, владельцами ведомственных и частных дорог.

Кроме того, медицинские учреждения ведут учет погибших и раненых в дорожно-транспортных происшествиях.

*Органы внутренних дел* производят учет дорожно-транспортных происшествий на территории обслуживания. В Госавтоинспекции на каждое отчетное ДТП заполняют карточку учета ДТП, которую хранят в течение трех лет. Форма карточки устанавливается Министерством внутренних дел Российской Федерации. Учетная карточка дорожно-транспортного происшествия составляется на основании первичных документов, оформляемых дежурной группой ГАИ на месте ДТП (протокол или справка о ДТП, схема ДТП, протокол осмотра транспортных средств, протокол осмотра места ДТП, объяснения водителей, показания свидетелей). В дальнейшем карточка служит основным исходным документом для анализа.

*Владельцы транспортных средств* учитывают дорожно-транспортные происшествия с участием принадлежащих им транспортных средств независимо от места их совершения. Форма учета дорожно-транспортных происшествий владельцами транспортных средств определяется Министерством транспорта Российской Федерации по согласованию с Министерством внутренних дел Российской Федерации.

*Государственные органы управления автомобильными дорогами, владельцы ведомственных и частных дорог* учитывают дорожно-транспортные происшествия, совершенные на дорогах, находящихся в их ведении. Форма учета дорожно-транспортных происшествий государственными органами управления автомобильными дорогами, владельцами ведомственных и частных дорог определяется Российским дорожным агентством по согласованию с Министерством внутренних дел Российской Федерации.

*Медицинские учреждения* независимо от форм собственности учитывают сведения о раненых в дорожно-транспортных происшествиях, которые обратились или были доставлены для оказания медицинской помощи, а также о доставленных погибших в дорожно-транспортных происшествиях. Форма учета медицинскими учреждениями сведений о раненых и погибших в дорожно-транспортных происшествиях определяется Министерством здравоохранения и медицинской промышленности Российской Федерации по согласованию с Министерством внутренних дел Российской Федерации.

### **Анализ дорожно-транспортных происшествий**

В соответствии с целями и задачами анализа ДТП различают три основных метода анализа: количественный, качественный, топографический.

*Количественный анализ ДТП* оценивает уровень аварийности по месту и времени их совершения. Различают *абсолютные показатели* (общее число ДТП, число убитых или раненых, суммарный ущерб от ДТП) и *относительные показатели* (число ДТП, приходящихся: на 100 тыс.

жителей; на 1 тыс. транспортных средств; на 1 тыс. водителей; на 1 км протяжения дороги, на 1 млн. км пробега и пр.).

*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  $K_a$  относительной аварийности, учитывающий пробег транспортных средств:

$$K_a = \frac{\sum n_{ДТП}}{\sum L},$$

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

С учетом среднесуточной интенсивности  $N$  движения транспортных средств в течение года на участке магистрали протяженностью  $l$  показатель относительной аварийности на 1 млн. км пробега.

$$K_a = \frac{10^6 \sum n_{ДТП}}{365 N l}.$$

В связи с различной степенью тяжести последствий ДТП для возможности сравнительной оценки и анализа различных ДТП применяют коэффициент  $K_m$  тяжести ДТП, определяемый как отношение числа погибших  $\sum n_y$  к числу раненых  $\sum n_p$  за определенный период времени:

$$K_m = \frac{\sum n_y}{\sum n_p}.$$

Тяжесть последствия от ДТП может быть охарактеризована, кроме того, отношением числа погибших  $n_y$  или раненых  $n_p$  к общему числу ДТП:

$$K_m^* = \frac{\sum n_y}{\sum n_{ДТП}}; K_m^{**} = \frac{\sum n_p}{\sum n_{ДТП}}; K_m^{***} = \frac{\sum n_y + \sum n_p}{\sum n_{ДТП}}.$$

Для оценки тяжести отдельного вида ДТП (столкновение, опрокидывание и пр.) может быть использован показатель, представляющий собой отношение числа погибших (раненых) к числу ДТП данного вида.

Общий принцип определения материального ущерба от ДТП следующий: потери условно делят на прямые и косвенные.

К прямым относят материальные потери, произошедшие в результате:

- повреждения или уничтожения материальных ценностей: 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.

Интегральная оценка опасности отдельных элементов улично-дорожной сети с учетом тяжести последствий ДТП может быть определена показателем  $K_u$  опасности или тяжести дорожно-транспортных происшествий.

$$K_u = \frac{\sum_{i=1}^{i=m} P_i n_i}{365IN}$$

где  $P_i$  – показатели тяжести ДТП, учитывающие повреждение транспортных средств, сооружений и обустройств дороги, степень тяжести ранения и гибель людей;  $n_i$  – число ДТП за год по принятой классификационной группе тяжести;  $l$  – протяженность участка. дороги;  $N$  – среднесуточная интенсивность транспортного потока.

*Качественный анализ ДТП* служит для установления причинно-следственных факторов возникновения ДТП и степени их влияния на ДТП. Этот анализ позволяет выявить причины и факторы возникновения ДТП по каждому из составляющих системы «дорожное движение».

Анализ причин ДТП позволяет свести их в следующие однородные по характеру группы:

- несоблюдение правил дорожного движения участниками этого движения, т. е. водителями, пешеходами и пассажирами;
- выбор водителями таких режимов движения, при которых они лишаются возможности управлять транспортными средствами, в результате чего возникают заносы, опрокидывания, столкновения и пр.;
- снижение психофизиологических функций участников движения в результате переутомления, болезни, употребления алкогольных напитков, наркотиков, лекарств под влиянием

факторов, способствующих изменению его нормального состояния (нездоровый климат на работе или в семье, болезнь близких и пр.);

- неудовлетворительное техническое состояние транспортных средств;
- неправильное размещение и крепление груза;
- неудовлетворительное устройство и содержание элементов дороги и дорожной обстановки;
- неудовлетворительная организация дорожного движения.

*Топографический анализ* предназначен для выявления мест концентрации ДТП в пространстве. Различают три вида топографического анализа:

1. *Карта ДТП* может быть выполнена в виде обычной карты города или района в соответствующем масштабе, на который условными обозначениями нанесены места совершения ДТП. Причем в зависимости от целей проводимого топографического анализа на карте могут быть условно обозначены виды ДТП, тяжесть ДТП и т. д. В результате на карте в наглядном виде «проявляются» очаги ДТП, привлекая внимание специалистов для принятия соответствующих мер.

2. *Линейный график*, как правило, составляется для участка или всей автомобильной дороги. Масштаб изображения укрупнен по сравнению с картой ДТП, что позволяет более подробно классифицировать ДТП, нанося их при помощи условных изображений на график. Очаги ДТП на графике подсказывают о неблагоприятных дорожных условиях, сложившихся в местах их сосредоточения.

3. *Масштабная схема (ситуационный план)* представляет собой по существу схему ДТП на пересечении, площади, участке дороги и т. д., выполненную в крупном масштабе. На ней символическими изображениями наносятся транспортные средства, участники ДТП, направление их движения, тяжесть последствия ДТП. Кроме того, могут быть нанесены дата, время суток, номер учетной карточки. Схема позволяет принимать решения о необходимости совершенствования организации движения на конкретном участке дорожно-уличной сети.

### **Отчет о работе**

Провести сравнительный количественный анализ дорожно-транспортных происшествий различных участков магистрали, используя исходные данные. (4 часа)

Таблица 1.1 – Исходные данные к расчету:



Показатель	участок	Варианты исходных данных <sup>1</sup>									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Количество ДТП	1	10	4	9	7	6	9	2	12	5	8
	2	12	10	7	5	2	8	13	7	6	9
	3	8	6	4	9	8	3	6	8	12	11
Протяженность участка, км	1	50	40	45	47	48	40	49	47	40	50
	2	46	47	51	43	45	46	48	49	46	43
	3	41	45	46	49	5	47	43	39	39	51
Количество погибших, чел.	1	12	14	4	8	2	10	3	15	11	6
	2	9	7	4	12	13	10	8	11	9	7
	3	3	6	8	10	10	9	7	8	6	10
Количество раненых, чел.	1	15	12	18	10	13	16	17	12	20	17
	2	10	20	15	16	19	12	14	13	20	11
	3	17	15	17	14	131	9	18	20	13	18

---

<sup>1</sup> Выбирается в соответствии с последней цифрой номера зачетной книжки (студенческого билета)

## Практическое занятие № 2. «Взаимодействие факторов системы ВАДС»

**Цель работы:** изучить влияние факторов системы «Водитель – Автомобиль – Дорога – Среда движения» на безопасность дорожного движения. (4 часа)

### Основные положения

Систему «Водитель – Автомобиль – Дорога – Среда движения» можно представить в виде взаимосвязанных компонентов *ВАД (Водитель – Автомобиль – Дорога)*, функционирующих в среде *С*. Кроме того, в структуре системы можно выделить механическую подсистему *АД* – “автомобиль–дорога” и биомеханические подсистемы *ВА* – “водитель–автомобиль” и *ВД* – а также подсистемы *СВ, СА, СД*.

Применительно к водителю речь должна идти о состоянии его здоровья, степени утомленности, уровне подготовки, умении принимать решения в условиях дефицита времени и правильно выбирать скорость в соответствии с условиями движения.

Применительно к автомобилю можно отметить, что на безопасность движения существенно влияют его габаритные размеры, тяговые и тормозные качества, головное освещение, удобство рабочего места водителя, маневренность, элементы пассивной безопасности и др.

Применительно к дороге – это такие характеристики, как ширина проезжей части, коэффициент сцепления и ровность покрытия, геометрические параметры, состояние обочин, наличие и качество ограждений и других элементов инженерного оборудования.

Применительно к среде движения можно отметить, что на безопасность движения оказывают влияние погодно-климатические условия, наличие пешеходов и др.

### Планово-предупредительная система профилактики технического состояния транспортных средств

Эффективность транспортного процесса характеризуется трудовыми и материальными затратами и во многом зависит от конструктивных и эксплуатационных свойств транспортных средств, в том числе одного из основных – безопасности транспортного средства.

Безопасность транспортного средства включает в себя комплекс конструктивных и эксплуатационных свойств, снижающих вероятность возникновения дорожно-транспортных происшествий; тяжесть их последствий; отрицательное влияние на окружающую среду. Возможность эффективного использования автомобиля в определенных условиях и соответствие его конструкции требованиям эксплуатации определяют по его эксплуатационным свойствам. *Техническим состоянием автомобиля* называют степень его готовности к работе, т.е. степень соответствия его

агрегатов, механизмов и приборов нормам, установленным правилами технической эксплуатации. В первое время после выпуска автомобиля с завода детали двигателя и других агрегатов прирабатываются, техническое состояние их улучшается. Затем длительное время оно остается примерно неизменным, после чего, вследствие изнашивания деталей, изменения их размеров, образования чрезмерных зазоров, а также возникновения усталостных напряжений, техническое состояние автомобиля начинает ухудшаться, что свидетельствует о необходимости его капитального ремонта. Замена негодных деталей и узлов исправными, регулировка механизмов во время ремонта улучшают их техническое состояние, однако, как правило, уровень его оказывается ниже, чем у нового автомобиля.

Основой технической политики в этой области является планово-предупредительная система профилактики и ремонта подвижного состава. В Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта в понятие профилактики включаются техническое обслуживание и предупредительные ремонтные работы, выполняемые по плану. Система представляет собой совокупность средств, нормативно-технической документации и исполнителей, необходимых для обеспечения работоспособного состояния подвижного состава.

Техническое обслуживание подвижного состава по периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ подразделяются на следующие виды:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕО);
- первое техническое обслуживание (ТО-1);
- второе техническое обслуживание (ТО-2);
- сезонное техническое обслуживание (СО).

Основы обеспечения работоспособности подвижного состава в процессе его эксплуатации определено Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, утвержденным Минавтотрансом РСФСР 20.09.1984 г. В нем изложены принципы системы технического обслуживания и ремонта автомобилей, основы организации и управления, приведены соответствующие нормативы и методы их корректирования с учетом условий эксплуатации.

### **Отчет о работе**

Используя нормативы и методы их корректирования, приведенные в Приложении А, определить нормы пробега до и после капитального ремонта, периодичности и трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта.

### **Пример**

На автотранспортном предприятии, расположенном в Оренбургской области, работает 140 автомобилей-самосвалов ЗИЛ-ММЗ-555, имеющих

пробег с начала эксплуатации от 160 до 200 тыс. км Автомобили работают в пригородной зоне на дорогах с щебеночным покрытием, на холмистой местности.

*Требуется* определить нормы пробега до и после капитального ремонта, периодичности и трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта.

*Решение:*

По климатическим условиям область относится к умеренным климатическим районам (см. таблицу А1). Дорожные условия эксплуатации относятся к III категории (см. таблицу А.2).

Результирующий коэффициент корректирования нормативов получается перемножением отдельных коэффициентов:

периодичность ТО –  $K_1 * K_3$  (см. таблицы А.4 и А.6);

пробег до капитального ремонта –  $K_1 * K_2 * K_3$  (см. таблицы А.4 – А.6);

трудоемкость ТО –  $K_2 * K_5$  (см. таблицы А.5 и А.9);

трудоемкость ТР –  $K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5$  (см. таблицы А.4 – А.9);

расход запасных частей –  $K_1 * K_2 * K_3$  (см. таблицы А.4 – А.6).

Результирующие коэффициенты корректирования нормативов периодичности технического обслуживания и пробега до КР должны быть не менее 0.5.

Норма пробега до капитального ремонта  $L_1$ , определяется исходя из нормы пробега базового автомобиля ЗИЛ-130 (см. таблицу А.3) с учетом результирующего коэффициента  $K$ :

$$K = K_1 * K_2 * K_3;$$

$$K_1 = 0,8 \text{ (см. таблицу А.4);}$$

$$K_2 = 0,85 \text{ (см. таблицу А.5);}$$

$$K_3 = 1,0 \text{ (см. таблицу А.6);}$$

$$L_1 = 300K = 300 * 0,8 * 0,85 * 1,0 = 204 \text{ тыс. км.}$$

После КР норма пробега автомобиля должна составлять не менее 80 % от пробега до капитального ремонта, т.е.

$$L_2 = 204 * 0,8 = 163 \text{ тыс. км.}$$

3. Периодичность технического обслуживания принимается с учетом данных таблиц А.1, А.4, А.6 для:

$$\text{ТО-1} \dots\dots\dots 3000 * 0,8 * 1,0 = 2400 \text{ км;}$$

$$\text{ТО-2} \dots\dots\dots 12000 * 0,8 * 1,0 = 9600 \text{ км}$$

4. Трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта определяется исходя из трудоемкости для базового автомобиля ЗИЛ-130 (см. табл. А.10) с учетом результирующего коэффициента  $K$ :

для технического обслуживания

$$K = K_2 * K_5;$$

$$K_2 = 1,15 \text{ (см. таблицу А.5.);}$$

$$K_5 = 1,05 \text{ (см. таблицу А.9.);}$$

$$K=K_2K_3=1,15*1,05=1,2;$$

для текущего ремонта

$$K=K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5;$$

$$K_1=1,2 \text{ (см. таблицу А.4.)};$$

$$K_2=1,15 \text{ (см. таблицу А.5.)};$$

$$K_3=1,0 \text{ (см. таблицу А.6.)};$$

$K_4=1,2$  (см. таблицу А.8. – соотношение фактического и нормативного пробегов до первого КР составляет  $160/204 - 200/204 = 0,78 - 0,98$ );

$$K_5=1,05 \text{ ( см. таблицу А.9.)};$$

$$K=1,2*1,15*1,0*1,2*1,05=1,72$$

Тогда трудоёмкость:

$$\text{ЕО} \dots\dots\dots 0,45*1,20=0,54 \text{ чел-ч};$$

$$\text{ТО-1} \dots\dots\dots 2,5*1,20=3,0 \text{ чел-ч};$$

$$\text{ТО-2} \dots\dots\dots 10,6*1,20=12,7 \text{ чел-ч};$$

$$\text{ТР} \dots\dots\dots 4,0*1,72=6,9 \text{ чел-ч};$$

Таблица 2.1 – Исходные данные к расчету:

	Варианты исходных данных <sup>1</sup>				
	1	2	3	4	5
Область	Омск	Ростов	Оренбург	Уфа	Томск
Количество АТС	100	140	200	120	160
Модель	ГАЗ-53	ЛАЗ-695НГ	Урал-377	КАвЗ-685	ГАЗ-24
Пробег, тыс. км.	100	160	110	90	60
Условия эксплуатации	грунт	щебень	грунт	асфальт	асфальт
	6	7	8	9	0
Область	Саратов	Самара	Челябинск	Новгород	Иркутск
Количество АТС	300	250	250	120	150
Модель	ПАЗ-672	КамАЗ-5320	ВАЗ	ЗИЛ-130	МАЗ-5335
Пробег, тыс. км.	140	200	90	140	180
Условия эксплуатации	щебень	грунтовые дороги	асфальт	грунт	грунтовые дороги

<sup>1</sup> Выбирается в соответствии с последней цифрой номера зачетной книжки (студенческого билета)

### Практическое занятие № 3 «Методические основы исследования дорожного движения»

**Цель работы:** Изучить организационные и методические основы исследования организации дорожного движения. (4 часа)

#### **Основные положения**

Исследование характеристик дорожного движения проводят для получения фактических данных о движении транспортных и пешеходных потоков.

В зависимости от цели исследования могут быть использованы следующие методы определения характеристик дорожного движения: документальные, натурные и моделирование.

**Документальные методы** основаны на изучении и анализе плановых, отчетных, статистических и проектно-технических материалов. Кроме того, могут быть использованы результаты анкетного обследования по изучению пассажиро- и грузопотоков, характерных маршрутов передвижения и т.д.

**Натурные методы** подразделяют на локальные, зональные и региональные натурные исследования.

**Локальные натурные исследования** проводятся для получения фактических данных об интенсивности, скорости, составе потока на отдельных участках дорог, улиц, пересечений. Эти данные необходимы для анализа эксплуатационных характеристик участков дорог, разработки рекомендаций по совершенствованию организации дорожного движения. Данные по интенсивности фиксируются через каждые 10, 15 мин или через 1 ч. Весь период наблюдения может колебаться от нескольких часов до нескольких дней. Одновременно может производиться учет транспортных средств по их составу.

**Зональные натурные исследования** проводят для получения пространственных и временных характеристик интенсивности (скорости, состава потока) на дорогах и улицах в определенной зоне. Подобное исследование, являясь выборочным, ведется в течение длительных регулярных периодов, что позволяет фиксировать изменения интенсивности и прогнозировать долгосрочную тенденцию ее изменения. Эти данные необходимы при решении ряда задач организации перевозок и движения: расчета почасовой доставки грузов, определения оптимальных интервалов движения пассажирского транспорта, оптимизации параметров светофорного регулирования и пр.

**Региональные натурные исследования** осуществляются для получения суммарных значений входящих и выходящих транспортных и пешеходных потоков в районе, городе, области и т. д. Эти исследования служат для оценки грузо- и пассажиронапряженности отдельных районов

города, крупных мест тяготения. Наблюдения позволяют определить зоны интенсивности перемещения пешеходов, повышенной концентрации транспортных средств, спрогнозировать тенденцию изменения интенсивности потоков при реконструкции или строительстве новых промышленных, гражданских или культурных объектов. Необходимое число наблюдений, их последующая обработка и анализ диктуются целями исследования.

По продолжительности проведения обследования подразделяют на:

- *долгосрочное обследование* – продолжительность проведения неограниченна. Как правило, эти обследования проводятся на наиболее загруженных и ответственных участках улично-дорожной сети;

- *краткосрочное обследование* – продолжительность их не превышает 4 часов непрерывных наблюдений.

Наиболее приемлемая продолжительность обследования:

- 16 часов (с 6<sup>00</sup> до 22<sup>00</sup>);

- 12 часов (с 7<sup>00</sup> до 19<sup>00</sup>);

- 4, 2 и 1 час – охватывают периоды цикловых нагрузок.

Обследования бывают систематические и разовые.

*Систематические* обследования проводятся по одной и той же методике в течение длительного времени.

*Разовое* обследование проводится по мере необходимости.

По объему обследования различают сплошные и выборочные.

**Моделирование** устанавливает закономерности между различными характеристиками транспортного потока. При моделировании транспортных потоков различают два основных подхода: макро- и микроскопический. Макроскопический подход характеризуется созданием макромоделей, описывающих состояние потока в виде взаимосвязи основных его характеристик. Для описания транспортного потока часто пользуются аналогиями. Например, в основе гидродинамической модели заложено представление о движении одномерного потока сжимаемой жидкости. В этой модели рассматривается наличие двух условий. Первое условие допускает, что если интенсивность с расстоянием уменьшается, то плотность с течением времени должна расти, т. е. общее число автомобилей на рассматриваемом участке остается постоянным во времени. Это значит, что число входящих автомобилей на участок равно числу выходящих. Второе условие допускает, что если плотность с расстоянием увеличивается, то скорость с течением времени уменьшается. Это объясняется естественным снижением скорости водителем при движении в более плотном транспортном потоке.

Движение транспортного потока может быть описано, кроме того, микромоделями, в которых используются закон сохранения количества движения, закон сохранения энергии, метод кинематических волн и т. д.

Макромоделирование позволяет, оперируя значением о начальном состоянии потока и характеристиках дороги, прогнозировать изменение плотности, скорости и интенсивности.

Микроскопический подход преследует цель более детального представления взаимодействия автомобилей в транспортном потоке. Микромоделю хорошо описывают процесс на небольших участках дорог (1 ... 1,5 км) за сравнительно короткие периоды (до 30 мин).



## **Лабораторная работа № 4 «Обследование параметров дорожного движения на пересечении улиц Панфиловцев и улицы Никитина»**

**Цель работы:** изучить местные особенности транспортных и пешеходных потоков на сложившейся улично-дорожной сети. (6 час.)

### **Основные положения**

Исследования характеристик транспортных потоков на улицах и дорогах позволяют:

- выявить «узкие» места, способствующие возникновению постоянных заторов;
- установить оптимальный скоростной режим с учетом местных условий движения;
- выявить места задержек на перегоне и пересечениях; скорректировать режим работы светофорной сигнализации; ввести ограничения верхнего и нижнего пределов скоростей на отдельных участках маршрута;
- определить зоны запрещения обгонов;
- установить необходимые дорожные знаки, оптимизирующие характеристики транспортного потока и распределение его по менее загруженным маршрутам;
- выявить места ДТП, связанные с нарушением скоростного режима или несоответствием условий движения требованиям безопасности и т. д.

### **Проведение обследования**

В рамках лабораторной работы для получения фактических данных об интенсивности, скорости, составе потока на отдельных участках дорог, улиц, пересечений необходимо провести локальное натурное обследование с учетом транспортных средств по их составу охватывая периоды цикловых нагрузок ( $8^{00} - 9^{00}$ ;  $13^{00} - 14^{00}$ ;  $18^{00} - 19^{00}$ ).

Этап проведения обследования включает:

- инструкция старшему по узлу (Приложение Б);
- инструкция учетчику обследования движения транспорта (Приложение В);
- инструкция учетчику обследования пешеходного движения (Приложение Г);
- фиксацию в специальных бланках наблюдений размеров уличного движения, (Приложение Д, Приложение Е и Приложение Ж);
- сбор, сортировку и комплектование первичных материалов.

### **Определение потока насыщения**

Путем натурных наблюдений поток насыщения для каждого направления данной фазы определяют в периоды, когда на подходе к перекрестку существуют достаточно большие очереди. Последовательность определения потока насыщения следующая:

1. Одновременно с моментом пересечения «стоп-линии» первым автомобилем из очереди включить секундомер и регистрировать по типам транспортные средства, пересекающие «стоп-линию» и движущиеся по одной из полос.

2. Выключить секундомер в момент пересечения «стоп-линии» последним автомобилем очереди. Последующие автомобили, проходящие без остановки на зеленый сигнал светофора через «стоп-линию», не учитывать.

3. Записать показания секундомера и посчитать число прошедших за это время приведенных транспортных средств.

4. Повторить замеры не менее 10 раз. При очереди из 10 и более автомобилей можно ограничиться 3 – 5 замерами.

5. Зафиксировать полученные результаты в бланке обследования (Приложение Е)

6. Повторить операции, перечисленные в п.п. 1 – 5 для каждой из оставшихся полос данной фазы.

7. Повторить операции в соответствии с п.п. 1-6 для других направлений движения рассматриваемой фазы, а также для всех направлений движения других фаз регулирования.

### **Проведение обследования задержек**

Исследования выполняют два наблюдателя, пользующиеся двумя синхронно работающими секундомерами. Каждый наблюдатель ведет свой протокол, их затем объединяют в один общий, позволяющий сделать все необходимые расчеты.

Наблюдатели должны подразделять все проходящие через пересечение транспортные средства на остановившиеся и движущиеся без остановки. Точность измерения продолжительности остановки обеспечивается тем, что первый наблюдатель ведет подсчет по 15-секундным периодам, фиксируя в конце каждого периода число стоящих автомобилей.

Для достижения большей точности можно регистрировать эти наблюдения через 10 или даже 5 с, однако в этом случае резко повышается напряженность работы и, следовательно, увеличивается возможность ошибок.

Задача 2-го наблюдателя – подсчитывать только число остановившихся и проехавших без остановки автомобилей в каждую минуту, не обращая внимания на продолжительность остановок.

## Лабораторная работа № 5 «Организация движения транспортных средств на пересечении улиц Добролюбова и ул. Кашурникова»

**Цель работы:** расчет длительности цикла и его элементов. (6 час.)

### Основные положения

Необходимость введения светофорного регулирования на конкретном пересечении определяется при помощи нескольких критериев, в основу которых заложены интенсивности пересекающихся транспортных потоков и наличие на данном пересечении дорожно-транспортных происшествий. Кроме того, светофорное регулирование может быть осуществлено при больших интенсивных пешеходных потоках к местам их притяжения или при пересечении дороги школьниками в зоне расположения школ.

Введение светофорного регулирования преследует две цели: снижение задержек транспортных и пешеходных потоков и уменьшение числа конфликтных ситуаций на пересечении. Снижение задержек транспортных средств требует уменьшения числа фаз регулирования, напротив уменьшение числа конфликтных точек требует увеличения числа фаз регулирования. Поэтому в практике, как правило, находят компромиссное решение, зависящее от характера конфликтных ситуаций и соотношения объемов движения по направлениям.

Различают двух-, трех- и многофазное (4 фазы и более) светофорное регулирование. Многофазное регулирование приводит к увеличению задержек и, следовательно, к снижению пропускной способности пересечения.

Режим работы светофорной сигнализации характеризуется *тактом*, *фазой* и *циклом*.

*Цикл* – период, в течение которого происходит полная смена последовательности фаз.

*Фаза* – совокупность основного и промежуточного тактов.

*Такт* – период, в течение которого не меняется сочетание включенных сигналов. Различают: основной такт – время горения разрешающих или запрещающих сочетаний сигналов; промежуточный такт – время горения сочетания сигналов, при которых происходит передача права движения очередной группе транспортных средств.

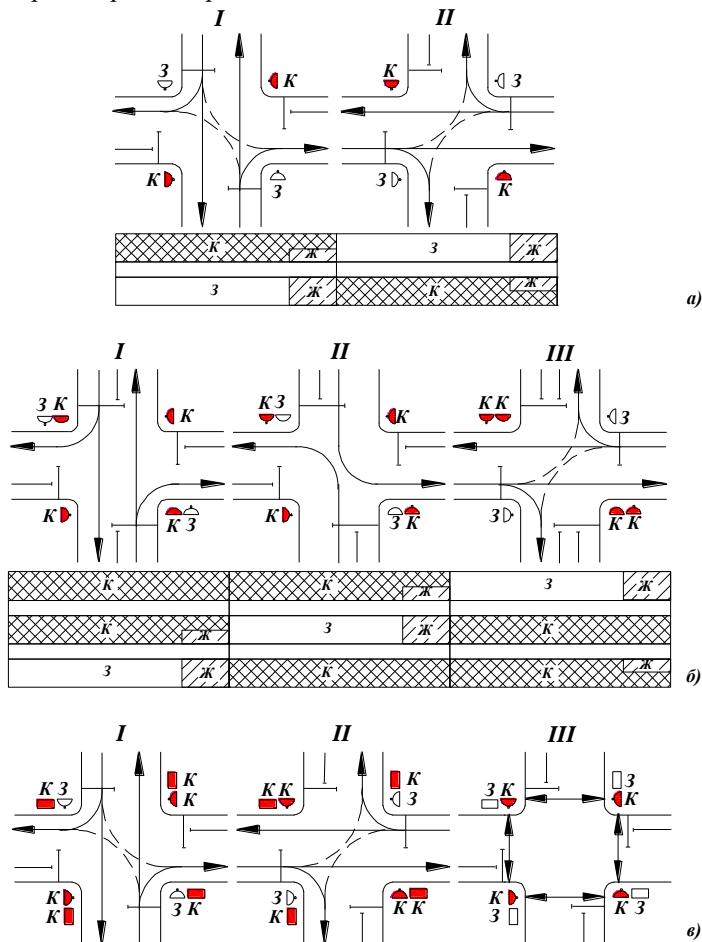
Определение длительности цикла и основных тактов регулирования основано на сопоставлении фактической интенсивности движения на подходах к перекрестку и пропускной способности (потоком насыщения) этих подходов.

Как интенсивность, так и потоки насыщения рассматриваются для каждого направления движения данной фазы.

Число фаз регулирования определяет количество основных и промежуточных тактов.

Основной такт является частью цикла регулирования, пропорционально фазовому коэффициенту, расчетное значение которого соответствует максимальному отклонению интенсивности к потоку насыщения для различных подходов к перекрестку в данной фазе.

Промежуточный такт мало зависит от интенсивности движения, а определяется планировочной характеристикой перекрестка и скоростью движения транспортного средства в его зоне.



*I* – 1<sup>я</sup> фаза; *II* – 2<sup>я</sup> фаза; *III* – 3<sup>я</sup> фаза.

Рисунок 5.1 – Светофорное регулирование  
а) двухфазное;

б) трехфазное;

в) трехфазное с выделенной пешеходной фазой.

Другими словами в период основного такта движение транспортных и пешеходных потоков некоторых направлений разрешено (горит зеленый сигнал светофора), а движение потоков конфликтующих направлений запрещено (горит красный сигнал светофора). Во время промежуточного такта (желтый сигнал светофора) выезд на перекресток запрещен, за исключением транспортных средств, водители которых не смогут остановиться у «стоп-линии» без применения экстренного торможения. Промежуточный такт является своего рода гарантом обеспечения безопасности движения в переходный период, когда движение одной из групп потоков уже запрещено, а следующая группа разрешение на движение через перекресток еще не получила.

### **Расчет светофорного цикла**

*Потерянное время в цикле (L)*

Потерянное время в цикле (L) – это суммарное время, в течение которого транспорт не двигался через перекресток.

$$L = \sum_{i=1}^n [(t_{\text{пром}i} - t_o) + l_{\text{ст}}] \quad (5.1)$$

где  $L$  – потерянное время в цикле, с;

$n$  – число фаз регулирования в цикле (2-3);

$i$  – порядковый номер фазы;

$l_{\text{ст}}$  – стартовая задержка в фазе, с. В расчетах принимаем 2 с;

$t_{\text{пром},i}$  – длительность промежуточного такта,  $t_{\text{пром},i} = 3$  с;

$t_o$  – интервал времени в течение промежуточного такта когда транспорт движется через линию «СТОП», заканчивая движение,  $t_o = 3$  с.

### *Расчет потока насыщения*

Поток насыщения определяется на каждом направлении существующей в каждой фазе.

При эмпирическом определении поток насыщения для данной полосы движения определяется по формуле:

$$M_{ijk} = \frac{3600}{n} (m_1/t_1 + m_2/t_2 + \dots + m_n/t_n) \quad (5.2)$$

где  $i$  – номер полосы

$j$  – номер фазы;

$k$  – номер направления;

$n$  – количество замеров;

$m$  – количество транспортных средств;

$t$  – время замеров.

Просуммировав полученные результаты, получим поток насыщения  $M_{ij}$  данной фазы выбранного  $k$ -го направления.

При аналитическом методе потоки насыщения определяются по формулам:

1) движение только в прямом направлении:

$$M_{ijk} = 525 BK \quad (5.3)$$

где  $B$  – ширина проезжей части в данном направлении, м;

$K$  – коэффициент, учитывающий дорожные условия (ширину проезжей части, уклоны, радиус поворота, число полос движения и пр.). «Хорошим условиям» присваивается коэффициент 1,2; «средним» – 1,0; «плохим» – 0,85.

«Хорошие условия» – отсутствие влияния пешеходов и стоящих автомобилей, хороший обзор, достаточная ширина проезжей части, освещение перекрестка в пределах норм.

«Плохие условия» – неровная дорога, влияние стоящих автомобилей, конфликты с пешеходными и транспортными потоками, плохой обзор.

«Средние условия» – наличие условий из обеих вышеперечисленных групп.

Введение поправочного коэффициента не требуется, если ширина проезжей части находится в диапазоне от 5,4 до 18,0 м;

2) движение транспортного средства прямо, а также налево и (или) направо по одним и тем же полосам движения:

$$M = M_{ijk} \frac{100}{a + 1,75b + 1,25c} K \quad (5.4)$$

где  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – интенсивность движения транспортных средств соответственно прямо, налево и направо в процентах от общей интенсивности в рассматриваемом направлении данной фазы регулирования;

3) для право- и левоповоротных потоков, движущихся по специально выделенным полосам, поток насыщения определяется в зависимости от радиуса поворота  $R$  (для однопольного потока) или среднего радиуса двух полос  $R_I$  (для двухпольного потока):

$$M_{ijk} = \frac{1800}{1 + 1,525 R} K \quad (5.5)$$

$$M_{ijk} = \frac{3000}{1 + 1,525 R_1} K \quad (5.6)$$

#### *Расчет фазовых коэффициентов*

Фазовый коэффициент – это показатель загрузки перекрестка в данном направлении, т.е. степень загруженности рассматриваемого направления в данной фазе. Этот коэффициент всегда меньше единицы.

$$y_{ijk} = \frac{N_{ijk}}{M_{ijk}} \quad (5.7)$$

где  $N_{ijk}$  – интенсивность движения в данном направлении, ед;

$M_{ijk}$  – поток насыщения ед/час.

Величина фазового коэффициента определяется для каждого направления движения.

#### *Расчет длительности цикла регулирования*

Длительность цикла регулирования влияет на время задержки транспортных средств. В соответствии с практикой светофорного регулирования приемлемым циклом регулирования считается цикл в диапазоне от 25 до 120 секунд.

Формально длительность цикла светофорного регулирования можно представить в виде:

$$T_u = t_{o1} + t_{п1} + t_{o2} + t_{п2} + \dots + t_{on} + t_{пn} \quad (5.8)$$

где  $T_u$  – длительность цикла регулирования, с;

$t_o$  – длительность основного такта регулирования, с;

$t_{п}$  – длительность промежуточного такта регулирования, с;

$n$  – количество фаз регулирования.

Длительность основной фазы с учетом фазового коэффициента выражается формулой:

$$t_{oj} = y_{jk} T_u \quad (5.9)$$

В связи с тем, что длительность основного такта должна быть достаточной, чтобы пропустить поток автомобилей самого интенсивного направления, поэтому в формулу (5.9) подставляется максимальное из  $k$  направления значение фазового коэффициента для  $j$ -й фазы.

Подставив выражение (5.9) в формулу (5.8), получим

$$T_{\text{ц}} = y_1 T_{\text{ц}} + t_{\text{п1}} + y_2 T_{\text{ц}} + t_{\text{п2}} + \dots + y_n T_{\text{ц}} + t_{\text{пn}} \quad (5.10)$$

Обозначив сумму промежуточных тактов как  $T_{\text{п}}$ , а сумму фазовых коэффициентов как  $Y$ , получим

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{ц}} Y + T_{\text{п}} \text{ или } T_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{п}}}{1 - Y} \quad (5.11)$$

На практике равномерное прибытие транспортных средств к перекрестку является весьма редким случаем. На изолированный перекресток автомобили приходят в случайные моменты времени. Случайному прибытию транспортных средств на перекресток соответствует формула английского ученого Ф.Вебстера [3]:

$$T_{\text{ц}} = \frac{Z T_{\text{п}} + 5}{1 - Y}$$

где  $Z$  – коэффициент движения на направлении, обычно  $Z = 1,5$ .

### **Расчет длительности фаз**

Эффективная длительность фазы:

$$T_{\text{зел.эф.ф.p.}(j)} = \frac{y_j}{Y} (T_{\text{ц}} - L) \quad (5.12)$$

Длительность основного такта фазы:

$$T_{\text{зел.(1)}} = T_{\text{зел.эф.ф.p.(1)}} + l_{\text{см}} - t_o \quad (5.13)$$

Полученные значения основных тактов корректируют по расчетному значению времени движения через перекресток пешеходов:



$$T_{\text{зел}} = 5 + \frac{B}{v_n} \quad (5.14)$$

где  $B$  – ширина проезжей части, м;

$v_n$  – скорость пешехода,  $v_n = 1,3$  м/с;

Корректировка происходит только в сторону увеличения длительности основных тактов при недостаточной длительности такта для движения пешеходов.

### Отчет о работе

Рассчитать длительность цикла регулирования и построить график работы светофорной сигнализации (рисунок 1) цикла регулирования используя исходные данные.

Таблица 5.1 – Исходные данные к расчету

Параметры	Варианты исходных данных									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ширина проезжей части (м)	5,6	5,9	6,2	6,5	6,7	7,0	7,3	7,5	7,7	8,0
Интенсивность движения $N_1$ (ед/час)	120 0	130 0	140 0	150 0	160 0	170 0	180 0	190 0	200 0	210 0
Интенсивность движения $N_2$ (ед/час)	110 0	100 0	110 0	130 0	180 0	120 0	170 0	150 0	230 0	220 0

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Клинковштейн, Г.И. Организация дорожного движения: учебник для ВУЗов / Г.И. Клинковштейн, М.Б. Афанасьев. - М.: Транспорт, 2001. - 247 с.
- 2 Коноплянко, В.И. Организация и безопасность дорожного движения: учебник для ВУЗов / В.И. Коноплянко. - М.: Транспорт, 1991. - 183 с.
- 3 Кукса, Н.Н. Технические средства организации дорожного движения: учебное пособие / Н.Н. Кукса. - Новочеркасск: ЮРГТУ, 2001. - 94 с.
- 4 Кременец, Ю.А. Технические средства организации дорожного движения: учебник для ВУЗов / Ю.А. Кременец. - М.: Транспорт, 1990 - 255 с.
- 5 О безопасности дорожного движения [Электронный ресурс]: ФЗ №196 от 10.12.1995 г.: справочная правовая система ГАРАНТ / НПП «Гарант – Сервис». – Электронные данные, 1990-2008.-1 электронный оптический диск (CD-ROM).
- 6 Об утверждении Правил учета дорожно-транспортных происшествий [Электронный ресурс]: ПП №647 от 29.06.1995 г.: справочная правовая система ГАРАНТ / НПП «Гарант – Сервис». – Электронные данные, 1990-2008.-1 электронный оптический диск (CD-ROM).
- 7 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Министерство автомобильного транспорта РСФСР. – М.: Транспорт, 1986. - 73 с.

## Приложение А (обязательное)

*Таблица А.1 - Районирование по климатическим условиям*

Административно-территориальные единицы	Климатические районы
Якутская АССР, Магаданская обл.	Очень холодный
Бурятская, Карельская, Коми, Тувинская АССР; Алтайский, Красноярский, Приморский и Хабаровский кр.; Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская и Читинская обл.	Холодный
Башкирская и Удмуртская АССР; Горно-Бадахшанская авт. обл.; Актюбинская, Восточно-Казахстанская, Кустанайская, Павлодарская, Пермская, Свердловская, Северо-Казахстанская, Семипалатинская, Тургайская, Целиноградская и Челябинская обл.	Умеренно холодный
Азербайджанская, Армянская, Белорусская, Грузинская, Латвийская, Литовская, Молдавская, Украинская и Эстонская ССР; Дагестанская, Кабардино-Балкарская, Северо-Осетинская и Чечено-Ингушская АССР; Краснодарский и Ставропольский кр.; Калининградская и Ростовская обл. Казахская (за исключением областей умеренно- холодного района).	Умеренно      теплый, умеренно      теплый влажный,      теплый влажный
Туркменская и Узбекская (за исключением Каракалпакской АССР) ССР	Очень жаркий сухой
Остальные районы СССР	Умеренный

*Таблица А.2 - Классификация условий эксплуатации*

Категория условий эксплуатации	Условия движения		
	За пределами пригородной зоны (более 50 км от границ города)	В малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	В больших городах (более 100 тыс. жителей)
1	2	3	4
I	Д1-Р1, Р2, Р3	—	—
II	Д1 – Р4 Д2 – Р1, Р2, Р3, Р4 Д3 – Р1, Р2, Р3	Д1 – Р1, Р2, Р3, Р4 Д2 – Р1	—
III	Д1 – Р5 Д2 – Р5 Д3 – Р4, Р5 Д4 – Р1, Р2, Р3, Р4, Р5	Д1 – Р5 Д2 – Р2, Р3, Р4, Р5 Д3 – Р1, Р2, Р3, Р4, Р5 Д4 – Р1, Р2, Р3, Р4, Р5	Д1 – Р1, Р2, Р3, Р4, Р5 Д2 – Р1, Р2, Р3, Р4 Д3 – Р1, Р2, Р3 Д4 – Р1

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4
IV			Д <sub>2</sub> – Р <sub>5</sub> Д <sub>3</sub> – Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>4</sub> – Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>5</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>
V	Д <sub>5</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>	Д <sub>5</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>	Д <sub>6</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>

Дорожные покрытия:

Д<sub>1</sub> – цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика;

Д<sub>2</sub> – битумоминеральные смеси (щебень или гравии, обработанные битумом);

Д<sub>3</sub> – щебень (гравий) без обработки, дегтебетон;

Д<sub>4</sub> – булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники;

Д<sub>5</sub> – грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое и бревенчатое покрытия;

Д<sub>6</sub> – естественные грунтовые дороги; временные внутрикарьерные и отвальные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Тип рельефа местности (определяется высотой над уровнем моря):

Р<sub>1</sub> – равнинный (до 200 м);

Р<sub>2</sub> – слабохолмистый (свыше 200 до 300 м);

Р<sub>3</sub> – холмистый (свыше 300 до 1000 м);

Р<sub>4</sub> – гористый (свыше 1000 до 2000 м);

Р<sub>5</sub> – горный (свыше 2000 м).

Таблица А.3 - Нормы пробега подвижного состава и основных агрегатов, тыс. км

Подвижной состав и его основной параметр	Марки моделей подвижного состава (грузоподъемность)	Автомобиль, прицеп или полуприцеп, кузов, кабина, рама.
1	2	3
<i>Легковые автомобили:</i>		
Малого класса (рабочий объем двигателя от 1,2 до 1,8 л, сухая масса от 850 до 1150 кг)	Москвич-2138 ИЖ-2125 ВАЗ (кроме 2121)	125
Среднего класса (от 1,8 до 3,5 л, от 1150 до 1500 кг)	ГАЗ-24-01,24-07	300
<i>Автобусы:</i>		
Особо малого класса (длина до 5,0 м)	РАФ-2203	260
Малого класса (длина 6,0...7,5 м)	ПАЗ-672 КАвЗ-685	320 250
Среднего класса (длина 8,0...9,5 м)	ЛАЗ-695Н, 695НГ ЛАЗ-697Н, -697Р	360 400

Продолжение таблицы А.3

1	2	3
Большого класса (длина 10,5...12,0м)	ЛиАЗ-677, -677М, -677Г	380
Грузовые автомобили общетранспортного назначения грузоподъемностью т:		
От 0,3 до 1,0	ИЖ-27151 (0,4 т)	100
От 1,0 до 3,0	ЕрАЗ-762А. -762В	160
	УАЗ-451М, -451ДМ	180
	ГАЗ-52-04, -52-07, -52-27	175
От 3,0 до 5,0	ГАЗ-53А. -53-07	250
От 5,0 до 8,0	ЗиЛ-130, -138	300
	ЗиЛ-138А	300
	КАЗ-608, -608В	150
	Урал-377, -377Н	150
От 8,0 и более	МАЗ-500А	250
	МАЗ-5335	320
	КамАЗ-5320	300
	КрАЗ-257, -257Б1	250
<i>Прицепы</i>		
одноосные грузоподъемностью 3,0 т	Все модели	100
двухосные грузоподъемностью 3,0 до 8,0 т	Все модели	100
двухосные грузоподъемностью 8 т и более	ГКБ-8350	200
полуприцепы грузоподъемностью 8 т и более	КАЗ-717 (11,5 т)	100
	МАЗ-5232В (13,5 т)	190
	МАЗ-93801 (13,5 т)	300
	МАЗ-9397 (20 т)	320

Таблица А.4 - Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации –  $K_1$

Категория условий эксплуатации	Нормативы			
	Периодичность технического обслуживания	Удельная трудоемкость текущего ремонта	Пробег до капитального ремонта	Расход запасных частей
1	2	3	4	5
I	1.0	1.0	1.0	1.00
II	0.9	1.1	0.9	1.10

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
III	0.8	1.2	0.8	1.25
IV	0.7	1.4	0.7	1.40
V	0.6	1.5	0.6	1.65

Таблица А.5 - Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы –  $K_2$ 

Модификация подвижного состава и организация его работы	Нормативы		
	Трудоемкость ТО и ТР	Пробег до капитального ремонта	Расход запасных частей
Базовый автомобиль	1,00	1,00	1,00
Седельные тягачи	1,10	0,95	1,05
Автомобили с одним прицепом	1,15	0,90	1,10
Автомобили с двумя прицепами	1,20	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы при работе на плечах свыше 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы с одним прицепом или при работе на коротких плечах (до 5 км)	1,20	0,80	1,25
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	1,25	0,75	1,30
Специализированный подвижной состав(в зависимости от сложности оборудования)	1,10-1,20	—	—

Таблица А.6 - Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий –  $K_3=K_3'K_3''$ 

Характеристика района	Нормативы			
	Периодичность технического обслуживания	Удельная трудоемкость ТР	Пробег до капитального ремонта	Расход запасных частей
1	2	3	4	5
<i>коэффициент <math>K_3'</math></i>				
Умеренный	1.0	1.0	1.0	1.0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1.0	0.9	1.1	0.9

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0.9	1.1	0.9	1.1
Умеренно холодный	0.9	1.1	0.9	1.1
Холодный	0.9	1.2	0.8	1.25
Очень холодный	0.8	1.3	0.7	1.4
<i>коэффициент Кз''</i>				
С высокой агрессивностью окружающей среды	0.9	1.1	0.9	1.1

Таблица А.7 - Периодичности ТО подвижного состава, км

Автомобили	ТО-1	ТО-2
Легковые	4000	16000
Автобусы	3500	14000
Грузовые и автобусы на базе грузовых автомобилей	3000	12000

Таблица А.8 - Коэффициенты корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта (К4) и продолжительности простоя в техническом обслуживании и ремонте (К4') в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР	Автомобили					
	Легковые		Автобусы		Грузовые	
	К4	К4'	К4	К4'	К4	К4'
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
Свыше 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
0,50 ... 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,75 ... 1,00	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
1,00 ... 1,25	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3
1,25 ... 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
1,50 ... 1,75	2,0	1,4	1,8	1,6	1,6	1,3
1,75 ... 2,00	2,2	1,4	2,1	1,9	1,9	1,3
Свыше 2,00	2,5	1,4	2,5	2,1	2,1	1,3

Таблица А.9 - Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава – К5

Количество автомобилей обслуживаемых и ремонтируемых на автотранспортном предприятии	Количество технологически совместимых групп подвижного состава		
	Менее 3	3	Более 3
До 100	1,15	1,20	1,30
Свыше 100 до 200	1,05	1,10	1,20
200 ... 300	0,95	1,00	1,10
300 ... 600	0,85	0,90	1,05
600	0,80	0,85	0,95

Таблица А.10 - Нормативы трудоемкости ТО и ТР подвижного состава

Подвижной состав и его основной параметр	Марки, модели подвижного состава (грузоподъемность)	ЕО	ТО-1	ТО-2	Текущий ремонт чел ч /1000 км
		Время на одно обслуживание			
1	2	3	4	5	6
Легковые автомобили:					
Малого класса (рабочий объем двигателя от 1,2 до 1,8 л, сухая масса от 850 до1150 кг)	ВАЗ (кроме 2121), ИЖ, АЗЛК	8,30	2,3	9,2	2,8
Среднего класса (от 1,8 до 3,5 л, от 1150 до 1500кг)	ГАЗ-24-01	0,35	2,5	10,5	3,0
	ГАЗ-24-07	0,50	2,9	11,7	3,2
Автобусы:					
Особо малого класса (длина до 5,0 м)	РАФ-2203	0,50	4,0	15,0	4,5
Малого класса (6,0–7,5 м)	ПАЗ-672	0,70	5,5	18,0	5,3
	КАвЗ-685	0,70	5,5	18,0	5,5
Среднего класса (8,0-9,5 м)	ЛАЗ-695Н,-697Н,-697Р	0,80	5,8	24,0	6,5
	ЛАЗ-695НГ	0,95	6,6	25,8	6,9
Большого класса (10,5-12,0 м)	ЛиАЗ-677,677М	1,00	7,5	31,5	6,8
	ЛиАЗ-677Г	1,15	7,9	32,7	7,0
Грузовые автомобили общетранспортного назначения грузоподъемностью т:					
От 0,3 до 1,0	ИЖ-27151 (0,4 т)	0,2	2,2	7,2	2,8
От 1,0 до 3,0	ЕрАЗ-762А(-В) - 1т.	0,30	1,4	7,6	2,9
	УАЗ-451М,-451ДМ–1т.	0,30	1,5	7,7	3,6
	ГАЗ-52-04 – 2,5 т	0,40	2,1	9,0	3,6
	ГАЗ-52-07 – 2,5 т	0,55	2,5	10,2	3,8
	ГАЗ-52-27 – 2,4 т	0,55	2,9	10,8	4,0



Продолжение таблицы А.10

1	2	3	4	5	6
От 3,0 до 5,0	ГАЗ-53А- 4т	0,42	2,2	9,1	3,7
	ГАЗ-53-07-4т	0,57	2,6	10,3	3,9
От 5,0 до 8,0	ЗИЛ-130 (5/6т)	0,45	2,5	10,6	4,0 / 3,6
	ЗИЛ-138 (5/6т)	0,60	3,1	12,0	4,2 / 3,8
	ЗИЛ-138А (5,4т)	0,60	3,5	12,6	4,4 / 4,0
	КАЗ-608, -608В	0,35	3,5	11,6	4,6
	Урал-377,-377Н (7,5т)	0,55	3,8	16,5	6,0
От 8,0 и более	МАЗ-5335	0,30	3,2	12,0	5,8
	МАЗ-500А	0,30	3,4	13,8	6,0
	КамАЗ-5320	0,50	3,4	14,5	8,5
	КрАЗ-257,-257Б1	0,50	3,5	14,7	6,2
<i>Прицепы, грузоподъемностью, т:</i>					
Одноосные до 3,0 т	Все модели	0,1	0,4	2,1	0,4
Двухосные до 8,0т	Все модели	0,2-0,3	0,8-1,0	4,4-5,5	1,2-1,4
Двухосные 8т и более	Все модели	0,3-0,4	1,3-1,6	6,0-6,1	1,8-2,0
Полуприцепы 8,0т и более	Все модели	0,2-0,3	0,8-1,0	4,2-5,0	1,1-1,45

**Приложение Б  
(обязательное)**

**ИНСТРУКЦИЯ  
старшему по узлу**

1. На старшего по узлу возлагаются обязанности:
  - а) расстановка учетчиков по постам и ознакомление их с порядком учета транспортных потоков;
  - б) наблюдение за непрерывностью подсчета учетчиками проходящих автомобилей и пешеходов и правильности соответствующих записей в бланки наблюдения;
  - в) подмена учетчиков в случае необходимости.
2. В случае неравномерной загрузки учетчиков старший по узлу имеет право перемещать наблюдателей с поста на пост. При перемещении должна быть обеспечена непрерывность подсчета.
3. В случае изменения схемы организации движения транспортных средств на узле в момент обследования старший по узлу должен занести на план измененную схему и соответственно расставить учетчиков.
4. Подменные учетчики находятся в распоряжении старшего по узлу.

## **Приложение В (обязательное)**

### **ИНСТРУКЦИЯ**

#### **учетчику обследования размеров уличного движения**

1. Начиная обследование, учетчик должен иметь при себе бланки, карандаши, часы, схему узла (перекрестка) с указанием направления движения транспортных средств, а также настоящую инструкцию.
2. Перед началом наблюдения учетчик должен ознакомиться со схемой организации движения транспортных средств в узле, установить место и направление транспортного потока, подлежащего учету.
3. Перед началом наблюдения учетчик записывает в соответствующем месте бланка все исходные данные: дату наблюдения; состояние погоды; время начала и конца обследования; пункт наблюдения; направление; фамилии ответственного по узлу и свою.
4. для фиксирования проходящих транспортных средств выбирается условная линия, пересечение которой транспортными средствами фиксируется отметкой в графе бланка, соответствующей типу транспортного средства и маршрута движения<sup>1</sup>. Такой линией может быть, например: линия пешеходного перехода или линия «Стоп».
5. По всем возникающим вопросам учетчик вызывает старшего по узлу, не прерывая подсчета.
6. После окончания работы все материалы передаются бригадиру.
7. В случае какого-либо происшествия в узле, где проводится обследование, вызвавшее изменение направления движения или длительную его задержку, учетчики прекращают работу по указанию старшего по узлу и возвращаются на пункт сбора в распоряжение бригадира.

---

<sup>1</sup> в случае регистрации пассажирского транспорта

**Приложение Г  
(обязательное)**

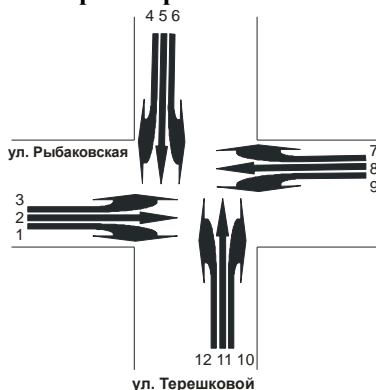
**ИНСТРУКЦИЯ  
учетчику обследования пешеходного движения**

1. Начиная обследование, учетчик должен иметь при себе бланки, карандаши, часы, схему узла (перекрестка) с указанием направления движения пешеходов, а также настоящую инструкцию.
2. Перед началом наблюдения учетчик должен ознакомиться со схемой пешеходного перехода (движения) в узле, определить направление подсчета.
3. Перед началом наблюдения учетчик записывает в соответствующем месте бланка все исходные данные: время начала обследования, пункт, направление движения пешеходов, свою фамилию.
4. Для фиксирования пешеходов, переходящих улицу или идущих по тротуару, выбирается условная линия, пересечение которой пешеходами фиксируется отметкой в графе бланка
5. Время наблюдения отмечается в первой графе бланка через каждые 30 минут с начала наблюдения, с подведением итогов за час. После окончания работы все материалы передаются бригадиру.
6. В случае какого-либо происшествия в узле, где проводится обследование, вызвавшее изменение направления движения пешеходов или длительную его задержку, учетчики прекращают работу по указанию старшего по узлу.

# **Приложение Д (обязательное)**

## **ПРОТОКОЛ обследования размеров уличного движения транспортных средств на пересечении улиц Никитина и Панфиловцев**

### **Схема движения транспортных потоков на перекрестке**



**Карта исследования движения транспорта**

Вид транспорта	Номер маршрута <sup>1)</sup>	Количество учтенных ТС						Коэффициент приведения	Максимальное приведенное значение
		8 <sup>00</sup> – 9 <sup>00</sup>		13 <sup>00</sup> – 14 <sup>00</sup>		18 <sup>00</sup> – 19 <sup>00</sup>			
		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 <sup>2)</sup>								1,5	
малого класса <sup>3)</sup>								1,75	
среднего								2,0	

<sup>1)</sup> Указываются номера маршрутов пассажирского транспорта

<sup>2)</sup> Автобусы по габаритной длине до 6 м. (Например, «Газель»)

<sup>3)</sup> Автобусы по габаритной длине от 6 до 8 м. (Например, «ПАЗ», «КАВЗ»)

класса <sup>1)</sup>									
большого класса <sup>2)</sup>								2,5	
Троллейбусы								3,0	
Сочлененные автобусы								4,0	
<b>Итого</b>									

**Работа существующей светофорной сигнализации<sup>3)</sup>**

	1 <sup>ая</sup> фаза	2 <sup>ая</sup> фаза	3 <sup>я</sup> фаза	4 <sup>ая</sup> фаза
Красный				
Желтый				
Зеленый				

Состояние погоды \_\_\_\_\_

Ширина проезжей части, м \_\_\_\_\_

Номер транспортного потока по схеме \_\_\_\_\_

Начало наблюдения \_\_:\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2008г. \_\_\_\_\_

Окончание наблюдения  
\_\_:\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г.

Фамилия учетчика \_\_\_\_\_

Фамилия старшего по узлу \_\_\_\_\_

---

<sup>1)</sup> Автобусы по габаритной длине от 8 до 10 м. (Например, «Autosan», «ЛиАЗ»)

<sup>2)</sup> Автобусы по габаритной длине от 10 до 12 м. (Например, трехдверный «Ikarus»)

<sup>3)</sup> Время горения фаз в секундах

**Приложение Е  
(обязательное)**

**ПРОТОКОЛ  
измерения потока насыщения**

Фаза	Направление	Полоса	Замер Время	Летковой	Грузовой, в т.ч.		Автопоезда	Автобусы, в т.ч.				Троллейбусы	Сочетанные автобусы
					до 3,5 т.	свыше 3,5 т.		особо малой класса	малой класса	среднего класса	большого класса		
I	1	1	1										
			2										
			...										
		2	n										
			1										
			2										
			...										
			n										
		...	1										
			2										
		n	...										
			n										
		...											

**Приложение Ж  
(обязательное)**

**ПРОТОКОЛ  
измерения продолжительности задержек**

Место наблюдения \_\_\_\_\_  
 дата \_\_\_\_\_ время \_\_\_\_\_

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

## **Кафедра автомобилей и тракторы**

Составители: канд. тех. наук, доцент Е.А. Булаев  
канд. тех. наук, доцент П.И. Федюнин  
ст. преподаватель В.А. Комлев

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

**Организация и безопасность дорожного движения:  
Методические указания к практическим занятиям/ /** Новосиб. гос.  
аграр. ун-т; Инженерный ин-т; сост.: Е.А. Булаев, П.И. Федюнин, В.А.  
Комлев - Новосибирск, 2022.- 40 с.

Методические указания предназначены для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов». Профиль Организация и безопасность движения.

Утвержден и рекомендован к изданию методическим советом Инженерного института (протокол № 11 от 25 мая 2020 г.).

---

Подписано к печати 30 мая 2022 г.      Формат 40×64<sup>1/14</sup>  
Объем 1,5 уч.-изд. л.      Изд. №\_\_      Заказ №\_\_  
Тираж 50 экз.

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