



**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
И СОЦИАЛЬНЫЙ СОВЕТ**

Distr.
GENERAL

TRANS/AC.7/2001/7
8 January 2001

RUSSIAN
Original: ENGLISH

ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

КОМИТЕТ ПО ВНУТРЕННЕМУ ТРАНСПОРТУ

Специальная многопрофильная группа экспертов
по безопасности в туннелях
(Третья сессия, 20-21 марта 2001 года)

БЕЗОПАСНОСТЬ ТУННЕЛЕЙ

Исследовательский проект FE 82.166/1999/B3 Немецкого федерального
института автодорожных исследований (BASt), Бергиш-Гладбах, Германия

Заключительный доклад (декабрь 2000 года)

Выдержки из отчета Рабочей группы по АВТОДОРОЖНЫМ ТУННЕЛЯМ,

составленного от имени министерства транспорта, строительства и жилищного
хозяйства Германии (BMVWB), Берлин, Германия, совместно с Советом по
безопасности дорожного движения Германии (DVR-TBG), Мюнхен, Германия, и
Исследовательским обществом по подземным автодорожным конструкциям
(STUVA/STUVAtec), Кельн, Германия

Руководящий комитет: д-р тех. наук Тамм, BASt, Бергиш-Гладбах (Председатель); д-р тех. наук проф. Бальцер, BUNG GmbH, Хайдельберг; инж. Хроми, DVR-TBG, Мюнхен; д-р тех. наук проф. Хаак, STUVA, Кельн; инж. Герхардт, BMVBW, Бонн; инж. Лукманн, BMVBW, Бонн; инж. Мюллер, BMVBW, Бонн; инж. Шлиблиц, BMVBW, Бонн; инж. Й. Шрайер, STUVAtec GmbH, Кельн.

Краткое изложение вопроса

Сегодня в автодорожных туннелях Германии достигнут высокий уровень пожарной безопасности и приняты надлежащие меры для обеспечения защиты людей. Подтверждением тому служит, например, тот факт, что последний крупный пожар в немецком автодорожном туннеле имел место в 1968 году (Морфлет, Гамбург), причем без человеческих жертв. Недавние исследования, в частности, показали, что в конечном счете автодорожные туннели Германии отличаются исключительно низким уровнем риска дорожно-транспортных происшествий и даже объем ущерба от дорожно-транспортных происшествий является здесь не столь крупным, как на других участках автомобильных дорог.

Вместе с тем недавно в туннелях, в частности под Монбланом и в Тауэрнском туннеле, произошли крупные пожары, которые повлекли за собой многочисленные человеческие жертвы и немалый материальный ущерб. Эти пожары послужили толчком к изучению вопроса о дальнейшем повышении уровня защиты людей на случай пожара в автодорожных туннелях Германии. В этом контексте был проведен семинар по теме "Безопасность в туннелях", который был организован Немецким федеральным институтом автодорожных исследований (BASt), с тем чтобы совместно с экспертами обсудить возможности дальнейшего повышения эффективности противопожарной защиты в немецких автодорожных туннелях.

Цель исследовательского проекта состояла в документальном обосновании заключений семинара BASt, проведении анализа отдельных пожаров в туннелях, разработке предложений по повышению уровня защиты людей на случай пожара в автодорожных туннелях и в составлении рекомендаций по поправкам к важным руководящим положениям.

Была проведена оценка итогов дискуссий, состоявшихся в ходе семинара BASt, описаний пожаров, содержащихся в имеющейся литературе, а также специальной информации о пожарах, представленной операторами туннелей в Германии и других странах. В целом было изучено 33 пожара в автодорожных туннелях. Основными причинами пожаров в этих туннелях были неисправности транспортных средств.

Проблемы, возникающие при тушении пожаров и проведении спасательных операций, обусловлены плохой видимостью вследствие стремительного распространения дыма и отсутствием оптимальной концепции обеспечения безопасности и выполнения спасательных работ.

После завершения оценки были составлены следующие предложения по повышению эффективности защиты людей на случай пожара:

1. Оптимизация методов обнаружения пожара и определения источника огня
2. Повышение эффективности управления транспортным потоком в условиях чрезвычайных происшествий
3. Установка действенных автоматических барьеров перед порталами туннелей
4. Оперативная и непосредственная передача информации для участников дорожного движения в туннелях
5. Совершенствование систем эвакуации
6. Более четкое обозначение маршрутов эвакуации
7. Повышение эффективности мер по предотвращению распространения дыма
8. Повышение эффективности связи между всеми службами
9. Своевременное выявление неисправностей на транспортных средствах
10. Установка автоматических систем тушения огня на транспортных средствах
11. Оптимизация оборудования всех служб

Прежде чем устанавливать более сложное техническое оборудование, надлежит принять меры для совершенствования конструкции туннелей в интересах повышения безопасности участников дорожного движения.

Соответствующим компетентным органам надлежит обосновать необходимость и определить пути включения предлагаемых мер по дальнейшему повышению эффективности защиты людей на случай пожара в действующие руководящие положения, касающиеся строительства и эксплуатации автодорожных туннелей.

Рекомендации по повышению пожарной безопасности участников дорожного движения, содержащиеся в руководящих положениях, касающихся немецких автодорожных туннелей

Компетентным органам надлежит критически изучить на предмет практической реализации приводимые ниже рекомендации по повышению безопасности участников дорожного движения на случай пожара в немецких автодорожных туннелях.

В интересах повышения безопасности участников дорожного движения на случай пожара следует обновить и внести соответствующие изменения в Немецкие руководящие положения, касающиеся автодорожных туннелей (ZTV-Tunnel, RABT), включив в них нижеследующие меры:

1. Повышение эффективности автоматического обнаружения пожара

Руководящие положения должны предписывать установку автоматических систем обнаружения пожара с коротким периодом срабатывания.

2. Совершенствование замкнутых телевизионных систем

В отдельных случаях (например, для протяженных и загруженных туннелей) Немецкие руководящие положения RABT уже предусматривают осуществление наблюдения за транспортным потоком при помощи замкнутых телевизионных систем. Использование этого оборудования существенно повышает эффективность наблюдения за движением транспорта. Применение видеотехники, как представляется, имеет немалый потенциал для оперативного обнаружения определенных инцидентов (поломок, заторов, дорожно-транспортных происшествий, пожаров). На рынке уже имеется целый ряд различных систем, которые надлежит подвергнуть испытанию на предмет пригодности к практической эксплуатации.

3. Кабины аварийной связи

В будущем положения RABT должны предписывать оборудование пунктов аварийной связи в виде шумоизолированных кабин. Обеспечение шумоизоляции позволит добиться лучшего понимания между участниками дорожного движения, пользующимися аварийной связью, и операторами на центральном пункте.

4. Системы управления транспортными потоками

- a) Руководящие положения должны предусматривать осуществление более эффективного контроля за соблюдением установленной дистанции между тяжелыми грузовыми автомобилями и скорости транспортных средств в туннелях, с тем чтобы добиться большей равномерности транспортного потока и, соответственно, повысить безопасность движения в туннелях.
- b) Для загруженных туннелей руководящие положения должны рекомендовать применение таких систем управления транспортным потоком, которые позволят избегать возникновения заторов. Движение должно быть организовано таким образом, чтобы в случае инцидента неповрежденные транспортные средства могли без задержки выехать из туннеля.

5. Более эффективное перекрытие въездов в туннели

Руководящие положения должны содержать предложения по повышению эффективности перекрытия въездов в туннели посредством использования не только светофоров, но и механических барьеров.

6. Повышение эффективности наблюдения

- a) Оперативные центры

В рамках RABT нужно рассмотреть вопрос о необходимости создания постов контроля для определенных категорий туннелей (например, для загруженных туннелей большой протяженности). Если в пределах одного региона требуется создать несколько таких постов контроля, то следует изучить возможность объединения функций наблюдения за соответствующими туннелями путем обеспечения передачи видеоизображений и оперативных данных в единый оперативный центр.

b) Инструктор по безопасности

Следует изучить вопрос о назначении инструктора по безопасности, ответственного за разработку и реализацию концепций обеспечения безопасности и осуществления спасательных операций для одного или нескольких туннелей.

7. Громкоговорители

Положения RABT должны рекомендовать использование громкоговорителей лишь в тех случаях, когда они являются полезными, например перед порталами туннелей или в узловых пунктах маршрутов эвакуации. В самих галереях туннелей они зачастую бесполезны ввиду высокого уровня шума.

8. Информация для участников дорожного движения в случае пожара

Руководящие положения должны предусматривать оповещение участников дорожного движения (например, о необходимости немедленно покинуть туннель) на различных языках по радио или при помощи знаков с меняющейся информацией, унифицированных на международном уровне.

9. Сокращение расстояния между аварийными выходами

a) Длина туннелей, оборудуемых аварийными выходами

Положения RABT должны предусматривать обязательное наличие аварийных выходов для новых туннелей протяженностью свыше 400-500 м (в настоящее время - 700 м). Особенно это необходимо для туннелей с движением в двух направлениях.

b) Расстояние между аварийными выходами

Минимальное допустимое расстояние между аварийными выходами, составляющее согласно нынешним положениям RABT 350 м, следует сократить приблизительно до 300 м. Большее расстояние должно быть допустимым лишь в тех случаях, когда другие меры (например, вентиляция) гарантированно позволяют людям, минуя расстояние порядка 300 м, достичь незадымленной зоны.

В зависимости от типа конструкции положения RABT должны рекомендовать, например, оборудование перемычек между параллельными галереями туннеля, запасных галерей и аварийных проходов под проезжей частью, если это позволяет поперечное сечение туннеля.

10. Запасные галереи в туннелях с движением в двух направлениях

Для туннелей с высоким уровнем потенциального риска, например для протяженных туннелей с движением в двух направлениях и высокой плотностью движения (объем транспортного потока на длину туннеля), а также со значительным продольным уклоном, в руководящих положениях должны рекомендоваться отдельные запасные галереи, изолированные от основной системы вентиляции.

Исключения возможны при условии, если строительство отдельной параллельной запасной галереи неприемлемо по экономическим соображениям. В этом случае результаты количественного анализа степени риска должны показать, что существующее оборудование, например усовершенствованная система вентиляции, а также оптимизация других средств и методов (например, повышение эффективности обнаружения огня, оптимизация спасательных операций и методов пожаротушения) снимает необходимость в отдельной запасной галерее.

11. Значение тепловой энергии пожаров для конструкции вентиляционных систем

В нынешних положениях RABT рассматриваются лишь пожары на единичных транспортных средствах. Поэтому применительно к транспортным потокам, где тяжелые грузовые автомобили составляют до 15% их среднегодового ежедневного объема, для конструкции вентиляционных систем положения RABT устанавливают высокий уровень тепловой энергии в 20 МВт и скорость дымового потока $60 \text{ м}^3/\text{с}$. Если доля тяжелых грузовых автомобилей в среднегодовом ежедневном объеме транспортного потока составляет более 15%, то для целей проектирования следует исходить из значений тепловой энергии от 30 до 50 МВт и скорости дымового потока от 90 до $150 \text{ м}^3/\text{с}$.

Эти меры должны применяться следующим образом:

- a) для целей проектирования должны учитываться тяжелые грузовые автомобили;
- b) значение объема тепловой энергии должно варьироваться в пределах от 30 до 50 МВт в зависимости от абсолютного числа тяжелых грузовых автомобилей, ежедневно проходящих по туннелю;

- с) в случае очень большого количества тяжелых грузовых автомобилей с высоким уровнем потенциального риска следует применять еще более высокие значения объема тепловой энергии. Это должно быть подтверждено результатами количественного анализа степени риска.

12. Дымовыводящие каналы

В новом варианте RABT нельзя сохранять старую формулировку *"в случае наличия дымовыводящих каналов аварийные выходы не требуются"*.

В положениях RABT следует предусмотреть изучение вопроса о сфере применения вентиляционных систем и, при необходимости, предложить соответствующие поправки, поскольку, например, в туннелях с высокой интенсивностью движения тяжелых грузовых автомобилей и высоким уровнем потенциального риска дымовыводящие каналы дают следующие преимущества:

- а) удаление дыма через отверстия в своде туннеля позволяет существенно снизить задымленность, улучшить видимость и смягчить температурные условия для участников дорожного движения, находящихся в туннеле, а также для пожарных и спасателей;
- б) даже в тех случаях, когда источник пожара находится в конце затора в туннеле, удаление дыма через функциональные дымовыводящие каналы позволяет обеспечивать безопасность для участников дорожного движения, оказавшихся блокированными в заторе.

13. Вентиляция

- а) Сфера применения вентиляционных систем:

При решении вопроса о применении вентиляционных систем в положениях RABT должно проводиться разграничение между туннелями с движением в одном направлении, для которых не характерны частые заторы, и туннелями, в которых заторы имеют место довольно часто. Следует рассмотреть вопрос о применении для отдельных туннелей с движением в одном направлении таких же вентиляционных систем, как и в туннелях с движением в двух направлениях.

- b) Оперативность включения вентиляционного оборудования:

Положения RABT должны предусматривать, чтобы в случае пожара полная мощность вентиляции достигалась менее чем через 2 минуты после включения системы.

- c) Защита незатронутой галереи от задымления:

Во избежание задымления незатронутых галерей положения RABT должны предусматривать установку огнестойких и герметичных дверей на перемычках между галереями.

14. Улучшение радиосвязи

Все туннели, не допускающие достаточно эффективного естественного распространения радиоволн, должны быть оснащены специальным радиопередающим оборудованием. Положения RABT должны рекомендовать установку такого оборудования во всех туннелях протяженностью более 600 метров.

15. Обновление аварийных планов

Руководящие положения должны рекомендовать регулярное обновление аварийных планов. Особо необходимо разработать сценарии тушения огня и эвакуации людей при пожарах с высоким уровнем тепловой энергии.

16. Оборудование для тушения огня на транспортных средствах

Соответствующим компетентным органам надлежит рассмотреть нижеследующие предлагаемые меры на предмет возможного включения в руководящие принципы:

- a) обязательное наличие огнетушителей на всех тяжелых грузовых автомобилях с высоким уровнем тепловой энергии;
- b) обязательное наличие автоматического оборудования для тушения огня на всех транспортных средствах, перевозящих опасные грузы, и на всех тяжелых грузовых автомобилях с высоким уровнем тепловой энергии (категории A-D по классификации ОЭСР/ПМАДК).

Положения RABT предусматривают наличие огнетушителей на площадках для экстренной остановки транспортных средств внутри туннеля (2 порошковых огнетушителя емкостью по 6 кг). Их достаточно для тушения огня на легковом автомобиле в начальной стадии пожара. Таким образом, наличие двухкилограммового огнетушителя на всех легковых автомобилях должно быть необязательным.

17. Совершенствование систем подачи воды для тушения пожаров

Положения RABT должны предусматривать следующие меры по повышению эффективности подачи воды для тушения пожаров в новых автодорожных туннелях:

a) Наличие отдельной системы подачи воды

Длина новых туннелей, для которых требуется наличие отдельной системы подачи воды под давлением, должна быть сокращена до 500 метров.

b) Расстояние между гидрантами

Расстояние между гидрантами в новых туннелях следует сократить до 100 - 150 метров. В туннелях малой протяженности гидранты должны устанавливаться у порталов туннеля.

c) Напор воды в водопроводной магистрали

В положениях RABT следует установить более высокое минимальное значение напора в системе подачи воды для нужд пожаротушения, однако оно не должно превышать 1 МПа, поскольку пожарные должны быть в состоянии подсоединять к гидрантам пенные огнетушители.

18. Пожарное оборудование для работы в туннелях

В руководящих положениях должно быть указано специальное оборудование, (например, дыхательные аппараты с большой автономностью функционирования, инфракрасные камеры), необходимое для работы пожарных в туннелях.

19. Потенциальные факторы риска в туннелях

В руководящих положениях должно быть рекомендовано учитывать следующие моменты при определении потенциального уровня риска в туннелях:

- a) при решении вопроса об оборудовании туннеля в будущем следует исходить не из его длины, а из плотности транспортного потока (годовой объем транспортного потока на длину туннеля в километрах);
- b) крутые продольные уклоны могут повысить потенциальный уровень риска, поэтому следует избегать уклоны более 5%;
- c) при решении вопроса о количестве галерей в туннеле (туннели с движением в двух или в одном направлении) среди важнейших критериев в первую очередь следует учитывать предполагаемые объемы транспортных потоков. Вместе с тем, если имеются серьезные дополнительные факторы риска (например, прокладка туннеля под водой, высокие значения продольного уклона), они также должны приниматься во внимание при определении количества галерей, причем для этой цели должен проводиться количественный анализ степени риска в комплексе с анализом экономической эффективности;
- d) к туннелям с движением в одном направлении, в которых имеется вероятность ежедневных заторов, должны применяться такие же соображения, как и к туннелям с движением в двух направлениях;
- e) для подводных туннелей должны проводиться аналитические исследования факторов риска, которые могут приводить к частичному или полному ограничению перевозки определенных опасных грузов по этим туннелям;
- f) для туннелей с высоким потенциальным уровнем риска положения RABT должны рекомендовать более короткие расстояния между площадками для экстренной остановки транспортных средств (в настоящее время - приблизительно 700 метров).

20. Потенциальный риск, создаваемый транспортными средствами

Нынешние предписания RABT, касающиеся перевозки опасных грузов, нуждаются в пересмотре. Следует разработать единые и понятные правила, которые позволили бы определить несколько категорий опасных грузов и которые могли бы быть полезными для применения при проведении количественного анализа степени риска. В ходе оценки следует учитывать предложения, сформулированные по итогам исследования ОЭСР/ПМАДК.

21. Повышение безопасности перевозок опасных грузов

a) Применение транзитных ограничений

В главе 4 RABT "Перевозка опасных грузов" должны рекомендоваться, например, следующие возможные транзитные ограничения в отношении перевозок опасных грузов:

- запрещение провоза опасных грузов (только в очень ограниченных случаях);
- частичное разрешение для определенных опасных грузов;
- наличие специальных разрешений на провоз, выдаваемых центром эксплуатации туннеля;
- ограничение провоза определенными часами (например, в период низкой интенсивности движения в ночное время суток);
- безопасный провоз с сопровождением;
- организация составов и обеспечение их сопровождения.

b) Контроль за соблюдением правил транзита

Руководящие положения должны предусматривать наличие стояночных площадок перед порталами туннелей, которые могли бы использоваться для проверки транспортных средств, перевозящих опасные грузы. Эти стояночные площадки должны иметь соединения с автодорожной системой вне туннеля, с тем чтобы транспортные средства, перевозящие опасные грузы, которые не получают разрешения на провоз, могли использовать альтернативный маршрут.

22. Автоматическое оборудование для тушения огня

При нынешнем уровне развития автоматических систем тушения огня эти системы считаются контрпродуктивными на этапе самостоятельной эвакуации из автодорожных туннелей и поэтому не рекомендуются для применения на всемирном уровне. В связи с этим положения RABT пока не должны требовать использования автоматического оборудования тушения огня.
