



Е. П. АНИСИМОВ, М. В. БУТОРИНА, Н. В. ТЮРИНА
(ЗАО «Институт «Трансэкопроект»)

ШУМОЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОДОРОГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ BIM

Важным этапом проектирования автомобильных дорог является оценка воздействия на окружающую среду и разработка природоохранных мероприятий. Практически на каждом втором объекте транспортного строительства предусматриваются та или иная шумозащита. Оценка шумового воздействия производится на основании утвержденных расчетных методик, которые учитывают основные параметры автотранспортного потока, такие как интенсивность движения, состав и скорость, тип дорожного покрытия, затухание шума при распространении с расстоянием, атмосферное затухание, поглощение шума поверхностью территории, экранирование естественными и искусственными сооружениями. По результатам оценки производится выбор и оптимизация состава мероприятий по снижению шума. Наиболее эффективным способом их проектирования является применение специализированных программных средств расчета.

ВIM-ТЕХНОЛОГИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ШУМОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Повышение эффективности процесса проектирования шумозащиты осуществляется за счет внедрения технологии информационного моделирования (Building Information Modelling, BIM). Суть ее заключается в том, что в процессе проектирования создается не совокупность чертежей и описаний (текстовых и табличных) будущего объекта строительства (реконструкции или ремонта), а его информационная модель, которая выступает в качестве общего ресурса знаний и информации, обеспечивая принятие оптимальных решений на всех этапах жизненного цикла объекта.

Принципиальным отличием технологии BIM от традиционного подхода, основанного на подготовке

двухмерных чертежей, является то, что создается, обрабатывается и используется информация об объекте, которая может быть автоматически выверена, согласована и внутренне упорядочена. BIM-модель содержит геометрию, пространственные отношения, географическую информацию, количество и характеристики строительных элементов, сметы расходов, материальных запасов и сроков реализации проекта. Технология BIM интегрирует и обеспечивает тесное взаимодействие различных участников проекта. Совместная работа проектной группы над созданием и верификацией информационной модели позволяет выявить потенциальные проблемы (коллизии) до их возникновения в процессе строительства.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Для построения информационной модели шумозащитных мероприятий осуществляется обмен данными между программами SoundPLAN, AutoCAD 3D и Navisworks. Разработка модели шумового воздействия в составе информационной модели состоит из трех этапов.

Первым из них является построение карт шума проектируемого объекта и проектирование шумозащитных мероприятий с использованием SoundPlan.

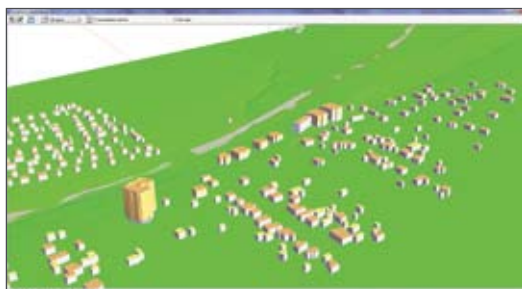


Рис. 1. Трехмерная визуализация жилой застройки и рельефа, полученная в программе SoundPLAN

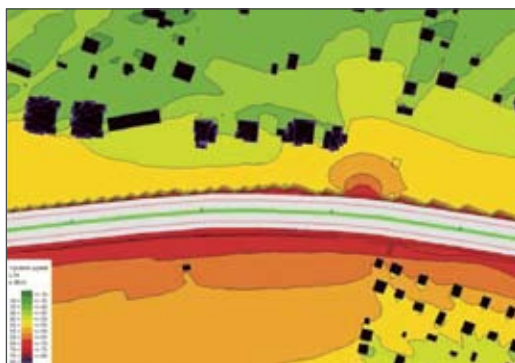


Рис. 2. Двухмерная карта шума, рассчитанная в программе SoundPLAN

В лицензированном для применения в РФ программном комплексе SoundPLAN реализуются расчетные методики российской нормативной документации, представленные в ГОСТ 31295.2-2005. «Шум. Затухание звука при распространении на местности. Ч.2. Общий метод расчета», ГОСТ Р 54933-2012 «Шум. Методы расчета уровней внешнего шума, излучаемого железнодорожным транспортом», СП 51.13330.2011 Актуализированная версия СНиП 23-03-2003 «Защита от шума», ОДМ 218.2.013-2011 «Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам» и др.

Преимуществом методов моделирования, обеспечиваемых программным комплексом SoundPLAN, является учет снижения шума при затухании над акустически мягкой поверхностью, учет влияния рельефа, учет совокупного влияния от всех источников, уточненный расчет снижения шума в жилой застройке с учетом множественного отражения шума от зданий, что не представляется возможным при осуществлении расчетов иными методами. SoundPLAN импортирует необходимые данные и экспортирует результаты в форматы, позволяющие производить обмен данными между SoundPLAN и другими программами, предназначенными для проектирования.

Карта шума является наиболее наглядным способом представления информации об акустической нагрузке на территорию, прилегающую к автомобильной дороге, а также действенным инструментом для разработки и оптимального выбора шумозащиты. В рамках первого этапа выполняется импорт планов и информации об отметках высот в SoundPlan, создание цифровой модели местности и застройки, учет параметров источников шума и застройки, а также непосредственно расчет в SoundPlan карт шума на разных высотах и оптимизация состава шумозащитных мероприятий (рис. 1-2).

Вторым этапом построения информационной модели является экспорт изолиний равных уровней звука из SoundPlan в Civil 3D (рис. 3), создание в Civil 3D поверхностей равных уровней звука на разных высотах (рис. 4), а также 3D-моделей окружающей застройки, с разделением по различным слоям окон нормируемых и ненормируемых помещений для отслеживания коллизий, связанных с акустической нагрузкой на прилегающую к автомобильной дороге застройку.

Третий этап создания информационной модели шумозащитных сооружения включает в себя экспорт поверхностей равных уровней звука и 3D-моделей зданий и сооружений из Civil 3D в Navisworks (рис. 5).

Далее в программе Navisworks можно отследить коллизии. С точки зрения воздействия шума коллизией будет являться пересечение поверхности уровней звука со значением 55 дБА (предельно допустимый уровень шума для дневного времени) с помещениями жилого назначения. Пример приведен на рис. 6. Для снижения уровней шума в указанном здании необходима установка, в рассматриваемом случае, шумозащитного остекления.

Информационная модель содержит в себе совокупность поверхностей уровней звука на различных высотах, моделей проектируемого объекта и нормируемых объектов с указанием их функционального назначения, цифровую модель местности, а также модели конкретных шумозащитных мероприятий.

Модель шумозащитных мероприятий, проанализированная на предмет наличия коллизий, интегрируется в единую информационную модель. Ее формирование позволяет проектировщикам оперативно учитывать результаты, полученные в ходе разработки смежных разделов, и своевременно отслеживать коллизии.

ВЫВОДЫ

Одним из основных факторов воздействия автомобильных дорог на окружающую среду является шум от движущегося транспортного потока. Проектирование мероприятий шумозащиты производится при помощи специализированных программных средств расчета.

Повышение эффективности процесса проектирования осуществляется за счет внедрения технологии информационного моделирования (BIM). В ходе построения информационной модели шумозащитных мероприятий осуществляется обмен данными между программами SoundPLAN, AutoCAD 3D и Navisworks. Части информационной модели — это модели рельефа местности, защищаемой застройки, параметры проектируемой автодороги и поверхности равных уровней звука. В BIM-модели можно отследить наличие превышений расчетных уровней шума, полученных при помощи программы SoundPLAN, в жи-

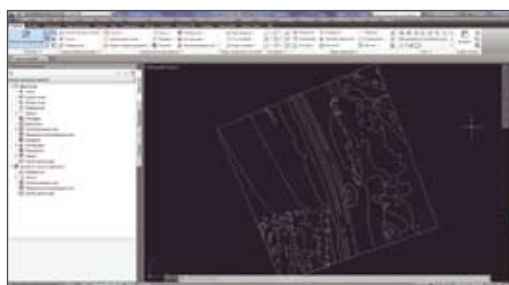


Рис. 3. Результаты импорта изолиний равных уровней звука в программу Civil 3D

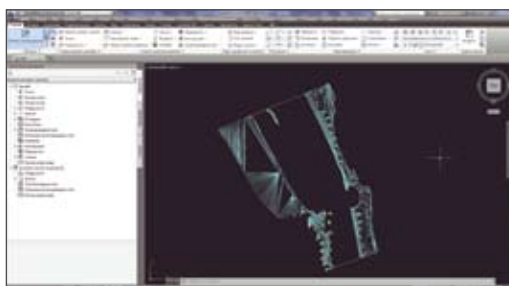


Рис. 4. Создание поверхности с уровнем звука 50-55 дБА на высоте 2 м в Civil 3D

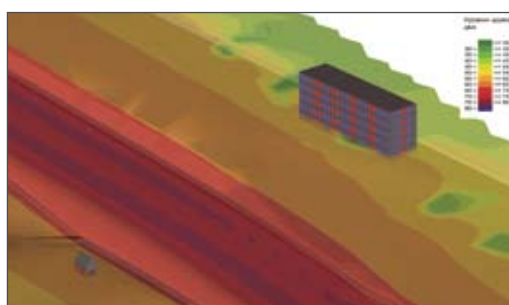


Рис. 5. Импорт поверхностей равных уровней звука и зданий с разделением помещений по функциональному назначению в программе Navisworks

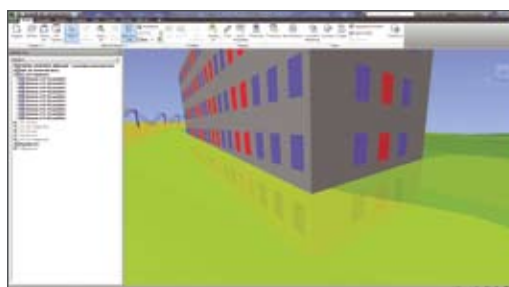


Рис. 6. Пересечение поверхностей уровней звука с нормируемыми помещениями в программе Navisworks

лой застройке, модели для которой разрабатываются в программе Civil 3D. Единая информационная модель, формируемая из отдельных элементов, предоставляемых субпроектировщиками, позволяет учесть результаты, полученные в ходе разработки смежных разделов и оперативно отследить коллизии.

Применение BIM-технологии обеспечивает тесное взаимодействие всех участников разработки проекта, что позволяет выявить потенциальные проблемы до их возникновения в процессе строительства. ■