

ТОННЕЛИ: НУЖНЫ НОВЫЕ НОРМЫ ОСВЕЩЕНИЯ

Современный автотранспортный тоннель (АТ) представляет сложное инженерное сооружение, снабженное многими системами функционирования, среди которых важное место занимает система искусственного освещения. Проектирование освещения АТ сопряжено с большой ответственностью, так как даже небольшая авария системы способна привести к серьезным последствиям, напрямую связанным с опасностью для жизни многих людей, оказавшихся в это время в тоннеле.

Необходимо сказать, что освещение АТ имеет свои особенности, главная из которых обусловлена адаптационными процессами зрительного аппарата водителей транспортных средств при быстром переходе от условий яркого дневного освещения к практически сумеречному освещению внутри тоннеля. Все это усугубляется высокими скоростями движения, большой интенсивностью транспортного потока и замкнутостью окружающего пространства. Очевидно, что возникает задача создать условия освещения, обеспечивающие необходимый уровень безопасности и комфорта. За рубежом этой проблеме уделяется огромное внимание, учитывая постоянный рост строительства АТ во всем мире, особенно в крупных городах.

Требования к освещению АТ достаточно специфичны, и выполнение их в полном объеме представляет собой сложную инженерную задачу. Как известно, система освещения тоннелей функционирует в дневном и ночном режимах. Наибольшие проблемы связаны с освещением тоннелей в дневное время. Недостаточное освещение начального участка тоннеля (въездной зоны) может явиться причи-

ной ДТП с тяжелыми последствиями, так как, во-первых, при подъезде к portalу возникает эффект «черной дыры», т. е. практическое отсутствие различия обстановки на дороге внутри тоннеля, а во-вторых, непосредственно при въезде в тоннель происходит переадаптация зрительного аппарата водителя с яркого дневного света к существенно более низкому уровню освещения, при которой у водителя может произойти хотя и кратковременная, но полная потеря видимости окружающего пространства. Поэтому начальный участок тоннеля должен иметь существенно высокий уровень освещения, который по мере продвижения по тоннелю плавно спадает до уровня освещения основной зоны. Выбором соответствующего яркостного режима достигаются приемлемые условия переадаптации водителя. При выезде из тоннеля происходит обратная адаптация от сумеречного света к дневному, поэтому на конечном участке тоннеля уровень искусственного освещения повышают, хотя и до существенно меньшего значения, чем на въезде.

Кроме общего рабочего освещения должна быть предусмотрена система

аварийного освещения, которая при аварийном отключении рабочего освещения должна обеспечить условия для выезда транспорта (освещение безопасности) и эвакуации людей (эвакуационное освещение), оказавшихся на момент аварии в тоннеле.

С учетом всех этих факторов АТ отнесены к объектам повышенной опасности, поэтому в большинстве национальных и международных нормативных документов требования к их освещению достаточно подробно дифференцированы и жестко регламентированы. В мировой практике проектирование освещения АТ до настоящего времени проводится по национальным стандартам, которые, как правило, методологически базируются на рекомендациях Международной комиссии по освещению (СIE). В то же время в Европе сейчас происходит процесс перехода от национальных норм к единым европейским стандартам, требования которых являются обязательными для всех стран Евросоюза. Готовится к выходу и европейский стандарт по тоннельному освещению, проект которого существует сейчас в виде технического отчета, одобренного Европейским комитетом по нормированию (СEN).

Для России вопрос нормирования освещения АТ является острейшим. Это обусловлено, с одной стороны, необходимостью быстрого и массового строительства АТ в крупных городах (особенно в Москве) в качестве одного из эффективных путей решения тяжелой транспортной проблемы, а с другой – разительным несоответствием действующих норм освещения АТ современным требованиям. Освещение городских АТ в настоящее время регламентируется федеральными СНиП 23-05-95, а в Москве – также территориальными МГСН 2.06-99. В московских нормах в части освещения АТ содержатся в основном положения старой (1995 г.) редакции указанных СНиП, где не учитывалось влияние одного из важнейших факторов – скорости движения транспорта в тоннеле и все нормативные показатели были привязаны к скорости 60 км/час, в то время как современные АТ проектируются, как правило, на установленную скорость 80–100 км/час. В последней редакции СНиП 2003 г. этот недостаток был устранен, кроме того были повышены уровни освещения и введен ряд других дополнений. Однако и в таком виде этот документ не может быть признан отвечающим современным требованиям. Главным пороком здесь остается нормирование по освещенности. По этому критерию Россия уже более полувека является единственной среди развитых стран, использующих при нормировании осве-



Освещение во внутренней зоне

щения АТ освещенность вместо яркости дорожного покрытия. Парадокс заключается в том, что для самих дорог и улиц нашими нормами еще с 60-х годов прошлого века в качестве основного нормативного показателя признана яркость дорожного покрытия. Как известно, освещенность неадекватно отражает условия видимости на дороге, что не позволяет в должной мере обеспечить условия безопасности и комфортности для участников движения при проезде по тоннелю. Кроме того, в действующих нормах отсутствует ряд других важных положений, учет которых необходим при современном подходе к регламентации освещения в АТ.

Сложившаяся к началу массового строительства тоннелей в столице ситуация привела к тому, что в 2001 г. правительство Москвы дало разрешение на временное использование зарубежных норм (до разработки своих новых) при проектировании московских АТ. Следствием этого явилось проектирование компанией «Светосервис» ряда московских тоннелей по немецким и швейцарским нормам. Параллельно с этим была начата работа по созданию отечественных (в первую очередь московских) норм, которые бы в наибольшей степени были приближены к международным нормам, но при этом учитывали специфику российского законодательства в области технического нормирования.

За последние десятилетия в мире накоплен огромный опыт проектирования освещения АТ. В наиболее концентрированном и систематизированном виде, отражающем последние достижения в области тоннельного освещения, этот опыт изложен в указанном выше документе CEN, поэтому именно он и был взят за основу при разработке новых московских норм, в которой автор этой статьи принимал непосредственное участие. Принципиальными положениями новых норм являются следующие:

- комплексный подход, при котором нормативный документ включает все регламентирующие требования и положения, необходимые при проектировании данного вида освещения, включая терминологию, классификацию тоннелей, количественные и качественные нормативные показатели, требования и рекомендации по управлению освещением, аварийному освещению, электроснабжению и эксплуатации ОУ, а также процедуры расчета и измерения нормируемых показателей;
- использование в качестве основной нормативной характеристики яркости дорожного покрытия;
- классификация тоннелей в зави-



Освещение во въездной зоне

- симости от характера движения (одностороннее, двустороннее) и его интенсивности, а также регламентации уровня освещения при разделении тоннелей на длинные и короткие;
- регламентация показателей освещения в зависимости от времени суток (дневной и ночной режимы);
- выделение в тоннеле в дневном режиме яркостных зон с регламентацией освещения в каждой из них, используя при этом такое базисное понятие, как «расстояние безопасного торможения» (РБТ);
- нормирование освещения въездной яркостной зоны в зависимости от уровня яркости поля адаптации водителя при въезде в тоннель, РБТ и класса тоннеля;
- подробная (с учетом класса тоннеля) регламентация количественных и качественных показателей освещения, включая уровень яркости дорожного покрытия и стен, коэффициенты общей и продольной равномерности распределения этой яркости, показатели слепящего действия световых приборов, а также предельный шаг между светильниками для ограничения фликер-эффекта – раздражающего монотонного мелькания ярких частей светильников при движении по тоннелю с установленной скоростью;
- рекомендации по строительной части тоннелей, влияющие на эффективность системы освещения, включая применение осветленных дорожных покрытий во въездной зоне, установку перед въездным порталом солнцезащитных экранов, покраску въездного портала в черный цвет и др.

Из сказанного видно, что предлагаемые новые нормы коренным образом отличаются от действующих.

Первая попытка создания принципиально новых норм была предпринята еще в 2002 г. при разработке Московских городских норм МГСН 5.03-02 «Нормы проектирования автотран-

спортных тоннелей» – комплексного документа, разработанного по заказу ООО «Организатор» научно-технической ассоциацией ученых и специалистов транспортного строительства (головная организация ОАО «ЦНИИС») под общим руководством корпорации «Трансстрой», в котором один из разделов был посвящен непосредственно электроосвещению АТ. К сожалению, несмотря на большое число редакций и согласований, этот документ к настоящему времени так и не введен в действие.

Позже, в 2006 г. специалистами Всероссийского светотехнического института (ООО «ВНИСИ») и «Светосервиса» по заказу ГУП «Моссвет» был разработан проект московских норм «Утилитарное наружное освещение», вторая часть которых представляет «Освещение автотранспортных тоннелей». По сравнению с предыдущим проектом здесь материал представлен более детально, и помимо непосредственно нормативных требований в приложениях введены терминология и особенности расчета и измерения нормативных показателей. Однако и этот документ до сих пор не появился на свет.

Такое положение дел серьезно осложняет проектирование освещения АТ, так как только переход на принципиально новые нормы позволил бы снять многие вопросы и проблемы, встающие при создании установок освещения современных АТ как на стадии разработки проекта и его согласования, так и при монтаже и эксплуатации. А кроме того, такой переход дал бы возможность войти (на данном этапе хотя бы на уровне Москвы) в единое нормативное пространство с большинством европейских стран. В дальнейшем апробация этих норм в столице позволила бы использовать полученный опыт для разработки новых общегосударственных СНиП в области освещения автотранспортных тоннелей.

А. А. Коробко, к. т. н