1.Алексеева Людмила Владимировна

2.Правила безопасности дорожного движения

3. Тема занятия

Пропускная способность дороги

4. Краткий конспект лекции

## Термины, определения, обозначения и сокращения

3.1 **интенсивность движения:** Количество транспортных средств, проходящие в единицу времени через определенное сечение дороги.

3.2 **состав движения:** Качественный показатель транспортного потока, характеризующий наличие в нем различных типов транспортных средств.

3.3 **пропускная способность:** Максимальное число автомобилей, которое может пропустить участок дороги в единицу времени в одном или двух направлениях в рассматриваемых дорожных и погодно-климатических условиях.

3.4 **теоретическая пропускная способность:** Пропускная способность участка дороги при транспортном потоке, состоящем только из легковых автомобилей и движущемся с одинаковыми интервалами по горизонтальному участку дороги.

3.5 **практическая (фактическая) пропускная способность:** Пропускная способность участка дороги в реальных условиях движения.

3.6 **расчетная пропускная способность:** Число автомобилей, которое может пропустить в единицу времени участок проектируемой дороги, с характерными дорожными условиями, при принятой схеме организации движения.

3.7 **уровень обслуживания:** Комплексный показатель экономичности, удобства и безопасности движения, характеризующий состояние транспортного потока.

3.8 **уровень (коэффициент) загрузки движением:** Отношение фактической интенсивности движения по автомобильной дороге, приведенной к легкому автомобилю, к пропускной способности за заданный промежуток времени.

3.9 **плотность движения:** Число автомобилей на 1 км дороги.

3.10 **коэффициент скорости движения:** Отношение средней скорости движения транспортного потока при рассматриваемом уровне обслуживания к средней скорости свободного движения.

3.11 **коэффициент насыщения движением:** Отношение средней плотности движения при рассматриваемом уровне обслуживания к максимальной плотности движения.

3.12 **эталонный участок дороги:** Горизонтальный прямолинейный участок дороги с полосами движения не менее двух; ширина полосы движения составляет 3,75 м; ширина укрепленных обочин - 3 м; расстояние видимости превышает 800 м; дорожное покрытие сухое, ровное, шероховатое; на обочинах отсутствуют боковые препятствия, снижающие скорость движения; расстояние между пересечениями в одном уровне составляет более 5 км.

3.13 **средства успокоения движения:** Искусственные неровности на проезжей части, создаваемые для принудительного снижения скорости движения водителями.

3.14 **реверсивное движение:** Дорожное движение, которое может меняться по направлениям в различные часы суток (в различные промежутки времени).

3.15 : Интенсивность движения, авт./ч.

3.16 : Суточная интенсивность движения, авт./сут.

3.17 : Часовая интенсивность движения, авт./ч.

3.18 : Максимальная часовая интенсивность движения, авт./ч.

3.19 : Пропускная способность дороги, авт./ч.

3.20 : Максимальная практическая пропускная способность, легковых авт./ч.

3.21 **А**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**: Уровни обслуживания.

3.22 : Скорость движения в свободных условиях, км/ч.

3.23 : Плотность потока, авт./км.

3.24 : Максимальная плотность потока, авт./км.

3.25 : Итоговый коэффициент снижения пропускной способности.

3.26 , ,..., : Частные коэффициенты снижения пропускной способности.

3.27 : Коэффициент (уровень) загрузки движением.

3.28 **ПВУ:** Пешеходное вызывное устройство.

3.29 **ЖРР:** Жесткий режим регулирования.

3.30 **ДКТ:** Дальняя конфликтная точка.

3.31 **ПЛ:** Светофор с правой и левой дополнительными секциями.

4 Основные характеристики движения транспортных потоков

4.1 На пропускную способность влияет большое количество факторов, зависящих от технических параметров автомобильной дороги и автомобилей. Поэтому для получения надежных данных о пропускной способности должны быть учтены показатели, характеризующие взаимодействие между автомобилями в потоке в различных дорожных условиях.

4.2 Транспортные потоки характеризуются интенсивностью, составом и скоростью движения, интервалами между автомобилями и плотностью потока. Вследствие взаимодействия автомобилей в потоке все эти характеристики функционально связаны друг с другом.

4.3 Интенсивность движения и состав транспортного потока в конкретном поперечном сечении дороги могут быть определены на основе автоматизированного учета движения, путем натурного наблюдения или рассчитаны с использованием различных методов моделирования (приложения А, Б). Данные об интенсивности движения (фактические или расчетные) могут быть представлены как в физических единицах, так и в приведенных к легковому автомобилю (на ледовых переправах к грузовому автомобилю грузоподъемностью 3 т).

Фактическая интенсивность, устанавливаемая на основе данных учета движения, подразделяется с учетом продолжительности времени ее регистрации на часовую интенсивность, авт./ч; суточную интенсивность, авт./сут; интенсивность за месяц, авт./мес. и годовую интенсивность, авт./г. Расчетная интенсивность подразделяется на расчетную часовую, авт./ч; расчетную среднесуточную, авт./сут и расчетную среднегодовую суточную, авт./сут.

Расчетную интенсивность движения определяют по нормам проектирования дорог. Фактическую и расчетную интенсивности движения следует принимать суммарно в обоих направлениях (приложение В).

4.4 При отсутствии данных автоматизированного учета интенсивности движения ориентировочную оценку среднегодовой суточной интенсивности движения  для автомобильных дорог федерального значения возможно выполнять на основе замеров максимальных часовых интенсивностей движения ("час пик")

. (1)

4.5 Разрабатывая мероприятия, повышающие пропускную способность отдельных элементов дорог, необходимо учитывать неравномерность движения в течение суток, дней недели, месяцев и года.

4.6 При разработке мероприятий по организации движения рекомендуется учитывать неравномерность движения по направлениям. Коэффициент неравномерности распределения интенсивности движения по направлениям в среднем рекомендуется принимать равным 0,6 или по данным учета движения. Тогда расчетная часовая интенсивность движения  составит:

- в прямом направлении ; (2)

- в обратном направлении . (3)

4.7 При планировании мероприятий, повышающих пропускную способность, и обосновании оптимальных уровней загрузки дороги движением рекомендуется устанавливать динамику изменения интенсивности движения по годам.

4.8 Состав движения существенно влияет на пропускную способность и выбор мероприятий по повышению пропускной способности. Его необходимо учитывать при всех расчетах, связанных с оценкой уровня обслуживания движения и пропускной способности. Состав движения на дороге определяют на основе данных автоматизированного или визуального учета движения, анализа народнохозяйственного значения района проложения дороги и перспектив его социального и промышленного развития, анализа парка автомобилей в организациях, расположенных в зоне влияния дороги, уровня автомобилизации населения.

4.9 Различают следующие скорости движения: расчетную, мгновенную, эксплуатационную, техническую и скорость свободного движения.

На расчетную скорость рассчитываются все геометрические элементы автомобильной дороги при разработке проекта строительства или реконструкции.

Мгновенные скорости различают 15, 50 и 85%-ной обеспеченности. Скорость 15%-ной обеспеченности показывает скорость медленно движущихся автомобилей. Скорость 50%-ной обеспеченности соответствует средней мгновенной скорости всех автомобилей в транспортном потоке. Скорость 85%-ной обеспеченности показывает скорость, которую не превышает основная часть потока автомобилей. Эта скорость обычно используется при выборе средств организации движения и введении ограничения скоростей.

4.10 Скорости движения могут быть установлены путем их измерения на выделенных створах (мгновенные скорости) или путем проезда дорожной диагностической лаборатории в составе транспортного потока на характерных участках дороги.

4.11 Как во времени, так и по расстоянию интервалы между автомобилями являются характеристиками, от которых зависит пропускная способность полосы движения. На величину интервалов между автомобилями влияют скорость и интенсивность движения. Существенное перераспределение интервалов между автомобилями наблюдается при появлении в потоке грузовых автомобилей или автобусов, имеющих низкие скорости движения.

4.12 Интервалы между автомобилями измеряют между передними бамперами переднего и заднего автомобилей.

4.13 При оценке максимальной пропускной способности пересечений в одном уровне и участков переплетения и слияния рассматривают интервалы между автомобилями во времени и размер граничного интервала, который принимается большинством водителей при выполнении маневров.

Интервалы, принимаемые водителями, с, при:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| пересечении потоков | 9-14 (в среднем 12) |
|  |  |
| слиянии потоков | 3,5-6 (в среднем 5) |
|  |  |
| переплетении потоков | 2-6 (в среднем 4). |

4.14 Плотность движения связана с основными характеристиками движения потока автомобилей формулой

, (4)

где  - интенсивность движения, авт./ч;

 - скорость, км/ч;

 - плотность потока, авт./км.

4.15 Понятие о плотности движения используют при оценке пропускной способности дорог в различных дорожных условиях.

4.16 Различают два вида практической пропускной способности: максимальную , наблюдаемую на эталонном участке, и практическую  в конкретных дорожных условиях.

4.17 Максимальная практическая пропускная способность  устанавливается на эталонном участке при благоприятных погодно-климатических условиях и транспортном потоке, состоящем только из легковых автомобилей.

4.18 Практическая (фактическая) пропускная способность  соответствует пропускной способности участков дорог, характеризующихся худшими условиями по сравнению с эталонным участком, имеющего сухое, шероховатое дорожное покрытие с высоким показателем ровности (приложение Г).

4.19 Основными характеристиками уровней обслуживания являются: коэффициент (уровень) загрузки дороги движением , коэффициент скорости  и коэффициент насыщения движением .

Коэффициент загрузки  определяется отношением фактической интенсивности движения к практической пропускной способности участка дороги

, (5)

где  - интенсивность движения, авт./ч;

 - практическая пропускная способность участка дороги, авт./ч.

При оценке коэффициента загрузки на участках эксплуатируемых автомобильных дорог приведение среднесуточной среднегодовой интенсивности движения к часовой осуществляют в соответствии с приложением А.

Изменение скорости движения при различных загрузках дорог оценивает коэффициент скорости движения

, (6)

где  - средняя скорость движения при рассматриваемом уровне обслуживания, км/ч;

 - скорость движения в свободных условиях при уровне обслуживания А, км/ч.

Плотность транспортных потоков оценивает коэффициент насыщения движением

, (7)

где  - средняя плотность движения, авт./км;

 - максимальная плотность движения, авт./км.

Интенсивность транспортных потоков определяется на основе данных визуального или автоматизированного учета движения, а для вновь проектируемых дорог - расчетными методами в соответствии с действующим нормативно-техническим документом.

4.20 Различают шесть уровней обслуживания движения на дорогах, характеристика которых приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика уровней обслуживания движения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Уровень обслу-живания движения | Коэф-фициент загрузки  | Коэф-фициент скорости движения  | Коэф-фициентнасы-щениядвиже-нием  | Характеристика потока автомобилей | Состояние потока | Эмоциональная загрузка водителя | Удобство работы водителя | Экономическая эффективность работы дороги |
| A | <0,20 | >0,90 | <0,10 | Автомобили движутся в свободных условиях, взаимодействие между автомобилями отсутствует | Свободное движение одиночных автомобилей с большой скоростью | Низкая | Удобно | Неэффективная |
| B | 0,20-0,45 | 0,70-0,90 | 0,10-0,30 | Автомобили движутся группами, совершается много обгонов | Движение автомобилей малыми группами (2-5 шт.).Обгоны возможны | Нормальная | Мало удобно | Мало эффективная |
| C | 0,45-0,70 | 0,55-0,70 | 0,30-0,07 | В потоке еще существуют большие интервалы между автомобилями, обгоны запрещены | Движение автомобилей большими группами (5-14 шт.).Обгоны затруднены | Высокая | Неудобно | Эффективная |
| D | 0,70-0,90 | 0,40-0,55 | 0,70-1,00 | Сплошной поток автомобилей, движущихся с малыми скоростями | Колонное движение автомобилей с малой скоростью.Обгоны невозможны | Очень высокая | Очень неудобно | Неэффективная |
| E | 0,90-1,00 | <0,40 | 1,00 | Поток движется с остановками, возникают заторы, режим пропускной способности | Плотное | Очень высокая | Очень неудобно | Неэффективная |
| F | >1,00 | 0,30 | 1,00 | Полная остановка движения, заторы | Сверх плотное | Крайне высокая | Крайне неудобно | Неэффективная |

Примечание - К участкам автомобильной дороги, обслуживающей движение в режиме перегрузки, относятся участки автомобильной дороги с уровнем обслуживания D, E или F.

4.21 Уровень обслуживания A соответствует условиям, при которых отсутствует взаимодействие между автомобилями. Максимальная интенсивность движения не превышает 20% от пропускной способности. Водители свободны в выборе скоростей. Скорость практически не снижается с ростом интенсивности движения. По мере увеличения загрузки число дорожно-транспортных происшествий (ДТП) несколько уменьшается, но практически все они имеют тяжелые последствия.

4.22 При уровне обслуживания B проявляется взаимодействие между автомобилями, возникают отдельные группы автомобилей, увеличивается число обгонов. При верхней границе обслуживания B число обгонов наибольшее. Максимальная скорость на горизонтальном участке составляет примерно 80% от скорости в свободных условиях, максимальная интенсивность - 50% от пропускной способности. Скорости движения быстро снижаются по мере роста интенсивности. Число ДТП увеличивается с ростом интенсивности движения.

4.23 При уровне обслуживания C происходит дальнейший рост интенсивности движения, что приводит к появлению колонн автомобилей. Максимальная интенсивность составляет 75% от пропускной способности. Число обгонов сокращается по мере приближения интенсивности к предельной для данного уровня. Максимальная скорость на горизонтальном участке составляет 70% от скорости в свободных условиях, отмечаются колебания интенсивности движения в течение часа. С ростом интенсивности движения скорости снижаются незначительно. Общее число ДТП увеличивается с ростом интенсивности движения.

4.24 При уровне обслуживания D скорость начинает уменьшаться с увеличением загрузки дороги движением, плотность движения резко возрастает. Свобода маневрирования автомобилей ограничена, водители ощущают снижение физического и психологического уровней комфорта. Даже при небольших ДТП возникают заторы, связанные с отсутствием возможности объезда мест совершения ДТП.

4.25 При уровне обслуживания D формируется колонное движение с небольшими разрывами между ними. Обгоны отсутствуют. Между проходами автомобилей в потоке преобладают интервалы меньше 2 с. Наибольшая скорость составляет 50-55% от скорости движения в свободных условиях. Скорости движения с ростом интенсивности меняются незначительно. Число ДТП непрерывно увеличивается и начинает несколько снижаться при интенсивности движения, близкой к пропускной способности.

4.26 При уровне обслуживания E автомобильная дорога работает в режиме пропускной способности, автомобили движутся непрерывной колонной с частыми остановками; скорость в периоды их движения составляет 35-40% от скорости в свободных условиях, а при заторах равна нулю. Интенсивность меняется от нуля при возникновении "пробок" и заторов до интенсивности, равной пропускной способности.

Число ДТП уменьшается по сравнению с другими уровнями загрузки, снижаются тяжесть и величина потерь от ДТП. Могут иметь место цепные ДТП с участием более пяти автомобилей.

4.27 При уровне обслуживания F наблюдается наличие участков слияния и переплетения транспортных потоков; интенсивность в "час пик" превышает пропускную способность дороги, возникают полная остановка движения транспортного потока и заторы. Наблюдаются большие очереди автомобилей перед участками заторов и полная остановка движения. Полная остановка потока автомобилей происходит, как правило, из-за возникновения ДТП, когда количество автомобилей, прибывающих к месту ДТП, значительно превышает количество автомобилей, способных проехать место ДТП. Следует отметить, что во всех указанных выше случаях остановки движения коэффициент загрузки превышает 1.

4.28 При расчетах оптимального уровня обслуживания средние скорости  и коэффициент относительной аварийности  следует вычислять с учетом рекомендаций таблицы 2.

Таблица 2 - Рекомендации по расчету средних скоростей и коэффициента относительной аварийности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Число полос движения (в оба направления), шт. | Средние скорости движения потока автомобилей, км/ч | Коэффициент относительной аварийности, число ДТП на 1 млн.авт-км |
| 2 | ОДМ 218.2.020-2012 Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог | ОДМ 218.2.020-2012 Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог |
| 4 | ОДМ 218.2.020-2012 Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог | ОДМ 218.2.020-2012 Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог |
| 6 | ОДМ 218.2.020-2012 Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог | ОДМ 218.2.020-2012 Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог |
| 8 | ОДМ 218.2.020-2012 Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог | ОДМ 218.2.020-2012 Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог |

Примечание - Приведенные формулы применены при >0,8;  - доля легковых автомобилей в потоке, %;  - интенсивность движения в обоих направлениях, авт./ч.

Более детальный расчет скоростей и других характеристик транспортных потоков может быть выполнен на основе имитационного моделирования движения транспортных потоков или с помощью специальных программ расчета скоростей движения.

4.29 Уровни обслуживания, характеризующие изменение взаимодействия автомобилей в транспортном потоке, следует использовать:

- для обоснования числа полос движения как на всей дороге, так и на ее отдельных участках (в первую очередь на тех, где в дальнейшем будет затруднена реконструкция: большие мосты; участки, проходящие через плотную застройку; участки с высокими насыпями и эстакадами и др.);

- для обоснования ширины полосы отвода; при разработке стадийных мероприятий по повышению пропускной способности;

- для выбора средств регулирования движения;

- при установлении предельной интенсивности для рассматриваемой категории дороги с учетом района ее проложения и движения на ней.

4.30 Уровень обслуживания движения может меняться по длине дороги и для каждого участка в течение суток, месяца, года. Расчеты следует проводить для оптимального уровня обслуживания (средний для всей дороги или ее участка).

4.31 По данным о фактическом состоянии элементов и параметров дорог необходимо в установленном порядке проводить расчеты по выявлению участков с необеспеченной пропускной способностью ("узкие места"). Требуется принятие решения по реконструкции участков дорог, на которых коэффициент загрузки их движением превышает значения, приведенные в таблице 3 ([ГОСТ Р 50597-93](http://docs.cntd.ru/document/1200003471)).

Таблица 3 - Рекомендуемый уровень обслуживания при реконструкции дорог

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Тип автомобильной дороги | Коэффициент загрузки дороги движением  при | Рекомендуемый уровень обслуживания | Критерий определения  |
|  | новом проекти-ровании | реконст-рукции |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Подъезды к аэропортам, морским и речным причалам | 0,20 | 0,50 | А, В | Минимизация времени сообщения |
| Внегородские автомагистрали (дороги I категории) | 0,45 | 0,60 | В | Минимум приведенных затрат |
| Въезды в города, обходы и кольцевые дороги вокруг больших городов | 0,55 | 0,65 | С |  |
| Автомобильные дороги II-IY\* категорий | 0,65 | 0,70 | D |  |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
\* Текст документа соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

5 Методы оценки пропускной способности дорог

5.1 Пропускная способность двухполосных автомобильных дорог

5.1.1 При оценке практической пропускной способности в конкретных дорожных условиях рекомендуется использовать уравнение

, (8)

где  - итоговый коэффициент снижения пропускной способности, равный произведению частных коэффициентов ;

 - максимальная практическая пропускная способность, легковых авт./ч (см. п.5.1.16).

Максимальная практическая пропускная способность  устанавливается на эталонном участке при благоприятных погодно-климатических условиях и транспортном потоке, состоящем только из легковых автомобилей.

Снижение максимальной пропускной способности происходит в результате влияния различных факторов.

5.1.2 Значения коэффициента  приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Значения коэффициента

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Автомобильная дорога | Ширина, м | Величина коэффициента  |
|  | полосы движения | проезжей части |  |
| Многополосная | 3,0 | - | 0,70 |
| Многополосная | 3,5 | - | 0,96 |
| Многополосная | >3,75 | - | 1,00 |
| Двухполосная | - | 6,0 | 0,85/0,54 |
| Двухполосная | - | 7,0 | 0,90/0,71 |
| Двухполосная | - | 7,5 | 1,00/0,87 |

Примечание - В знаменателе приведены значения коэффициента  при наличии снежного наката на полосе движения.

5.1.3 При ширине обочины 3,75 м коэффициент =1; при 3 м - 0,97; при 2,5 м - 0,92; при 2 м - 0,8; при 1,5 м - 0,7.

5.1.4 Коэффициенты , ,  приведены соответственно в таблицах 5, 6, 7.

Таблица 5 - Значения коэффициента

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Расстояние от кромки проезжей части до препятствия, м | Величина коэффициента  при ширине полосы движения, м, при наличии |
|  | боковых помех с одной стороны | боковых помех с обеих сторон |
|  | 3,75 | 3,0-3,75 | 3,0 | 3,75 | 3,0-3,75 | 3,0 |
| 2,5 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 1,00 | 0,98 | 0,96 |
| 2,0 | 0,99 | 0,99 | 0,95 | 0,98 | 0,97 | 0,93 |
| 1,5 | 0,97 | 0,95 | 0,94 | 0,96 | 0,93 | 0,91 |
| 1,0 | 0,95 | 0,90 | 0,87 | 0,91 | 0,88 | 0,85 |
| 0,5 | 0,92 | 0,83 | 0,80 | 0,88 | 0,78 | 0,75 |
| 0 | 0,85 | 0,78 | 0,75 | 0,82 | 0,73 | 0,70 |

Таблица 6 - Значения коэффициента

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| Количество автопоездов в потоке, % | Величина коэффициента  при числе легких и средних грузовых автомобилей, % |
|  | 10 | 20 | 50 | 60 | 70 |
| 1 | 0,99 | 0,98 | 0,94 | 0,90 | 0,86 |
| 5 | 0,97 | 0,96 | 0,91 | 0,88 | 0,84 |
| 10 | 0,95 | 0,93 | 0,88 | 0,85 | 0,81 |
| 15 | 0,92 | 0,90 | 0,85 | 0,82 | 0,78 |
| 20 | 0,90 | 0,87 | 0,82 | 0,79 | 0,76 |
| 25 | 0,87 | 0,84 | 0,79 | 0,76 | 0,73 |
| 30 | 0,84 | 0,81 | 0,76 | 0,72 | 0,70 |

Примечание - Коэффициент  на подъемах не учитывают, так как состав движения учтен при определении коэффициента  (см. таблицу 7).

Таблица 7 - Значения коэффициента

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Про-доль-ный уклон, ‰ | Длина подъе-ма, м | Величина коэффициента  при количестве автопоездов в потоке, % | Про-доль-ный уклон, ‰ | Длина подъе-ма, м | Величина коэффициента  при количестве автопоездов в потоке, % |
|  |  | 2 | 5 | 10 | 15 |  |  | 2 | 5 | 10 | 15 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 20 | 200 | 0,98 | 0,97 | 0,94 | 0,89 | 50 | 200 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,74 |
| 20 | 500 | 0,97 | 0,94 | 0,92 | 0,87 | 50 | 500 | 0,86 | 0,80 | 0,75 | 0,70 |
| 20 | 800 | 0,96 | 0,92 | 0,90 | 0,84 | 50 | 800 | 0,82 | 0,76 | 0,71 | 0,64 |

Окончание таблицы 7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 30 | 200 | 0,96 | 0,95 | 0,93 | 0,86 | 60 | 200 | 0,83 | 0,77 | 0,70 | 0,63 |
| 30 | 500 | 0,95 | 0,93 | 0,91 | 0,83 | 60 | 500 | 0,77 | 0,71 | 0,64 | 0,55 |
| 30 | 800 | 0,93 | 0,90 | 0,88 | 0,80 | 60 | 800 | 0,70 | 0,63 | 0,53 | 0,47 |
| 40 | 200 | 0,93 | 0,90 | 0,86 | 0,80 | 70 | 200 | 0,75 | 0,68 | 0,60 | 0,55 |
| 40 | 500 | 0,91 | 0,88 | 0,83 | 0,76 | 70 | 500 | 0,63 | 0,55 | 0,48 | 0,41 |
| 40 | 800 | 0,88 | 0,85 | 0,80 | 0,72 |  |  |  |  |  |  |

5.1.5 Коэффициенты - имеют следующие значения.

При расстоянии видимости, равном <50 м, =0,68; при 50-100 м - =0,73; при 100-150 м - =0,84; при 150-250 м - =0,80; при 250-350 м - =0,98; при >350 м - =1.

При радиусе кривой в плане, равной <100 м, =0,85; при 100-250 м - =0,90; при 250-450 м - =0,96; при 450-600 м - =0,99; при >600 м - =1

При ограничении скорости знаком, равной 10 км/ч, =0,44; при 20 км/ч - =0,76; при 30 км/ч - =0,88; при 40 км/ч - =0,96; при 50 км/ч - =0,98; при 60 км/ч - =1.

5.1.6 Значения коэффициента  приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Значения коэффициента

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Число автомобилей, поворачивающих налево, % | Тип пересечения |
|  | Т-образное | Четырехстороннее |
|  | Величина коэффициента  при ширине проезжей части основной дороги, м |
|  | 7,0 | 7,5 | 10,5 | 7,0 | 7,5 | 10,5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Необорудованное пересечение |
| 0 | 0,97 | 0,98 | 1,00 | 0,94 | 0,95 | 0,98 |
| 20 | 0,85 | 0,87 | 0,92 | 0,82 | 0,83 | 0,91 |
| 40 | 0,73 | 0,75 | 0,83 | 0,70 | 0,71 | 0,82 |
| 60 | 0,60 | 0,62 | 0,75 | 0,57 | 0,58 | 0,73 |
| 80 | 0,45 | 0,47 | 0,72 | 0,41 | 0,41 | 0,70 |
| Частично оборудованное пересечение с островками без переходно-скоростных полос |
| 0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,99 | 1,00 |
| 20 | 0,97 | 0,98 | 1,0 | 0,98 | 0,97 | 0,99 |
| 40 | 0,93 | 0,94 | 0,97 | 0,91 | 0,92 | 0,97 |
| 60 | 0,87 | 0,88 | 0,93 | 0,84 | 0,85 | 0,93 |
| 80 | 0,87 | 0,88 | 0,92 | 0,84 | 0,85 | 0,92 |
| Полностью канализированное пересечение |
| 0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 20 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 40 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 60 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 80 | 0,97 | 0,98 | 0,99 | 0,95 | 0,97 | 0,98 |

При отсутствии данных об интенсивности движения на пересечениях автомобильных дорог допускается принимать значения коэффициента , соответствующие случаю, когда доля автомобилей, поворачивающих налево, равна 20%.

5.1.7 Значение коэффициентов - приведены ниже.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Состояние обочины | Значение коэффициента  |
| Грунтовая обочина без укрепления | 1,00 |
| Обочина укреплена: |  |
| щебнем с краевой полосой из бетонных плит | 0,99 |
| щебнем без вяжущего | 0,99 |
| Грунтовая обочина неровная, с колеями | 0,90 |
| Неукрепленные обочины в сухом состоянии | 0,90 |
| Тип покрытия | Значение коэффициента  |
| Шероховатое асфальто- или цементобетонное, черное щебеночное покрытие | 1,00 |
| Асфальтобетонное покрытие без поверхностной обработки | 0,91 |
| Сборное бетонное покрытие | 0,86 |
| Булыжная мостовая | 0,42 |
| Грунтовая дорога без пыли, сухая | 0,90 |
| Грунтовая дорога размокшая | 0,10-0,30 |
| Площадка отдыха, бензозаправочные станции или остановочные площадки | Значение коэффициента  |
| С полным отделением от основной дороги и наличием специальной полосы для въезда | 1,00 |
| При наличии только отгона ширины | 0,98 |
| При отсутствии полосы и отгона | 0,80 |
| Без отделения от основной проезжей части | 0,64 |
| Вид разметки | Значение коэффициента  |
| При наличии осевой разметки | 1,02 |
| Краевая и осевая разметки | 1,05 |
| Разметка полос на подъемах с дополнительной полосой | 1,50 |
| То же, на четырехполосной дороге | 1,23 |
| То же, на трехполосной дороге | 1,30 |
| При наличии двойной осевой разметки | 1,12 |

5.1.8 Значения коэффициента  приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Значения коэффициента

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Число автобусов в потоке, % | Величина коэффициента  при числе легковых автомобилей в потоке, % |
|  | 70 | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 |
| 1 | 0,82 | 0,76 | 0,74 | 0,72 | 0,70 | 0,68 |
| 5 | 0,80 | 0,75 | 0,72 | 0,71 | 0,69 | 0,66 |
| 10 | 0,77 | 0,73 | 0,71 | 0,69 | 0,67 | 0,65 |
| 15 | 0,75 | 0,71 | 0,69 | 0,67 | 0,66 | 0,64 |
| 20 | 0,73 | 0,69 | 0,68 | 0,66 | 0,64 | 0,62 |
| 30 | 0,70 | 0,66 | 0,64 | 0,63 | 0,61 | 0,60 |

5.1.9 В таблице 10 представлены рекомендуемые величины коэффициента , учитывающего влияние населенного пункта.

Таблица 10 - Рекомендуемые величины коэффициента , учитывающего влияние населенного пункта

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ограничение скорости, км/ч | Величина коэффициента, учитывающего влияние населенного пункта, при протяженности населенного пункта, км |
|  | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | <4,0 |
| 60 | 0,83 | 0,82 | 0,81 | 0,79 | 0,74 | 0,70 | 0,67 | 0,63 |
| 50 | 0,65 | 0,64 | 0,63 | 0,61 | 0,39 | 0,57 | 0,54 | 0,50 |
| 40 | 0,51 | 0,51 | 0,52 | 0,51 | 0,50 | 0,48 | 0,47 | 0,44 |

5.1.10 Величины коэффициента снижения пропускной способности  приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Рекомендуемые значения коэффициента , учитывающего влияние расстояния неподвижных боковых препятствий до кромки проезжей части

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Расстояние до кромки проезжей части, м | Величина коэффициента снижения пропускной способности  при протяженности населенного пункта, км |
|  | 0,5-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 |
| >4 | 0,92 | 0,88 | 0,87 | 0,84 |
| 3-4 | 0,82 | 0,77 | 0,73 | 0,62 |
| 2-3 | 0,75 | 0,69 | 0,63 | 0,60 |

5.1.11 Рекомендуются следующие значения коэффициента снижения пропускной способности двухполосных автомобильных дорог  при наличии пешеходных переходов (таблица 12).

Таблица 12 - Рекомендуемые значения коэффициента , учитывающего влияние пешеходных переходов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Количество пешеходов, чел./ч | Величина коэффициента снижения пропускной способности  при |
|  | отсутствии светофорного регулирования | наличии светофорного регулирования |
| 60 | 0,86 | 0,97 |
| 120 | 0,58 | 0,88 |
| 180 | 0,27 | 0,79 |

5.1.12 Промежуточные значения вышеприведенных коэффициентов определяют интерполяцией.

5.1.13 При оценке практической пропускной способности по формуле (8) допускается использовать не более шести частных коэффициентов, выделяя в каждом конкретном случае основной частный коэффициент и второстепенные.

Для прямолинейных горизонтальных участков основным частным коэффициентом может быть коэффициент, учитывающий ширину проезжей части, а второстепенные коэффициенты учитывают ширину обочин, расстояние видимости, состав транспортного потока, наличие разметки, тип пересечения.

Для участков кривых в плане основным частным коэффициентом может быть коэффициент, учитывающий величину радиуса кривой в плане, а второстепенные коэффициенты учитывают ширину проезжей части и обочин, расстояние видимости, тип покрытия, наличие разметки.

Для участков подъемов основным частным коэффициентом является коэффициент, зависящий от величины продольного уклона, а второстепенные коэффициенты учитывают ширину проезжей части, количество автопоездов в составе транспортного потока, наличие дополнительной полосы, тип покрытия, наличие разметки.

На характерных участках автомобильных дорог с другими дорожными условиями используют коэффициенты, имеющие наибольшие значения.

5.1.14 При оценке практической пропускной способности в реальных дорожных условиях для целей организации движения следует пользоваться уравнением

, (9)

где  - коэффициент, зависящий от загрузки встречной полосы движения (=1,3 при малой загрузке встречной полосы <0,4; =1 при равном распределении интенсивности по встречным полосам; =0,99 при высокой загрузке встречной полосы >0,4);

 - скорость движения в свободных условиях на рассматриваемом участке, км/ч;

 - максимальная плотность движения на рассматриваемом участке, авт./км;

 - протяженность участка, км;

 - интервал между автомобилями, м (таблица 13).

Таблица 13 - Рекомендуемые интервалы между автомобилями

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Тип задних автомобилей | Интервалы между автомобилями , м |
|  | легковыми | грузовыми | автопоездами |
| Легковые | 7,3 | 9,3 | 13,2 |
| Грузовые | 9,0 | 9,7 | 14,1 |
| Автопоезда | 13,0 | 14,2 | 17,3 |

5.1.15 Максимальную плотность смешанного транспортного потока устанавливают с учетом интервалов между автомобилями и их габаритов. Для удобства определения  следует ввести средний расчетный интервал , представляющий собой сумму дистанций между автомобилями и длину участка, занимаемого передним автомобилем.

При разнородном составе потока средний интервал следует определять с учетом возможного сочетания стоящих друг за другом автомобилей

 (10)

где , ,  - фактическая вероятность появления соответственно легкового, грузового автомобилей и автомобильного поезда (определяют по данным учета движения или задают составом движения);

, , , , , , , , - интервалы соответственно между легковыми, легковым и грузовым, легковым и автопоездом, грузовым и легковым, грузовыми, грузовым и автопоездом, автопоездом и легковым, автопоездом и грузовым автомобилями, автопоездами с учетом их длины.

5.1.16 При расчетах пропускной способности следует исходить из величины максимальной практической пропускной способности, приведенной ниже.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Автомобильные дороги | , легковых авт./ч |
| Двухполосные | 3600 в оба направления |
| Трехполосные | 4000 в оба направления |
| Четырехполосные: |  |
| без разделительной полосы | 2100 по одной полосе |
| с разделительной полосой | 2200 по одной полосе |
| Шестиполосные: |  |
| без разделительной полосы | 2200 по одной полосе |
| с разделительной полосой | 2300 по одной полосе |
| Автомобильные магистрали, имеющие |  |
| восемь полос | 2300 по одной полосе |

5.1.17 Приведение различных транспортных средств к легковым автомобилям на внегородских автомобильных дорогах производят с помощью коэффициента приведения, указанного ниже.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Транспортные средства | Значение коэффициента приведения |
| Легковые автомобили | 1,0 |
| Мотоциклы и мопеды | 0,5 |
| Грузовые автомобили грузоподъемностью, т: |  |
| до 2 | 1,1 |
| до 6 | 1,8 |
| до 8 | 2,1 |
| до 14 | 2,4 |
| свыше 14 | 2,5 |
| Автопоезда грузоподъемностью, т: |  |
| до 12 | 2,2 |
| до 20 | 2,4 |
| свыше 30 | 3,3 |
| Автобусы | 2,6 |

Указанные выше значения коэффициентов приведения следует увеличить в 1,2 раза в пересеченной и горной местностях.

5.1.18 Для оперативной (ориентировочной) оценки практической пропускной способности участков двухполосной автомобильной дороги, имеющей сочетание геометрических элементов, рекомендуется уравнение

, (11)

где  - ширина проезжей части, м (7<<9 м);

 - продольный уклон, ‰ (0<<60‰);

 - радиус кривой в плане, м (400<<1000 м);

 - количество легковых автомобилей в составе движения, в долях единицы (0,2<<0,8).

5.1.19 При проектировании пропускную способность участка подъема двухполосных дорог с дополнительной полосой определяют как сумму пропускных способностей двух полос с учетом распределения потока по полосам на подъем

. (12)

Пропускная способность дополнительной (правой) полосы на подъеме составляет

. (13)

Пропускная способность основной (левой) полосы при наличии дополнительной полосы на подъеме определяется

. (14)

5.2 Пропускная способность трехполосных дорог

5.2.1 Проектируя реконструкцию двухполосных дорог в трехполосные и разрабатывая мероприятия по улучшению транспортно-эксплуатационных качеств существующих трехполосных дорог, следует исходить из максимальной практической пропускной способности трехполосных дорог и перспективного роста интенсивности движения потока автомобилей. При этом к основным требованиям, предъявляемым к проектам реконструкции, следует относить обеспечение соответствия ширины проезжей части после реконструкции реальной интенсивности движения в настоящее время и на расчетную перспективу, с учетом характера ожидаемого транспортного потока, при минимальных капитальных затратах.

5.2.2 Пропускная способность трехполосных дорог зависит от интенсивности и структуры транспортного потока, неравномерности их распределения по направлениям, а также от методов организации движения.

5.2.3 Максимальная практическая пропускная способность трехполосной дороги обеспечивается при следующих дорожных условиях: прямолинейный горизонтальный участок; расстояние видимости с учетом обгона не менее 700 м; проезжая часть размечена на три полосы движения (ширина каждой - 3,75 м); укрепленные обочины шириной 3 м; покрытие сухое, ровное и шероховатое; транспортный поток состоит только из легковых автомобилей; интенсивность движения в преобладающем направлении превышает интенсивность встречного потока не менее чем в 2 раза; боковые препятствия отсутствуют; погодные условия благоприятные. В этих условиях наиболее полно используются все полосы проезжей части трехполосной дороги.

5.2.4 При расчетах в зависимости от методов организации движения нужно исходить из следующей максимальной практической пропускной способности трехполосных дорог в оба направления: трехполосное движение - 4000 авт./ч, реверсивное движение по средней полосе - 4200 авт./ч.

5.2.5 Для определения практической пропускной способности трехполосных дорог в конкретных дорожных условиях рекомендуется использовать формулу (8).

5.2.6 Для расчета максимальной пропускной способности отдельных участков трехполосных автомобильных дорог и получения дополнительных коэффициентов снижения пропускной способности, необходимых при оценке эффективности мероприятий по повышению их транспортно-эксплуатационных качеств, в реальных дорожных условиях следует пользоваться формулой

, (15)

при организации реверсивного движения по средней полосе формулой

, (16)

где  - коэффициент, учитывающий влияние дорожных условий на пропускную способность;

 - коэффициент, учитывающий влияние длины перегона между пересечениями и примыканиями на скорость автомобилей;

 - коэффициент, учитывающий влияние неравномерности распределения интенсивности движения по направлениям на степень загруженности средней полосы трехполосной дороги;

 - коэффициент, учитывающий распределение автомобилей по ширине проезжей части при организации реверсивного движения;

 - скорость свободного движения, км/ч;

 - максимальная плотность потока на одной полосе, авт./км.

Расчетные значения коэффициента  в зависимости от его предельных значений приведены ниже.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Разметка | Пределы  | Расчетное значение  |
| Трехполосная | 0,19-0,23 | 0,20 |
| Трехполосная с реверсивной полосой | 0,20-0,25 | 0,22 |

Расчетные значения  при разной длине перегона между пересечениями и примыканиями составляют соответственно 1 при 3 км; 0,98 при 2,1-3 км; 0,96 при 1,5-2 км; 0,92 при 1-1,4 км; 0,88 при 0,5-0,9 км; 0,80 при 0,5 км.

5.2.7 Степень загрузки движением средней полосы при трехполосной разметке проезжей части зависит от неравномерности распределения интенсивности и состава движения по направлениям, характеризуемой коэффициентом , и определяется как отношение интенсивности движения автомобилей преобладающего направления к интенсивности встречного движения.

Для практических расчетов =1 при =1 и =1,18 при 2.

При промежуточных значениях коэффициента  величину коэффициента  следует определять интерполяцией.

Коэффициент  зависит от состава преобладающего транспортного потока: =1,64 при доле легковых автомобилей <25%; =1,75 при 25-30%; =1,69 при 50-75%; =1,92 при >75%.

5.3 Пропускная способность автомагистрали с четырьмя полосами проезжей части

5.3.1 На автомобильных магистралях движение по полосам распределяется неравномерно, пропускную способность следует оценивать путем расчета пропускной способности каждой полосы в отдельности с учетом состава потока и дорожных условий для обоих направлений движения.

5.3.2 Общая пропускная способность автомобильной магистрали с четырьмя полосами движения определяется по формуле

, (17)

где ,  и ,  - пропускная способность первой и второй полос соответственно одного и другого направления движения, авт./ч.

Общая пропускная способность автомобильной магистрали с шестью и восьмью полосами движения определяется в соответствии с подразд.5.4.

5.3.3 Пропускная способность какой-либо полосы движения  может быть определена как произведение величины максимальной пропускной способности полосы на коэффициенты ее снижения, учитывающие влияние сложных дорожных условий

, (18)

где  - максимальная пропускная способность полосы движения, легковых авт./ч (см. п.5.1.16);

, , , ,  - коэффициенты снижения пропускной способности.

Коэффициент  характеризует влияние планировки транспортных развязок (таблица 14).

Таблица 14 - Рекомендуемые значения коэффициента

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Вид сопряжения съезда с автомагистралью | Интенсивность движения на съезде, % от интенсивности движения по автомагистрали | Величина коэффициента  по полосам движения |
|  |  | правой | левой |
| Переходно-скоростные полосы отделены от основной проезжей части разделительной полосой | 10-2525-40 | 0,950,90 | 1,000,95 |
| Переходно-скоростные полосы без отделения | 10-2525-40 | 0,880,93 | 0,950,90 |
| Переходно-скоростные полосы отсутствуют | 10-2525-40 | 0,800,75 | 0,900,80 |

Коэффициент  зависит от величины радиуса кривой в плане и учитывается при расчете пропускной способности левой полосы движения внутренней проезжей части закругления. При радиусе кривой в плане, равной 1000 м и менее, он составляет 0,92; при радиусе более 1000м - =1.

Значение коэффициента  в зависимости от участков подъемов приведено ниже.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Продольный уклон, ‰, менее | Коэффициент  при длине подъема, м: |
|  | менее 500 | более 500 |
| 15 | 1,00 | 1,00 |
| 15-30 | 0,90 | 0,88 |
| 30-50 | 0,88 | 0,86 |

Коэффициент  при наличии остановочной полосы принимается равным 1; при ее отсутствии или при ее ширине, не соответствующей требованиям норм - 0,95 (для любой полосы движения).

Коэффициент  характеризует влияние пригородных маршрутных автобусов (таблица 15).

Таблица 15 - Рекомендуемые значения коэффициента

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Интенсивность движения пригородных маршрутов автобусов, % от общей интенсивности движения по автомагистрали | Величина коэффициента  по полосам движения |
|  | правой | левой |
| 1 | 0,97 | 1,00 |
| 3 | 0,92 | 1,00 |
| 5 | 0,88 | 0,98 |
| 10 | 0,78 | 0,95 |

5.3.4 Во всех случаях промежуточные значения коэффициентов следует определять интерполяцией.

5.3.5 Приведенная интенсивность движения, которая необходима для расчета коэффициентов загрузки, определяется с учетом особенностей распределения автомобилей по полосам движения (таблица 16). Необходимо учитывать, что пригородные маршрутные автобусы движутся только по правой полосе.

Таблица 16 - Распределение автомобилей по полосам движения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Число легковых автомобилей, % от общей интенсивности движения | Состав транспортного потока на правой полосе, % | Состав транспортного потока на левой полосе, % |
|  | легковые автомобили | грузовые автомобили | легковые автомобили | грузовые автомобили |
| 20 | 5 | 95 | 35 | 65 |
| 40 | 20 | 80 | 55 | 45 |
| 60 | 35 | 65 | 70 | 30 |
| 80 | 75 | 25 | 85 | 15 |
| 100 | 100 | 0 | 100 | 0 |

5.4 Пропускная способность автомобильных дорог с многополосной проезжей частью

5.4.1 На автомобильных дорогах с многополосной проезжей частью движение по полосам распределяется неравномерно, пропускную способность следует оценивать путем расчета пропускной способности каждой полосы в отдельности с учетом состава потока.

5.4.2 Общая пропускная способность автомобильной дороги с многополосной проезжей частью определяется по формуле

, (19)

где , , , …,  - пропускная способность первой, второй, третьей и т.д. полос, авт./ч.

5.4.3 Пропускная способность отдельной полосы определяется по формуле

, (20)

где  - коэффициент приведения смешанного потока автомобилей к потоку легковых автомобилей

, (21)

 - коэффициент, учитывающий радиус кривой в плане;

 - коэффициент, учитывающий влияние пересечений в разных уровнях (см. таблицу 14);

 - ширина полосы, м (=3-3,75 м);

 - количество грузовых автомобилей и автобусов, % (30%);

 - продольный уклон, ‰ (040‰);

 - коэффициент приведения к легковому автомобилю отдельных типов транспортных средств (см. п.5.1.17);

 - количество транспортных средств различных типов, в долях единицы.

5.4.4 Коэффициент  в формуле (20) следует учитывать только при определении пропускной способности левой полосы на кривой. Его рекомендуется принимать равным 0,85, если радиус кривой в плане менее 1000 м, и 1 - при радиусе более 1000 м.

5.4.5 Определяя пропускную способность полосы в соответствии с формулой (20) и используя коэффициенты  и , необходимо учитывать особенности распределения автомобилей разного типа по полосам при интенсивности движения, близкой к пропускной способности (см. таблицу 16).

5.5 Построение линейного графика пропускной способности и коэффициента загрузки

5.5.1 Каждый элемент дороги, снижающий пропускную способность, имеет зону влияния, в пределах которой изменяются режим движения потоков автомобилей и пропускная способность. При построении графика изменения пропускной способности следует использовать протяженности зон влияния в каждую сторону от рассматриваемого элемента, которые приведены ниже.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Элементы дороги | Протяженность зон влияния, м |
| Населенные пункты | 300 |
| Участки подъемов протяженностью, м: |  |
| до 200 | 350 |
| больше 200 | 650 |
| Кривые в плане радиусом, м: |  |
| больше 600 | 100 |
| меньше 600 | 250 |
| Участки с ограниченной протяженностью, м: |  |
| меньше 100 | 150 |
| 100-350 | 100 |
| больше 350 | 50 |
| Пересечения в одном уровне | 600 |

5.5.2 Графики изменения пропускной способности вдоль дороги (рисунок 1) строят в следующем порядке:

а) выделяют однородные элементы дороги и зоны их влияния;

б) выписывают значения частных коэффициентов снижения пропускной способности (см. подразд.5.1);

в) вычисляют пропускную способность по формуле (22);

г) вычисляют пропускную способность в физическом количестве автомобилей, учитывая состав потока автомобилей и используя коэффициенты, приведенные в подразд.5.1;

д) строят график изменения пропускной способности вдоль дороги.

5.5.3 Пропускная способность  в физическом количестве автомобилей вычисляется по формуле

, (22)

где  - количество транспортных средств разных типов, в долях единицы;

 - коэффициенты приведения (см. п.5.1.17) соответственно для легковых автомобилей, мотоциклов, грузовых автомобилей, автопоездов и автобусов.

5.5.4 Над графиком пропускной способности строят график изменения коэффициента загрузки каждого участка (см. рисунок 1).

|  |
| --- |
|  |
| ОДМ 218.2.020-2012 Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог |

 - двухполосная дорога до реконструкции;

 - после перевода двухполосной дороги в трехполосную

Рисунок 1 - Линейные графики изменения пропускной способности и коэффициента загрузки движением на участке дороги

Коэффициент загрузки определяют как отношение интенсивности движения (расчетной или существующей) к пропускной способности, выраженной в физических единицах.

5.5.5 При разработке проектов новых дорог следует пересматривать (в первую очередь, с точки зрения увеличения числа полос движения) участки, где коэффициент загрузки превышает величины , приведенные в таблице 3.

5.5.6 Результаты построения графика коэффициента загрузки для существующих дорог используют при разработке проектов организации движения, капитального ремонта и реконструкции участков автомобильных дорог (приложение Д).

6. Пропускная способность пересечений

6.1 Пропускная способность пересечений в одном уровне

6.1.1 При выборе планировки пересечения в одном уровне необходимо обеспечивать такой же уровень обслуживания движения, как и на всей дороге (приложение Е). Величины предельных загрузок движением пересечений приведены в таблице 17.

Таблица 17 - Величины предельных загрузок движением пересечений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Уровень обслуживания движения на главной дороге | Коэффициент загрузки | Загрузка второстепенной дороги |
|  |  | предельно допустимая | оптимальная |
| A | <0,20 | 0,11 | 0,09 |
| B | 0,20-0,45 | 0,22 | 0,17 |
| C | 0,45-0,70 | 0,37 | 0,28 |
| D | 0,70-1,00 | 0,56 | 0,42 |

Примечание -  - практическая пропускная способность главной дороги в рассматриваемых дорожных условиях.

6.1.2 Планировку пересечений в одном уровне с учетом обеспечения наименьшей загрузки основной дороги следует принимать с учетом рекомендаций, представленных на рисунке 2.

|  |
| --- |
|  |
| ОДМ 218.2.020-2012 Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог |

1 - простое пересечение; 2 - направляющие островки на второстепенной дороге; 3 - направляющие островки на обеих дорогах с разметкой проезжей части; 4 - пересечение в разных уровнях

Рисунок 2 - Номограмма для определения пропускной способности пересечений

6.1.3 Пропускная способность пересечений в одном уровне в конкретных условиях определяется по формуле

 (23)

при ,

где  - интенсивность движения на главной дороге, авт./ч;

;

 - коэффициент, характеризующий свободно движущиеся автомобили;

 - коэффициент, характеризующий частично связанную часть потока автомобилей;

 - коэффициент, характеризующий связанную часть потока автомобилей;

 - для участков подъемов;

 - коэффициент, учитывающий количество медленно движущихся автомобилей в потоке (таблица 18);

 - коэффициент, учитывающий крутизну уклона и длину подъема (таблица 19);

 - граничный интервал, принимаемый водителем и определяемый по рисунку 3;

 - интервал между выходами автомобилей из очереди на второстепенной дороге, с;

, ,  - коэффициенты, характеризующие плотность потока автомобилей;  определяют по рисунку 4, =3,5 и =5,7 (для двухполосных дорог).

6.Вопросы для самопроверки

**http://pddnew.ru/test/tema**

7.Список литературы

1. Бадагуев, Б.Т. Эксплуатация транспортных средств (организация и безопасность движения): Практическое пособие / Б.Т. Бадагуев… — М.: Альфа-Пресс, 2017. — 240 c.
2. Бадагуев, Б.Т. Эксплуатация транспортных средств (организация и безопасность движения) / Б.Т. Бадагуев. — М.: Альфа-Пресс, 2018. — 240 c.
3. Бадагуев, Б.Т. Безопасность дорожного движения: Приказы, инструкции, журналы, положения / Б.Т. Бадагуев… — М.: Альфа-Пресс, 2017. — 264 c.
4. Бадагуев, Б.Т. Безопасность дорожного движения. Приказы, инструкции, журналы, положения. 2-е изд., пер. и доп. / Б.Т. Бадагуев. — М.: Альфа-Пресс, 2016. — 264 c.
5. Бершадский, В.Ф. Основы управления механическими транспортными средствами и безопасность движения: Учебник / В.Ф. Бершадский, Н.И. Дудко, В.И. Дудко… — Мн.: Амалфея, 2018. — 458 c.
6. Блинкин, М.Я Безопасность дорожного движения: история вопроса, международный опыт, базовые институции / М.Я Блинкин. — М.: ИД ВШЭ, 2018. — 240 c.
7. Волков, В.С. Основы расчета систем автомобилей, обеспечивающих безопасность движения: Учебное пособие / В.С. Волков. — СПб.: Лань, 2015. — 144 c.
8. Горев, А.Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.Э. Горев, Е.М. Олещенко. — М.: ИЦ Академия, 2018. — 256 c.
9. Горев, А.Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: Учебное пособие для студ. высш. проф. образования / А.Э. Горев, Е.М. Олещенко. — М.: ИЦ Академия, 2018. — 256 c.

10. Коноплянко, В.И. Организация и безопасность дорожного движения. / В.И. Коноплянко. — М.: Высшая школа, 2017. — 383 c.
11. Майборода, О.В. Основы управления автомобилем и безопасность движения: Учебник водителя автотранспортных средств категорий «С», «D», «Е» / О.В. Майборода. — М.: ИЦ Академия, За рулем, 2018. — 256 c.