**Аварийность на перекрестках**

Диплом

Содержание

Введение

. Общая характеристика УДС г. Слонима

1.1 Пересечение ул. Шоссейной - ул. Красноармейской

1.2 Пересечение ул. Красноармейской- ул.Коссовский тракт

1.3 Пересечение ул. Советской - ул. Чкалова

.4 Пересечение ул. Шоссейной - ул. Ружанской

.5 Пересечение ул. Брестскойи просп. Независимости

1.6 Площадь Ленина

1.7 Ул. Первомайская

.8 Пересечение ул. Пушкина - ул. Первомайской

.9 Ул. Багратиона

2. Количественный и топографический анализ аварийности в г. Слониме за 2008-2012 г.г., инженерный анализ в очагах аварийности и на участках со светофорным регулированием

2.1 Общие положения

2.2 Виды анализа

.3 Количественный анализ аварийности в г. Слониме за 2008-2012 г.г.

2.4 Очаговый анализ аварийности

3. Анализ существующей схемы организации дорожного движения и дислокации ТС ОДД

3.1 Общая характеристика

.2 Пересечение ул. Шоссейной и ул. Красноармейской

.3 Пересечение ул. Красноармейской - ул. Коссовский тракт

.4 Пересечение ул. Советской - ул. Чкалова

.5 Пересечение ул. Шоссейной - ул. Ружанской

3.6 Пересечение ул. Брестской и просп. Независимости

3.7 Пл. Ленина

.8 Ул. Первомайская

.9 Пересечение ул. Пушкина- ул. Первомайской

4. Экспериментальные исследования параметров транспортных и пешеходных потоков, условий движения

4.1 Общие положения

.2 Исследование интенсивности движения и состава транспортного потока

5. Разработка предложений по совершенствованию существующей ОДД

5.1 Пересечение ул. Шоссейной - ул. Красноармейской

.2 Пересечение ул. Красноармейской - ул. Коссовский тракт

.3 Пересечение ул. Советской- ул. Чкалова

.4 Пересечение ул. Шоссейной- ул. Ружанской

.5 Пересечение просп. Независимости - ул. Брестской

.6 Площадь Ленина

.7 Улица Первомайская

.8 Пересечение ул. Пушкина - ул. Первомайской

.9 Улица Багратиона

5.10 Схема организации грузового движения

.11 Система маршрутного ориентирования

6. Экономическая часть

6.1 Понятие о потерях в дорожном движении

.1.1 Экономические потери

.1.2 Экологические потери

.1.3 Аварийные потери

6.2 Расчет экономических потерь

.3 Расчет экологических потерь

.4 Расчет потерь от аварийности

.5 Экономическое обоснование предложений

7. Разработка мероприятий по охране труда

Заключение

Список использованных источников

Приложение

[**Написание на заказ курсовых, дипломов, диссертаций...**](http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml)

Принятые обозначения и сокращения

Сокращения

ДЗ - дорожный знак

ДР - дорожная разметка

ДТП - дорожно-транспортное происшествие

ЖС - желтый сигнал

ЗС - зеленый сигнал

КС - красный сигнал

ИД - интенсивность движения

МПТ - маршрутный пассажирский транспорт

ОДД - организация дорожного движения

ОП - остановочный пункт (МПТ)

ПК - перекресток

ПЧ - проезжая часть

СД - скорость движения

СФ - светофор

СФО - светофорный объект

СФР - светофорное регулирование

СФЦ - светофорный цикл

ТСОДД - технические средства организации дорожного движения

ТП - транспортный поток

ТС - транспортное средство

ТСР - технические средства регулирования

УДС - улично-дорожная сеть

СМО - система маршрутного ориентирования

Обозначения:

авт.- автомобиль

ав - авария

ост. -остановка

просп.- проспект

сут- сутки

ч- час

чел.- человек

- доля

d-удельная задержка

К- коэффициент

- математическое ожидание

- среднее квадратическое отклонение распределения

Ix- коэффициент вариации распределения

Q-интенсивность движения, а/ч, чел/ч, ед/ч

q-интенсивность движения, а/с, чел/с, ед/с

t-время

V-скорость движения, км/ч

v -скорость движения, м/с

Индексы:

а - аварийный

б- бензиновый

д - дизельный

эл - электрический

i-текущий, i-тый

пр- переходный

экн- экономический

экл- экологический

Введение

В дорожном движении участвуют миллионы транспортных средств и все население страны. В процессе движения происходит великое множество взаимодействий, порой малозаметных и кратковременных, но всегда важных и опасных. В плотном транспортном потоке увеличивается число остановок и задержек, повышается уровень шума, увеличивается загазованность воздушного бассейна. Такое движение не только утомляет водителей, но и ведет к дополнительному расходу топлива, ускоряет износ автомобилей.

Решение проблем дорожного движения в современном городе является важнейшей градостроительной задачей, от которой зависит уровень благоустройства города, направление его дальнейшего развития, характер и форма расселения жителей. Для повышения пропускной способности проводится реконструкция улично-дорожной сети, внедряются новые способы и средства организации движения транспортных средств и пешеходов. Критерием улучшения организации дорожного движения является снижение уровня экономических, экологических потерь.

Одним из негативных последствий автомобилизации является аварийность, приводящая к гибели или ранению людей, повреждению транспортных средств, грузов, дорог и дорожных сооружений. Снижение показателей аварийности ни аварийных потерь на дорожной сети городов - важнейшая задача, на решение которой направлены усилия Госавтоинспекции и других структур, занимающихся организацией и контролем дорожного движения.

Целью дипломного проекта является совершенствование организации дорожного движения в г. Слониме - третьем по численности населения городе Гродненской области.

1. Общая характеристика УДС г. Слонима

Целью дипломного проекта является совершенствование организации дорожного движения в г. Слониме Гродненской области.

Слоним - город на р. Щара при впадении в нее р. Исса, центр Слонимского района. Железнодорожная станция на линии Барановичи-Волковыск. Территория города 36,03 км2, население - 49,0 тыс. человек. В городе 7 микрорайонов, более 200 улиц и переулков. В 10 км к югу от города расположено уникальное место - Жировичский монастырь, в который приезжают паломники и туристы со всего мира.

Слоним является важным узлом автомобильных дорог. Через город проходит дорога международной сети Е85 (М11), которая используется, в том числе, и транзитными грузовыми автомобилями. Южнее города проходит автомобильная дорога Р99 Барановичи - Волковыск - Пограничный - Гродно. Еще две республиканские дороги начинаются в городе: Р41 Слоним - Мосты- Скидель - Поречье и Р85 Слоним - Пружаны - Высокое.

На 6 перекрестках городских улиц применяется светофорное регулирование. На 3 регулируемых пешеходных переходах вне перекрестков (на ул. Брестской, Красноармейской и Шоссейной) используется режим вызова разрешающего сигнала пешеходами. Все светофоры в городе со светодиодными светосигнальными устройствами.

В дипломном проекте рассматриваются некоторые объекты и будут внесены предложения по их усовершенствованию.

В г. Слониме планируется проведение республиканского праздника «Дожинки- 2016». Я приняла этот факт во внимание и мои предложения направлены на усовершенствование организации дорожного движения в городе. Например, маршрутное ориентирование в городе, реконструкция мостов по ул. Багратиона, а также и другие предложения, которые будут описаны ниже.

В объект исследования входят следующие перекрестки и участки улиц:

ул. Шоссейная - ул. Красноармейская;

ул. Красноармейская - ул. Коссовский тракт;

ул. Советская - ул. Чкалова;

ул. Шоссейная - ул. Ружанская;

ул. Брестская - просп. Независимости;

пл. Ленина;

ул. Первомайская;

пересечение ул. Пушкина и ул. Янки Купалы;

мосты на ул. Багратиона.

### 1.1 Пересечение ул. Шоссейной - ул. Красноармейской

Данный перекресток имеет 4 входа.

Количество полос на входах:

- вход A - две полосы;

вход B - две полосы;

вход C - две полосы;

вход D - две полосы.

Таблица 1.1 - Ширина полос движения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| полосы | Вход A | Вход B | Вход C | Вход D |
| 1 полоса | 3,75 м | 5,0 м | 5,0 м | 5,0 м |
| 2 полоса | 3,75 м | 5,0 м | 5,0 м | 5,0 м |

Особенности пересечения:

на всех входах имеются обозначенные пешеходные переходы и тротуары;

треугольники боковой видимости на всех входах соблюдаются;

состояние тротуаров и проезжей части хорошее;

освещение данного объекта состоит из осветительных мачт, которые располагаются вдоль проезжей части перекрестка и подходов к нему;

ТСОДД находятся в хорошем состоянии.

Дислокация дорожных знаков, транспортных и пешеходных светофоров, зеленые насаждения указаны на рисунке 1.1

Рисунок 1.1 - План исследуемого перекрестка ул. Шоссейной-ул. Красноармейской

.2 Пересечение ул. Красноармейской- ул.Коссовский тракт

Данный перекресток имеет 4 входа.

Количество полос на входах:

- вход A - одна полоса;

вход В - одна полоса;

вход C - одна полоса;

вход D - одна полоса

Особенности пересечения:

- на входах нетпешеходных переходов;

Таблица 1.2 - Ширина полос движения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| полосы | Вход A | Вход B | Вход C | Вход D |
| 1 полоса | 5,0 м | 5,0 м | 4 м | 5,0 м |

- со входа А тротуары отделены от проезжей части зелеными насаждениями;

треугольники боковой видимости для конфликта транспорта соблюдаются;

состояние тротуаров и проезжей части удовлетворительное;

освещение данного объекта состоит из осветительных мачт, которые располагаются вдоль проезжей части перекрестка и подходов к нему;

ТСОДД находятся в хорошем состоянии.

Дислокация дорожных знаков, транспортных и пешеходных светофоров, указаны на рисунке 1.2

Рисунок 1.2 План исследуемого перекрестка ул. Красноармейская- ул.Коссовский тракт

### 1.3 Пересечение ул.Советской - ул. Чкалова

Данный перекресток имеет 4 входа.

Количество полос на входах:

- вход A - две полосы;

вход B - одна полоса;

вход C - две полосы;

вход D - одна полоса.

Таблица 1.3 - Ширина полос движения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| полосы | Вход A | Вход B | Вход C | Вход D |
| 1 полоса | 3,5 м | 6,0 м | 3,5 м | 6,0 м |
| 2 полоса | 3,5 м | - | 3,5 м | - |

Особенности пересечения:

- на всех входах A,B, С,D расположены регулируемые пешеходные переходы;

на входахА и С тротуары в хорошем состоянии, но со входа С по направлению к ул. Горького не оборудован подход к пешеходному переходу;

на входах B и D тротуары находятся в плохом состоянии;

треугольники боковой видимости соблюдаются;

состояние проезжей части хорошее;

на прилегающем перегоне входаАрасположен остановочный пункт, выполненный с заездным карманом;

освещение данного объекта состоит из осветительных мачт, которые располагаются вдоль проезжих частей перекрестка и подходов к нему;

ТСОДД находятся в хорошем состоянии.

Дислокация дорожных знаков, транспортных и пешеходных светофоров, зеленые насаждения указаны на рисунке 1.3

Рисунок 1.3- План исследуемого пересечения ул.Советской - ул. Чкалова

### 1.4 Пересечение ул. Шоссейной - ул. Ружанской

Данный перекресток имеет 4 входа.

Количество полос на входах:

- вход A - две полосы;

вход B - одна полоса;

вход C - одна полоса;

вход D - две полосы.

Таблица 1.4 - Ширина полос движения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| полосы | Вход A | Вход B | Вход C | Вход D |
| 1 полоса | 5,0 м | 3,5 м | 5,0 м | 5,0 м |
| 2 полоса | 5,0 м | - | - | 5,0 м |

Особенности пересечения:

- пересечение является нерегулируемым;

перекресток с пересечением входа А и D не под прямым углом и с отнесением входа В;

на всех входах тротуары отделены от проезжей части зелеными насаждениями;

на входах А и D размещены подземные пешеходные переходы;

треугольники боковой видимости не соблюдается со входа А;

состояние тротуаров и проезжей части хорошее;

освещение данного объекта состоит из осветительных мачт, которые располагаются вдоль проезжих частей перекрестка и подходов к нему;

ТСОДД находятся в хорошем состоянии.

Дислокация дорожных знаков, зеленые насаждения указаны на рис. 1.4

Рисунок 1.4 - Пересечение ул. Шоссейной - ул. Ружанской

### 1.5 Пересечение ул. Брестской и просп. Независимости

Количество полос на входах:

- вход A - две полосы;

вход B - две полосы;

вход C - две полосы;

вход D- две полосы.

Таблица 1.5 - Ширина полос движения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| полосы | Вход A | Вход B | Вход C | Вход D |
| 1 полоса | 3,0 м | 3,5 м | 3,0 м | 3,5 м |
| 2 полоса | 3,0 м | 3,5 м | 3,0 м | 3,5 м |

Особенности пересечения:

- угол пересечения осей входов A и B равен около 90 градуса;

на всех входах имеются обозначенные пешеходные переходы и тротуары;

треугольники боковой видимости на всех входах соблюдаются;

состояние тротуаров и проезжей части хорошее;

на всех входах тротуары отделены от проезжей части зелеными насаждениями;

освещение данного объекта состоит из осветительных мачт, которые располагаются вдоль проезжей части перекрестка и подходов к нему;

ТСОДД находятся в хорошем состоянии.

Дислокация дорожных знаков, транспортных и пешеходных светофоров, зеленые насаждения указаны на рисунке 1.5

Рисунок 1.5 - План исследуемого участка пересечение ул. Брестской и просп. Независимости

# 1.6 Площадь Ленина

Количество полос на входах:

- вход A - одна полоса;

входВ - одна полоса;

вход С- одна полоса;

Таблица 1.6 - Ширина полос движения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| полосы | Вход A | Вход B | Вход С |
| 1 полоса | 5,0 м | 4,0 м | 8,5 м |

Особенности пересечения:

тип пересечения- кольцо ( по типу- кольцо главное);

- на входах А, В и С имеются обозначенные пешеходные переходы и тротуары;

Вход Dтолько на выход;

треугольники боковой видимости соблюдается;

в центре кольца благоустроенная площадка с озеленением для отдыха людей;

по направлению к выходу D находится остановочный пункт МПТС не оборудованный заездным карманом;

около тротуаров расположены стояночные площадки, а также специальная стояночная площадка для автомобилей-такси;

состояние тротуаров и проезжей части хорошее;

освещение данного объекта состоит из осветительных мачт, которые располагаются вдоль проезжей части перекрестка и подходов к нему;

ТСОДД находятся в хорошем состоянии.

Дислокация дорожных знаков, транспортных и пешеходных светофоров, зеленые насаждения указаны на рисунке 1.6

Рисунок 1.6 - План исследуемого участка пл. Ленина

### 1.7 Ул. Первомайская

Количество полос на входах:

вход А - одна полоса;

-вход С - одна полоса.

Таблица 1.7 - Ширина полос движения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| полосы | Вход A | Вход С |
| 1 полоса | 8,5 м | 5,0 м |

Особенности:

- улица имеет одностороннее движение на всей ее протяженности;

на всех входах имеются обозначенные пешеходные переходы и тротуары;

улица проходит вокруг сквера, благоустроенного озеленением и площадками для отдыха;

на протяжении всей улицы размещена стояночная площадка с диагональным размещением автомобилей;

по направлению от входа С к пл. Ленина размещен остановочный пункт МПТС оборудованный заездным карманом;

треугольники боковой видимости соблюдается;

состояние тротуаров и проезжей части хорошее;

в направлении улицы от А к С дорога имеет покрытие в виде брусчатки;

освещение данного объекта состоит из осветительных мачт, которые располагаются вдоль проезжей части перекрестка и подходов к нему;

ТСОДД находятся в хорошем состоянии.

Дислокация дорожных знаков, транспортных и пешеходных светофоров, зеленые насаждения указаны на рисунке 1.7

Рисунок 1.7 - План исследуемого участка ул. Первомайской

### 1.8 Пересечение ул. Пушкина - ул. Первомайской

Количество полос на входах:

- вход B - одна полоса;

вход C - одна полоса;

вход D- одна полоса.

Таблица 1.8 - Ширина полос движения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| полосы | Вход B | Вход C | Вход D |
| 1 полоса | 5,0 м | 5,0 м | 5,0 м |

Особенности пересечения:

- пересечение улиц является нестандартным (слияние 5-ти улиц);

на всех входах имеются обозначенные пешеходные переходы и тротуары, но со входа А отнесенный на 30 м;

треугольники боковой видимости на всех входах соблюдаются;

состояние тротуаров и проезжей части хорошее;

на всех входах тротуары отделены от проезжей части зелеными насаждениями;

освещение данного объекта состоит из осветительных мачт, которые располагаются вдоль проезжей части перекрестка и подходов к нему;

ТСОДД находятся в хорошем состоянии.

### 1.9 Ул. Багратиона

Улица Багратиона интересует нас в местах где расположены мосты через реки Щара и Исса. Дело в том, что они находятся в аварийно-опасном состоянии и срочно нуждаются в реконструкции.В связи с тем, что мосты размещены на международной дороге Е85,для организации работ по их ремонту разрабатывается схема возможных объездных маршрутов для транзитных транспортных средств.

Количество полос на входах:

- вход А - одна полоса ( 4 м);

вход C - одна полоса ( 4 м).

# 2. Количественный и топографический анализ аварийности в г. Слониме за 2008-2012 г.г., инженерный анализ в очагах аварийности и на участках со светофорным регулированием

## 2.1 Общие положения

Аварийность - это одна из главных потерь в ДД, результат или следствие организации движения и поведения участников.Анализ аварийности является составной частью оценки качества дорожного движения и имеет целью создание информационной основы для разработки мероприятий по повышению безопасности дорожного движения. С помощью инженерного анализа аварийности можно рассмотреть конкретные вопросы, связанные с уровнем аварийности и ее очагами, особенностями и основными причинами, а также разработать мероприятия по снижению аварийности.

В последние годы дорожно-транспортный травматизм стал одной из главных причин гибели людей в Республике Беларусь. Наиболее частой причиной гибели и ранения молодых участников дорожного движения (неопытных водителей, пешеходов, велосипедистов, мотоциклистов и пассажиров) является нарушение ими требований правил дорожного движения, к которым, в первую очередь, относятся: управление транспортным средством в нетрезвом состоянии, превышение водителями установленной скорости движения, несоблюдение правил пользования ремнями безопасности либо мотошлемами.

Чтобы добиться снижения аварийности - а такая задача всегда является актуальной, - необходима разумная и целенаправленная деятельность во многих направлениях, в том числе и совершенствование ОДД и улучшении мотивации участников.

2.2 Виды анализа

Различают четыре основных вида анализа ДТП:

количественный;

качественный;

топографический;

очаговый.

Количественный анализ оценивает уровень аварийности по месту (пересечение, магистральная улица, город, страна, весь мир) и времени их совершения (час, день, месяц, год, и пр.). Детализация вопросов может существенно различаться в зависимости от уровня исследования и решаемых задач.

Однако наиболее часто вопросы ставятся следующим образом:

общее количество ДТП, в том числе, сколько погибло, ранено, с материальным ущербом;

пострадавшие (погибло, ранено), в том числе пешеходы, водители, пассажиры, велосипедисты, прочие;

виды ДТП, в т. ч. столкновения различного вида, наезды на пешеходов, наезды на велосипедистов; наезды на неподвижное препятствие, опрокидывание и т.д.;

места совершения ДТП, в т.ч. значение дороги (общегосударственная, областная, местная и т.д.);

элементарный участок (перекресток, перегон, пешеходный переход и т.д.), характеристики и состояние покрытия;

условия движения: погода, освещение, видимость;

время: дата, день недели, время суток;

количество ТС, участвующих в ДТП и их принадлежность, в т. ч. транзитный (не местный) транспорт;

динамика аварийности, как правило, сравнение с предыдущим годом или несколькими годами подряд. Сравнение по меньшим периодам: полугодие, квартал, месяц - неприемлемо из-за малого объема статистической выборки;

экономический ущерб, в т.ч. от ДТП со смертельным исходом, ранениями и материальным ущербом;

другие показатели, связанные с количественной стороной аварийности (типы ТС, темное и светлое время суток, возраст и профессия пострадавших и т.д.).

Качественный анализ отвечает на один основной вопрос - почему, по какой причине происходят ДТП. Необходимо отметить, что установление причины ДТП само по себе является довольно сложным и неоднозначным делом. Во-первых, потому, что каждое ДТП имеет не одну, а несколько причин (по некоторым данным, по 2 - 5 причины на одно ДТП) и не все они явные, однозначные. Во-вторых, причины ДТП субъективно определяет инспектор или другой человек, составляющий первичные документы. Эти люди, естественно подвержены личным пристрастиям, имеют свои суждения и взгляды, на которые сильнейшее воздействие оказывают взгляды начальников, господствующие в данный момент тенденции, мода.

Причины ДТП делятся на пять основных блоков - водители, пешеходы, ТС, дорожные условия, прочие. Самый большой блок причин - «водители». В некоторых формах насчитывается до 25 причин ДТП, совершенных по вине водителей. Наиболее часто встречаются нетрезвое состояние, превышение скорости, несоблюдение дистанции, нарушение правил обгона, неправильный проезд перекрестков, неподчинение сигналам светофора и т.д.

Блок «пешеходы» включает до 10 причин, из которых наиболее часто встречаются нетрезвое состояние, переход в неустановленном месте, переход перед близко идущим транспортом, неожиданный выход из-за препятствия и т.д.

Блок «транспортные средства» включает до 20 причин, наиболее частыми из которых являются повреждение тормозных шлангов и других деталей тормозного привода, поломка деталей рулевого привода, разрыв шины (переднего колеса), износ протектора шины и т.д.

Блок «дорожные условия» также включает около 20 причин, наиболее частыми из которых являются скользкое покрытие, неровное покрытие, ограниченная видимость, плохое состояние обочин и т.д.

Блок «прочие причины» включает вину велосипедистов: нетрезвое состояние, внезапный выезд из ряда, несоблюдение очередности проезда и. т.д.; вину водителей и пассажиров: стихийные бедствия, например, падение дерева и т.д.

Топографический анализ отвечает на вопрос - где (на местности) происходят ДТП, и заключается в привязке мест их совершения на карте или схеме исследуемой территории.

Если в одной ДТП было ранено или погибло несколько человек, то используется символ увеличенного размера (или указание цифрой числа пострадавших). В некоторых случаях на одной карте могут быть нанесены (различным цветом) ДТП за 2 или даже 3 года.

Топографический анализ очень наглядно показывает возникновение и перемещение (с течением времени) мест концентрации ДТП на исследуемой УДС. Как правило, очаги аварийности располагаются в районе перекрестков, пешеходных переходов, остановочных пунктах маршрутного пассажирского транспорта, в местах скопления пешеходов или запаркованных автомобилей и в других подобных местах.

Детальная топография позволяет определить направление инженерного поиска основных причин аварийности на конкретном участке и разработать соответствующие предложения по снижению этой аварийности.

Очаговый анализ является разновидностью топографического и заключается в нанесении возможно большего количества информации об ДТП на масштабированной схеме элементарного участка.

На этой схеме существуют следующие принятые обозначения:

пунктирная линия - траекторию движения пешеходов;

крестик (звездочка) - место совершения ДТП;

кружок с порядковым номером указывает виновного участника.

Возможно, когда совершается несколько однотипных ДТП, тогда к одной схеме движения приставляется несколько кружков, по числу ДТП. В спецификации для каждого ДТП приводится дата, время и, возможно, особые условия; цифра - число пострадавших, если их больше одного. Как представляется, очаговый анализ дает достаточную комплексную (количественную, качественную и топографическую) информацию об аварийности на данном элементарном участке.

Исследование очагов аварийности позволяет найти наиболее вероятную причину (или причины) ДТП и, устранив ее, резко уменьшить их количество и тяжесть последствий. При этом следует учитывать реальные условия - невозможность быстро изменить проектные решения, отсутствие свободных капиталов, необходимость быстрой и эффективной отдачи и т.д.

Первым и очень важным этапом является выбор исследуемого очага - в принципе, он должен быть самым „тяжелым" из наблюдаемых и самым первоочередным по отдаче. Поскольку единой методики определения таких очагов не существует, то выбирают несколько конкурентных очагов и оценивают их с разных сторон: по числу ДТП, по приведенному числу ДТП, по числу участников, по числу ТС, по (наименьшему) числу причин и т.д. На основании такого анализа выбирают 2-3 очага, которые и признаются первоочередными. Следует отметить, что при самом выборе этих первоочередных очагов аварийности, как правило, всегда не хватает данных, поэтому здесь, в значительной мере, вынужденно проявляется субъективизм и интуиция.

В данном разделе приведена статистическая и аналитическая информация о дорожно-транспортных происшествиях (ДТП), которые произошли в г. Слониме за 2008-2012 г.г.

В анализе использовались данные учета дорожно-транспортных происшествий, взятые из архива ОГАИ Слонимского РОВД. Для проведения анализа аварийности рассматривались и учетные, и не учетные ДТП.

Из карточек учёта ДТП были получены следующие сведения: дата, день недели, время суток, вид ДТП, причина совершения ДТП, тяжесть последствий, траектория движения участников. Полученные данные сведены в таблицы.

Траектории движения участников, места совершения ДТП отражены на плане участка ДС в виде инженерного (очагового) анализа.

# 2.3 Количественный анализ аварийности в г. Слониме за 2008-2012 г.г.

Количественный анализ аварийности в виде диаграмм распределения аварий по причинам их совершения, распределения по месяцам года, дням недели и времени суток приведены в «приложении А», а также в графической части дипломного проекта (3 лист).

Распределение количества дорожно-транспортных происшествий в городе Слониме по периодам года не одинаково. Так наибольшее число дорожно-транспортных происшествий отмечено в январе, наименьшее- в июне месяце

Проанализировав дорожную ситуацию в городе можно сделать вывод, что наибольшее количество ДТП происходит в предвыходные и выходные дни( пятница, суббота), а наименьшее приходится на воскресение.

В течение суток выделяется несколько характерных периодов аварийности. Между 23 и 05 часами утра совершалось минимальное количество дорожно-транспортных происшествий, с 07 часов постепенно происходит рост аварий, который достигает своего пика в период времени с 13 до 15 часов.

.4 Очаговый анализ аварийности

Очаговый анализ заключается в нанесении возможно большего количества информации об авариях на схеме элементарного участка.

Очаговый анализ аварийности со схемой ДТП и спецификацией приведен в «приложении Б».

аварийность дорожный транспорт

3. Анализ существующей схемы организации дорожного движения и дислокации ТС ОДД

.1 Общая характеристика

Исследования имеют целью получение исходной информации для анализа существующей организации дорожного движении и разработки возможных предложений по ее совершенствованию. Разработка инженерных мероприятий по возможна лишь при наличии полной информации о характере транспортных и пешеходных потоков и условиях, в которых происходит движение.

При рассмотрении показателей дорожного движения следует выделить те, которые являются наиболее важными. К ним относятся интенсивность движения транспортных средств и пешеходов, состав транспортного потока, анализ существующего положения схемы организации дорожного движения.

Проанализируем работу светофорных объектов на исследуемых объектах.

.2 Пересечение ул. Шоссейной и ул. Красноармейской

Цикл регулирования включает 2 фазы и составляет 60 секунд.

Длительность 1-й фазы - 30 секунда.

Длительность 2-й фазы составляет соответственно 30 секунда.

Движение транспорта регулируется с помощью светофоров Т.1

Пешеходный переход регулируется с помощью пешеходных светофоров П.1.ж. Границы перехода обозначены дорожными знаками 5.16.1 и 5.16.2 «Пешеходный переход».

Рисунок 3.1 - Диаграмма светофорного регулирования на пересечении ул.Шоссейной - ул. Красноармейской

Рисунок 3.2 - Схема пофазного движения на пересечении ул. Шоссейной -ул. Красноармейской

.3 Пересечение ул. Красноармейской - ул. Коссовский тракт

Данное пересечение является нерегулируемым, обозначено знаками приоритета. Знаки приоритета хорошо читаются со всех направлений.

Пешеходный переход не расположен в зоне перекрестка, но отнесен к ближайшему на 30 м. Там он регулируемый.

3.4 Пересечение ул. Советской - ул.Чкалова

Цикл регулирования включает 2 фазы и составляет 50 секунд.

Длительность 1-й фазы - 23секунды.

Длительность 2-й фазы составляет 27 секунд.

Рисунок 3.3 - Диаграмма светофорного регулирования на пересечении ул. Советской - ул. Чкалова

Рисунок 3.4- Схема пофазного движения на пересечении ул. Советской - ул. Чкалова

Длительность пешеходных фаз обеспечивает полный ибезопасный переход проезжей части.

Движение транспорта регулируется с помощью светофоров Т.1.Пешеходный переход регулируется с помощью пешеходных светофоров П.1. Границы перехода обозначены дорожными знаками 5.16.1 и 5.16.2 «Пешеходный переход».

## 3.5 Пересечение ул.Шоссейной - ул. Ружанской

Данное пересечение является нерегулируемым, обозначено знаками приоритета. Знаки приоритета хорошо читаются со всех направлений.

Пешеходный переход на данном пересечении подземный со входов А и D. Со входов В и С обозначенный пешеходный переход со знаками 5.16.1 и 5.16.2 «Пешеходный переход».

.6 Пересечение ул. Брестской и просп. Независимости

Рисунок 3.5 - Диаграмма светофорного регулирования на пересечении ул. Брестской -просп. Независимости

Цикл регулирования включает 2 фазы и составляет 65 секунд.

Длительность 1-й фазы - 28 секунды.

Длительность 2-й фазы составляет соответственно 37 секунды.

Рисунок 3.6- Схема пофазного движения на пересечении ул. Брестской -просп. Независимости

В пятидесяти метрах от пешеходного перехода на входе D размещен остановочный пункт маршрутных транспортных средств. Остановочная площадка благоустроена, длина определена с учетом количества маршрутов движения общественного транспорта и интервалов их движения. Остановочный пункт обозначен дорожным знаком 5.12.1.

Движение транспорта регулируется с помощью светофоров Т.1.Пешеходные переходы регулируется с помощью пешеходных светофоров П.1.ж. Светофорный объект был установлен в середине 2011 г. Светофорное регулирование работает исправно с соблюдением всех норм. Покрытие на перекрестке в хорошем состоянии. Границы переходов обозначены дорожными знаками 5.16.2 «Пешеходный переход».

Ежегодно на перекрестке наносится дорожная разметка.

На перекрестке установлены знаки приоритета. При этом приоритет имеет транспорт, движущийся по ул. Брестской. Знаки приоритета хорошо читаются со всех направлений.

3.7 Пл. Ленина

Данный участок - кольцо, является нерегулируемым, обозначено знаками приоритета, со всех входов установлен знак 4.3 «Круговое движение». Знаки приоритета хорошо читаются со всех направлений. Расположена стояночная площадка по кольцу вдоль проезжей части. Но все водители нарушают правильность постановки автомобилей и ставят их в диагональное положение. С учетом этого они снижают количество полос для движения по кольцу. В центре скоро откроется театр и поэтому нужно предусмотреть размещение стояночной площадки и запретить у входа в него. Пешеходные переходы обозначены знаками 5.16.2(1) и дорожной разметкой 1.14.1.

3.8 Ул. Первомайская

Улица является нерегулируемой. Имеет особенность - одностороннее движение. На ней находятся 5 обозначенных нерегулируемых пешеходных переходов. Границы обозначены знаками 5.16.2(1) и дорожной разметкой 1.14.1.

.9 Пересечение ул. Пушкина - ул. Первомайской

Данное пересечение является нерегулируемым. Обозначено знаками приоритета, обозначено знаками приоритета. Знаки приоритета хорошо читаются со всех направлений. Имеет особенность-слияние 5-ти улиц. На ней находятся 5 обозначенных нерегулируемых пешеходных переходов. Причем два из них отнесены на 30 м от самого перекрестка. Границы обозначены знаками 5.16.2(1) и дорожной разметкой 1.14.1.

4. Экспериментальные исследования параметров транспортных и пешеходных потоков, условий движения

.1 Общие положения

Исследования в ДД отличаются большим разнообразием и классифицируются по нескольким признакам. При этом возможны различные комбинации этих признаков, а четкого разделения между группами может и не наблюдаться. Ниже приводится (рабочая) классификация, согласно которой исследования делятся на группы по следующим признакам:

по методу проведения: измерение, обследование, моделирование, анализ документации, опрос (анкетирование);

по глубине или уровню: прикидочные, оценочные, нормальные, детальные (специальные);

по широте охвата: одного параметра, группы взаимосвязанных параметров, комплексные;

по периодичности: разовые, периодические, постоянные:

по месту проведения: камеральные, натурные;

по назначению: информационные (статистические), прогнозные, технологические, предпроектные, постановочные, контрольные, учебные, научные, судебно-технические;

по принадлежности: ведомственные, межведомственные.

Кратко рассмотрим приведенную классификацию.

Для решения вопросов, связанных с движением транспорта, необходимо иметь данные:

1) об интенсивности движения транспорта;

2) о скоростях движения транспорта на различных участках улиц;

) о распределении транспортных и пешеходных потоков в пространстве по ширине улиц и на отдельных участках и во времени (по сезонам и часам суток);

) о составе транспортного потока.

Эти данные необходимы для установления методов регулирования движения; принятия различных инженерно-планировочных решений.

Интенсивность движения является основной характеристикой в оценке движения транспорта и основной мерой сравнения. Обычно при установлении интенсивности движения за единицу измерения принимают натуральные величины: пешеход, легковой автомобиль, грузовой автомобиль, автобус, трамвай, троллейбус, мотоцикл, автопоезд.

Кроме того, в отдельных случаях итоговые размеры интенсивности движения транспорта даются в приведенных единицах. Для этого применяются коэффициенты различных видов транспорта к легковому автомобилю.

Данные о пропускной способности перекрестков позволяют выбрать более рациональный режим работы светофоров и принимать обоснованные решения по изменению организации движения транспорта и пешеходов на перекрестках.

В практике организации и регулирования движения наиболее часто оперируют величинами интенсивности движения в часы "пик", когда необходимо принимать различные меры, обеспечивающие пропуск транспорта и пешеходов при соблюдении определенных условий безопасности движения.

Состав транспортного потока характеризуется соотношением в нем транспортных средств различного рода. О необходимости оказывает значительное влияние на все параметры, характеризующие дорожное движение.

Состав транспортного потока сильно влияет на загрузку дорог, что объясняется, прежде всего существенной разницей в габаритных размерах автомобилей.

При движении в транспортном потоке важна не только разница в габаритных размерах транспортного средства, но и в динамическом габарите длины автомобиля, который зависит от времени реакции водителя и тормозной динамики транспортных средств.

В зависимости от плотности потока можно условно подразделить условия движение по степени стесненности на следующие: свободное движение, частично связанное, насыщенное, колонное и перенасыщенное движение. Обследование можно производить визуальными методами, а также с помощью различных автоматических и полуавтоматических средств и кинофотосъемки.

Измерение интенсивности движения и изучение состава транспортного потока производим через каждые три часа за период времени с 8 до 20часов.По результатам измерения строим график изменения интенсивности движения по времени суток, диаграмму состава транспортных средств на входах по усредненным значениям, картограмму интенсивности транспортного потока.

Как мы знаем, наибольшее значение имеет показатель интенсивности в часы пик, так как именно в этот период времени возникают наиболее сложные задачи организации движения. Необходимо, однако, иметь в виду, что интенсивность (объем движения) часы пик в различные дни недели, месяца и года может иметь неодинаковое значение. Поэтому значение расчетной интенсивности определяется при помощи усреднения значений оценок интенсивности движения за весь расчетный период. Усреднение интенсивности должно учитывать суточные, недельные и сезонные колебания интенсивности движения.

.2 Исследование интенсивности движения и состава транспортного потока

Интенсивность движения (ИД) - это количество ТС, проходящих через сечение дороги в единицу времени. Часто интенсивность рассматривают как объем движения или количество движения. Интенсивность движения, пожалуй, самый главный параметр в ДД - без него невозможно обойтись ни на одной стадии работ.

Интенсивность движения определяется по формуле:

(4.1)

где N - число ТС, прошедших сечение дороги, авт;

t - время измерения (с., ч., сут., год.)

Соответственно ИД имеет размерность: авт/с, авт/ч, авт/сут, авт/год.

ИД - случайная величина, зависящая от многих факторов и изменяющаяся в пространстве и во времени.

Пространственная неравномерность - это распределение ИД по полосам ПЧ, по участкам УДС района, города, области, региона.

Распределение ИД по полосам на городских улицах является сложной функцией количества стоящих на правой полосе ТС, интенсивности поворотного движения, условий поворота, степени загрузки полос прямого движения и т.д. Очевидно, что водители ТС прямого направления выбирают для движения ту полосу, на которой, по их мнению, в данный момент будут иметь место наименьшие задержки и число остановок.

Временная неравномерность характеризует циклические изменения ИД по месяцам года, дням недели, часам суток, а также изменения за любые интервалы времени. Временная неравномерность ИД обусловлена циклическим характером большинства поездок, что связано с образом жизни человека.

Различия между ТС касаются габаритных размеров, нагрузки на дорожное полотно, разгонной и тормозной динамики, маневренности и обзорности, перевозимого груза и числа пассажиров, стоимости эксплуатации и уровня загрязнения окружающей среды.Почти повсеместно принято приводить все эти многообразные ТС к общему знаменателю - легковому автомобилю - с помощью коэффициента приведения Кп. Приведение производится по разным критериям. Необходимость приведения ТС по динамическим показателям и, в первую очередь, по разгонной динамике, обусловлена требованиями расчетов светофорного цикла и производительности нерегулируемых конфликтных участков, например, на примыканиях, на кольцевых перекрестках, на нерегулируемых перекрестках и при внутрифазных конфликтах на регулируемых перекрестках, а также при прогнозировании аварийности. Необходимость приведения ТС по экономическим показателям обусловлена требованиями определения величины экономических потерь при оценке качества тех или иных решений.

Предложен динамический коэффициент приведения, характеризующий отношение времени освобождения стоп-линий с момента разрешения движения данным типом ТС по отношению к легковому автомобилю:

 (4.2)

где Kпн - динамический коэффициент приведения (по потоку насыщения);

Тнi - средний интервал между данными ТС при свободном рассасывании длинной очереди перед стоп-линией, сек;

Тнл - то же, для легковых автомобилей, сек.

Предложен также экономический коэффициент приведения, характеризующий отношение суммарных экономических потерь от задержек, остановок, перепробега и перерасхода топлива при движении ТС данной группы по отношению к аналогичным экономическим потерям легкового автомобиля:

 (4.3)

где Кпэ - экономический коэффициент приведения;

Пэi - экономические потери ТС данной группы, у.е.;

Пэл - то же, для легкового автомобиля, у.е.;

Необходимо отметить, что коэффициентыприведения Кп, так же являются величинами случайными, которые изменяются и в пространстве, и во времени. Известно, что в городе, ближе к центру, поток становится более «легким».

Как правило, на правых полосах поток „тяжелее", особенно ближе к центру, поскольку ими пользуются, преимущественно МПТ. Именно большей долей МПТ в утренние часы объясняется более «тяжелый» состав потока, чем в дневные часы. В то же время, по окончании рабочего дня, когда грузовой транспорт уходит из города или возвращается на свои базы, поток значительно «легчает».

Исследования имеют целью получение исходной информации для анализа существующей организации дорожного движении и разработки возможных предложений по ее совершенствованию. Они включают обследование условий движения, измерение некоторых характеристик транспортных потоков, исследование режима работы светофорных объектов.

Измерение интенсивности движения и изучение состава транспортного потока производилось через каждые три часа за период времени с 8.00 до 20.00 часов. Продолжительность каждого замера пятнадцать минут, замеры выполнялись для каждого входа.

Картограммы интенсивности движения и изменение интенсивности по времени суток на исследуемых перекрестках приведены в «приложении В».

5. Разработка предложений по совершенствованию существующей ОДД

Предложения по совершенствованию организации дорожного движения направлены на устранение обнаруженных недостатков. В принципе, некоторые недостатки могут быть устранены почти полностью, однако на практике добиться этого, как правило, невозможно по целому ряду экономических, планировочных, историко-социальных и иных причин. Поэтому задачей является не столько полная ликвидация обнаруженных недостатков, что является весьма дорогостоящим мероприятием, сколько уменьшение отрицательного воздействия этих недостатков на процесс дорожного движения. При этом следует ориентироваться на минимальные затраты, по возможности, на минимальную перепланировку. Однако это не означает, например, что расширение проезжей части в зоне перекрестка за счет газонов или тротуаров невозможно вообще. Разумеется, такое решение вполне возможно, но оно должно быть вызвано действительной необходимостью и всесторонне обосновано.

В ходе проведения исследований были выявлены недостатки в существующей схеме ОДД, которые негативно влияют на аварийность на рассматриваемых объектах, а также обнаружены некоторые несоответствия действующим в Беларуси нормативам и стандартам. В данном разделе описаны предложения по устранению недостатков существующей ОДД.

## 5.1 Пересечение ул. Шоссейной - ул. Красноармейской

На данном перекрестке я предлагаю увеличить переходной интервал для пешеходов и для транспорта, что будет способствовать снижению аварийности. Но с учетом снижения времени горения зеленого сигнала на 1 с в направлениях 5 и 7. На перекрестке также имеются недочеты, которые я изменю. Все изменения представлены в графической части ( лист 5).

Рисунок 5.1 - Предлагаемая диаграмма светофорного регулирования

## 5.2 Пересечение ул. Красноармейской - ул. Коссовский тракт

На данном перекрестке я предлагаю сделать одностороннее движение со входа ул. Красноармейской по направлению к ул. Коссовский тракт. Это позволит снизить количество аварий.

Рисунок 5.2- Предлагаемая организация движения на перекрестке

.3 Пересечение ул. Советской- ул. Чкалова

На данном перекрестке я предлагаю увеличить время горения зеленого сигнала светофора для 5 и 7 направлений. Также увеличить переходной интервал для пешеходов и для транспорта, что будет способствовать снижению аварийности. Также я предлагаю сделать 2 полосы со входа D. Так как на этом перекрестке высокая интенсивность поворотных транспортных средств это предложение будет иметь хорошее обоснование. Ширина проезжей части позволяет это сделать. Все изменения представлены в графической части ( лист 5).

Рисунок 5.3 -Предлагаемая диаграмма светофорного регулирования

## 5.4 Пересечение ул. Шоссейной - ул. Ружанской

Данный перекресток имеет не совсем стандартную планировку. Он находится на небольшом уклоне. На перекрестке расположен подземный пешеходный переход, что создает помеху прозрачности бокового треугольника. Так как главная дорога идет на подъем и без остановок, а второстепенная тем временем пытается проскочить, на этом перекрестке выявлен очаг аварийности. Для того, чтобы уменьшить этот показатель я предлагаю изменить траекторию движения второстепенного потока, который двигался прямо со входа А - С. После внесенных изменений можно наблюдать как точка конфликта- пересечение переместилась в другое положение, с которого уже имеется хорошая боковая видимость.

Рисунок 5.4-Предлагаемая схема организации дорожного движения

Все изменения представлены в графической части ( лист 4).

## 5.5 Пересечение просп. Независимости - ул. Брестской

На данном перекрестке наблюдается повышенная аварийность. Но с учетом введения светофорного регулирования значительно сократилось количество ДТП. Светофорный объект был введен в эксплуатацию с середины 2011 г. Параметры светофорного регулирования соответствуют хорошим условиям движения. Покрытие на проезжей части в хорошем состоянии, все знаки хорошо распознаваемы в темное время суток. Поэтому конструктивных предложений на данном перекрестке не последует.

## 5.6 Площадь Ленина

Ликвидировать два нерегулируемых пешеходных перехода. Перенесение стояночной площадки на противоположную сторону проезжей части для выделения двух полос для движения по кольцу. На ул. В. Крайнего- одностороннее движение со стороны ул. Красноармейской. Однако оно меняет направление перед Т-образным перекрестом ул. Чапаева - ул. В. Крайнего. По этой улице с односторонним движением размещаю парковочные места. Выделение отдельной полосы для МПТС с нанесением разметки 1.17.1 и 1.23, установка знаков 5.9.1 (5.9.2). Установить дорожные ограждения второй группы, для того, чтобы пешеходы не пересекали проезжую часть в местах ликвидации переходов, а также после перенесения стояночной площадки.

Все изменения представлены в графической части ( лист 6).

## 5.7 Улица Первомайская

На улице первомайской переношу парковочную стоянку на противоположную сторону проезжей части для увеличения машино-мест, а также для улучшения условий движения по данной улице в направлении от ул. Я. Купалы в сторону пл.Ленина. Установить дорожные ограждения второй группы, для того, чтобы пешеходы не пересекали проезжую часть в неположенном месте. Нанесение дорожной разметки 1.17.1.

Все изменения представлены в графической части ( лист 6).

## 5.8 Пересечение ул. Пушкина - ул. Первомайской

На данном перекрестке предлагаю сделать круговое движение, выделенное конструктивно, что улучшит условия пересечения данного перекрестка. Дислокация дорожных знаков и схема организации дорожного движения представлена в графической части ( лист 6).

5.9 Улица Багратиона

На рассматриваемой улице есть угроза обвала мостов через реки Щара и Исса. Если это произойдет в неподготовленный для специалистов момент, то возникнет проблема с переездом на другую сторону города, а также для транзита, проходящего по ул. Багратиона. Поэтому я предлагаю закрыть мост на реконструкцию и проложить объездной маршрут. Объезд будет проходить по местным дорогам города. Если ехать со стороны ул. Чкалова: ул. Советская - ул. Минский тракт - ул. Заречная - ул. Заводская - пер. 1-й Подлесный - ул. Подлесная - ул. Виленская. Установка временных знаков 3.1, 5.31.

Схема объезда представлена в графической части( лист 7).

# 5.10 Схема организации грузового движения

Я предлагаю закрыть движение грузовых автомобилей по ул. Красноармейской. Эта улица ведет в центр города. Из-за большегрузных автомобилей ухудшаются условия движения легковых, ухудшается дорожное покрытие, большое влияние на экологию. Также я закрываю движение грузовых автомобилей по ул. Коссовский тракт по направлению к просп. Независимости. Здесь есть возможность выезда наКоссовский тракт с другой стороны по просп. Независимости. Окончательная схема грузового движения представлена в графической части ( лист 7).

# 5.11 Система маршрутного ориентирования

Маршрутное ориентирование - один из важнейших элементов информационного обеспечения водителей. Эта задача с каждым годом становится все важнее, что связано с постоянным ростом автомобилизации населения, увеличением интенсивности движения, ростом городов и развитием сети автомобильных дорог.

Так, например, по многим основным маршрутам движения транспортных средств нет четкой единой системы ориентирования или отсутствует принцип непрерывности информации, а в городах и поселках городского типа на транзитных участках автодорог общего пользования недостаточно информации о направлениях движения на основных перекрестках, либо она отсутствует вообще. Это приводит к перепробегам транспортных средств, перерасходу топлива, потерям времени, повышенной утомляемости или раздраженности водителей, что в конечном итоге снижает безопасность движения и может стать причиной дорожно-транспортного происшествия.

Поэтому при совершенствовании системы маршрутного ориентирования необходимо обеспечить возможность быстрого и правильного определения своего положения относительно установленных на дороге ориентиров, а также определения направления движения к необходимому объекту и расстояния до него.

В г. Слониме система маршрутного ориентирования находится в удовлетворительном состоянии. Но нужно внести некоторые изменения и добавления, а именно дополнением городской подсистемы.

Ведомость дорожных знаков находится в приложении Г со всеми пояснениями к корректировке, а также полная картина системы маршрутного ориентирования со всеми внесенными изменениями г. Слонима представлена в графической части дипломного проекта (лист 8).

6. Экономическая часть

.1 Понятие о потерях в дорожном движении

В дорожном движении, как и в любом социально-производственном процессе существуют свои затраты и издержки, которые очень разнообразны. Проявляются в различных формах, например, стоимости отведенных для дороги земельных участков, выбросов в атмосферу, содержание огромной массы людей, обслуживающих ДД и дорожный транспорт, аварии, закононепослушание участников движения, потерянное время и т.д. сопоставление их между собой дается очень трудно и является довольно условным. Если все затраты и издержки условно сопоставить между собой и выразить в денежном эквиваленте, то можно получить приведенную сумму издержек и затрат, которая характеризует стоимость транспортного обслуживания или транспортной услуги.

Потери в дорожном движении составляют социально-экономическую стоимость необязательных издержек в процессе движения. Потери от издержек, равно как и сами издержки, условно можно разделить на четыре вида: экономические, экологические, аварийные и социальные.

Все виды потерь являются социально-экономическими и имеют две составляющие - экономическую и социальную. Экономическая составляющая - это та часть потерь, которая имеет однозначный денежный эквивалент, например стоимость поврежденных машин или грузов при аварии, или оплата листков нетрудоспособности из-за экологических воздействий на человека и т.д. Социальная составляющая не имеет однозначного денежного эквивалента и характеризует ту часть потерь, которая отражается на полноценности отдельного человека или общества в целом. Это потери, связанные с гибелью или расстройством здоровья человека, с состоянием окружающей среды, состоянием общества, воспитанием детей и т.д. Экономическая оценка этих потерь производится опосредованно, через систему страховых отношений, общественных приоритетов, возмещения морального ущерба и т.д. И хотя эта оценка очень приблизительная, она все же есть и позволяет сопоставить между собой различные виды потерь.

Суммарные потери, кроме потерь от перечисленных видов издержек движения включают, еще и соизмеримые по величине потери от неоптимальных затрат в инфраструктуре, которые носят преимущественно экономический характер. Поэтому, чем выше доля потерь в инфраструктуре, тем слабее проявляются видовые отличия и потери в дорожном транспорте все отчетливее становятся чисто экономическими.

Рассмотрим более подробно перечисленные четыре вида потерь в дорожном движении.

# 6.1.1 Экономические потери

Экономические потери в дорожном движении связаны с необязательными издержками процесса движения, имеющими, преимущественно, экономический характер. К их числу можно отнести:

* задержки (потери времени) транспорта из-за снижения скорости движения (по сравнению с нормативной) или вынужденных простоев;
* остановки транспорта, включающие, торможение, собственно остановку, трогание и разгон;
* перепробег транспорта во всех его формах и проявлениях;
* перерасход топлива из-за неблагоприятных режимов движения;
* дополнительный (ускоренный) износ ТС и дорожного покрытия из-за неблагоприятных режимов движения;
* задержки (потери времени) пешеходов;
* перепроход пешеходов;
* задержки пассажиров (они учитываются в задержках или перепробеге транспорта).

Сюда же относятся потери прибыли участниками движения из-за незапланированных простоев или опозданий и потери в смежных отраслях из-за невыполнения принятых обязательств, упущенная выгода из-за неполного использования возможностей и т.д.

Экономические потери характеризуются тем, что они почти равномерно распределяются на всех членов общества и могут быть замаскированы, сливаясь с действительно неизбежными издержками, а в результате на них могут не уделять должного внимания.

По своим масштабам эти потери значительно превышают сумму аварийных и экологических потерь.

# 6.1.2 Экологические потери

Доля транспортного комплекса в общем объеме загрязнения атмосферы колеблется в пределах от 20 до 60%. Около 75% объема загрязнения дорожным транспортом приходится, по некоторым данным, на долю дорожного движения, а остальные 25% - на долю инфраструктуры дорожного транспорта, т.е. на дорожный и автотранспортный комплексы, придорожный сервис и т.д. Значительный ущерб здоровью людей наносит шум и вибрация, сопровождающие движение ТП, особенно в районе перекрестков, улиц с неровным покрытием ПЧ или с искусственными неровностями, где движение характеризуется переменными режимами с торможениями, остановками, троганиями с места разгонами, а также электромагнитные излучения.

Экологические потери - это превышающие минимально возможные величины выбросов вредных веществ в атмосферу, загрязнения воды и почвы, воздействия шума, вибраций и электромагнитных излучений. Таким образом, экономические потери представляют собой разность между фактической стоимостью экологического ущерба, наносимого заданным ТП в реальных условиях, и стоимостью минимально возможного экологического ущерба ТП в принятых эталонных условиях.

Основными причинами повышенного уровня экологических потерь являются:

* перегрузки отдельных участков УДС;
* повышенный уровень маневрирования интенсивных потоков, включая торможения, остановки и разгоны;
* вынужденное снижение скорости и движение на неэкономичных режимах;
* перепробег в любых его проявлениях;
* неудовлетворительное техническое состояние транспортных средств и т.д.

В экологических потерях следует различать произведенный и потребленный вред. При определении ущерба от воздействия на человека учитывается число подвергшихся воздействию жителей, удаленность застройки и т.д. Стоимость ущерба от одинакового количества выбросов в атмосферу в городе оценивается почти в два раза выше, чем за городом.

В денежном эквиваленте экологические потери, по сегодняшним оценкам, существенно уступают экономическим, но столь же существенно превышают аварийные. Но необходимо учитывать, что значимость экологических потерь существенно возрастает со временем, т. к. они имеют накопительный со временем характер.

# 6.1.3 Аварийные потери

Аварийные потери включают ущерб от аварий любых видов и любой тяжести последствий, а также судебные и иные издержки, связанные с авариями, транспортными затруднениями на месте аварии и т.д.

Аварийность является одной из самых тяжелых и трагических потерь в дорожном движении. В аварийных потерях, в отличие отэкономических и экологических, ущерб наносится в первую очередь отдельным участникам движения, непосредственно касается их жизни, здоровья и благополучия.

Экономическая составляющая аварийных потерь - это стоимость повреждений ТС и грузов, разрушение дороги и обустройства, потеря части национального дохода из-за гибели или ранения людей, расходы на лечение, пенсии, пособия и т.д. Социальная составляющая - это душевная боль из-за гибели или увечья людей, крушения планов и надежд, изменения в худшую сторону привычного образа жизни, потери от изменения нормальной психики людей, подвергшихся и т.д. Точные данные о величине социального коэффициента аварийности в РБ неизвестны, однако, предварительные исследования показывают, что он, очевидно, находится в пределах от 3 до 10, т.е. 3…10. При этом известно, что чем выше тяжесть последствий, тем выше социальный коэффициент аварийности. Поэтому борьба с аварийностью имеет не только экономическую, но и большую социальную значимость и является делом государственной важности.

## 6.2 Расчет экономических потерь

В данном дипломном проекте будут исследоваться потери от издержек движения (потери в дорожном движении), что требует, в большей мере, знаний в области дорожного движения.

Мы рассмотрим следующие подвиды экономических потерь:

потери от остановок;

потери от задержек.

Экономические потери от издержек движения транспорта рассчитываются для каждого направления и для различных режимов и затем суммируются.

Расчет годовых экономических потерь экн, производится по формуле:

у.е./год(6.1)

, у.е./год (6.2)

,у.е./год (6.3)

 - удельная задержка всего потока с/авт;

- удельная остановка, ост./авт;

 - ИД физическая, а/ч, чел/ч;

 - экономический коэффициент приведения. Для пешеходов 

 - годовой фонд времени, ч/год;

,  - стоимость издержек, где Се= 0,04 у.е./ост, Сd= 5 у.е./авт∙ч;

 - коэффициент приведения размерностей, для расчета задержек транспорта и пешеходов  =1/3600, для остальных видов издержек =1;

 - поправочный коэффициент годового фонда времени, учитывает транспортные средства, проезжающие исследуемый объект поздним вечером, ночью и ранним утром

Для перекрёстков с регулируемым режимом движения:

(6.4)

(6.5)

(6.6)

(6.7)

- продолжительность цикла регулирования, с;

- доля зеленого сигнала в циклерегулирования;

- коэффициент загрузки полосы движением;

- расчетная интенсивность движения, авт/с

 - коэффициент снижения очереди. Учитывает взаимодействие водителей с сигналами светофора, что фактически увеличивает долю ЗС в цикле;

 - коэффициент приращения очереди, учитывает остановку автомобилей, прибывших на ЗС, но вынужденных остановиться из-за наличия очереди;

- поток насыщения, авт/с;

-продолжительность зелёного мигающего, жёлтого и красно-жёлтого сигналов, с;

Для перекрёстков с нерегулируемым режимом движения:

Задержки и остановки перед главным конфликтующим поком

(6.8)

(6.9)

(6.10)

Задержки и остановки перед пешеходами

(6.11)

(6.12)

(6.13)

- интенсивность движения второстепенного конфликтующего потока, авт/с;

- интенсивность движения главного конфликтующего потока, авт/с;

- приемлемый интервал в главном конфликтующем потоке,с;

- расчетная интенсивность движения пешеходов, чел/с;

- приемлемый интервал в пешеходном потоке, с;

- динамический коэффициент приведения;

- коэффициент условий по потоку насыщения;

Результаты расчетов заносим в таблицы 6.1 - 6.6 в «приложении Г».

Экономические выгоды от предлагаемых мероприятий на всех исследуемых объектах:

) Пл. Ленина:

Пэксущ=185,5 тыс. у.е./год

Пэкпред =163,7 тыс. у.е./год.

) Ул. Шоссейная - ул. Красноармейская:

Пэксущ= 205,4 тыс.у.е./год

Пэкпред =194,7 тыс.у.е./год.

) Ул. Советская - ул. Чкалова:

Пэксущ= 177,7 тыс.у.е./год

Пэкпред =153,5 тыс.у.е./год.

) Ул. Шоссейная - ул. Ружанская:

Пэксущ= 7,9 тыс.у.е./год

Пэкпред =6,6 тыс.у.е./год.

) Ул. Красноармейская - ул. Коссовский тракт:

Пэксущ= 6,3 тыс. у.е./год

Пэкпред =7,7 тыс. у.е./год.

## 6.3 Расчет экологических потерь

Удельный (на 1 км) объем произведенных выбросов определяется по формуле:

,кг/км, (6.14)

где - базовое значение суммарных приведенных (по СО) выбросов легкового автомобиля, кг/км. Принято: кг/км;

- расчетная (без электротранспорта) ИД, авт/ч:

,авт/ч, (6.15)

где  - ИД исследуемого ТП, авт/ч;

- доля электротранспорта в ТП;

- динамический коэффициент приведения электротранспорта;

 - коэффициент изменения выбросов от скорости (определяется из зависимость удельных приведенных (по СО) выбросов легковых автомобилей от скорости движения потока) .

 - коэффициент изменения выбросов от дисперсии скорости:

;  (6.16)

- коэффициент возраста ТС:

, (6.17)

Где ; ;

 и  - коэффициент приращения выбросов от возраста ТС с бензиновыми и дизельными двигателями:

Удельный объем приведенных (к потребителю) выбросов определяется по формуле:

, кг/км, (6.18)

где - коэффициент защиты потребителей -той категории. Рассматриваются 3 категории потребителей: водители и пассажиры (1), пешеходы (2) и жители прилегающих зданий (3). Принято:

водители: ;

пешеходы:

, (6.19)

где  - расстояние от середины траектории ближайшего ТП до середины тротуара, м:  м;

- число рядов кустарников и (или) деревьев, эффективно защищающих пешеходов от экологического воздействия: .

жители:

, (6.20)

где  - расстояние (по диагонали) от траектории движения ближайшего ТП до средних по высоте окон застройки, м:

 (6.21)

- число рядов деревьев, эффективно защищающих жителей прилегающих зданий: .

- стоимость ущерба для здоровья (и ВВП) от воздействия в течение часа на одного человека вредных выбросов такой концентрации, которая эквивалентна удельному приведенному выбросу , у.е./чел. Принято:

, у.е./чел (6.22)

Удельное (на 1 км) число потребителей экологического воздействия (), чел/км. Принято: -водители:

,чел/км, (6.23)

где - доля общественного транспорта в потоке: ;

- интенсивность движения, а/ч;

V - скорость движения, км/ч.

пешеходы:

, чел/км, (6.24)

где - суммарная ИД пешеходов, чел/ч. чел/ч;

Vn - скорость движения пешеходов, км/ч. Принимаем: Vn =4км/ч.

жители:  чел/км.

Годовые потери от выбросов определяются по формуле:

, у.е./год, (6.25)

где - нормативные (по отношению к нормативу: V=60км/ч; Iv=0;) потери от выбросов в атмосферу:

,у.е./год,(6.26)

где  - стоимость ущерба в народном хозяйстве (потери ВВП) от 1 кг приведенных (по СО) выбросов в атмосферу, у.е./кг. Принято:  у.е./кг - город;  у.е./кг - загород;

 - годовой фонд времени, час/год Принимаем: 3000 час/год

 - протяженность участка, км;

*Kc* - социальный коэффициент экологических потерь. Принято: Kc =1.5.

Потери от транспортного шума определяются в следующей последовательности. Рассчитываются:

уровень производимого шума;

уровень произведенного (к потребителю) шума;

коэффициенты потерь национального дохода;

годовые потери от шума.

Уровень производимого шума определяется по формуле:

,дБА, (6.27)

где -сумма поправок при расчете производимого шума:

,дБА, (6.28)

где  - поправка на уклон;

 - поправка на тип покрытия: - асфальтобетон;

 - поправка на отношение ширины улицы к сумме высот застройки.

- поправка на возраст ТС;

- поправка на дисперсию скорости:

 (6.29)

Уровень приведенного шума определяется по формуле:

, дБА, (6.30)

где - сумма поправок при расчете приведенного шума, дБА:

 - водители;

-пешеходы. (6.31)

,дБА, (6.32)

- поправка на экранирование;

Коэффициент потерь национального дохода определяется по формуле:

 (6.33)

Годовые потери от шума определяются по формуле:

, у.е./год, (6.34)

где - нормативные (по отношению к нормативу) потери от шума:

, у.е./год, (6.35)

где  и  - определены ранее.

- доля национального дохода (ВВП), приходящаяся на 1 чел/час. Принято: Cв=0,25 у.е./час.

Суммарные экологические потери определяются по формуле:

, у.е./год (6.36)

Результаты расчетов заносим в таблицы 6.7 - 6.13 в приложении Д.

Экологические выгоды от предлагаемых мероприятий на всех исследуемых объектах:

) Ул. Шоссейная - ул. Красноармейская:

Пэксущ= 112,7 тыс.у.е./год

Пэкпред =100,0 тыс.у.е./год.

) Ул. Советская - ул. Чкалова

Пэксущ= 83,3 тыс.у.е./год

Пэкпред =81,3 тыс.у.е./год.

) Пл. Ленина:

Пэксущ=50,2 тыс. у.е./год

Пэкпред =48,4 тыс. у.е./год.

) Ул. Шоссейная - ул. Ружанская:

Пэксущ= 6,5 тыс.у.е./год

Пэкпред =5,8 тыс.у.е./год.

) Ул. Красноармейская - ул. Коссовский тракт:

Пэксущ= 9,3 тыс. у.е./год

Пэкпред =8,6 тыс. у.е./год.

## 6.4 Расчет потерь от аварийности

Годовые потери от аварий определяются по формуле:

Па=Nаcа,у.е./год, (6.37)

где cа - стоимость одной аварии, у.е./А Принимаем для аварии с материальным ущербом cа=1800у.е./А,для аварии с ранеными cа=4400 у.е./А и для аварии со смертельным исходом cа=135000 у.е./А;

Nа- среднегодовое число аварий, А/год.

Число аварий после внедренных мероприятий рассчитывается по формуле:

Nа2=Nа1(1-А); (6.38)

где Nа1 - среднегодовое число аварий до внедрения, А/год;

А - снижение числа аварий.

Результаты расчетов заносим в таблицы6.14 - 6.18 в приложении Д.

После внедренных мероприятий потери от аварий уменьшатся на:

Аварийные выгоды от предлагаемых мероприятий на всех исследуемых объектах:

) Ул. Шоссейная - ул. Красноармейская:

Павсущ= 39,4 тыс.у.е./год

Павпред =38,9 тыс.у.е./год.

) Ул. Советская - ул. Чкалова

Павсущ= 13,4 тыс.у.е./год

Павпред =10,6 тыс.у.е./год.

) Пл. Ленина:

Павсущ=20,6 тыс. у.е./год

Павпред =14,5 тыс. у.е./год.

) Ул. Шоссейная - ул. Ружанская:

Павсущ= 162,0 тыс.у.е./год

Павпред =128,5 тыс.у.е./год.

) Ул. Красноармейская - ул. Коссовский тракт:

Павсущ= 27,8 тыс. у.е./год

Павпред =25,2 тыс. у.е./год.

6.5 Экономическое обоснование предложений

Каждое предложение по совершенствованию организации движения должно быть экономически обоснованным, выгодным с точки зрения общенациональных интересов. Поэтому по всем разработанным предложениям необходимо выполнить расчет экономической эффективности. Исключение составляют лишь те предложения, которые направлены на безусловное выполнение действующих нормативов: нанесение разметки, установка необходимых дорожных знаков и т.д.

Годовая экономия от внедрения предложений по совершенствованию организации движения определяется по формуле:

Z=Z1 - Z2, у.е./год; (6.39)

где Z1- текущие затраты при существующей организации дорожного движения, к ним относятся экономические,экологические и аварийные потери, расходы на содержание технических средств регулирования и т.д.;

Z2 - текущие затраты при усовершенствованной организации движения.

) Перекресток ул. Красноармейской - ул. Коссовский тракт

В нашем случае:

Z= Z1 -Z 2=(7,1+9,3+27,8)-(8,9+8,6+25,2)=1,5 тыс у.е./год (6.40)

Экономический эффект 6от внедрения предложений по совершенствованию ЭГ, определяется по формуле:

ЭГ=Z - К2Ен, у.е./год; (6.41)

где К2 - капитальные вложения (единовременные затраты), необходимые для внедрения предложений, к ним относятся расходы на строительно-монтажные работы, оборудование, материалы, исследование, проектирование и т.д.;

Ен - единый нормативный коэффициент капитальных вложений, принимаем Ен=0,15.

В капитальные вложения на данном перекрестке входит установка новых знаков, демонтаж существующих, которые на предлагаемой схеме организации дорожного движения не соответствуют нормативам, нанесение новой дорожной разметки.

К2= 1,21 тыс. у.е./год

ЭГ=1,5 - 1,210,15 = 1,0 у.е./год

Коэффициент экономической эффективности предложений по совершенствованию организации дорожного движения Е определяется по формуле:

E=Z/К2=1,5/1,21= 1,2(6.42)

Срок окупаемости Ток определяется по формуле:

Ток=К2/Z=1,21/1,5=0,8 лет. (6.43)

2) Перекресток ул. Шоссейная - ул. Ружанская

Z= Z1 -Z 2=( 7,9+6,5+162,0)-(6,6+5,8+128,5)=35,5 тыс. у.е./год

В капитальные вложения на данном перекрестке входит нанесение новой дорожной разметки, демонтаж знаков, не соответствующих предлагаемой схеме ОДД, а также установка новых и установка дорожного ограждения 2-ой группы с обеих сторон проезжей части.

К2= 4,6 тыс. у.е./год

ЭГ=35,5 - 4,60,15 = 34,8 тыс. у.е./год;

E=. Z/К2=35,5/4,6= 7,6

Ток=К2/Z=4,6/35,5=0,13 лет

) Перекресток ул. Советская - ул. Чкалова

Z= Z1 -Z 2=( 177,8+83,3+13,4)-(153,5+81,3+10,6)=29,0 тыс. у.е./год

На рассматриваемом перекрестке в капитальные вложения входит перепрограммирование дорожного контроллера, нанесение дорожной разметки, соответствующей новой схеме ОДД, а также установка недостающих дорожных знаков.

К2= 0,6 тыс. у.е.\год

ЭГ=29,0 - 0,60,15 = 28,9 тыс. у.е./год;

E= Z/К2=29,0/,6= 48,4

Ток=К2/Z=0,6/29,0=0,02 лет

) Площадь Ленина

Z= Z1 -Z 2=( 185,6+50,2+20,6)-(163,7+48,4+14,5) =29,1 тыс.у.е./год

На рассматриваемом участке в капитальные вложения входит установка новых дорожных знаков, соответствующих предложенной схеме ОДД, демонтаж знаков, противоречащих уже существующим условиям движения, устройство конструктивно-выделенных направляющих островков, нанесение новой дорожной разметки, введение светофорного регулирования со всеми прилагающимися к нему контроллером, светофорных колонок, устройствами соединений и коммутаций

К2= 27,8 тыс. у.е.

ЭГ=29,1 - 27,80,15 = 24,9 тыс. у.е./год;

E=. Z/К2=29,1/27,8= 1,01

Ток=К2/Z=27,8/29,1=0,93 лет

7. Разработка мероприятий по охране труда

В данном разделе будут рассмотрены требования к организации правила безопасности при работе с электроустановками, кабелями, к организации рабочего места пользователя компьютерной техники, к организации режима труда и отдыха при работе с компьютерной техникой, которые необходимы при выполнении работ по анализу аварийности , а также выполнении строительно-монтажных работ на объектах.

.1 Правила безопасности при работе с электроустановками

При проведении работ, связанных с подключениями или отключениями светофорных объектов или других электротехнических установок, встречающихся при работе инженера по организации дорожного движения, необходимо пользоваться ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

.1.1 Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, выполняемых со снятием напряжения

Для подготовки рабочего места при работах со снятием напряжения должны быть выполнены в указанном порядке следующие технические мероприятия:

а) произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения к месту работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационной аппаратуры;

б) на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационной аппаратурой вывешены запрещающие плакаты;

в) проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, на которых должно быть наложено заземление для защиты людей от поражения электрическим током;

г) наложено заземление (включены заземляющие ножи, а там, где они отсутствуют, установлены переносные заземления); вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты, ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части. В зависимости от местных условий токоведущие части ограждаются до и после наложения заземлений.

При оперативном обслуживании электроустановки двумя и более лицами в смену перечисленные в настоящем пункте мероприятия должны выполнять двое. При единоличном обслуживании их может выполнять одно лицо, кроме наложения переносных заземлений в электроустановках напряжением выше 1000 В и производства переключений, проводимых на двух и более присоединениях в электроустановках напряжением выше 1000 В, не имеющих действующих устройств блокировки разъединителей от неправильных действий.

На месте производства работ со снятием напряжения в электроустановки напряжением выше 1000 В должны быть отключены: токоведущие части, на которых будет производиться работа; неогражденные токоведущие части, к которым возможно приближение людей, используемых ими ремонтной оснастки и инструмента, механизмов и грузоподъемных машин.

Если указанные токоведущие части не могут быть отключены, то они должны быть ограждены.

В электроустановках напряжением выше 1000 В с каждой стороны откуда коммутационным аппаратом может быть подано напряжение на место работы, должен быть видимым разрыв, образованный отсоединением или снятием шин и проводов, отключением разъединителей, снятием предохранителей, а также отключением отделителей и выключателей нагрузки, за исключением тех, у которых автоматическое включение осуществляется пружинами, установленными на самих аппаратах.

Трансформаторы напряжения и силовые трансформаторы, связанные с выделенным для производства работ участком электроустановки, должны быть отключены также со стороны напряжения до 1000 В, чтобы исключить обратную трансформацию.

В электроустановках напряжением выше 1000 В для предотвращения ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов, которыми может быть подано напряжение к месту работы, должны быть выполнены следующие мероприятия: у разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки ручные приводы в отключенном положении заперты на механический замок; у разъединителей, управляемых оперативной штангой, стационарные ограждения заперты на механический замок; у приводов перечисленных коммутационных аппаратов, имеющих дистанционное управление, отключены цепи силовые и оперативного тока, а у пневматических приводов, кроме того, на подводящем трубопроводе сжатого воздуха закрыт и заперт на механический замок клапан и выпущен сжатый воздух, при этом спускные пробки (клапаны) оставлены в открытом положении; у грузовых и пружинных приводов включающий груз или включающие пружины приведены в нерабочее положение.

В электроустановках напряжением 6 - 10 кВ с однополюсными разъединителями для предотвращения их ошибочного включения разрешается надевать на ножи специальные резиновые колпаки. В электроустановках напряжением до 1000 В с токоведущих частей, на которых будет производиться работа, напряжение со всех сторон должно быть снято отключением коммутационных аппаратов с ручным приводом, а при наличии в схеме предохранителей - снятием последних. При отсутствии в схеме предохранителей предотвращение ошибочного включения коммутационных аппаратов должно быть обеспечено такими мерами, как запирание рукояток или дверец шкафа, укрытие кнопок, установка между контактами изолирующих накладок и др. Допускается также снимать напряжение коммутационным аппаратом с дистанционным управлением при условии отсоединения концов от включающей катушки.

7.1.2 Заземление токоведущих частей. Общие требования

Заземление токоведущих частей производится в целях защиты работающих от поражения электрическим током в случае ошибочной подачи напряжения к месту работы. Накладывать заземления на токоведущие части необходимо непосредственно после проверки отсутствия напряжения. Переносные заземления сначала нужно присоединить к земле, а затем после проверки отсутствия напряжения наложить на токоведущие части. Снимать переносные заземления следует в обратной наложению последовательности: сначала снять их с токоведущих частей, а затем отсоединить от земли.

Операции по наложению и снятию переносных заземлений выполняются в диэлектрических перчатках с применением в электроустановках напряжением выше 1000 В изолирующей штанги. Закреплять зажимы наложенных переносных заземлений следует этой же штангой или непосредственно руками в диэлектрических перчатках. Запрещается пользоваться для заземления проводниками, не предназначенными для этой цепи, а также присоединять заземление посредством скрутки.

.1.3 Проверка отсутствия напряжения

Перед началом всех видов работ в электроустановках со снятием напряжения необходимо проверить отсутствие напряжения на участке работы. Проверка отсутствия напряжения производится между всеми фазами и между каждой фазой и землей и каждой фазой и нулевым проводом на отключенной для производства работ части электроустановки должна быть проведена допускающим после вывешивания предупреждающих плакатов. В электроустановках проверять отсутствие напряжения необходимо указателем напряжения заводского изготовления, исправность которого перед применением должна быть установлена посредством предназначенных для этой цели специальных приборов или приближением к токоведущим частям, расположенным поблизости и заведомо находящимся под напряжением. В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться указателем напряжения необходимо в диэлектрических перчатках.

При отсутствии поблизости токоведущих частей, заведомо находящихся под напряжением, или иной возможности проверить исправность указателя напряжения на месте работы допускается предварительная его проверка в другой электроустановке. Если проверенный таким путем указатель напряжения был уронен или подвергался толчкам (ударам), то применять его без повторной проверки запрещается. Проверка отсутствия напряжения у отключенного оборудования должна производиться на всех фазах, а у выключателя и разъединителя - на всех шести вводах, зажимах. Если на месте работ имеется разрыв электрической цепи, то отсутствие напряжения проверяется на токоведущих частях с обеих сторон разрыва. Постоянные ограждения снимаются или открываются непосредственно перед проверкой отсутствия напряжении в электроустановках напряжением 35 кВ и выше для проверки отсутствия напряжения можно также пользоваться изолирующей штангой, прикасаясь ею несколько раз к токоведущим частям.

Признаком отсутствия напряжения является отсутствие искрения и потрескивания. ВОРУ напряжением до 220 кВ проверять отсутствие напряжения указателем напряжения или штангой допускается только в сухую погоду. В сырую погоду отсутствие напряжения допускается проверять тщательным прослеживанием схемы в натуре. В этом случае отсутствие напряжения на отходящей линии подтверждается оперативным персоналом или диспетчером. Если при проверке схемы будет замечено коронирование на ошиновке или оборудовании, свидетельствующее о наличии на них напряжения, или будут замечены искры между контактами линейного разъединителя при его отключении, свидетельствующие о наличии напряжения на линии, то схему нужно проверить повторно, а свои замечания о состоянии линии сообщить оперативному персоналу или диспетчеру. Проверка отсутствия напряжения путем прослеживания схемы в натуре допускается в сырую погоду также у КТП всех напряжений при отсутствии специального указателя, предназначенного для пользования им в любую погоду. При прослеживании схемы в натуре отсутствие напряжения на вводах ВЛ и КЛ подтверждается персоналом, в чьем оперативном управлении находятся линии. На ВЛ прослеживание схемы в натуре заключается в проверке направления и внешних признаков линий, а также обозначений на опорах, которые должны соответствовать диспетчерским наименованиям линий. На деревянных и железобетонных опорах напряжением 6-20 кВ, а также при работе с телескопической вышки при проверке отсутствия напряжения указателем, основанным на принципе протекания емкостного тока, должна быть обеспечена его необходимая чувствительность. Для этого указатель следует заземлять проводом сечением не менее 4 мм. Указание сигнализирующих устройств о наличии напряжения является безусловным признаком недопустимости приближения к данному оборудованию.

7.2 Кабельные линии

.2.1 Земляные работы

Производство земляных работ в охранной зоне расположения КЛ осуществляют в соответствии с требованиями ТКП 45-1.03-44.

Перед началом раскопок кабельной линии должно быть проведено контрольное определение глубины залегания КЛ шурфовкой под надзором работающих эксплуатирующей организации - владельца КЛ.

Раскопанные котлованы, траншеи или ямы должны быть ограждены в соответствии с требованиями НПА, ТНПА. На ограждениях должны быть предупредительные надписи и знаки, а на ограждениях, установленных на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, а также в местах, где происходит движение людей или транспорта, монтируют сигнальное освещение. Для светильников применяют напряжение 12 В и устанавливают их на крайних щитах ограждения.

.2.2 Подвеска и крепление кабелей и муфт

Открытые кабели и кабельные муфты должны укрепляться на доске, подвешенной с помощью проволоки или троса к перекинутым через траншею брусьям, и закрываться коробами. Одна из стенок короба должна быть съемной и закрепляться без применения гвоздей. На короба, закрывающие откопанные кабели, вывешиваются плакаты «СТОЙ! НАПРЯЖЕНИЕ».

Запрещается использовать для подвешивания кабелей рядом расположенные кабели, трубопроводы и т.п.

Подвешивать кабели следует таким образом, чтобы не происходило их смещение.

.2.3 Разрезание кабеля, вскрытие кабельных муфт

Перед разрезанием кабеля или вскрытием муфт необходимо убедиться в правильности выбора подлежащего ремонту кабеля. Кабель должен быть отключен, заземлен со всех сторон, откуда может быть подано напряжение.

На рабочем месте подлежащий ремонту кабель следует определять: − при прокладке кабеля в туннеле, коллекторе, канале и других кабельных сооружениях или по стенам зданий - прослеживанием, сверкой раскладки с чертежами и схемами, проверкой по биркам на кабелях и муфтах;

− при прокладке кабеля в земле - сверкой его расположения с чертежами прокладки. Для этой цели должна быть предварительно прорыта контрольная траншея (шурф) поперек пучка кабелей, позволяющая видеть все кабели.

При отсутствии видимого повреждения кабеля следует применять приборы для определения мест его повреждения.

Перед разрезанием кабеля или вскрытием соединительной муфты необходимо проверить отсутствие напряжения с помощью специального приспособления, предназначенного для этой цели. В туннелях, коллекторах, колодцах и других кабельных сооружениях допускается применять приспособление для прокола кабеля при наличии дистанционного управления им. Устройство для прокола кабеля должно обеспечить прокол или разрезание брони и оболочки кабеля до жил с замыканием их между собой и заземлением.

Для заземления устройства для прокола кабеля могут быть использованы заземлитель, погруженный в грунт на глубину не менее 0,5 м, или броня кабеля. Присоединять заземляющий проводник к броне кабеля следует посредством хомутов, под которыми броня должна быть зачищена. В тех случаях, когда броня подверглась коррозии, допускается присоединение заземляющего проводника к металлической оболочке кабеля. Если в результате повреждения кабеля открыты все токоведущие жилы, допускается проверять отсутствие напряжения непосредственно указателем напряжения без прокола кабеля.

При проколе кабеля работающие обязаны пользоваться спецодеждой, электроизолирующими перчатками, ботами и средствами индивидуальной защиты лица и глаз. При этом они должны стоять сверху траншеи на максимальном расстоянии от прокалываемого кабеля.

При использовании электроизолирующей штанги со стальной иглой или режущим наконечником необходимо применять специальный защитный экран.

Прокол кабеля должны выполнять двое работающих: допускающий и производитель работ; один из них непосредственно прокалывает кабель, а второй наблюдает. В случае совмещения производителем работ обязанностей допускающего наблюдение осуществляет руководитель работ.

На внутренних кабельных линиях электростанций, котельных, подстанций, цехов, производств и других объектов, где длина и способ прокладки кабелей позволяют по чертежам, биркам или кабелеискательным аппаратом точно определить подлежащий ремонту кабель, допускается по решению лица, выдающего наряд, не прокалывать кабель перед его разрезанием или вскрытием муфты.

Вскрывать соединительные муфты и разрезать кабель в тех случаях, когда предварительный прокол не делается, следует заземленным инструментом (устройством) с использованием электроизолирующих перчаток и бот, средств индивидуальной защиты лица и глаз и стоя на электроизолирующем основании. После предварительного прокола такие же работы на кабеле допускается выполнять без перечисленных дополнительных требований безопасности.

.2.4 Прокладка и перекладка кабелей, переноска кабельных муфт

При перекатке барабана с кабелем необходимо принять меры по предотвращению захвата одежды работающих его выступающими частями. До начала работ по перекатке барабана с кабелем необходимо закрепить концы кабеля. Допускается перекатывать барабан с кабелем только на горизонтальной поверхности, по твердому грунту или прочному настилу.