

УДК 625. 711. 1. 098

О.Г. ОРЛОВ

кандидат биологических наук, доцент кафедры природоохранного и гидротехнического строительства Самарский государственный архитектурно-строительный университет

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБОСНОВАНИЮ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН ПОСТРОЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПО ШУМОВОМУ ФАКТОРУ

*METHODOLOGICAL APPROACH TO VERIFICATION OF BUILT PROJECTS SANITARY PROTECTION ZONE
ACCORDING TO NOISE FACTOR*

Рассмотрена методика обоснования санитарно-защитных зон построенных объектов по шумовому фактору. Методика позволяет на основании приборных замеров и расчётов определить реальный вклад источников шума на территории объектов, вводимых в эксплуатацию, в формировании акустической ситуации на границах санитарно-защитной зоны и жилой застройки. На основании полученных результатов и их гигиенической оценки сделан вывод об эффективности защиты населения от источников шума санитарно-защитными зонами.

Ключевые слова: построенные объекты, санитарно-защитная зона, шум, шумозащита, эффективность защиты населения от шума.

Шумовое загрязнение современного промышленного города по уровню негативного воздействия на население уступает только влиянию состояния атмосферного воздуха в городе и качества воды на жителей. Акустическая ситуация жилой застройки городов формируется, в первую очередь, характеристиками транспортной инфраструктуры: плотностью транспортной сети, интенсивностью движения, скоростью транспортного потока, соотношением в потоке различных видов транспортных средств, видом и состоянием дорожного покрытия, количеством полос движения, расстоянием и планировочным решением примагистральных территорий [1], [2]. Другим, не менее значимым фактором, влияющим на шумовое загрязнение городов, являются промышленные предприятия и другие построенные объекты, имеющие источники шума.

Для обеспечения защиты населения от вредных производственных факторов, в том числе от шума, устанавливаются санитарно-защитные зоны. В соответствии с нормативным документом¹ размеры санитарно-

A new method for built structures noise buffer zones feasibility is offered. It allows determining an area real noise pollution by the sources on the data of gauge measurements and calculations for newly built structures, defining their contribution to the acoustic situation at the buffer zone boundaries with residential development. Based on obtained results and their hygienic assessment a conclusion on the effectiveness of buffer zones in protection of population from noise sources at various construction sites is made.

Key words: the constructed objects, sanitary-protective zone, noise, protection against noise, efficiency of protection of the population from noise.

защитных зон устанавливаются для промышленных, коммунальных, энергетических предприятий и предприятий по обслуживанию средств транспорта, станций и других объектов автомобильного, железнодорожного, водного и воздушного транспорта, а также метро, трамвайных путей, тоннелей, являющихся источниками шума. Следует отметить, что особое внимание необходимо обращать на построенные объекты 4 и 5 классов, так как они могут располагаться не только в промышленных зонах, но и в коммунально-складской зоне и зоне внешнего транспорта.

Достаточность ширины санитарно-защитной зоны должна быть подтверждена выполняемыми, по согласованному и утвержденному в установленном порядке, методами расчета распространения шума. Такие расчеты выполняются с учетом фонового загрязнения среды обитания и вклада построенных, намеченных к строительству или проектируемых предприятий. Расчёт ожидаемых уровней шума выполняется в соответствии с методическими указаниями². Методика позволяет определить положения

¹ СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.

² МУК 4.3.2194-07. Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях.

границы санитарно-защитной зоны (СЗЗ) по фактору шума вокруг предприятия в соответствии с гигиеническими нормативами для территорий жилой застройки. Уровень звукового давления $L(i)$ от i -го источника шума в любой точке на рассматриваемой территории рассчитывается по формуле для каждой из октавных полос в соответствии с [3]. Безразмерный коэффициент K принимает значение, равное 20 - для точечных источников шума в соответствии с зависимостью, описанной формулой (11), или равное 15 - для протяженных источников шума ограниченного размера в соответствии с зависимостью, описанной формулой (12) в нормативном документе³. Полученные расчётные значения уровней шума на границе санитарно-защитной зоны, если она является границей жилой застройки, должны соответствовать требованиям норм⁴.

Обоснованность расчетов для установления СЗЗ должна быть подтверждена натурными замерами при приемке в эксплуатацию новых объектов, а так же в процессе их эксплуатации. Замеры выполняются на границе санитарно-защитной зоны или границе жилой застройки в соответствии с ГОСТом⁵ и методическими указаниями⁶.

Из сказанного следует, что получаемые результаты замеров будут характеризовать суммарный уровень шума от источников, располагающихся как непосредственно на территории промышленных, коммунальных, энергетических и других предприятий, так и от других источников шума, размещающихся за пределами территорий этих предприятий. На наш взгляд, такие замеры не позволят оценить вклад источников шума того объекта, для которого собственно и обосновывается санитарно-защитная зона, в акустическую ситуацию на границе жилой застройки. Таким образом, необходима корректировка методики определения уровня шума применительно к описанной ситуации.

Для решения этой проблемы автором предложено усовершенствование методики замера уровня шума. Суть способа заключается в том, что проводятся две серии замеров уровней шума. Первая серия замеров выполняется по периметру территории объекта. Данные дадут интегральный уровень шума от источников объекта.

³ СНиП 23-03-2003. Защита от шума.

⁴ СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

⁵ ГОСТ 23337-78. Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий.

⁶ МУК 4.3.2194-07. Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях.

Вторая серия замеров проводится по границе санитарно-защитной зоны и (или) жилой застройки в точках, располагающихся напротив точек замеров по периметру территории объекта. Полученные в этой второй серии значения замеров будут интегральными уровнями шума как от источников на территории объекта, так и от других, располагающихся за его пределами, в том числе вблизи жилой застройки. Далее выполняют расчет уровня шума на границе санитарно-защитной зоны и жилой застройки, т.е. в точках замера второй серии, от источников шума на территории предприятия (определенных в первой серии). Расчетные значения уровней шума сопоставляют с данными фактических замеров второй серии и выявляют вклад анализируемых источников шума объекта в интегральный уровень шума на границе санитарно-защитной зоны и жилой застройки.

Предлагаемый метод был использован при обосновании размеров санитарно-защитных зон ОАО «Кузнецов». В основу выполненных расчётов положены результаты приборных исследований шума, выполненных Центром гигиены и эпидемиологии в Самарской области. При обосновании санитарно-защитной зоны по шумовому фактору ОАО «Кузнецов» было проведено 18 измерений уровней шума (протокол № 761 от 02. 11. 2012 г.). Во всех случаях шум был широкополосным. Шум, измеренный в точках 1 и 3, располагающихся около испытательных стендов, по временной характеристике являлся постоянным, но только во время непродолжительной работы стендов. В остальных случаях он был непостоянным. Из 9 замеров первой серии (т. 1-9), выполненных по границе промышленной площадки, 5 точек были на поверхности земли и 4 – на крыше производственных зданий. Во всех случаях точки располагались максимально близко к источникам шума на территории предприятия: приточные и вытяжные системы, испытательные стенды, оконные проемы цехов и т.д. В 9 случаях второй серии замеров (т. 10-18) они были выбраны на границе санитарно-защитной зоны предприятия и на границе жилой застройки, в том числе вдоль ул. 8 Марта.

Выполнен анализ уровней шума в парных точках соответственно первой и второй серий замеров. При этом сравнивались уровни шума в ближайших к испытательным стендам точках на границе жилой застройки и рассчитанные значения уровней в этих же точках при работе испытательных стендов.

Как указывалось выше, полученные в результате приборных измерений значения уровней звуко-

Таблица 1

Уровни звукового давления в парных точках и величины расстояния между ними

№ точки у промплощадки	LAэkv., дБА	№ точки у границы жилой застройки	LAэkv., дБА	Расстояние между точками, м
4	47	15	40	126
5	46	14	43	107
6	45	11	39	53
6	46	12	39	196
7	53	13	50	110
8	56	10	43	49
9	59	16	47	58

Таблица 2

Уровни шума от промышленной площадки на границе жилой застройки и их вклад в акустическую ситуацию

№ точки у границы жилой застройки	LAэkv., дБА	Расчётный уровень от источников шума промплощадки, дБА	Вклад источников шума промышленной площадки, дБА
15	40	7	0
14	43	7	0
11	39	12	0
12	39	4	0
13	50	14	0
10	43	23	0
16	47	25	0

вого давления вдоль границы промышленной площадки являлись интегральными характеристиками шумности оборудования и технологических процессов всей площадки. При распространении шума по прилегающей территории его снижение происходит за счёт расстояния от источника шума до исследуемой расчётной точки, а также из-за наличия стенок-экранов и зданий-экранов. В табл. 1 приведены значения уровней звукового давления в парных точках и величины расстояния между ними.

В соответствии с п. 7.7 СНиПа⁷ снижение шума расстоянием при протяженном источнике ограниченного размера (стена производственного здания, цепочка шахт вентиляционных систем на крыше производственного здания, трансформаторная подстанция с большим количеством открыто расположенных трансформаторов) октавные уровни звукового давления L , дБ, в расчётных точках рекомендовано определять по формуле

$$L = L_{\text{ш}} - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_{\sigma} r}{1000} - 10 \lg \Omega,$$

⁷ СНиП 23-03-2003. Защита от шума.

где $L_{\text{ш}}$ – октавный уровень звуковой мощности, дБА;
 r – расстояние до расчётной точки, м;
 Φ – фактор направленности источника шума (для источников с равномерным излучением $\Phi = 1$);
 Ω – пространственный угол излучения источника, рад. (табл. 3, равен 8 дБ);
 β_{σ} – затухание звука в атмосфере, дБ/км.

Результаты расчётов уровней шума на границе санитарно-защитной зоны и жилой застройки в парных точках от источников на территории предприятия, за счёт снижения расстоянием, приведены в табл. 2.

Проведенные расчёты свидетельствуют, что проанализированные источники шума, расположенные на территории промышленного предприятия, имеют нулевое влияние на формирование акустической ситуации на границе санитарно-защитной зоны и жилой застройки.

Характер работы испытательных стендов, который состоит из периодических кратковременных включений, требует проведения гигиенической оценки уровней шума от их работы на границе жилой застройки по максимальным уровням звука LA

Таблица 3

Уровни шума от испытательных стендов на ближайшей границе жилой застройки

№ точки	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									L _{Амакс} , дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	109	107	100	97	97	103	105	115	115	120
Расчётная 17	51	49	42	39	39	43	43	49	31	52
Расчётная 18	50	48	41	38	38	42	42	47	28	50
3	73	64	60	53	56	61	63	61	49	68
Расчётная 17	25	6	2	0	0	1	1	0	0	0
Расчётная 18	13	4	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 4

Уровни шума от испытательных стендов на границе жилой застройки и их вклад в акустическую ситуацию

№ точки на границе жильной застройки	L _{Амакс} , дБА	№ точки и расчётный уровень от испытательного стенда L _{Амакс} , дБА	Суммарный уровень шума на границе жилой застройки при работе стенда, L _{Амакс} , дБА
17	54	т. 1; 52	56
18	54	50	56
17	54	т. 3 0	0
18	54	0	0

макс, дБА. Стенд МФК, располагающийся в корпусе 23 в цехе 26 (т. 1) не оборудован глушителями. Замеры шума были проведены при работе стенда. Расстояние до границы ближайшей жилой застройки равны: до т. 17 – 326 м, до т. 18 – 373 м. Замеры на стенде МФК, который располагается в корпусе 22а в цехе ИС (т. 2), проводились без его запуска. Полученные значения можно рассматривать как общий фон территории промышленного предприятия. Стенд МФК, располагающийся в корпусе 40 в цехе 26 (т. 3), оборудован глушителями. Замеры шума были проведены при работе стенда. Расстояние до границы ближайшей жилой застройки составило: до т. 17 – 330 м, до т. 18 – 416 м.

Расчёт уровней шума от данных источников у ближайшей границы жилой застройки проведён в соответствии с пунктом 7.7 СНиПа⁸⁸. Согласно нормам, при точечном источнике шума (отдельная установка на территории, трансформатор и т.п.) расчет производится по формуле

$$L = L_w - 20 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega.$$

⁸⁸ СНиП 23-03-2003. Защита от шума.

Результаты определения уровней шума от испытательных стендов на ближайшей границе жилой застройки приведены в табл. 3.

Перерасчёт уровней звукового давления в октавных полосах в уровень звука в децибелах на коррекции «А», дБА выполнен в соответствии с разделами 1.3 и 1.9 справочника проектировщика [4]. Расчёт уровней максимального шума на ближайшей границе жилой застройки к испытательным стендам, при их работе, приведены в табл. 4.

Полученные значения максимального уровня шума на границе жилой застройки в т. 17 и т. 18 при работающем стенде, равные 56 дБА, не превышают нормативного значения, соответствующего 70 дБА. Стенд МФК, располагающийся в корпусе 40 в цехе 26 (т. 3), оборудован глушителями и не влияет на акустическую ситуацию на границе жилой застройки в т. 17 и т. 18.

Таким образом, выполненный анализ показал, что источники шума промышленной площадки предприятия ОАО «Кузнецов» оказывают незначительное влияние на формирование акустического фона санитарно-защитной зоны и прилегающей

жилой застройки только при работе станда МФК, располагающегося в корпусе 23 в цехе 26 (т. 1). Существующая величина санитарно-защитной зоны предприятия ОАО «Кузнецов» обеспечивает соблюдение нормативных значений допустимых уровней шума на территории жилой застройки согласно нормам⁹.

Из выполненных исследований и анализа результатов следует, что рассмотренный способ позволяет оценить вклад источников шума объекта, для которого обосновывается санитарно-защитная зона, в акустическую ситуацию на границе жилой застройки и дать ей гигиеническую оценку.

ВЫВОДЫ. 1. При оценке акустической ситуации города особое внимание необходимо обращать на построенные объекты 4 и 5 классов, так как они могут располагаться не только в промышленных зонах, но и в коммунально-складской зоне и зоне внешнего транспорта, которые непосредственно граничат с жилой застройкой.

2. Существующие методы приборного замера не позволяют оценить вклад источников шума промышленных предприятий и других построенных объектов в акустическую ситуацию на границе санитарно-защитных зон и жилой застройки.

3. Разработанный способ позволяет оценить вклад источников шума объекта, для которого обосновывается санитарно-защитная зона, в акустическую ситуацию на границе жилой застройки и дать ей гигиеническую оценку.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Орлов, О.Г. Современные тенденции формирования акустической ситуации в крупных городах: материалы научно-технической конференции «Строительная физика в XXI веке» [Текст] / О.Г. Орлов. - М.: НИИСФ РААСН, 2006. - С. 356-358.

2. Орлов, О.Г. Акустическая ситуация в городе Самаре и пути её дальнейшего улучшения: сборник трудов III Международного экологического конгресса (V Международной научно-технической конференции) «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов» [Текст] / О.Г. Орлов. - Самара, Самарский научный центр РАН, 2012. - С. 221-226.

3. Борьба с шумом на производстве: справочник [Текст] / под ред. Е.Я. Юдина. - М.: Машиностроение, 1985.

4. Защита от шума: справочник проектировщика [Текст] / под ред. Е.Я. Юдина. - М.: Стройиздат, 1974.

© Орлов О.Г., 2013

⁹ СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.