

## СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ В ТОННЕЛЕ

*Белая Елизавета Викторовна, студент 4 курса*

*кафедры «Мосты и тоннели»*

*(Научный руководитель – Яковлев А.А., старший преподаватель)*

Стремительное развитие современной транспортной инфраструктуры крупных городов приводит к необходимости строительства большого количества автодорожных тоннелей. За многие годы эксплуатации транспортных сооружений, а в частности тоннелей, расположенных в пределах города, была выявлена высокая вероятность аварий и дорожно-транспортных происшествий, которые сопровождались пожарами. Одним из примеров частых пожаров является тоннель в Гамбурге, проложенный под Эльбой, возгорания в котором возникают практически каждый месяц. (Рис. 1).

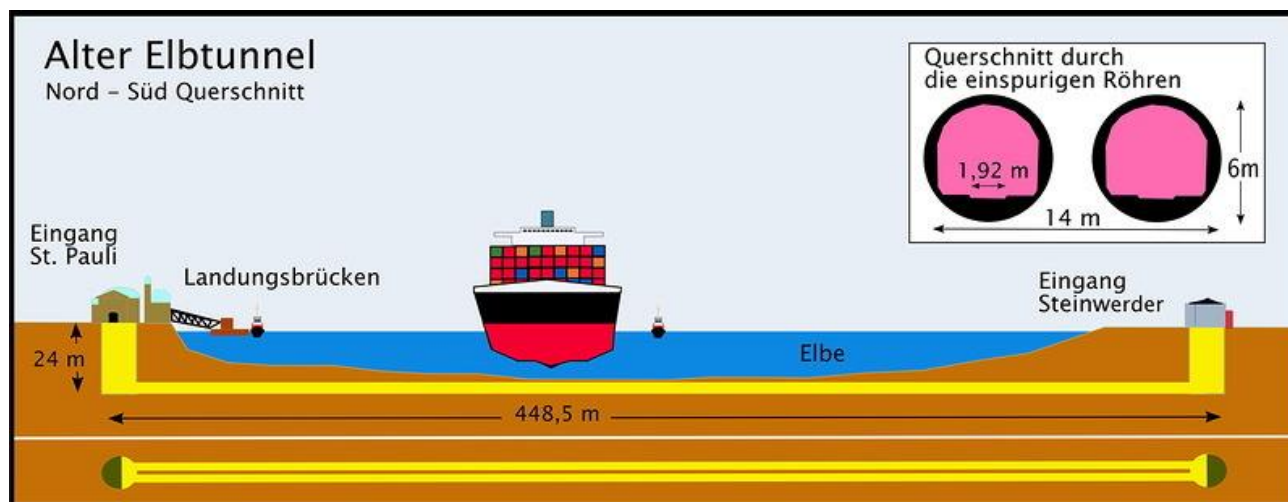


Рисунок 1 – Тоннель под Эльбой

Высокая пожароопасность городских автодорожных тоннелей обусловлена несколькими факторами: высокой интенсивностью движения автомобилей, достаточно высокими скоростями развития пожара и задымления тоннелей, сложностью развертывания сил и средств пожарной охраны, ограничения, связанные с расположением в тоннелях противопожарного оборудования и установок. Также немаловажными факторами являются ограничения, связанные с наличием нужного количества воды для тушения пожара, вызванным проведением работ в условиях довольно плотной городской застройки, а также ограниченная возможность эвакуации людей из тоннеля.

Статистика чрезвычайных ситуаций демонстрирует, что тоннели относятся к сооружениям повышенного риска. ЧС сопутствуются выделением газов, снижением видимости из-за задымления, что препятствует эвакуации людей и автомобилей, а также эффективной работе спасателей, что неизменно приводит к риску гибели людей.

Опыт использования автотранспортных тоннелей, расположенных в пределах города, указывает на возрастающую вероятность аварий и ДТП, сопровождаемых пожарами. Вероятность возгорания на транспортном средстве считают одной из наиболее опасных. По результатам исследований, статистика показывает, что ДТП в тоннелях в полтора раза чаще приводят к пожарам, чем на скоростном шоссе.

Чтобы обеспечить безопасность людей, находящихся в тоннеле при проектировании объекта предусматривается система противопожарной защиты тоннеля, в которую включены активные и пассивные устройства защиты. К активным относятся системы пожаротушения и противодымная вентиляция, а к пассивным - эвакуационные сбойки, секционирование и применение конструктивной защиты от пожара.

Противопожарная защита автодорожных построена из принципа эшелонированной защиты, которая включает в себя следующие системы:

- Система автоматической пожарной сигнализации.
- Систему автоматического тушения возгораний.
- Систему оповещения и управления эвакуацией при пожаре.
- Систему противодымной защиты (СПДЗ), имеющую в своем составе, в том числе, совокупность систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции, конструктивные решения для обеспечения огнестойкости строительных конструкций.

Рассматривая особенности объёмно-планировочных решений тоннелей основной задачей противодымной защиты является необходимость ограничения распространения продуктов горения в пространстве одного из двух отсеков по критериям безопасности для осуществления эвакуации людей, а также блокировка распространения продуктов горения на пути эвакуации из тоннеля при возникновении пожара как в транспортном отсеке, так и в кабельном коллекторе.

Совокупность установленных норм позволяет создать необходимые условия для работы пожарных подразделений по спасению людей и тушению пожара.

Пожаротушение в тоннелях сильно усложняется наличием большого количества кабельных и электросетей и прочего оборудования. Даже минимальное возгорание способно привести к распространению огня по всей территории

объекта. Для эффективного устранения возгораний специалисты рекомендуют следующие системы: порошковые, аэрозольные и газовые.

Порошковые системы пожаротушения хороши тем, что химические порошки (моноаммоний фосфат и бикарбонат натрия) при попадании на горящий материал препятствуют доступу кислорода, тем самым делая процесс горения невозможным. Чаще всего такие порошки используют для ликвидации возгорания электроустановок и оборудования, однако они наносят ущерб имуществу. (Рис. 2)

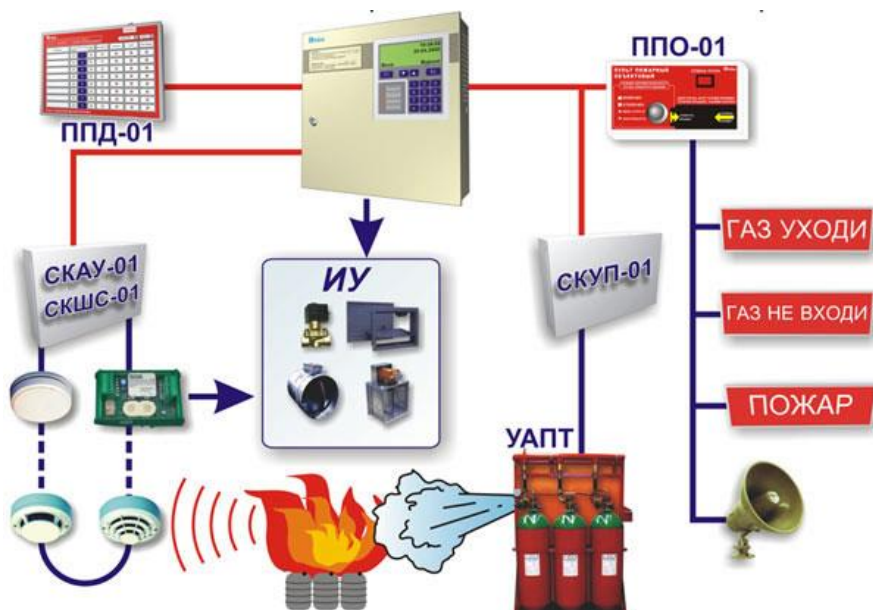


Рисунок 2 – Порошковая система пожаротушения

В условиях закрытого пространства широко используются аэрозольные системы пожаротушения – мелкодисперсные химические порошки. Преимуществами таких систем являются низкая стоимость установки и обслуживания, надёжность и длительный срок службы. (Рис. 3)



Рисунок 3 – Принцип работы аэрозольной системы пожаротушения

Газовые – наиболее эффективные системы для тушения пожаров в тоннелях и прочих подземных сооружениях. Газ (азот, углекислота, хладон) вытесняет кислород, тем самым снижая его концентрацию до 8-10%, тем самым прекращая процесс горения. Пожаротушение данным способом не наносит никакого вреда оборудованию, однако отличается весьма высокой стоимостью установки и обслуживания. (Рис. 4)

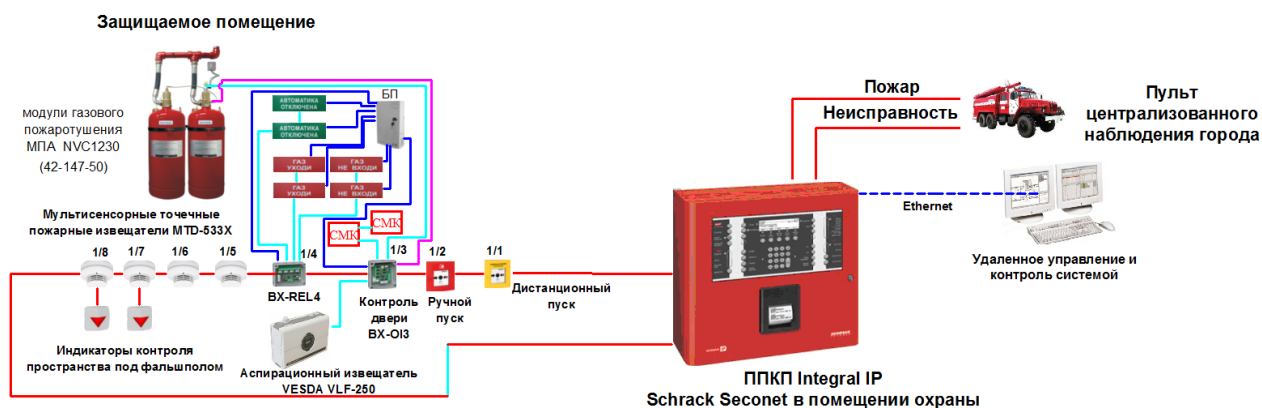


Рисунок 4 – Структурная схема газового пожаротушения

### Литература:

1. Автоматическая система пожаротушения. Виды АСПТ. – URL: <https://ag-bezopasnost.ru/uslugi/sistemy-pozharotushenija/>
2. Системы автоматического газового пожаротушения. Установки АГПТ. – URL: <http://firepro.ru/solutions/pozharotushenie-tonnelej/>