

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО УЗЛА «УЛИЦА МАКАРЕНКО – БУЛЬВАР ГАГАРИНА» Г. ПЕРМИ

*Лекомцева Юлия Владимировна, студент 1 – го курса кафедры
«Автомобильные дороги и аэродромы» Пермский национальный
исследовательский политехнический университет, г. Пермь
(Научный руководитель – Колобова А.А, старший преподаватель)*

Одной из главных транспортных развязок в Мотовилихинском районе города Перми является пересечение бульвара Гагарина с улицей Макаренко и с улицей Революции.

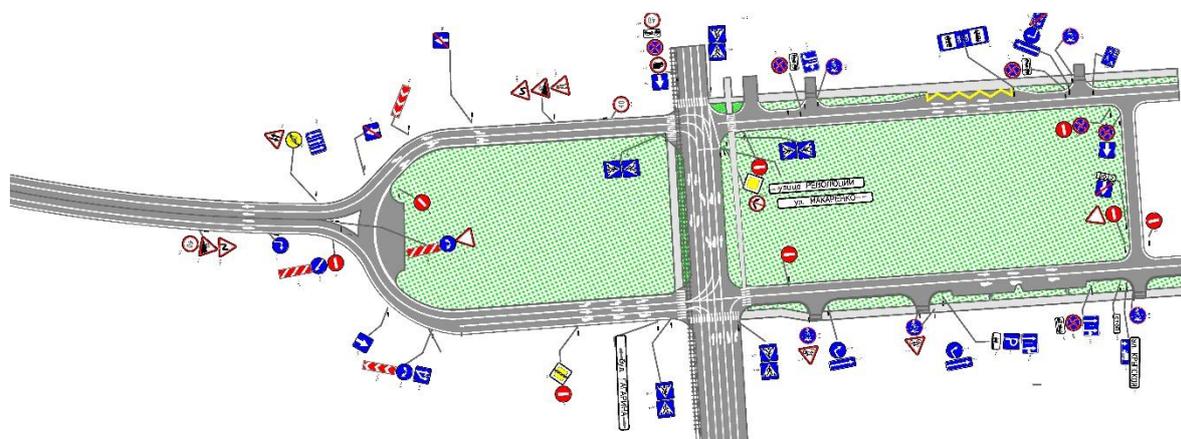


Рисунок 1 – Существующая схема организации дорожного движения

Расчет коэффициента загрузки дороги по направлениям движения, получены следующие результаты.

Таблица 1 – Коэффициент загрузки дороги движением

Участок транспортного узла	Часовая интенсивность движения, авт/ч	Направление движения	Уровень обслуживания движения	Коэффициент загрузки, полученный при расчетах
Улица Революции	320	Прямо	D	0,88
	266	Направо	D	0,73
	317	Налево	D	0,87
Улица Макаренко	214	Прямо	C	0,49
	36	Направо	A	0,08
	300	Налево	C	0,69
	23	Направо	A	0,05
Бульвар Гагарина	1517		B	0,27

На рассматриваемой транспортной развязке высокая интенсивность движения и коэффициент загрузки в различных направлениях. Существующая схема организации дорожного движения требует исправления, так как имеет ряд серьёзных недостатков.

1. Пропускная способность по направлениям движения. Коэффициент (уровень) загрузки дороги движением

1.1. Пропускная способность двухполосных автомобильных дорог (улица Макаренко и улица Революции)

Практическая пропускная способность

$$P = \beta * P_{\max}$$

β - итоговый коэффициент снижения пропускной способности, равный произведению частных коэффициентов $\beta = \beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_{17}$

P_{\max} - максимальная практическая пропускная способность, легковых авт/ч.

1.2. Пропускная способность автомобильных дорог с многополосной проезжей частью (бульвар Гагарина)

Общая пропускная способность

$$P=2(P_1+P_2+P_3+ \dots+ P_n)$$

$P_1, P_2, P_3, \dots P_n$ - пропускная способность первой, второй полос, авт/ч.

Пропускная способность отдельной полосы:

$$P_n =k\beta_1\beta_2(1700+66,6b-9,54p-6,84i)$$

k - коэффициент приведения смешанного потока автомобилей к потоку легковых автомобилей:

$$k=1/\sum\psi_{cj} n_j$$

β_1 - коэффициент, учитывающий радиус кривой в плане;

β_2 - коэффициент, учитывающий влияние пересечений в разных уровнях;

b - ширина полосы, м ($b=3,0\div 3,75$ м);

p - количество тяжелых автомобилей и автобусов, % ($p<30\%$);

i - продольный уклон, ‰ ($<0<40\%$);

ψ_{cj} - коэффициент приведения к легковому автомобилю отдельных типов транспортных средств;

n_j - количество (в долях единицы) транспортных средств различных типов.

1.3. Коэффициент загрузки Z

$$Z=N/P$$

N - интенсивность движения, авт/ч;

P_{max} - практическая пропускная способность участка дороги, авт/ч.

По результатам исследования, наиболее загруженные направления движения - это улица Революции на подъём и улица Макаренко от улицы Уинской до Бульвара Гагарина. Данная ситуация наблюдается в утренние и вечерние часы «пик».

Также на пересечении улиц установлен светофор, он вызывает в утренние и вечерние часы на пересечении дорожный затор или автомобильную пробку, когда транспортные средства движутся со скоростью значительно меньшей, чем нормальная скорость на данном участке. Светофоры абсолютно не

учитывают дорожную ситуацию в разное время суток. Также на данном пересечении присутствуют манёвры левых поворотов, которые являются опасными как для водителей, так и для пешеходов, и при которых происходит большая часть дорожно – транспортных происшествий.

- При подобном манёвре приходится быть особенно внимательным и пропускать не только встречный транспорт, но и пешеходов. Скорость встречного движущегося потока может быть высокой, что и создаёт опасность.

- При левом повороте стойка автомобиля ухудшает обзор и приходится дополнительно вертеть головой для безопасного завершения манёвра.

- При левом повороте положение пешеходов самое опасное, так как, поворачивая налево, водитель разгоняется, пытаясь как можно быстрее уйти с направления движения встречного автомобиля.

На основе полученных результатов необходимо выполнить реконструкцию транспортного узла «улица Макаренко-Бульвар Гагарина».

2. Проектное предложение

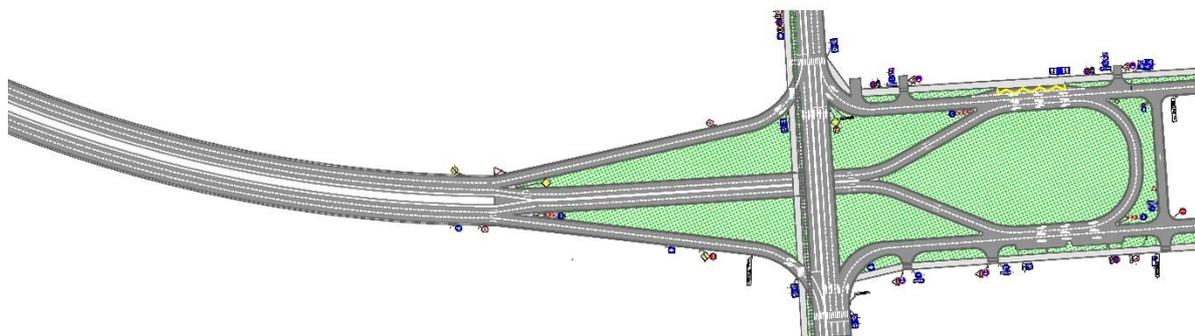


Рисунок 2 – Проектное предложение. Схема организации дорожного движения

На пересечении улиц запроектирована двухуровневая развязка, тем самым увеличена пропускная способность транспортного узла и понижены коэффициенты загрузки.

Проведя исследование были рассчитаны коэффициенты загрузки для новой схемы организации дорожного движения.

Таблица 2 - Коэффициент загрузки дороги движением

Участок транспортного узла	Часовая интенсивность движения, авт/ч	Направление движения	Уровень обслуживания движения	Коэффициент загрузки, полученный при расчетах
Улица Революции	320	Прямо	А	0,19
	266	Направо	В	0,22
	317	Налево	В	0,22
	560	Прямо	В	0,37
	95	Направо	А	0,07
Улица Макаренко	343	Направо	В	0,39
	300	Направо	В	0,34
Бульвар Гагарина	1517		В	0,27

После реконструкции участка коэффициент загрузки, как мы можем видеть, понизился, тем самым и изменился уровень обслуживания движения.

При реконструкции участка удалось исключить левые повороты, путём двухуровневой развязки, запроектирован «прокол в тоннеле» - бурение в горизонтальном направлении на пересечении бульвара Гагарина с улицей Революции.

Прокол в тоннеле проектируем под углом 90° с четырьмя полосами движения, ширина полосы движения по 3,5 метров каждая. Габарит тоннеля в проколе принимается по подмостовому габариту и по высоте на проезжей части мостов и путепроводов на автомобильных дорогах должен быть не менее 5,5 м. Прокол под бульваром Гагарина не нарушает целостности дорожного покрытия, а также не требуется перекрывать движение транспорта по бульвару Гагарина во время земляных работ.

Также был запроектирован недостроенный путепровод по Средней дамбе, тем самым увеличена его ширина с четырёх полос движения до шести. На перекрёстках для пешеходов устанавливаем вызывной светофор, что существенно повышает безопасность движения пешеходов и способствует сокращению задержек транспортных средств.

3. Конфликтные точки

На пересечениях дорог, где встречаются потоки различных направлений, имеются конфликтные точки - это места, где в одном уровне пересекаются траектории движения транспортных средств, а также места отклонения или слияния (разделения) транспортных потоков.

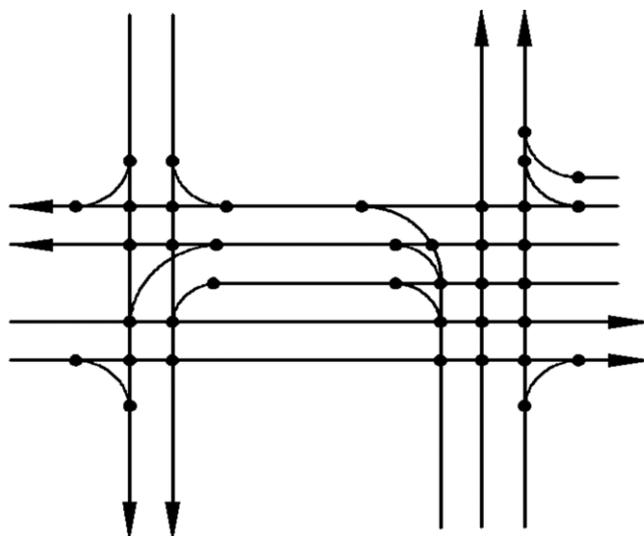


Рисунок 3 – Конфликтные точки существующей схемы организации дорожного движения

Наиболее опасными являются пересечения потоков разных направлений, в результате чего происходят дорожно – транспортные происшествия с наиболее тяжкими последствиями.

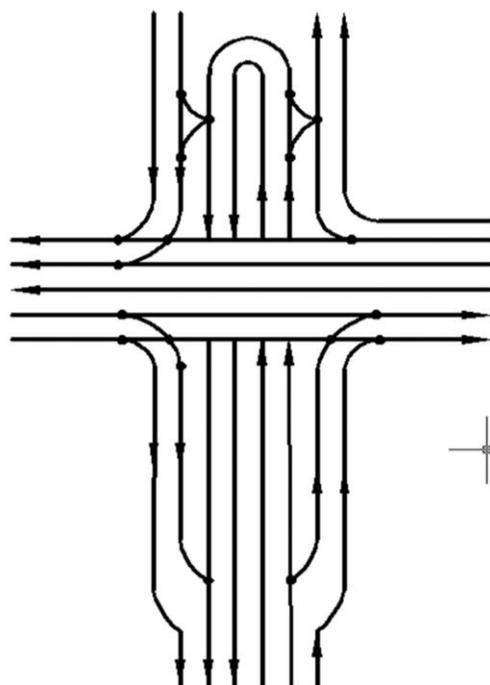


Рисунок 4 – Конфликтные точки проектного предложения

После реконструкции транспортного узла исключены пересечения потоков разных направлений, что приводит к сокращению конфликтных точек, а следовательно, к повышению безопасности дорожного движения.

Литература:

1. Михайлов А.Ю., Головных И.М. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично – дорожных сетей городов. – Новосибирск: Наука, 2004. – 267 с.
2. Тулаев А.Я, Страхов К.И. и др. Строительство улиц и городских дорог. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Транспорт, 1993. – 272 с.
3. Проектирование городских улиц /Коллектив авторов NASTO; Пер. с англ. – М.: Альпина нонфикшн, 2015. – 192 с.
4. Сардаров А.С. Архитектура автомобильных дорог. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1993. – 272 с.
5. Гохман В.А., Визгалов В.М., Поляков М.П. Пересечения и примыкания автомобильных дорог. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1989. – 319 с