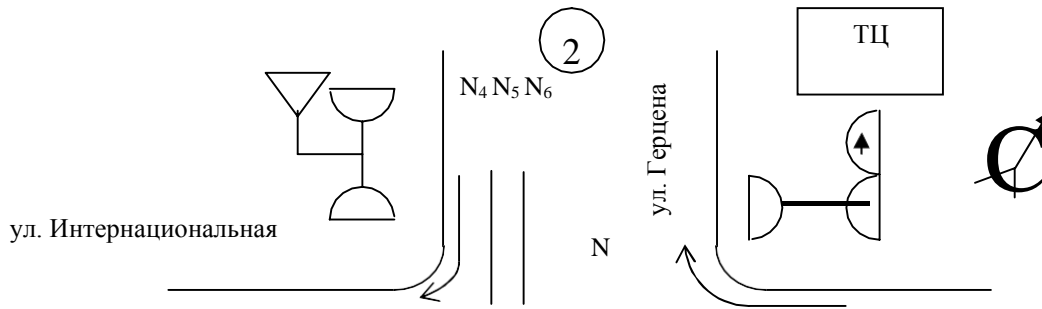


Основы организации дорожного движения. Л4

Основные характеристики дорожного движения

Принятие решений по организации дорожного движения перевозок, планированию работы транспортных систем, оценка эффективности функционирования улично-дорожной сети возможны только на основе изучения параметров транспортных потоков и зависимостей между ними в конкретных условиях.

Составление безмасштабной схемы перекрестка.



На схему перекрестка наносятся направления движения транспортных потоков, обязательно выполняется привязка к общегородскому ориентиру (например, ж/д вокзалу, речному вокзалу, аэропорту), а также указывается направление на север, которое располагается в правом верхнем углу листа, указывая на его верхний край.

Таким образом, сбор и обработка информации о зависимостях между основными характеристиками транспортных потоков — *интенсивностью, плотностью и скоростью* — являются существенной частью деятельности по организации дорожного движения.

Интенсивность движения — это количество транспортных средств, проходящих через какое-либо сечение или отрезок дороги за единицу времени. Наиболее часто в качестве промежутка времени принимается один час, и соответственно интенсивность движения определяется как авт/час. При решении некоторых задач используют информацию о суточной и среднегодовой интенсивности движения.

Одной из основных особенностей изменения интенсивности движения является ее неравномерность во времени и пространстве. Изменение интенсивности движения в течение суток характеризуется, прежде всего, наличием утреннего и вечернего часов пик. В течение этих периодов времени отмечают высокую транспортную нагрузку, которая создает значительные проблемы участникам дорожного движения. Во время часа пик транспортная нагрузка составляет около 15 % от суточной. Типичный график изменения интенсивности движения в течение суток приведен на рис.

Сезонные колебания интенсивности движения способствуют формированию интенсивных транспортных потоков в летний период времени.

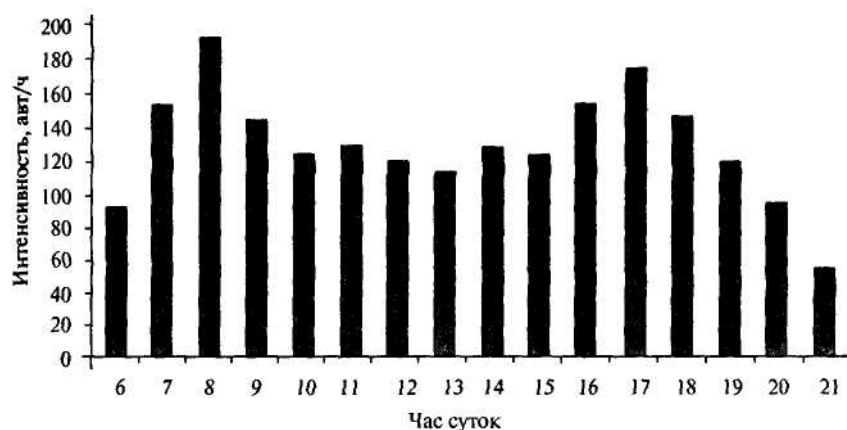
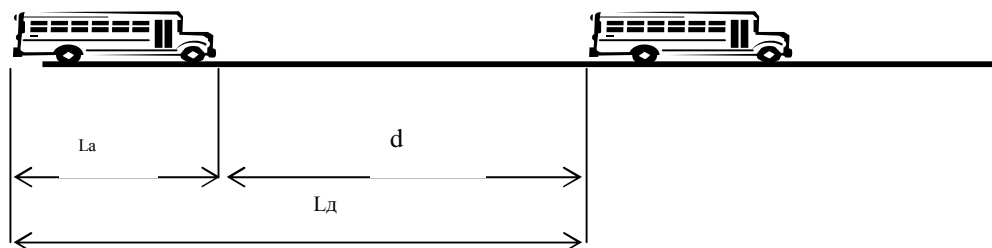


Рис. Изменение интенсивности движения по часам суток

Кроме измерения интенсивности движения, необходимо определить состав транспортного потока, который характеризуется соотношением в нем транспортных средств различного типа. Состав транспортного потока влияет на загрузку дорог из – за разницы в габаритных размерах автомобилей и динамического габарита.

Под динамическим габаритом подразумевают участок дороги, минимально необходимый для безопасного движения в транспортном потоке с заданной скоростью автомобиля, длина которого включает в себя длину автомобиля и дистанцию безопасности.



L_d – динамический габарит автомобиля, L_a – длина автомобиля, d – дистанция безопасности

Рис. 2 Динамический габарит автомобиля

Дистанцию безопасности можно определить как сумму тормозного пути и зазора безопасности, принимаемого равным 2...3м.

$$d = S_T + 2 \dots 3, \text{ м}$$

Тормозной путь находится по формуле:

$$S_T = V^2 / (2 * \varphi * g) + (t_1 + t_2) * V,$$

где V – скорость, км/ч;

φ – коэффициент сцепления;

g – ускорение свободного падения, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$;

t_1 – время реакции водителя, в расчетах часто принимают 0,8 с;

t_2 – время срабатывания тормозного привода.

Интенсивность движения может измеряться в физических или приведенных единицах (авт/ч или ед/ч). Чтобы привести к приведенным единицам используют коэффициент приведения $K_{пр}$, который определяется как отношение длины данного автомобиля к длине легкового автомобиля. Необходимость приведения к условному легковому автомобилю связана с решением практических задач ОДД и вызвана разницей в динамическом габарите транспортных средств. Рекомендуется принимать следующие значения $K_{пр}$:

Легковые автомобили - 1;

Мотоциклы

одинокные - 0,5

с коляской - 0,75;

Грузовые автомобили (лучше, если учитывается грузоподъемность транспортных средств, но если это тяжело, то принимают среднее значение) – 2,5;

Автобусы - 2,5;

Троллейбусы – 3,0;

Сочлененные автобусы и троллейбусы – 4,0;

Автопоезда (в зависимости от грузоподъемности), либо среднее значение 4,0.

Интенсивность по направлению в приведенных единицах можно вычислить как:

$$N = \sum_1^n (N_i * K_{пр}),$$

где N_i – интенсивность транспортных средств данного типа, авт/ч;

$K_{пр}$ – коэффициент приведения для данной группы транспортных средств;

n – количество типов транспортных средств.

Расчет **интенсивности движения в приведенных единицах** производится по формуле

$$q_{np} = \sum_{i=1}^n q_i K_{npi},$$

где q_{np} — интенсивность движения в приведенных единицах;

q_i — интенсивность движения автомобилей i -го типа;

K_{npi} — коэффициент приведения автомобилей i -го типа.

Повышенный уровень загрузки сети существует обычно в центральной части городов, районах формирования грузо- и пассажиропотоков.

Состав транспортного потока существенным образом влияет на условия и режимы движения автомобилей.

Это происходит вследствие различия динамических и тормозных качеств легковых и грузовых автомобилей.

Более низкая скорость движения грузовых автомобилей по сравнению с легковыми вынуждает водителей легковых автомобилей совершать обгоны для поддержания приемлемого для них скоростного режима. Маневрирование осуществляется в условиях ограниченной видимости при следовании легкового автомобиля за грузовым и также повышает риск попадания в ДТП.

Распределение значений коэффициентов приведения базируется в сравнении динамических габаритов различных типов транспортных средств.

Важность использования коэффициентов приведения при решении практических задач организации дорожного движения видна на примере анализа транспортной нагрузки на пересечении улиц с различным составом транспортного потока.

Плотность транспортного потока определяется числом транспортных средств, приходящихся на 1 км полосы дороги. Единица измерения плотности транспортного потока — авт/км. С увеличением плотности транспортного потока сокращается дистанция между автомобилями, снижается скорость движения, увеличивается напряженность труда водителя, ухудшаются условия движения. Максимальная плотность транспортного потока достигается в заторовых ситуациях. Численные значения максимальной плотности определяются составом потока. Для смешанного состава транспортного потока она составляет около 100 авт/км, для преимущественно легковых автомобилей — до 150 авт/км.

Для понимания закономерностей изменения состояния транспортного потока при изменении транспортной нагрузки и осознанного выбора модели поведения необходимо, прежде всего, представлять зависимости между интенсивностью, плотностью и скоростью. В общем виде **соотношение между интенсивностью, плотностью и скоростью** описывается *основным уравнением транспортного потока*:

$$q = kv,$$

где q ~ интенсивность движения;

k — плотность транспортного потока;

v — скорость транспортного потока.

Соответствующие графики приведены на рис. 9.4. График зависимости между интенсивностью и плотностью обычно называют *основной диаграммой транспортного потока*. На этом графике прослеживаются основные закономерности изменения состояния транспортного потока. Первая граничная точка соответствует нулевой интенсивности и плотности и характеризует свободные условия движения. Первоначально увеличение плотности вызывает возрастание интенсивности движения, и этот процесс продолжается до достижения пропускной способности дороги. Дальнейшее увеличение плотности приводит к значительному ухудшению условий движения, возникновению заторовых ситуаций, снижению интенсивности движения. Вторая граничная точка соответствует полной остановке движения при максимальной плотности и нулевой интенсивности.

Исходя из основного уравнения транспортного потока, тангенс угла наклона радиус-вектора, проведенного из начала координат основной диаграммы к какой-либо точке графика (в данном случае точка 1), показывает скорость движения при данной интенсивности и плотности. В организации дорожного движения в зависимости от методов измерения и расчета сложилась определенная терминология при характеристике скорости.

Мгновенная скорость — скорость транспортного средства в каком-либо сечении дороги. Измерение мгновенной скорости не представляет трудностей, так как при этом используют разнообразные средства измерений: секундомер, фиксирующий прохождение мерного участка; видеокамеру; радар; транспортный детектор. Кроме того, для получения достоверных результатов можно замерить скорости множества автомобилей в транспортном потоке, поэтому мгновенную скорость наиболее широко применяют в практической деятельности по организации дорожного движения.

Мгновенная скорость транспортных средств на участке дороги определяется методом замера времени проезда автомобилем некоторого базового расстояния. За базовое расстояние может быть принято расстояние между

соседними опорами освещения. Необходимыми средствами измерения являются секундомер, и рулетка для измерения базового расстояния. В протокол измерения включаются схема и таблица данных.

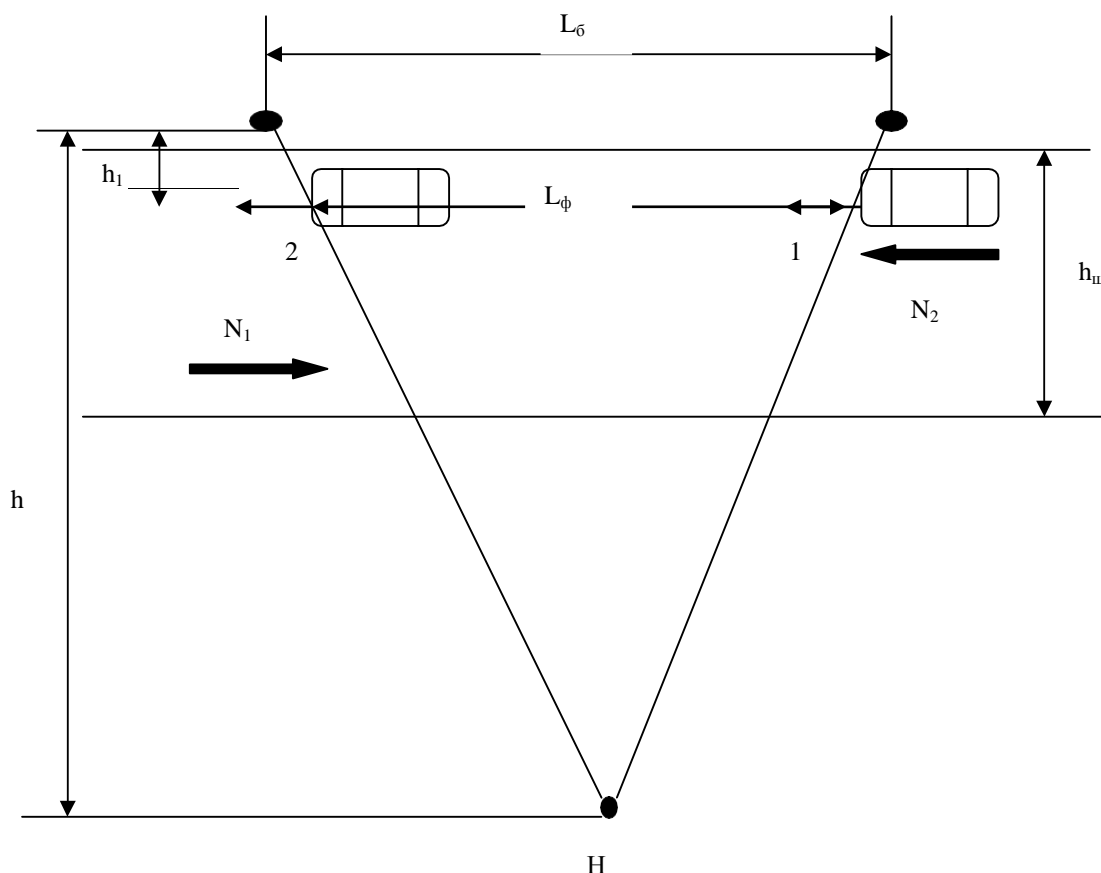


Рис. 7 Схема оформления протокола измерения мгновенных скоростей

Точка 1 – момент включения секундомера; точка 2 – момент остановки секундомера; точка Н – место наблюдателя

$L_б$ – базовое расстояние, м;

h – расстояние между базовыми объектами и наблюдателем, м;

h_1 – расстояние между траекторией движения ТС и базовым объектом, м; для легковых автомобилей принимаем 1 м, для автобусов - 4 м.

$L_ф$ – фактическое расстояние между базовыми объектами.

На выбранном участке УДС выбираются 2 неподвижных объекта, например, соседние опоры освещения, рулеткой определяется расстояние между ними. У одного из наблюдателей секундомер, который он включает в момент прохождения переднего бампера автомобиля мимо первого базового объекта (точка 1), и останавливает секундомер, после того как передний бампер окажется в точке 2. Зафиксированное время проезда заносится в таблицу для каждого вида транспортных средств, в данном случае приняты легковой автомобиль (Л) и автобус (А). Необходимо провести не менее 50 замеров, для большей точности проводят не менее 100 замеров.

После проведения измерений производят обработку результатов. В первую очередь считают мгновенную скорость на участке УДС по следующим формулам:

$$V_{\text{мгн.}} = L_ф / t * 3,6, \text{ км/ч}$$

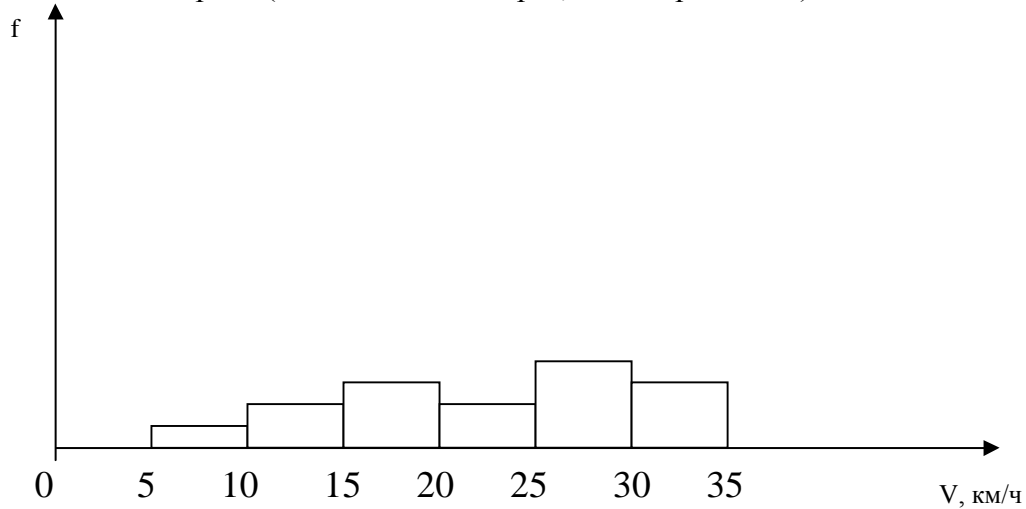
$$L_ф = L_б - \Delta L = L_б - (1 - h_1/h), \text{ м.}$$

Определив мгновенную скорость для всех 50 замеров для автомобиля и автобуса, ее значения заносим в таблицу.

Математическая обработка результатов

Построение гистограммы

По оси абсцисс откладываем интервалы изменения скорости, по оси ординат – частота попадания в данный интервал (или в количестве раз, или в процентах).

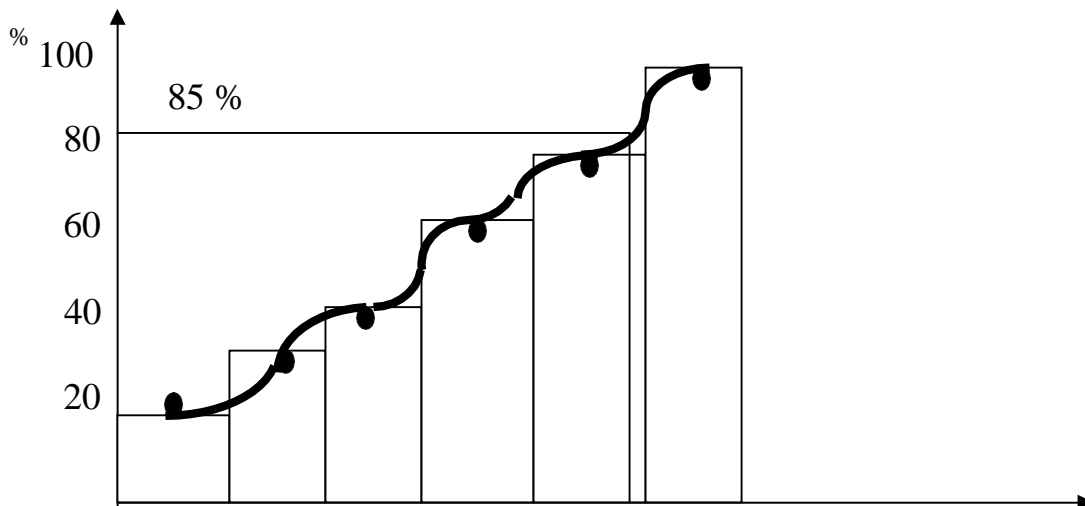


3.2 Построение кумулятивной кривой

Строится она на основе гистограммы, по ней мы определяем скорость, с которой движется 85 % автомобилей, и округляем это значение до кратного 10. При построении гистограммы суммируем значения, попавшие из выборки в данный интервал со значениями, попавшими в следующий интервал. Например, в интервал скорости 0 – 5 км/ч из 50 значений оказалось, что с такой скоростью двигалось 10 автомобилей, со значением скорости 5 – 10 км/ч двигалось 7 автомобилей, и т.д., получаем:

$$0 - 5 \text{ км/ч } 10/50 * 100 = 20 \%,$$

$$5 - 10 \text{ км/ч } (10 + 7)/50 * 100 = 34 \% \text{ и т.д.}$$



0 5 10 15 20 25 30 40

Построенная кривая - для легковых автомобилей, подобная кривая строится и для второго типа транспортных средств.

Пространственная скорость оценивает изменение скоростного режима по длине магистрали, наиболее полно характеризует условия движения на улично-дорожной сети.

Скорость движения оценивают только с учетом времени движения автомобиля по улично-дорожной сети.

Скорость сообщения определяется с учетом задержек при движении. На основе данных о скорости транспортного потока можно определить такой удельный показатель, как *темп движения* — величину, обратную скорости сообщения. Темп движения оценивает время прохождения единицы длины маршрута и предоставляет наглядную информацию об условиях организации движения и перевозок.

В совокупности все эти зависимости позволяют прогнозировать изменение состояния

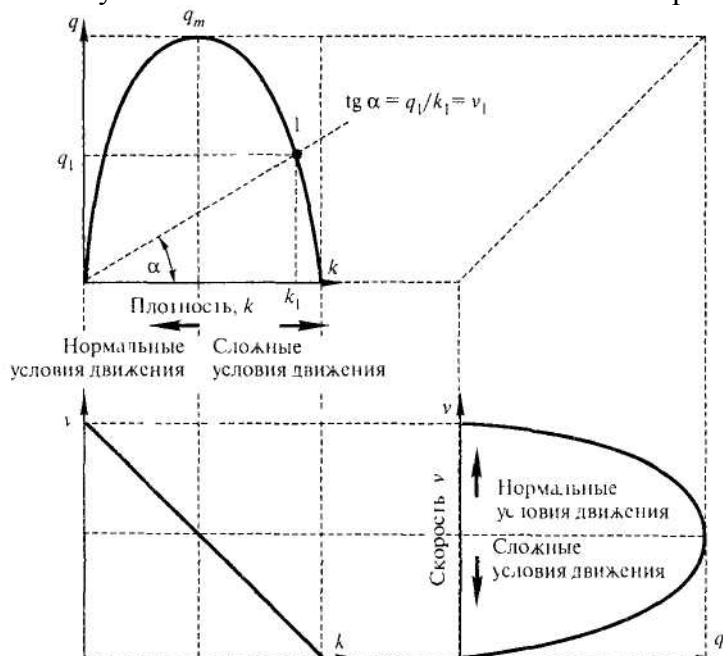


Рис. Зависимость между интенсивностью, плотностью и скоростью транспортного потока и пропускной способности при планировании мероприятий по совершенствованию организации дорожного движения и развитию улично-дорожной сети.

Пропускной способностью дороги называют максимальное количество автомобилей, которое может пройти через заданное сечение дороги. Пропускная способность дороги и степень ее использования являются важнейшими проектировочными и эксплуатационными критериями. Уровень пропускной способности дороги определяется множеством факторов системы ВАДС: геометрическими характеристиками дороги и дорожными условиями, составом транспортного потока, методами и средствами регулирования движения. Степень воздействия многих факторов на пропускную способность сопоставима с влиянием параметров дороги, поэтому методически более правильно иметь в виду, что пропускная способность является характеристикой системы ВАДС.

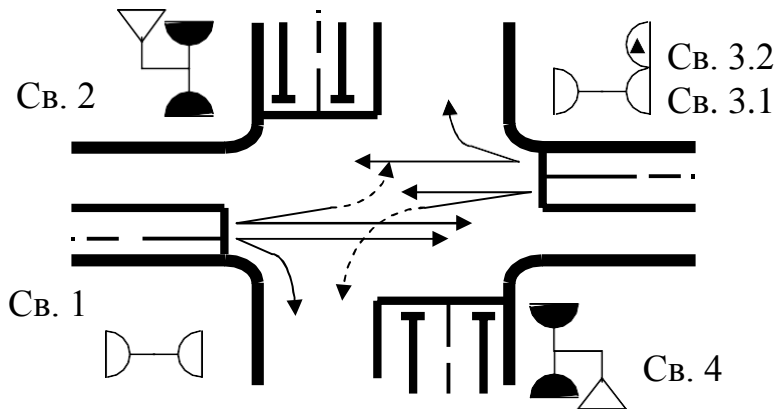
- Светофорный объект - установка, состоящая из светофорных секций, подключенных к контроллеру, линий связи и предназначенная для управления транспортными и пешеходными потоками.
- Такт - период времени, в течение которого не изменяется комбинация включенных сигналов на светофорном объекте.
- Фаза - период времени, состоящий из основного такта, разрешающего движение одной

группы транспортных и пешеходных потоков, не конфликтующих или допустимо конфликтующих между собой и переходного интервала в конце фазы.

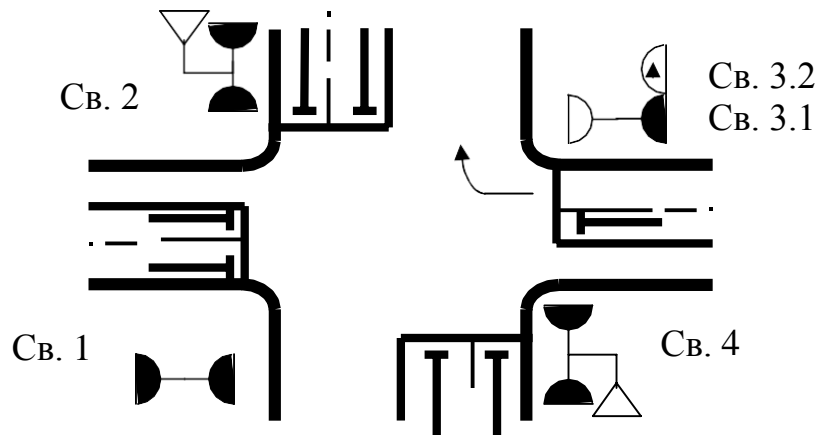
- Цикл светофора - период времени, состоящий из однократной полной последовательности фаз.
- Переходный интервал - период времени, состоящий из одного (двух, или трех тактов) в конце фазы и предназначенный для подготовки перекрестка к пропуску очередной группы потоков.

Построение пофазной организации движения и программы работы светофора.

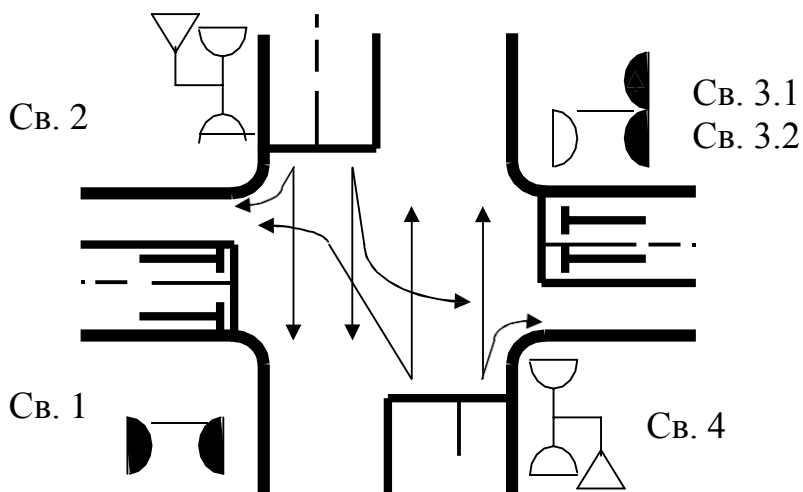
1 фаза 1 такт



1 фаза 2 такт



2 фаза



Программа работы светофора представляет собой таблицу, в которой указаны:

последовательность фаз, длительности горения сигналов отображены на лентах времени условными обозначениями в принятом масштабе.

Таблица 3

Программа работы светофора								
№ фазы	Номера потоков	Номера светофоров	$T_{II} = (35+3) + 15 + (30+3) = 86 \text{ с}$	φ	t_3	$t_{ж}$	$t_{к}$	$t_{кж}$
1.1	$N_1, N_2, N_3, N_7, N_8, N_9$	Св. 1 Св. 3.1, 3.2		0	35	3	48	3
1.2	N_7	Св. 3.2		0	50	-	36	3
2	$N_4, N_5, N_6, N_{10}, N_{11}, N_{12}$	Св. 2 Св. 4		38	30	3	53	3

- Состав транспортного потока - процентное соотношение транспортных средств различного типа.
 - **Поток насыщения** – это максимальная интенсивность разъезда очереди автомобилей, стоящих перед стоп – линией, при полностью насыщенной фазе. Измеряется поток насыщения в авт/ч.

Экспериментальное определение потока насыщения

За начало измерения принять начало горения красного сигнала, в какой – либо фазе на данном перекрестке. Водители, замечая красный сигнал, останавливаются перед стоп – линией. Наблюдатель фиксирует некоторую группу автомобилей, которые останавливаются перед светофором за время горения красного сигнала. Когда включается разрешающий сигнал светофора, наблюдатель включает секундомер и фиксирует время проезда очереди автомобилей, пересекающих стоп- линию. Секундомер выключается в момент пересечения стоп –линии передними колесами последнего автомобиля из пачки, стоявших в ожидании зеленого сигнала.

Транспортная задержка – это время, потерянное транспортными средствами вследствие помех со стороны других участников движения и вынужденных остановок в местах светофорного регулирования.

Обозначается t_z , измеряется в авт*ч/ ч.

Задержки на перекрестках могут служить критерием оценки качества организации дорожного движения, а также по величине задержки осуществляют выбор оптимальной программы светофорного регулирования, из рассчитанных по разным методам расчета.

- Загрузка (полосы, перекрестка, подхода к перекрестку) - степень использования пропускной способности. Определяется как отношение интенсивности к пропускной способности
- Канализирование потоков - создание с помощью дорожной разметки, направляющих

устройств каналов, коридоров на больших площадях для направления транспортных средств по оптимальным траекториям.

- Специализация дороги (полосы) - обустройство дороги (полосы) техническими средствами регулирования движением, при котором разрешается движение одного вида транспортных средств (например, автобусов).
- Реверсивное движение – движение по полосам проезжей части, где направление может меняться на противоположное.

Дорожные условия и безопасность движения

Классификация автомобильных дорог

Автомобильные дороги в зависимости от интенсивности движения и народнохозяйственного значения разделяют на **пять категорий**:

К дорогам I и II категорий относят дороги общегосударственного значения, основные магистральные дороги республиканского значения. Интенсивность движения на дорогах I категории — свыше 7000 автомобилей в сутки, на дорогах II категории — от 3000 до 7000 автомобилей в сутки.

К дорогам III категории относят автомобильные дороги республиканского или областного значения, связывающие экономические и административные районы, промышленные и культурные центры при интенсивности движения от 1000 до 3000 автомобилей в сутки.

Дороги IV и V категорий имеют, как правило, хозяйственное и административное значение. Интенсивность движения на дорогах IV категории — от 200 до 1000 автомобилей в сутки, на дорогах V категории — менее 200 автомобилей в сутки.

Основными элементами автомобильной дороги являются: полоса отвода, земляное полотно, дорожная одежда, кюветы, бровки, обрезы, проезжая часть, полоса движения.

Трассой дороги называют положение ее оси на местности. Трасса дороги состоит из прямых участков и горизонтальных кривых.

На автомобильных дорогах вся проезжая часть используется для движения, и поэтому всякий остановившийся автомобиль уменьшает количество полос движения, заставляя весь поток совершать маневр с заездом на соседнюю полосу. На автомобильных дорогах с неинтенсивным движением для остановок и стоянок автомобилей используют обочины, которые для этой цели укрепляют. При интенсивном движении, а также на дорогах, где обочины отсутствуют, для остановок автобусов устраивают карманы вне проезжей части и специальные площадки для остановки и временной стоянки других автомобилей.

Дороги I категории, рассчитанные на наиболее высокие скорости движения, имеют разделительную полосу между встречными потоками транспортных средств. Для каждого направления движения предусматривают две или более полосы движения.

Полосой движения называют долю проезжей части, имеющую ширину, достаточную для движения одного ряда автомобилей.

Для лучшей ориентировки водителей и предупреждения столкновений на пересечениях дорог устраивают разделительные или направляющие островки.

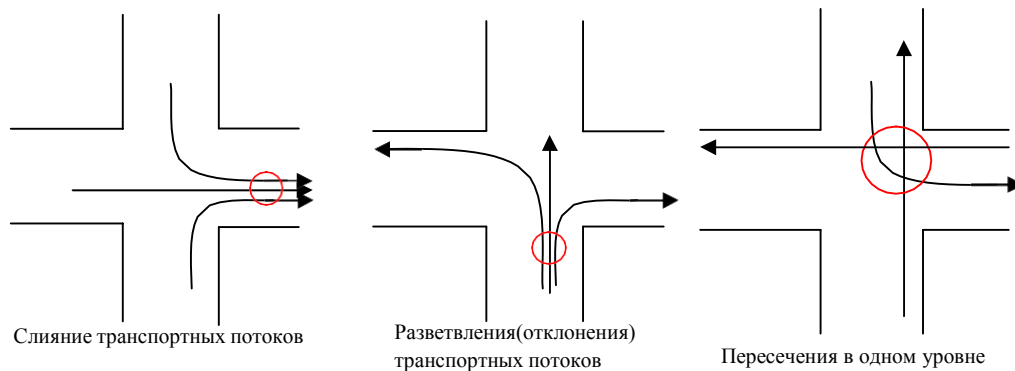
Безопасность движения в городах существенно зависит от параметров улиц, а также от характера их пролегания в плане. В зависимости от взаимного расположения улиц различают следующие геометрические схемы планировки города: радиальную, радиально-кольцевую, прямоугольную и смешанную. Основными элементами улиц являются: проезжие части, тротуары, обочины, разделительные полосы, трамвайные пути и др. Эти элементы, их назначение, ширина и способ размещения на городских улицах выбирают с учетом местных условий и категорий улиц.

Наиболее сложными для движения являются пересечения улиц и дорог в одном уровне, так как в этих местах сливаются и пересекаются транспортные потоки многих направлений. По конфигурации различают следующие схемы пересечений улиц и дорог в одном уровне:

- пересечение под прямым углом;
- пересечение под косым углом;
- Т-образное пересечение или примыкание;

- У-образное пересечение или разветвление.

Места УДС, где осуществляется взаимодействие потоков, называют точками разделения, слияния и пересечения, т.е **конфликтными точками**.



Пересечения бывают трехсторонними и четырехсторонними

Встречаются также многосторонние перекрестки, образуемые пересечением более чем двух улиц.

Пересечения в одном уровне опасны из-за наличия конфликтующих точек взаимопересечения и слияния транспортных и пешеходных потоков, поэтому при больших размерах транспортного и пешеходного движения на магистральных улицах и дорогах пересечения устраивают в разных уровнях.

Одной из распространенных мер сокращения количества и степени опасности конфликтных точек является *канализирование движения*, под которым понимают разделение транспортных потоков и принудительное направление транспортных средств при помощи различных технических устройств по траекториям, наиболее благоприятным с точки зрения безопасности движения. Для канализирования движения чаще всего применяют разметку проезжей части и направляющие устройства, которые могут быть стационарными и временными. Так, к стационарным направляющим устройствам относятся островки, светящиеся маячки, ограждающий брус и др.; к временным — резиновые и пластмассовые конусы

Одностороннее движение является одним из наиболее характерных приемов оперативной организации дорожного движения, достоинством которого является устранение конфликта движущихся навстречу друг другу транспортных средств. Кроме того, одностороннее движение позволяет:

- облегчить условия перехода проезжей части пешеходами;
- повысить безопасность движения в темное время из-за отсутствия ослепления светом фар встречных транспортных средств.

Влияние дорожных условий на безопасность движения

Около 8 % дорожно-транспортных происшествий связано с дорожными условиями, наиболее важными из которых являются скользкость и ровность дороги. *Скользкость* может быть вызвана разными причинами. Дорога может быть скользкой от воды, снега или из-за особенностей дорожной одежды. При ухудшении дорожных условий, вызванных изменением погоды, уменьшается количество ДТП с тяжелыми последствиями, но увеличивается количество мелких.

Аналогичное влияние на безопасность движения оказывают *неровности*. С одной стороны, увеличение неровностей способствует колебаниям автомобиля; при большой скорости возможен отрыв колес от дороги; при объезде препятствия возможно опрокидывание. С другой стороны, на неровной дороге водители снижают скорость движения, а значит, и опасность.

Продольный и поперечный профили дороги оказывают психологическое влияние на водителя. На узкой дороге с крутыми поворотами водитель постоянно находится в напряжении, поэтому быстрее утомляется. На широкой ровной дороге с большими радиусами закруглений у водителя притупляется чувство скорости, от относительного бездействия он теряет активность, внимательность. В этом случае возможно наступление состояния парагипноза.

Основные элементы активной, пассивной, послеаварийной и экологической безопасности дороги

Под *безопасностью дороги* понимают ее свойства, обеспечивающие безопасное движение по ней транспортных средств и отсутствие отрицательного влияния на окружающую среду. Подобно

безопасности транспортного средства, безопасность дороги складывается из активной, пассивной, послеаварийной и экологической безопасности.

Активная безопасность дороги — это ее свойства, препятствующие возникновению дорожно-транспортного происшествия. Главное требование к дороге — хорошие сцепные качества, от которых зависит динамика транспортных средств, возможность остановиться перед препятствием, безопасно совершить маневр.

Для обеспечения *хороших сцепных качеств* дорожное покрытие должно быть шероховатым. Для этой цели в состав дорожных одежд вводят мелкие фракции дорожно-строительных материалов, которые выступая над поверхностью дороги, обеспечивают хорошее сцепление шин с покрытием. Вода ухудшает сцепление шин с дорогой, а большие глубокие лужи являются серьезным препятствием при движении с высокой скоростью. Поднимаемые в воздух потоки воды загрязняют стекла автомобилей и ухудшают видимость. Для отвода воды дороги всегда делают с уклоном в поперечном профиле. Вода, стекая с проезжей части, попадает на обочину, полосу отвода и впитывается в грунт.

Элементом активной безопасности дороги является *обочина*. На ней останавливаются транспортные средства и тем самым не создают помех другим участникам движения. В опасной ситуации можно воспользоваться обочиной для объезда внезапно возникшего препятствия. Для этого обочина должна быть достаточно широкой, ровной, неувлажненной

На активную безопасность дороги влияют ее *геометрические параметры*: ширина проезжей части и полос движения, уклон, радиусы закруглений, ширина разделительной полосы. Хорошее стационарное освещение дороги в темное время суток обеспечивает хорошую видимость. Иногда вблизи перекрестка поверхность дороги делают волнистой. Когда автомобиль въезжает на этот участок, его начинает трясти, и водитель вынужден снижать скорость. Такой элемент дороги называют *трясущей полосой*. На загородных дорогах между смежными полосами движения вдоль линии разметки иногда устанавливают кнопки (выступы). Если водитель заснет на такой дороге и автомобиль начнет съезжать с полосы, он наезжает на кнопки, которые либо начинают трясти его, либо опускаются вниз и издают при этом разные звуки.

Количество дорожных происшествий в сумерки и ночное время непропорционально велико, особенно в населенных пунктах без искусственного освещения.

Существует ряд *методов улучшения ориентирования водителей при ночном движении*: освещение дорог; устройство дорожных покрытий из светлых материалов («осветленные покрытия»); маркировка осевой линии, укладка светлых краевых полос; установка дорожных знаков с рефлектирующей или освещенной поверхностью; установка на дороге направляющих устройств, барьеров на разделительной полосе для защиты от ослепления. Из всех этих мероприятий особенно активно влияет на уменьшение количества ДТП искусственное освещение. Его введение снижает количество происшествий на 25—35 %.

На закруглениях загородных дорог, пролегающих в открытой местности, где затруднено восприятие поворота в темное время суток, вдоль обочины устанавливают столбики со световозвращателями: справа — красными, слева — белыми. В свете фар светящиеся световозвращатели на столбиках четко обозначают трассу.

К элементам активной безопасности дороги относят дорожные знаки, светофоры, а также другие устройства и элементы конструкции, поддерживающие безопасный режим движения.

Под *пассивной безопасностью* дороги понимают ее свойства, снижающие тяжесть последствий дорожно-транспортного происшествия, если такое произошло. Одним из элементов пассивной безопасности являются *ограждения*, которые устанавливают на опасных участках дорог с закруглениями, с крутыми и высокими откосами. Они предотвращают падение автомобиля с дороги.

На горных дорогах применяют так называемые *аварийные тупики*, в которые могут захватить автомобили с вышедшими из строя тормозами. (надпись за 100 м «аварийный тупик»)

К пассивной безопасности дороги относится *состояние прилегающей территории* (разделительная полоса м/у тротуаром и ПЧ)

- Послеаварийная безопасность дороги — это ее свойства, обеспечивающие скорейшую ликвидацию последствий ДТП. Для этой цели дороги оборудуют (телефонами, при помощи которых можно сообщить в ГИБДД о случившемся, вызвать «скорую помощь»). На загородных дорогах устанавливают также знаки сервиса.

Экологическая безопасность дороги — это ее свойства, обеспечивающие отсутствие вредного влияния дороги на окружающую среду. При строительстве дорог в качестве вяжущих применяют различные вещества. Эти вещества не должны быть токсичными, чтобы при растворении в воде и попадании в почву они не отравляли растительность и обитателей верхнего слоя почвы насекомых,

червей, грызунов и др.

Зимой во время гололеда дороги посыпают солью или поливают солевыми и кислотными растворами. Эти очень опасные для живых организмов вещества впоследствии смываются с дороги, впитываются в почву и также оказывают пагубное влияние на растительный и животный мир. Часто через дорогу перегоняют домашний скот и птицу. На дорогу за городом выходят и дикие животные.

Не понимая опасности, заключенной в движущемся автомобиле, они выходят навстречу ему и гибнут под колесами.

Водитель и безопасность движения

Психофизиологические основы деятельности водителя

Физические и психологические требования к водителям транспортных средств могут быть определены исходя из анализа их деятельности. Водитель должен воспринимать большие объемы информации о характере и режиме движения всех участников, о состоянии дороги, окружающей среды, средствах регулирования, о состоянии узлов и агрегатов автомобиля. Кроме того, он должен эту информацию проанализировать и принять соответствующее решение, на что отводится ограниченное количество времени. ■

Дефицит времени часто является причиной дорожно-транспортного происшествия. Можно назвать следующие ошибки водителя, **связанные с дефицитом времени**:

- ошибка в проведении ситуационного анализа (например, водитель при приближении к перекрестку считает, что включенный желтый сигнал светофора сменится на зеленый, но включается красный);
- неверное принятие решения (например, вместо маневра, единственно необходимого в данной дорожно-транспортной ситуации, водитель применяет экстренное торможение);
- ошибочность действия (например, принято правильное решение применить экстренное торможение, однако водитель ошибочно нажимает педаль акселератора, увеличивая тем самым скорость).

Темперамент как свойство личности определяет динамик протекания психических процессов. Он проявляется в эмоциональной возбудимости и общей подвижности человека. Различают **четыре вида темперамента**:

- сангвинический;
- холерический;
- флегматический;
- меланхолический.

Сангвиник хорошо проявляет себя в водительской профессии, но иногда переоценивает свои возможности, может принимать поспешные решения.

Холерик исключительно активен, но недостаточные усидчивость и выдержка, бессистемность в работе снижают его качества как водителя, особенно в дальних рейсах.

Уравновешенность, спокойствие и медлительность *флегматика* благопри-игно сказываются на работе, не требующей принятия быстрых решений в условиях дефицита времени.

Меланхолик менее пригоден для профессиональной деятельности водителя. Он склонен к излишним колебаниям, нерешительности, проявлениям эмоциональной неустойчивости.

По мере того как человек выполняет ту или иную работу, в его организме происходят процессы, которые в определенный момент приводят к снижению работоспособности. Такое состояние, возникшее под влиянием проделанной работы и сказывающееся на уровне работоспособности, называют *утомлением*. Субъективно утомление ощущается как чувство усталости, филологическая сущность которого заключается в сигнализации организма о необходимости прекратить или снизить интенсивность работы.

Состояние утомления является гораздо более частой причиной дорожно-транспортных происшествий, чем это принято считать. Иногда нарушение правил движения является не следствием небрежности или недисциплинированности водителя, а результатом развившегося утомления. Под влиянием утомления ухудшаются зрительные функции, двигательная реакция и координация движений, снижается внимание, теряется чувство скорости.

В результате утомления водитель теряет готовность к экстренному действию, происходит снижение бдительности, что свою очередь значительно повышает вероятность дорожного происшествия.

Известно, что *монотонность* сама по себе есть значительный фактор усыпления. Не

способствует повышению бодрости и тепловой режим кабины водителя.

К этому комплексу факторов, влияющих на уровень работоспособности, нередко добавляется плохая организация труда водителей, при которой неверно составленный график не дает возможности полностью отдохнуть перед ночной поездкой или после нее.

Основными средствами предупреждения утомления и заторможенного состояния остаются организация режима труда и отдыха водителя.

Психофизиологические характеристики водителя

Психофизиологические характеристики отражают способность водителя воспринимать дорожную информацию, осмысливать ее, принимать решения и своевременно выполнять действия по управлению транспортным средством.

Ощущения — это отражения в сознании человека отдельных свойств предметов и явлений материального мира, непосредственно воздействующих на органы чувств. Различают ощущения зрительные, слуховые, обонятельные, кожные, двигательные вибрационные и др.

Зрительные ощущения. В процессе движения зрительный анализатор является основным источником информации об окружающей обстановке.

Решающее значение для зрения имеет *освещенность*. Для того чтобы глаза могли распознать предмет, необходим определенный уровень освещенности.

При изменении уровня освещенности глаз приспособляется к новым условиям. Этот процесс называется *адаптацией*. При переходе от темноты к свету глаз приспособляется быстрее, чем наоборот. Наибольшее затруднение для водителя возникают при резких изменениях освещенности дороги, при движении в условиях недостаточной освещенности при недостаточной контрастности. Во всех этих случаях процесс зрительного восприятия существенно замедляется.

При управлении автомобилем исключительно важная роль принадлежит зрительному восприятию скорости, направления движения и их изменений. Водитель по видимому относительному перемещению поверхности дороги и различных неподвижных предметов может судить о скорости и направлении собственного движения. Известно, что опытный водитель довольно точно воспринимает скорость движения автомобиля, не глядя на спидометр. Однако после продолжительной езды с большой скоростью он привыкает к ней, вследствие чего нередко превышает допустимую скорость.

Важную информацию получает водитель при восприятии дорожных знаков. Четкость и быстрота их восприятия во многом зависят от размеров знаков и расстояний их от водителя, скорости движения и контрастности букв и символов.

Умение точно оценивать временные интервалы, особенно при совершении различных маневров автомобиля на больших скоростях, имеет в ряде случаев решающее значение для безопасности движения. Оценка скоростей движения автомобилей, пешеходов и других подвижных объектов лежит в основе *динамического глазомера*, который является одним из основных элементов, определяющих мастерство водителя. Неправильная оценка временного интервала приводит к нервозности, резким приемам управления и, как следствие, к аварийной обстановке. Так, например, большинство ошибок водителей при обгоне связаны с неправильной оценкой интервала времени, расстояния до встречного автомобиля и его скорости.

Слуховые ощущения и восприятия. Как средство получения информации слуховое восприятие является для человека вторым по значению психическим процессом. Оно зависит от трех факторов: слухового анализатора, источника звука, среды, которая передает звук от источника к уху.

Слуховым ощущением называют реакцию слуховой системы на звук. Обычно считается, что человек воспринимает звуки в интервале частот от 20 до 20 000 Гц.

Уровень звукового давления зависит от амплитуды колебаний и измеряется в децибелах (дБ). Шум в салонах легковых автомобилей должен быть в пределах норм, принятых для рабочих мест. В кабинах грузовых автомобилей, особенно большой грузоподъемности, интенсивность шума превышает эти нормы и может достигать значительных величин. Допустимым пределом шума в кабине автомобиля считают 75 дБ.

Постоянно действующий шум оказывает отрицательное воздействие на органы слуха. Под влиянием шума удлиняется скрытый период двигательной реакции, снижается зрительное восприятие, ослабевает сумеречное зрение, нарушаются координация движений и функции вестибулярного аппарата, наступает преждевременное утомление.

Реакция — это ответное действие организма на какой-либо раздражитель. Вся деятельность водителя представляет собой непрерывную цепь различных двигательных реакций. *Двигательные реакции* человека

могут быть простыми и сложными.

Простая двигательная реакция — это быстрый ответ заранее известным одиночным движением на внезапно появившийся известный сигнал, например нажатие кнопки на световой или звуковой раздражитель.

При *сложных двигательных реакциях* ответные действия могут быть неодинаковыми и зависят от количественных и качественных характеристик различных сигналов, времени и места их появления. I

В большинстве случаев реакция водителя на неожиданно возникающий тормозной сигнал относится к сложным двигательным реакциям, и время ее может колебаться в широких пределах (0,4—1,5 с) в зависимости от профессионального опыта индивидуальных психофизиологических особенностей водителя.

Время двигательных реакций увеличивается при болезненном состоянии, утомлении, после употребления алкоголя. Водители, время двигательных реакций у которых превышает установленные нормы, к управлению автомобилем не должны допускаться.

К психическим процессам, имеющим важное значение для безаварийного вождения, относится *память*. В процессе обучения, при накоплении опыта и знаний в памяти откладываются приемы работы, соответствующие определенным дорожным ситуациям. В результате обучения и практики вырабатывается навык выполнения движений точно и быстро, без большого труда.

Если на пути движения автомобиля возникает опасность, то для выполнения необходимых действий водитель использует сочетание таких психических факторов, как внимание, практический опыт, память, быстрота реакции. Вместе с ними важную роль играет способность водителя к прогнозированию последующей дорожно-транспортной ситуации. И чем большей способностью к предвидению обладает водитель, тем меньше вероятность попадания его в аварийную ситуацию.

Важнейшей функцией, обеспечивающей прием и переработку информации, является внимание.

Внимание — это активная направленность сознания человека на те или иные предметы и явления действительности или на определенные их свойства и качества при одновременном отвлечении от всего остального.

Важнейшими качествами внимания, необходимыми водителю автомобиля, являются: устойчивость, концентрация, объем распределение и переключение.

Устойчивость внимания — это способность сосредоточения в процессе работы в течение длительного времени.

С устойчивостью внимания тесно связано такое его качество как *концентрация* — сосредоточение внимания только на одном объекте с одновременным отвлечением от всего остального.

Объем внимания характеризуется количеством объектов, которые могут быть восприняты одновременно. Человек может одновременно охватить четыре — шесть объектов, если условия восприятия не слишком сложные. У опытных водителей объем внимания больше, чем у начинающих.

Распределение внимания — способность человека контролировать и одновременно успешно выполнять несколько различных действий. Обычно человек может распределять внимание между двумя разнородными действиями, причем одно из них для него привычно.

Переключение внимания — это способность быстро менять объекты внимания или переходить от одного вида деятельности к другому.