

## РЕГУЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ НА КОММУНАЛЬНОМ МОСТУ

*Жужгова Ксения Викторовна, Салимов Артем Маратович*

*студенты 4-го курса кафедры “Автомобильные дороги и мосты”*

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г.*

*Пермь.*

*(Научный руководитель – Бартоломей И.Л., канд. техн. наук, доцент)*

Транспортная система современной Перми создавалась десятилетиями и для ее изменения необходимы время и значительные инвестиции. Она, так или иначе, участвует в жизни каждого человека ежедневно. От того, насколько транспортная система налажена, зависит не только эффективность трудовой жизнедеятельности и настроение людей, но и безопасность населения. Километраж и расположенность улично-дорожной сети создавались, основываясь на определенном уровне загруженности дорог автотранспортом. Современный автомобильный поток вырос в разы, в виду этого в Перми появились много проблемных участков дорожной сети.

Одна из них - Камский «Коммунальный» мост соединяющий улицу Попова с улицей Спешилова. В часы особой загруженности транспортным потоком, на мосту возникают заторы. Перераспределение транспортного потока для оптимизации автомобильного движения на проблемном участке позволит решить данную актуальную проблему. Для этого следует изучить ранее написанные статьи на соответствующую тему, определить интенсивность потока в обе стороны, проанализировать полученные результаты, найти оптимальное решение [1].

После наблюдений за транспортным потоком и исследование его, были получены данные и выведены закономерности. Из-за большого потока на «Коммунальном» мосту возникают пробки. В утренние часы в одну сторону, в вечерние - в другую.

В качестве расчетного периода для определения интенсивности были приняты следующие часы 8:00-9:00, 12:00-13:00, 18:00-19:00. Измерения проводились в среду 12 сентября 2018 г. в течение часа (Табл. 1).

Таблица 1-результаты измерений

Время	Направление движения	Кол-во автомобилей
8:00-9:00	С ул. Спешилова	2031 шт.
	С ул. Попова	1513 шт.
12:00-13:00	С ул. Спешилова	1524 шт.
	С ул. Попова	1539 шт.
18:00-19:00	С ул. Спешилова	1416 шт.
	С ул. Попова	2158 шт.

Для лучшего понимания таблицы данные сведены в график(Рис. 1):

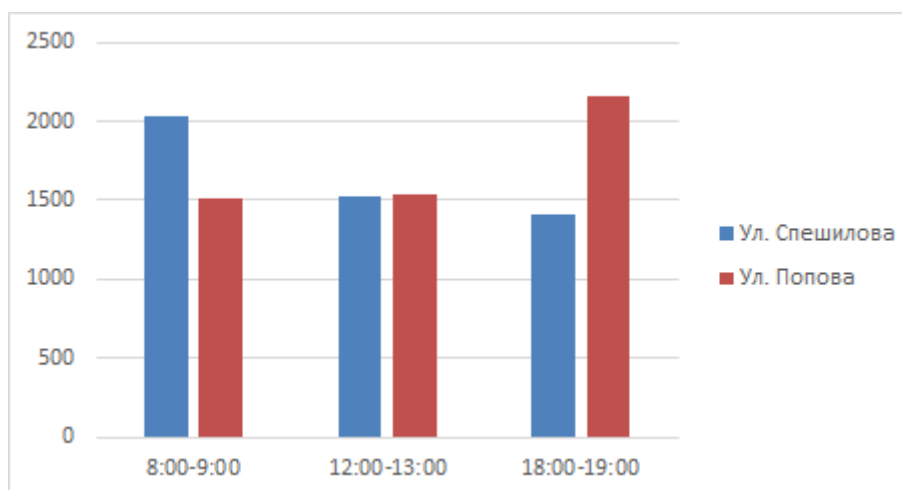


Рисунок 1 – результаты измерений

Из графика видно, что транспортный поток в час пик не равномерен и требует перераспределения. Современные методы решения позволяют исправить данную проблему [2].

Во-первых, организация реверсивного движения на мосту. По определённым полосам появляется возможность движения как в прямом направлении, так и в обратном. Для организации этого явления в начале участка дороги на «Коммунальном» мосту должен предусматриваться знак «Реверсивное движение». С места, где установлен знак, водитель обязан очень внимательно наблюдать за сигналами реверсивного светофора, который сообщает о праве водителя совершать (или не совершать) движение по

реверсивной полосе. Исходя из графика, в утренние часы со стороны ул. Спешилова движение будет происходить по трём полосам, а со стороны ул. Попова - по одной полосе; в вечерние - наоборот. В обеденное время поток одинаковый, поэтому движение действует по двум полосам в обоих направлениях.

Преимущества:

1. Максимально эффективная координация движения по дорогам с большим потоком и недостаточным количеством полос;
2. Попеременное использование реверсных полос для встречного и попутного движения;
3. Нормализация транспортного потока в городе.

Недостатки:

1. При реверсивном движении на дорогах аварии случаются в два раза больше.

Во-вторых, использовать передвижную систему разделительного барьерного ограждения The Road Zipper. Данную систему разработала и производит компания Lindsay Transportation Solutions. Система Road Zipper System разработана для увеличения пропускной способности дорог и уменьшения заторов путем более эффективного использования новых и существующих дорог с наименьшими затратами. Технологически система представляет собой:

1. Концы однометровых секций железобетона соединяются и образуют сплошную стену. У ограждений Т-образный верх, используемый как несущая поверхность для машины.

2. Машина приподнимает (а не перетаскивает) ограждение и пропускает его через конвейерную систему. Уникальное, запатентованное ограждение регулируемой длины адаптируется к изгибам дорог и компенсационным швам.

3. За один проход ограждение переносится на расстоянии до 7,3 м со скоростью до 15 км/ч и мягко опускается без повреждения дороги.

Данная система имеет ряд значительных преимуществ:

Уменьшение заторов. Передвижные ограждения позволяют выделить больше полос в наиболее загруженном направлении для пригородных пассажиров, едущих ежедневно или в выходные.

Повышение безопасности. Надежное ограждение снижает вероятность лобового столкновения при выезде на встречную полосу.

Способствует охране окружающей среды. Лучшее качество воздуха, больше экономия топлива, ниже выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу.

Экономичнее. В несколько раз дешевле нового строительства.

В-третьих, постройка нового моста. Данная тема не раз уже поднималась в СМИ, потому что является актуальной на данный момент. На данный момент мост не справляется с транспортным потоком. И строительство нового уменьшит нагрузку. Новое строительство является самым дорогим из методов решения проблемы, но самым эффективным.

После ввода одной из данных систем, это повлияет на работу конструкции. Следовательно, по методу внецентренного сжатия нужно определить насколько изменится КПУ для трех полос движения относительно двух [3].

-Габарит проезжей части: Г-16,0+2×2,0 м (после ремонта 2009 г. с уширением проезжей части).

$$V_{1i} = \frac{1}{n} \mp \frac{a_1 \cdot a_2}{a_1^2 + a_2^2}$$

$$V_{1i} = \frac{1}{9} + \frac{16,8 \cdot 12,6}{16,8^2 + 12,6^2} = 0,591$$

$$V_{6i} = \frac{1}{9} - \frac{16,8 \cdot 12,6}{16,8^2 + 12,6^2} = -0,369$$

Для двух полос движения (Рис. 2):

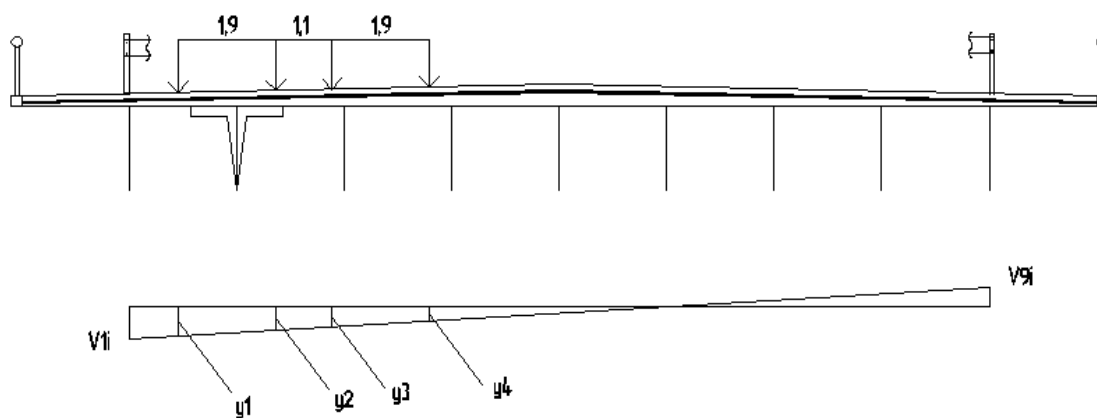


Рисунок 2 – расчетная схема для двух полос движения

$$\begin{aligned} \text{КПУ}_2 &= \frac{1}{2} \cdot \sum y_i \cdot S_i = 0,5 \cdot (0,537 \cdot 1 + 0,428 \cdot 1 + 0,365 \cdot 0,6 + 0,257 \cdot 0,6) \\ &= 0,669 \end{aligned}$$

Для трех полос движения (Рис. 3):

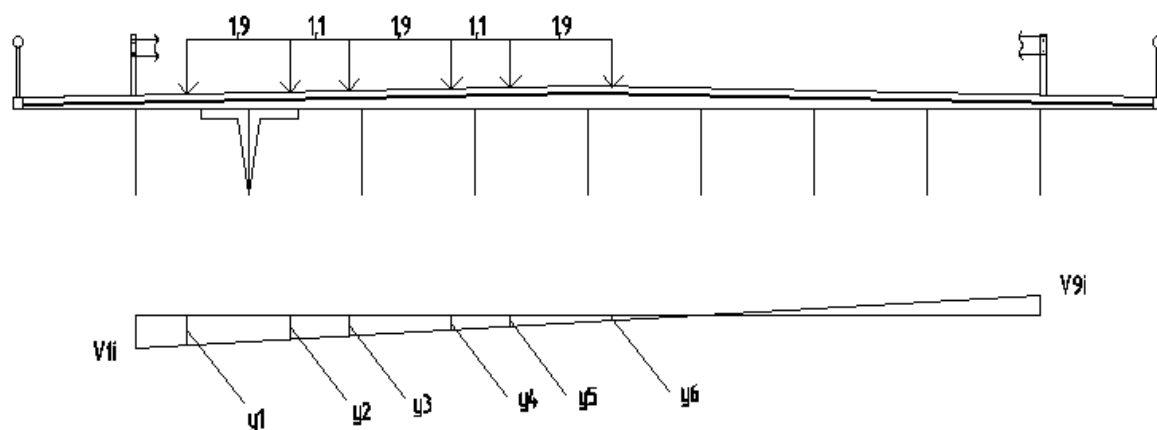


Рисунок 3 – расчетная схема для двух полос движения

$$\begin{aligned}
 \text{КПУ}_3 &= \frac{1}{2} \cdot \sum y_i \cdot S_i \\
 &= 0,5 \cdot (0,537 \cdot 1 + 0,428 \cdot 1 + 0,365 \cdot 0,6 + 0,257 \cdot 0,6 + 0,194 \cdot 0,3 \\
 &\quad + 0,085 \cdot 0,3) = 0,826
 \end{aligned}$$

Вывод: С помощью методов, предложенных в данной статье, не возможно полностью решить транспортную проблему «Коммунального» моста, они лишь позволят не надолго решить проблемы с заторами. В настоящий момент очевидно необходим новый мост. Но власти Перми упорно этого не замечают, а их внимание направлены на другие цели. Например, вторая очередь моста через реку Чусовая, хотя его необходимость очень сомнительна. И необходимость нового моста будет только расти, ввиду возрастания транспортного потока.

#### Литература:

1. Кузьмич С.И., Федина Т.О. Транспортные проблемы современных городов и моделирование загрузки улично-дорожной сети//«Известия Тульского государственного университета. Технические науки», №3, 2008
2. Кероглу, Л.А. Исследование пропускной способности автомобильных дорог/ Л. А. Кероглу -Москва:Автотрансиздат, 1963. -64 с.
3. СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы»