

СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ АВТОДОРОЖНЫХ ТОННЕЛЕЙ. ПРОДОЛЬНАЯ, ПРОДОЛЬНО-СТРУЙНАЯ, ПОПЕРЕЧНАЯ И КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ

Федористов Максим Олегович, студент 4 курса

кафедры «Мосты и тоннели»

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

В рамках научной работы требуется решить проблему больших пробок в городе Берлин, Германия. Было принято решение разгрузить данные улицы-Блюхерштрассе и Гнайзенауштрассе. Выполнив детальную разработку проекта транспортных узлов города Берлин, для оптимизации движения транспорта проектом было предусмотрено устройство транспортного тоннеля с использованием многофункционального подземного комплекса, включающего в себя паркинг на 580 машино-мест. Мое решение представлено на фото с учетом действия нагрузок на тоннель.

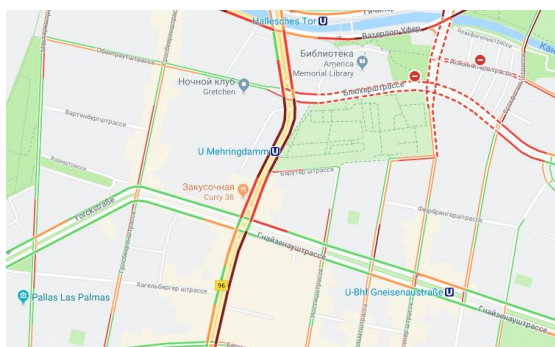


Рисунок 1 – Карта с учетом пробок в 9 баллов

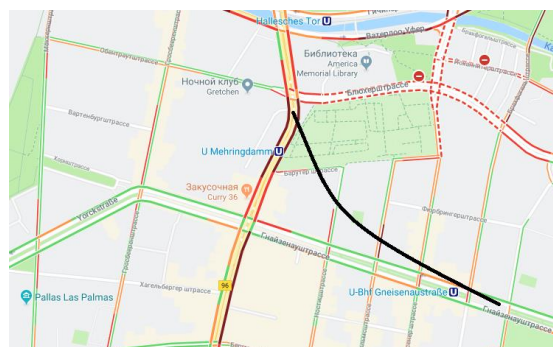


Рисунок 2 – Генеральный план размещения тоннеля

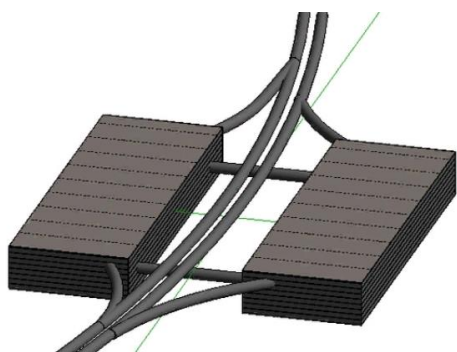


Рисунок 3 – Аксонометрия паркинга

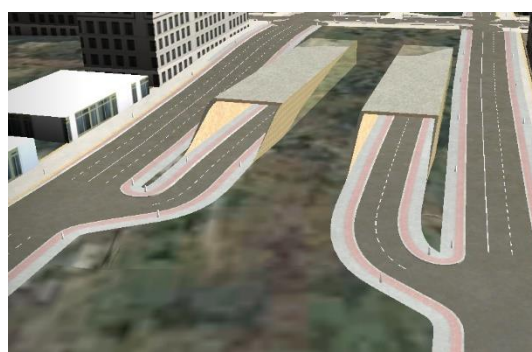


Рисунок 4 – Архитектурно-планировочное решение въезда/выезда в тоннель

Существуют различные типы систем вентиляции в туннельном строительстве, предназначенные для удаления пыли и ядовитого газа во время его строительства и эксплуатации.

Основными задачами систем вентиляции в туннеле являются:

- Обеспечить рабочую среду свежим воздухом.
- Обеспечение пожарной безопасности.
- Устранение выхлопных газов.
- Устранение опасности взрыва облака топливно-воздушной смеси, выброса ядовитых газов, жидкостей и биологических агентов.

Осевые вентиляторы

Осевые вентиляторы являются предпочтительной технологией для больших объёмов воздуха и идеально подходят для поперечной или полупоперечной туннельной системы. Они также подходят для сбора дыма.

К достоинствам осевых вентиляторов можно отнести несколько факторов:

- Низкий уровень шума при работе;
- Высокая эффективность;
- Простота в эксплуатации;
- Дешевизна и простота конструкции;
- Малый расход электроэнергии;
- Долгий срок эксплуатации;
- Защита двигателя от перегрузок, искр, влаги;
- Возможность изменять скорость вращения лопастей, изменив скорость работы двигателя;

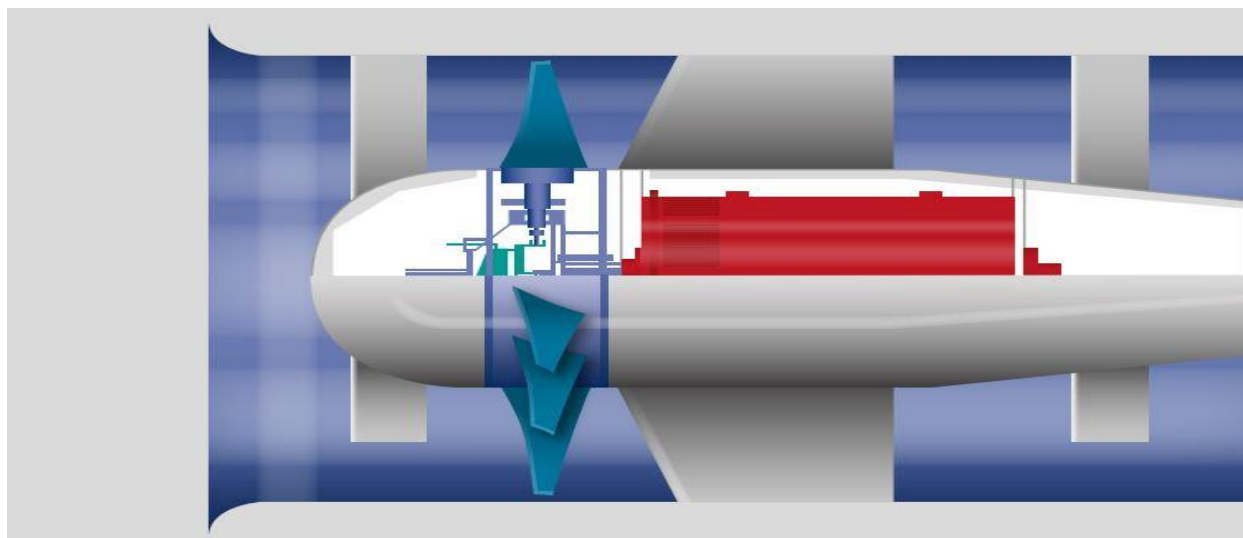


Рисунок 5 – Конструкция осевого вентилятора

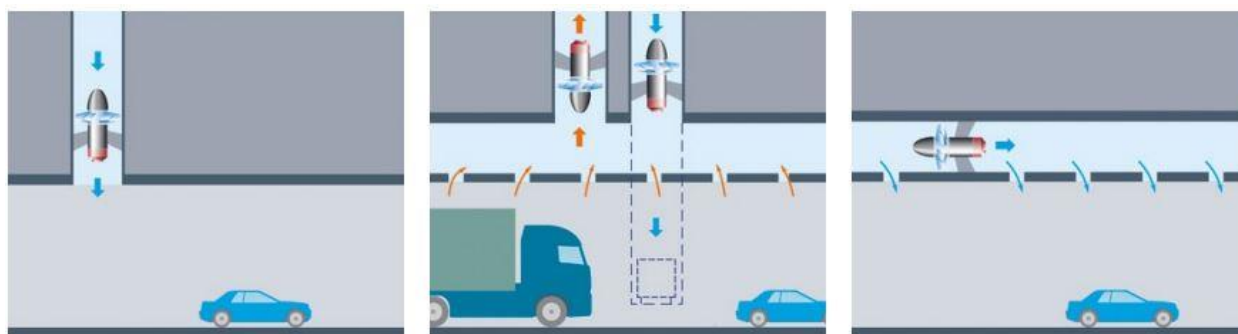


Рисунок 6 – Применение вентилятора в разных схемах вентиляции

Струйные вентиляторы

Струйные вентиляторы - это экономичное решение для принудительной вентиляции и удаления дыма из закрытых, подземных помещений.

Принципиальное назначение струйных вентиляторов - создание направленного потока воздуха высокой скорости в загрязненной выхлопными газами зоне автостоянки (или зоне пожара), иными словами они помогают переместить воздух от места притока к месту вытяжки. Струйные осевые вентиляторы являются многофункциональными: они предназначены как для обычной вентиляции, так и для удаления дыма во время пожара.

Состоит из осевых вентиляторов в специальной конфигурации, они в основном используются в продольных вентиляции и вытяжки.

Струйные вентиляторы APR полезны в туннелях с движением в обоих направлениях, или где ветер может оказать значительное влияние на воздушный поток в туннеле.

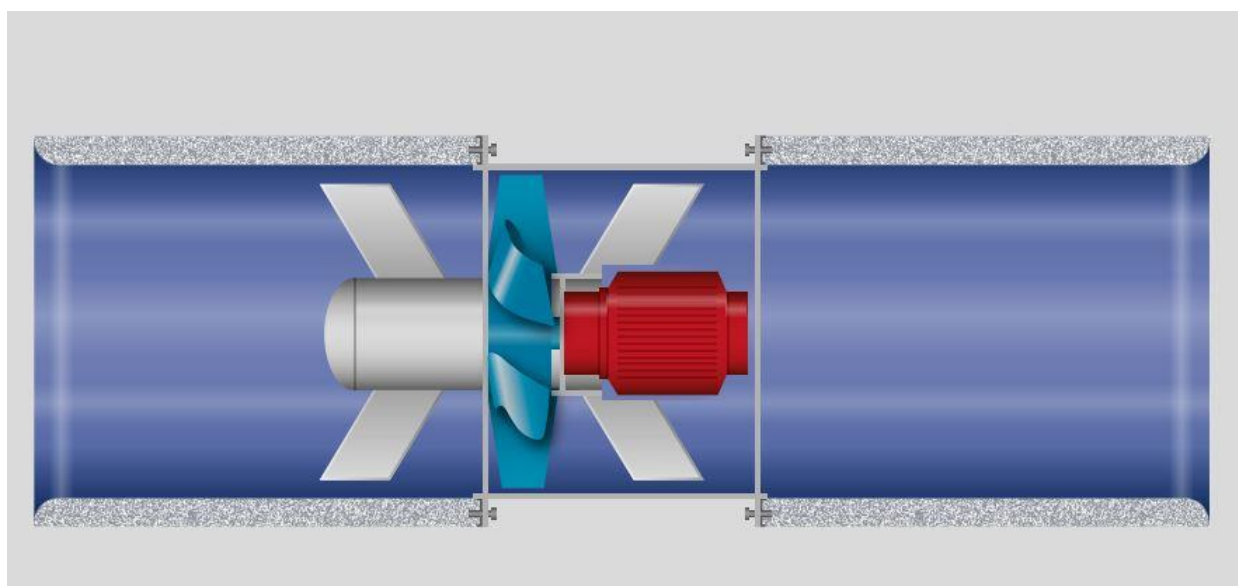


Рисунок 7 – Конструкция струйного вентилятора. В его основе – осевой вентилятор, оборудованный входным и выбросным патрубками

Преимущества:

1. Компактная конструкция, которая обеспечивает эффективную вентиляцию.
2. Высокая тяга с низким потреблением энергии.
3. Низкий уровень шума.
4. Отличная устойчивость к коррозии.
5. По сигналам датчиков переключение в режим дымоудаления происходит сразу же после возникновения пожара.

Продольная вентиляция

При установке механической вентиляции вначале рассматривается возможность использования продольной схемы, так как она наиболее проста, как правило является самой экономической и поскольку нет необходимости в внешней вентиляции, текущие расходы являются относительно низкими.

К недостаткам здесь можно отнести увеличение концентрации вредных примесей по длине тоннеля, подверженность естественной тяге, которая зависит от теплового и ветрового напоров, и недостаточная пожарная безопасность.

Объем требуемого вентиляционного воздуха зависит главным образом от условий в пределах тоннеля.

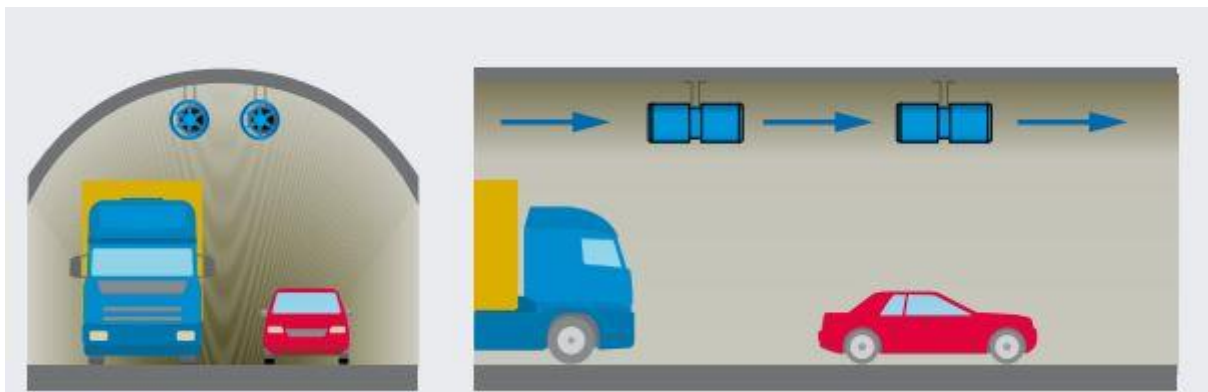


Рисунок 8 – Схема продольной вентиляции

Поперечная система вентиляции

Поперечная система в условиях автодорожных тоннелей имеет ряд важных преимуществ. Она обеспечивает равномерный приток и вытяжку, позволяет менять объем вентиляции по длине тоннеля, на ее действие не оказывают существенного влияния естественная тяга и движение автомобилей, она позволяет ограничить до минимальных пределов скорость воздушного потока в тоннеле, причем поперечное направление последнего способствует локализации пожаров. Однако поперечная система требует значительных затрат не только на вентиляционные установки, но, главное, на устройство специальных каналов.

Принципиальная основа поперечной системы — наличие двух параллельных главному тоннелю каналов (одного для притока воздуха, другого для вытяжки);

Схемы поперечной вентиляции различаются по:

- 1) направлению потока воздуха и размещению каналов в поперечном сечении тоннеля;
- 2) размещению вентиляционных установок;
- 3) принципу распределения воздуха по длине тоннеля.

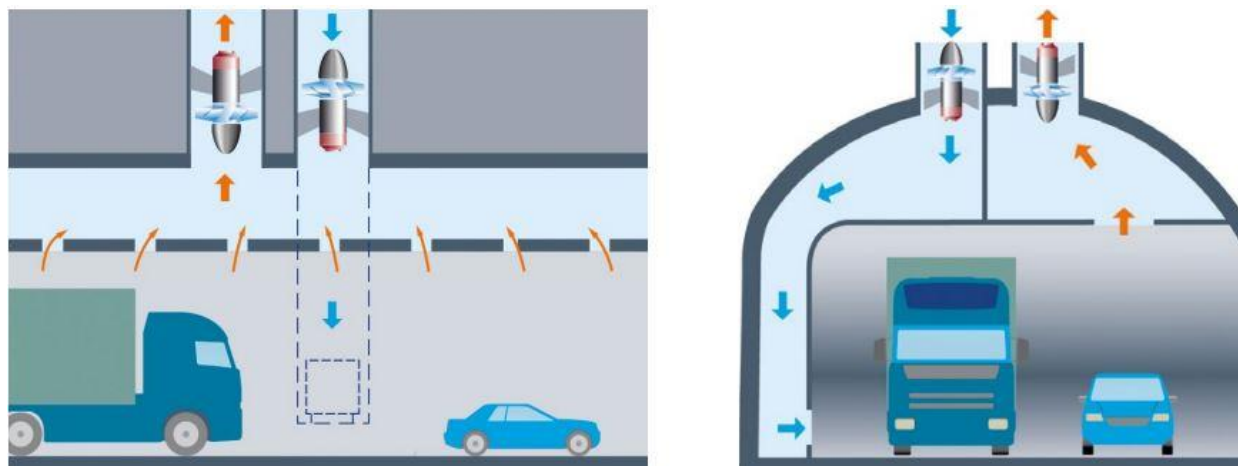


Рисунок 9 – Схема поперечной вентиляции

Комбинированная системы вентиляции

Поскольку комбинированная система в различных ее вариантах сочетает элементы продольной и поперечной систем, она в известной мере сохраняет их достоинства и недостатки. Главное ее преимущество — сравнительная простота (она требует лишь одного вентиляционного канала, который во многих случаях можно получить в сечении тоннеля довольно просто), большие, чем у продольной системы, надежность и экономичность в сравнении с поперечной вентиляцией.

Выпускные отверстия устраивают так же, как и при поперечной системе. Возможную длину участков вентиляции при комбинированной системе определяют, как и при продольной, в зависимости от скорости воздуха в пространстве проезда.

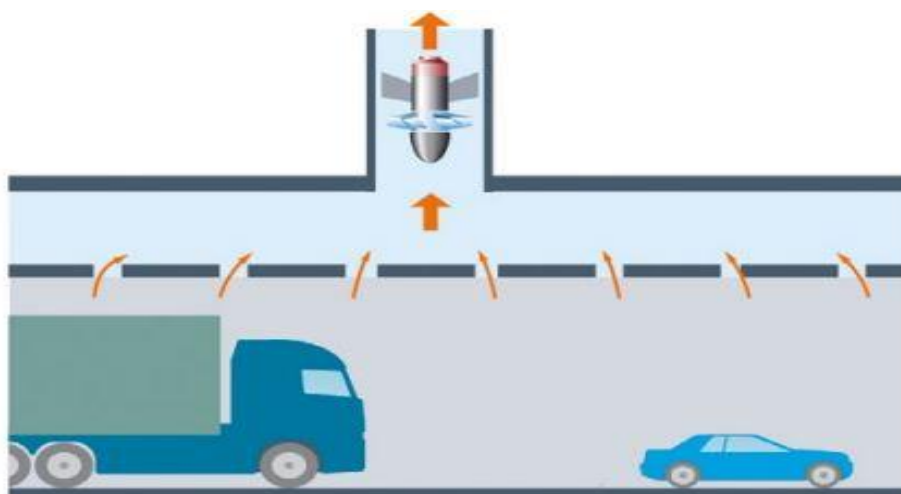


Рисунок 10 – Схема комбинированной вентиляции

Литература:

1. «Вентиляция транспортных тоннелей» - Методические указания по курсовому и дипломному проектированию, изд.: СибАДИ, Омск, 2009 г.