

Применение моделирования дорожного движения для оценки экологического состояния улично-дорожной сети

Е.Е. Шаталова, В. В. Фиалкин

В последнее десятилетие в г. Ростове-на-Дону отмечается устойчивый рост уровня автомобилизации. По данным ГИБДД Ростовской области общая численность автопарка Ростовской области в 2000 г. составляла 798240 автомобилей, а в 2012 г. – 1278580 автомобилей. При этом развитие улично-дорожной сети города значительно отстает.

К одному из самых проблемных узлов можно отнести площадь Гагарина, пропускная способность которой не справляется с интенсивностью дорожного движения, в связи с чем, зачастую наблюдаются транспортные заторы, особенно по пр. Ворошиловскому и пр. Михаила Нагибина. В связи с этим на площади сложилась неблагоприятная экологическая обстановка. Положение усугубляется тем, что к площади примыкают территории с повышенными гигиеническими требованиями: больница, высшее учебное заведение, стадион.

Увеличение количества полос движения на подходах к площади невозможно из-за близкого расположения застройки, поэтому наиболее эффективным вариантом является строительство транспортной развязки в разных уровнях. Можно представить несколько сценариев схем организации дорожного движения на площади.

1. Существующие условия.
2. Вариант транспортной развязки, предполагающий соединение пр. Ворошиловского и пр. Михаила Нагибина над пл. Гагарина путем строительства эстакады.
3. Вариант транспортной развязки со строительством тоннеля в створе ул. Текучева.

Для решения проблем транспортной сети города необходимо их тщательное моделирование, полностью отражающее особенности транспортных потоков на уровне всего города, что является наиболее

важным этапом при разработке и внедрении определенных проектов ИТС. Подобное моделирование приведет к принятию наиболее эффективных решений, выявлению основных рисков, связанных с внедрением проекта и, наиболее важный показатель для привлечения инвесторов, – финансовая эффективность проекта [1, 2, 5, 6].

Оценку адекватности предлагаемых решений можно провести путем сравнения результатов моделирования дорожного движения при существующей схеме и при оптимизации. При помощи программного обеспечения AIMSUN сравниваются результаты моделирования существующей модели организации дорожного движения и предлагаемой модели организации движения по следующим критериям: транспортные задержки, количество остановок транспортных средств в сети, по изменению скоростного режима, а также экологичность предлагаемых решений [8, 9, 10].

Анализ полученных результатов показал, что строительство эстакады значительно улучшит сложившуюся дорожную обстановку в районе пл. Гагарина г. Ростова-на-Дону. Полученные сетевые параметры эффективности функционирования рассматриваемой улично-дорожной сети позволяют сделать вывод, что плотность транспортного потока снизится, по сравнению с существующей ситуацией, в 3 раза, скорость транспортного потока увеличится в 2 раза, снизятся задержки транспортных средств в 5 раз.

Что касается сценария организации дорожного движения, при котором учитывается наличие тоннеля в створе ул. Текучева, то здесь сравнение сетевых критериев функционирования рассматриваемого участка, показало незначительное улучшение условий дорожного движения по сравнению с существующей ситуацией. Характеристики транспортных потоков изменяются с коэффициентом 0,9.

Изменение скоростного режима движения при различных вариантах организации дорожного движения представлено на рис. 1.



Рис. 1. - Средняя скорость движения при различных вариантах организации дорожного движения

При моделировании дорожного движения автоматически рассчитывается экологическая нагрузка на окружающую среду [3,4,7]. Опираясь на соответствующие параметры автомобилей: количество загрязняющих веществ, поступающих от автомобиля при разгоне и замедлении, вычисляется массовый выброс загрязняющих веществ от транспортного потока. На рис. 2 – 4 представлено количество массовых выбросов загрязняющих веществ при различных сценариях развития пл. Гагарина.

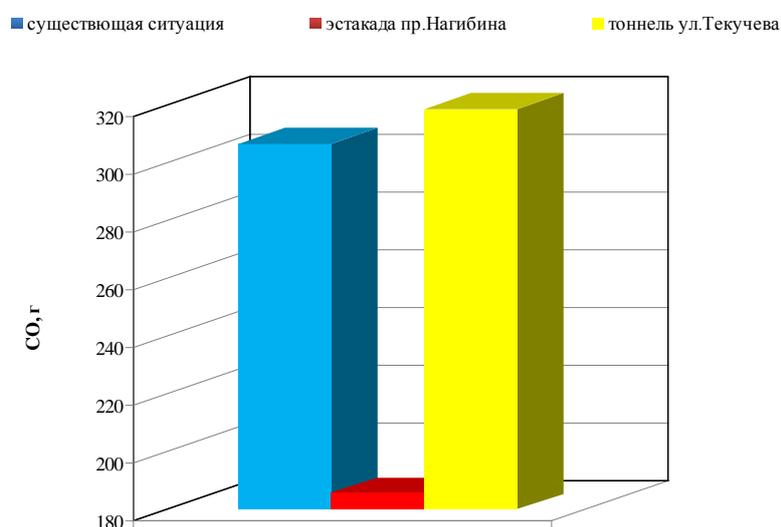


Рис. 2. - Массовый выброс CO в зависимости от принятых проектных решений

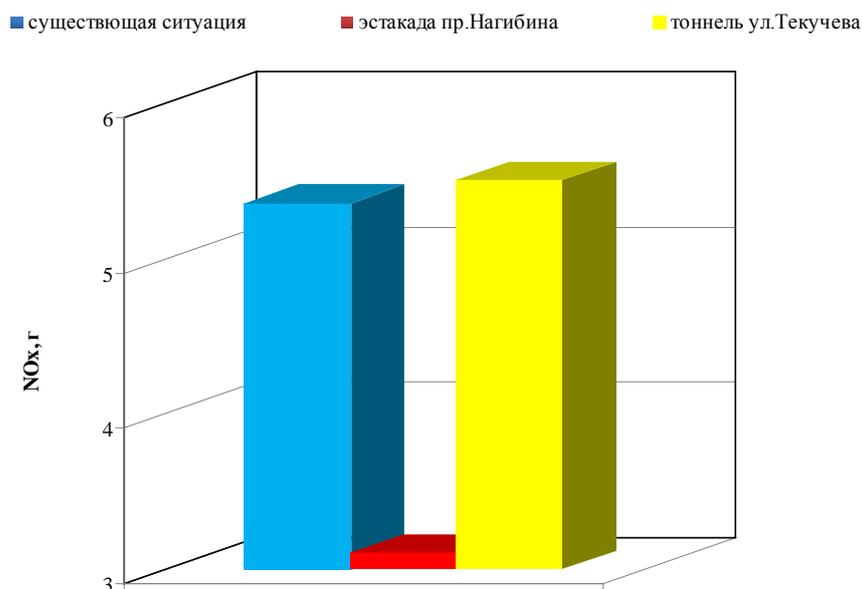


Рис. 3. - Массовый выброс NO_x в зависимости от принятых проектных решений

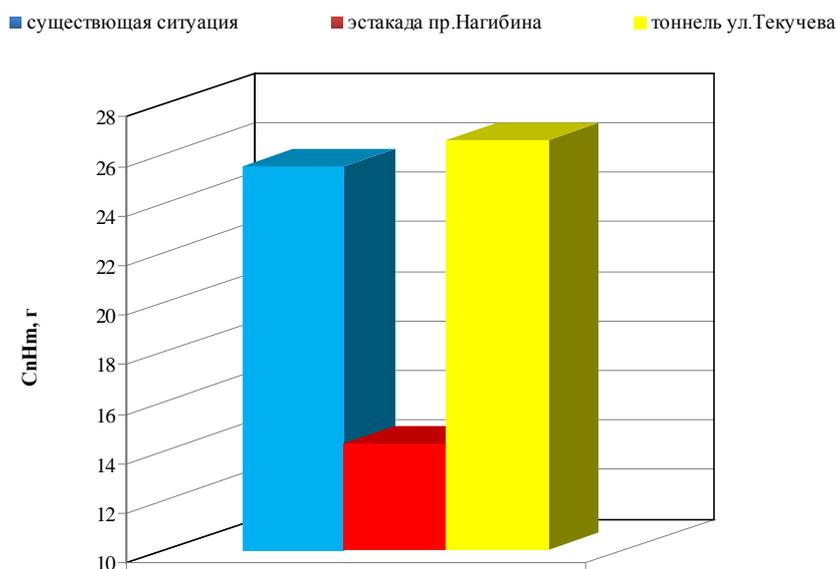


Рис. 4. - Массовый выброс C_nH_m в зависимости от принятых проектных решений

Таким образом, результаты анализа, полученных при моделировании данных, показали, что наилучшая с экологической точки зрения ситуация сложится при строительстве эстакады.

Литература

1. В. В. Зырянов, О.Ю. Криволапова Моделирование и анализ спроса на объекты совершенствования транспортной сети [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2012, №4. – Режим доступа:

- <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1071>(доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Г.А.Галкина Метод прогнозирования состояния транспортного потока при управлении на сети [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2012, №4. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1071>(доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.
 3. EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2007
 4. Mayer A., Kasper M., Mosimann Th., Legerer F., Czerwinski J., Emmenegger L., Mohn J., Ulrich A., Kirchen P. 2007. Nanoparticle-emission of Euro 4 and Euro 5 HDV compared to Euro 3 with and without DPF. SAE Technology paper 2007-01-1112.
 5. Кочерга В.Г., Зырянов В.В. Оценка и прогнозирование параметров дорожного движения в интеллектуальных транспортных системах:.. – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2001. – 130 с.
 6. Коноплянко В.И., Богачев В.М., Гуджоян О.П., Зырянов В.В., Гомоненко Ю.В.: Информационные технологии на автомобильном транспорте – М.: МАДИ (ГТУ), 2002. - 223 с.
 7. Шаталова Е.Е. Изучение параметров, влияющих на загрязнение атмосферного воздуха от транспортных потоков [Электронный ресурс] // «Науковедение», 2012, №4 (13) Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/90trgsu412.pdf> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.
 8. Зырянов В.В. Применение микромоделирования для прогнозирования развития транспортной инфраструктуры и управления дорожным движением // Дороги России XXI века // М. – №3, 2009.
 9. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология / Под. ред. В Н. Луканина. - М.: Высшая школа, 2001. - 273 с.
 10. Пржибыл Павел, Свитек Мирослав. Телематика на транспорте.: Перевод с чешского О.Бузека и В.Бузковой. Под редакцией проф. В.В. Сильянова – М.: МАДИ (ГТУ). 2003 – 540с.