



К.А. Андрианов, И.В. Матвеева, Д.В. Федоров
Тамбовский государственный технический университет

АНАЛИЗ УРОВНЯ ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА С УЧЕТОМ УРОВНЯ ЗАГРУЗКИ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ ГОРОДСКИХ ДОРОГ

Исследованы состав и интенсивность движения автомобильного транспорта в районе наиболее загруженных транспортных пересечений улично-дорожной сети г. Тамбова, установлен их уровень загрузки. С учетом полученных данных выполнен анализ шумового воздействия транспортных средств на рассматриваемых пересечениях. Предложены мероприятия по его снижению в условиях существующей городской застройки.

Транспортный шум, уровень загрузки, транспортные пересечения.

Наиболее распространенным негативным следствием технического прогресса в городских условиях является формирование шума от транспорта. Переменяющиеся по дорогам потоки автомобилей формируют непостоянный во времени шум, который называют транспортным. Свыше 30% жителей больших, крупных и крупнейших городов нашей страны проживают в зоне акустического дискомфорта. Значения уровней шума, вызванные транспортом в дневное время в жилой застройке, могут достигать 70–80 дБА и превышать допускаемые нормы на территориях и фасадах зданий на 15–25 дБА. Особенно актуальна данная проблема в местах транспортных пересечений, когда интенсивность движения возрастает из-за суммирования потоков автомобилей [1].

Для оценки шумовой ситуации в г. Тамбове нами было выполнено исследование влияния шума от автомобильного транспорта на городскую застройку в местах транспортных пересечений магистральных улиц г. Тамбова с наибольшим уровнем загрузки движением.

Учитывая выполненные ранее исследования [2–4], можно отметить, что неизменно напряжённая обстановка на протяжении всей недели остается в центральной части города. Одними из наиболее загруженных транспортных пересечений являются пересечения улицы Мичуринской с улицами К. Маркса, Базарной, Чичканова и Пензенской.

С целью установления уровня шумового воздействия от автомобильного транспорта были исследованы состав и распределение потоков транспортных средств, пропускная способность и уровень загрузки на рассматриваемых пересечениях. Схема распределения транспортных потоков на пересечении улиц Мичуринской, Базарной и Чичканова приведена на рис. 1.

Уровень загрузки пересечений определялся исходя из их пропускной способности. Для этого согласно требованиям нормативных документов [5–8] была установлена интенсивность движения, приведенная к легковому автомобилю, выполнен расчет среднегодовой суточной интенсивности движения. По этим показателям была установлена фактическая техническая категория рассматриваемых улиц и определены пара-

метры элементов продольных и поперечных профилей, а также тип покрытия проезжей части.

Прогнозирование перспективной интенсивности движения производилось методом экстраполяции:

$$N_t = N_0 \cdot (1 + B)^t, \text{ авт/сут}, \quad (1)$$

где N_t – прогнозируемая интенсивность движения на t -й год, авт/сут; N_0 – исходная интенсивность движения, авт/сут; B – среднегодовой прирост интенсивности движения (согласно рекомендациям «Совета по изучению производительных сил» Минэкономразвития России и РАН среднегодовой прирост интенсивности движения равен 10%); t – перспективный период, лет (согласно ВСН 42-87 принят 15 лет).

Уровень загрузки пересечения оценивался коэффициентом уровня загрузки:

$$Z = N / P, \quad (2)$$

где N – фактическая пропускная способность (интенсивность движения), авт/ч; P – теоретическая пропускная способность пересечения, авт/ч.

На основании полученных данных установлено, что улица К. Маркса относится к магистральным улицам общегородского значения и служит для обеспечения транспортной связи в пределах города между жилыми промышленными районами и общественными центрами, а улицы Базарная, Чичканова и Пензенская – к магистральным улицам районного значения, необходимым для транспортной связи в пределах района и с магистральными улицами общегородского значения. Установлено, что коэффициент уровня загрузки на пересечении улиц Мичуринская и Пензенская достигнет максимального значения к концу расчётного срока, а на всех остальных – уже через 5–6 лет. Данное обстоятельство уже в настоящее время требует снижения уровня загрузки рассматриваемых транспортных пересечений и повышения их пропускной способности, что также может способствовать снижению шумового воздействия от автомобильного транспорта на прилегающую застройку.

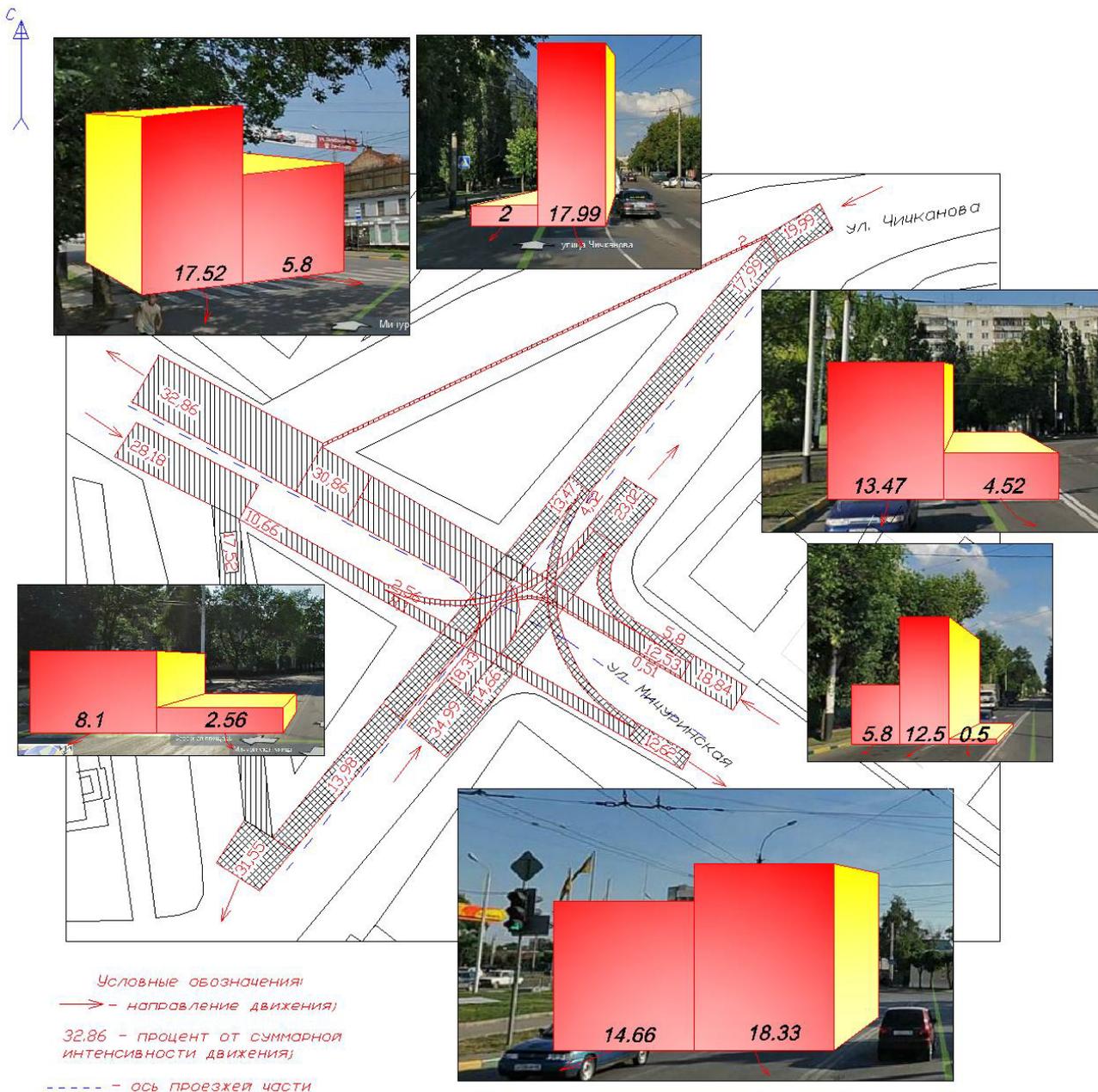


Рис. 1. Схема распределения транспортных потоков на пересечении улиц Мичуринской, Чичканова и Базарной в г. Тамбове

С учетом полученных выше данных (интенсивность движения транспортных средств с учетом состава транспортного потока; доля общественного и грузового транспорта в потоке; средняя скорость потока автотранспорта; количество полос движения; тип покрытия проезжей части; продольный уклон проезжей части) были выполнены исследования шумового воздействия на городскую застройку в местах рассматриваемых транспортных пересечений. Методика расчёта городского транспортного шума базируется на разработках НИИСФ РААСН, заложенных в нормативную и справочную литературу [9]. Расчеты шумового режима городской застройки в местах транспортных пересечений выполнены с учётом фактической интенсивности движения транспортных средств

на данный момент времени и на перспективный период (до 2030 г.) по программе «Шумовая карта района города», разработанной в ТГТУ.

Шумовой характеристикой транспортного потока на улицах и дорогах является эквивалентный уровень звука $L_{\text{ЭКВ}}$, дБА, и максимальный уровень звука $L_{\text{МАКС}}$, дБА, на расстоянии 7,5 м от оси первой полосы движения. Допустимые эквивалентные уровни звукового давления, дБ, на территориях жилой застройки, расположенной в зоне влияния транспортных магистралей, установлены в [9] и составляют для непосредственно прилегающих к жилым зданиям территорий:

- с 7.00 до 23.00 часов – 55 дБА;
- с 23.00 до 7.00 часов – 45 дБА.

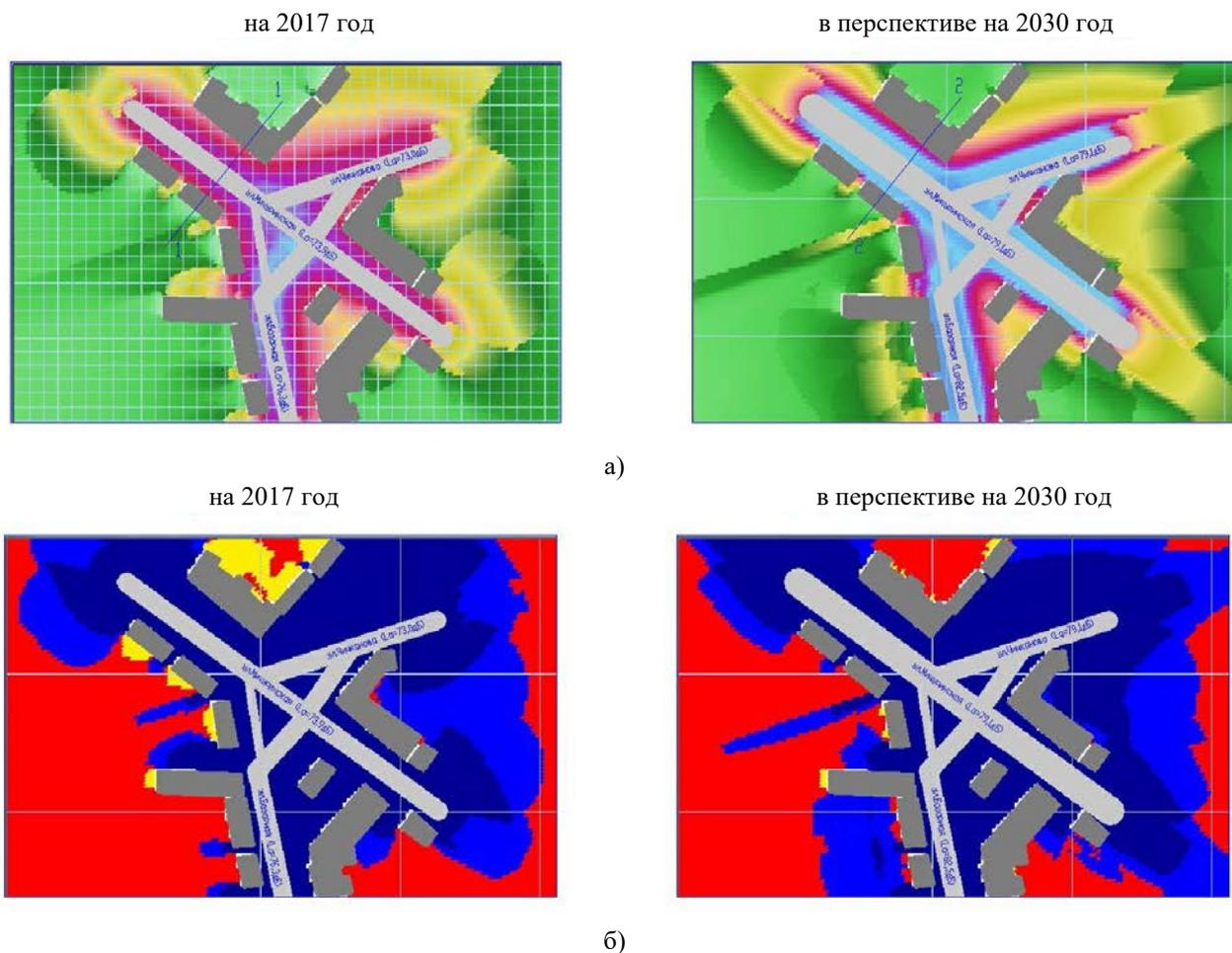


Рис. 2. Шумовые карты (а) и карты зонирования территории (б) по условиям шумленности на пересечении улиц Мичуринской, Чичканова и Базарной в г. Тамбове

В результате расчета эквивалентных уровней шума на прилегающей к транспортным магистралям территории и сравнения их с допустимыми значениями получены шумовые карты участка городской застройки, распределение уровней шума по высоте с учетом этажности зданий, карты зонирования территории по условиям защиты от шума (рис. 2).

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы.

Уровень транспортного шума на территории жилой застройки в районе рассматриваемых транспортных пересечений значительно превышает допустимые значения. Величина превышения составляет 9,0-18,0 дБА. При этом с учетом увеличения интенсивности движения на перспективный период и возможным расширением проезжей части на ул. Мичуринской до 6 полос движения величина превышения расчетного уровня над допустимым значением возрастает на меньшую величину, чем на остальных улицах при сохранении ширины проезжей части. Наиболее подвержены воздействию транспортного шума здания усадебной застройки и многоэтажные жилые дома из-за своего близкого расположения к проезжей части. Таким образом, в сложившейся ситуации возникает необходимость в снижении негативного шумового воздействия от транспортных потоков.

Анализ расчетных данных показывает, что в рассматриваемых случаях факторами, существенно влияющими на уровни звукового давления, являются интенсивность движения и состав транспортного потока. Степень их влияния проявляется в комплексе с влиянием инженерных сооружений дорог, объектов дорожной инфраструктуры, расположенных на прилегающих к дороге территориях. Поэтому при назначении мероприятий по снижению транспортного шума необходимо учитывать эту комплексность [10, 11].

С учетом ежегодно возрастающего уровня автомобилизации городов и, следовательно, интенсивности движения транспортных средств, возникает необходимость в увеличении ширины проезжей части на рассматриваемых участках магистральных улиц, что приведёт к увеличению пропускной способности рассматриваемых пересечений. При проведении работ по расширению проезжей части в качестве покрытия рекомендуется использовать резинобитумный асфальтобетон, что позволит снизить уровень транспортного шума на 6 дБ.

Поскольку на всём протяжении участка улицы Мичуринской в границах улиц Пензенской и Чичканова с правой стороны по направлению движения от центра города расположена плотная усадебная застройка с отступом от проезжей части не более 6 м,

использовать такие традиционные методы снижения шума, как экранирование и устройство шумозащитных полос зелёных насаждений, не представляется возможным. Поэтому в качестве шумозащитных мероприятий рекомендуется провести реконструкцию городской застройки на данном участке со строительством шумозащитных или шумозащищенных многоэтажных жилых зданий, эффективность использования которых составляет более 20 дБ.

В существующих жилых многоэтажных зданиях, подверженных избыточному шумовому воздействию, рекомендуется использовать шумозащитные окна специальной конструкции.

Таким образом, предложенные мероприятия позволят снизить уровень транспортного шума до величин, близких к допустимым, повысить качество жизни людей, проживающих в домах, граничащих с транспортными магистралями.

Литература

1. Гохман, В. А. Пересечения и примыкания автомобильных дорог: учебник для вузов / В. А. Гохман. – Москва: Техиздат, 2012. – 319 с.
2. Деева, М. В. Исследование уровня загрузки транспортных пересечений на магистральных улицах г. Тамбова / М. В. Деева, Т. В. Саяпина, К. А. Андрианов // Актуальные проблемы городского строительства: сборник трудов междунар. науч.-техн. конф. – Пенза, 2013. – С. 110–115.
3. Макаров, А. М. Исследование интенсивности движения улицы Мичуринской в северной части города Тамбова / А. М. Макаров, И. В. Сапрыкин, М. А. Муравьев // Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство, транспорт: материалы 3-й междунар. науч.-практ. конф. Ин-та архитектуры, строительства и транспорта / ТГТУ. – Тамбов, 2016. – С. 155–159.
4. Муравьев, М. А. Анализ неравномерности движения транспортных средств в течение суток на примере ул. Мичуринской в г. Тамбове / М. А. Муравьев, И. В. Сапрыкин, К. А. Андрианов // Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство, транспорт: материалы 4-й междунар. науч.-практ. конф. Ин-та архитектуры, строительства и транспорта / ТГТУ. – Тамбов, 2017. – С. 315–319.
5. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: актуализированная ред. СНиП 2.07.01-89* [Электронный ресурс]: введ. 01.07.2017 // Техэксперт: инф.-справ. система / Консорциум «Кодекс».
6. Руководство по проектированию городских улиц и дорог. – Москва: Стройиздат, 1980. – 222 с.
7. ОДМ 218.4.005-2010. Отраслевой дорожный методический документ. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах [Электронный ресурс]: введ. 01.10.2010 // Техэксперт: инф.-справ. система / Консорциум «Кодекс».
8. ОДМ 218.2.020-2012. Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог [Электронный ресурс]: введ. 01.03.2012 // Техэксперт: инф.-справ. система / Консорциум «Кодекс».
9. СП 51.13330.2011. Свод правил. Защита от шума: актуализированная ред. СНиП 23-03-2003 [Электронный ресурс]: введ. 20.05.2011 // Техэксперт: инф.-справ. система / Консорциум «Кодекс».
10. Андрианов, К. А. Изменения транспортных ситуаций в средних по численности городах России и оценка их воздействий на окружающую среду (на примере г. Тамбова) / К. А. Андрианов, И. В. Матвеева, В. И. Леденев // Инновационные материалы, технологии и оборудование для строительства современных транспортных сооружений: сборник докладов междунар. науч.-практ. конф. Т. 2. – Белгород, 2013. – С. 7–11.
11. Андрианов, К. А. Исследование влияния шума от автомобильного транспорта на городскую застройку в местах транспортных пересечений с учетом их уровня загрузки / К. А. Андрианов, И. В. Матвеева, О. О. Федорова // Транспортные системы Сибири. Развитие транспортной системы как катализатор роста экономики государства: междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2016. – С. 257–261.
12. Андрианов, К. А. Исследование транспортного шума вблизи основных магистралей г. Тамбова / К. А. Андрианов, Е. О. Соломатин / Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство, транспорт: материалы 2-й междунар. науч.-практ. конф. Ин-та архитектуры, строительства и транспорта / ТГТУ. – Тамбов, 2015. – С. 98–102.
13. Сапрыкин, И. В. Анализ вредного воздействия магистральной улицы города Тамбова на придорожную территорию / И. В. Сапрыкин, М. А. Муравьев, А. М. Макаров // Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство, транспорт: материалы 4-й междунар. науч.-практ. конф. Ин-та архитектуры, строительства и транспорта / ТГТУ. – Тамбов, 2017. – С. 348–351.

K.A. Andrianov, I.V. Matveeva, D.V. Fedorov
Tambov State Technical University

ANALYSIS OF NOISE IMPACT LEVEL OF ROAD TRANSPORT CONSIDERING CONGESTION LEVEL OF URBAN ROADS INTERSECTIONS

Type and intensiveness of road traffic in the area of the busiest traffic intersections of Tambov street and road network are investigated; their congestion level is estimated. Based on the data obtained, the analysis of the vehicles noise impact at the considered intersections was performed. The measures for its reduction in the conditions of the existing urban development are proposed.

Traffic noise, congestion level, intersections of urban roads.