

Транспортные тоннели

в ландшафте города

В динамичном и многообразном ландшафте города транспортные тоннели играют существенную роль. Являясь сложнейшими инженерно-техническими сооружениями, городские тоннели к тому же должны быть эстетически вписаны в окружающую среду. Проектирование тоннелей всегда сопряжено с трудоемкими работами по ландшафтной организации прилегающих территорий. К тому же проблема формирования в городе сбалансированной световой среды не может быть решена в полной мере без создания современной системы освещения автотранспортных тоннелей. Отсутствие естественного света внутри тоннеля и резкое изменение световой обстановки при въезде и выезде из него делают эту задачу чрезвычайно ответственной и сложной.



В. Хаметова,
главный инженер проекта
ООО «СветоСервис»

Освещение тоннелей подразделяется на рабочее и аварийное (эвакуационное). Основная задача рабочего освещения состоит в создании комфортных условий для проезда в тоннеле. Зрительный комфорт достигается сокращением времени на визуальную адаптацию водителя за счет обеспечения достаточно высоких уровней яркости на начальных участках тоннеля с дальнейшим плавным снижением ее в внутренней зоне и увеличением в зоне выезда. Не менее важной задачей является обеспечение освещения при авариях и чрезвычайных ситуациях для эвакуации людей в безопасные места и сохранения их жизни и здоровья. За это отвечает система эвакуационного освещения.

Конец 90-х годов прошлого века можно назвать началом нового этапа развития тоннельного освещения в России в части методов проектирования, применения нормативной документации, использования в проектах современного светотехнического и электротехнического оборудования.

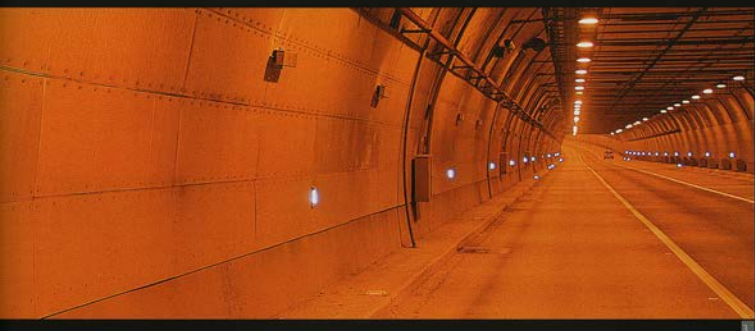
При проектировании первых протяженных тоннелей в Москве в 1998-1999 годах возникла острая необходимость в пересмотре существующей нормативной документации, которая уже не удовлетворяла европейским стандартам. Во-первых, отечественные нормы до недавнего времени были разработаны для устаревшего среднего значения скорости движения автотранспорта – 60 км/ч. Во-вторых, они базируются на регламентации освещенности дорожного покрытия, а не яркости. Россия уже более полувека является единственной среди развитых стран, где при регламентации освещения автотранспортных тоннелей в качестве основного нормативного показателя вместо яркости дорожного покрытия используется освещенность. Освещенность не является адекватным показателем видения, и если пересчитать нормируемую освещенность на яркость, то она окажется примерно в 3 раза ниже значений, принятых в других странах. Недостатки действующих норм не позволяют в полной мере обеспечить условия безопасности и комфортности для участников движения при проезде по тоннелю. Правительство Москвы до разработки новых стандартов



разрешило использование зарубежных норм при проектировании новых тоннелей. В 2001 году был введен в действие протяженный – 905 метров – автотранспортный тоннель под площадью Гагарина в Москве, в котором осветительная установка впервые проектировалась по немецким нормам.

В дальнейшем осветительные установки всех московских тоннелей – Лефортовского, Краснопресненского, Кузнецкого, тоннелей под каналом имени Москвы на Волоколамском шоссе – создавались на базе европейских стандартов. В проектировании использовалась собственная компьютерная программа «Light-in-Night Road», основанная на показателях отечественных дорожных покрытий и базе данных отечественных светильников.

Для рабочего освещения в тоннелях применяются компактные светильники, вписывающиеся в разрешенные габариты тоннелей. Светильники обладают хорошим дизайном и выполнены из нержавеющей стали. Места размещения осе-



1. Портал Краснопресненского тоннеля
2. Портал Волоколамского тоннеля
3. Краснопресненский тоннель

тильных приборов выбираются с учетом удобства их дальнейшей эксплуатации. Так, в Лефортовском тоннеле впервые светильники были установлены в специальные проемы над проезжей частью (обслуживание ведется сверху из кабельных коллекторов). Это позволило эксплуатировать их без блокирования полосы движения. В ряде других тоннелей светильники размещаются в линии таким образом, что при их обслуживании перекрыт лишь по одной полосе движения.

Постоянно совершенствуются способы обозначения путей эвакуации людей. Основной подход при разработке системы эвакуационного освещения определяется в каждом конкретном случае и зависит от протяженности тоннеля, его конструктивных особенностей, конфигурации, наличия централизованных систем управления при возникновении чрезвычайной ситуации.

Со временем произошел переход от использования светоотражающих наклеек-указателей на стенах к световым статическим указателям (Лефортовский тоннель) и светодиодным управляемым динамическим указателям направления движения (Краснопресненский тоннель).

Очень важным аспектом в современном освещении тоннелей являются автоматизированные системы управления (АСУ), используемые для создания благоприятных условий видимости, регулирования освещения в дневном режиме и при переходе с дневного на ночной режим. Возможно использование одного из различных методов управления или их комбинация.

Для изменения режимов освещения в московских тоннелях в основном применяется ступенчатое регулирование методом включения-отключения части светильников; автоматическое по годовому графику (Лефортовский тоннель) или по показаниям датчиков яркости (Краснопресненский тоннель).

При разработке автоматизированных систем управления освещением мы учитываем опыт наших европейских коллег из Германии, Швейцарии, Италии и внедряем наиболее прогрессивные технические достижения. Так, в Краснопресненском тоннеле проектом предусмотрена система автоматизированного управления осветительной установкой с датчиками-яркостерми немецкой фирмы «Electric

Special», устанавливаемыми перед въездами в порталы и в пороговых зонах тоннеля.

Наиболее интересным и перспективным с точки зрения проектировщиков «Светосервиса» видится внедрение непрерывного автоматического регулирования — диммирования. При диммировании производится постоянное сравнение заданных и фактических параметров, полученных от яркостерми в предпороговой и пороговой зонах тоннеля. Это позволяет с помощью регулятора подавать на светильники такое напряжение, которое обеспечивает плавное изменение уровня освещения во въездной зоне в соответствии с изменением естественного освещения снаружи.

Напряжение на светильниках может изменяться от 180 до 230 В. В результате световой поток ламп варьируется в пределах 50% от начального значения.

Такая система управления осветительными установками, использующая оборудование итальянской фирмы «Reverber», впервые в России была применена специалистами «Светосервиса» в Суэцком тоннеле столицы и принята в опытную эксплуатацию.

Очевидно, что по сравнению со ступенчатым регулированием в «дневном» режиме (ручным, таймерным или по яркостерми) диммирование позволит достичь освещения, адекватного требуемой интенсивности и безопасности движения при минимальных эксплуатационных расходах. При этом с компьютера диспетчера осуществляется непрерывный контроль над электроустановкой с возможностью управления.

Наряду с экономией электроэнергии (около 25% по результатам годовой работы) срок службы ламп (по опыту эксплуатации таких установок за рубежом) может существенно увеличиться. Это, в свою очередь, дает возможность значительно увеличить и оптимизировать интервалы между групповыми заменами ламп и снизить расходы на утилизацию токсичных источников света, отработавших срок службы.

В настоящее время продолжаются работы по строительству multifunctionальной многоуровневой транспортной развязки в районе станции метро «Сокол». В состав развязки входят 3 автотранспортных тоннеля: Ленинградский, Волоколамский и Алабяно-Балтийский. Два из них, Ленинградский и Волоколамский, функционируют, Алабяно-Балтийский тоннель находится на стадии строительства.

Во всех трех тоннелях проектом предусмотрено непрерывное автоматическое регулирование (диммирование) осветительных установок с использованием итальянского оборудования фирмы «Reverber».

Группа компаний «Светосервис» принимает участие в комплексе работ по подготовке к проведению XXII Зимних Олимпийских игр 2014 года в Сочи.

Проводятся проектные работы по созданию систем освещения для двух тоннелей, которые входят в состав автомобильной дороги от горноклиматического курорта «Альпики-Сервис» до финишной зоны горнолыжного курорта «Роза Хутор».

Проект рабочего и эвакуационного освещения одного тоннеля, а также системы управления и контроля осветительных установок в нем завершен и передан заказчику. Оборудование выбрано с учетом возможности управления освещением из центрального диспетчерского пункта. К концу 2010 года проект будет реализован.

Второй тоннель находится в стадии строительства. Проектные работы будут выполнены в полном объеме после получения всех необходимых исходных данных.

Тоннельная ассоциация России, членом которой «Светосервис» является с 2005 года, на всех форумах, конференциях и выставках включает освещение тоннелей в число ведущих направлений тоннельного строительства.