ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59203— 2021

Дороги автомобильные общего пользования

ТОННЕЛИ

Требования к проектированию системы вентиляции

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным автономным учреждением «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФАУ «РОСДОРНИИ») Министерства транспорта Российской Федерации и Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» (ФГБОУ ВО ЮРГПУ(НПИ) имени М.И. Платова)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 418 «Дорожное хозяйство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 марта 2021 г. № 123-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2021

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Сокращения 4
5 Общие требования 4
6 Требования к порядку проектирования 4
7 Требования к исходным данным проектирования системы вентиляции 4
8 Требования к проектированию схем вентиляции 5
8.1 Общие требования к схемам вентиляции тоннелей 5
8.2 Требования к выбору схемы вентиляции 5
8.3 Требования к проектированию продольной схемы вентиляции 6
8.4 Требования к проектированию поперечной схемы вентиляции 7
8.5 Требования к проектированию продольно-поперечной схемы вентиляции 8
9 Требования к параметрам вентиляции тоннелей 8
10 Требования к расчету вентиляции тоннелей 9
11 Требования к вентиляционному оборудованию 10
12 Требования к системе противодымной защиты 11
13 Требования к системе управления вентиляцией тоннелей 15
13.1 Общие требования 15
13.2 Требования к оборудованию системы управления 16
13.3 Требования к автоматизации системы управления 16
13.4 Взаимосвязь между системами управления вентиляцией, противодымной и противопожарной защитой 17
13.5 Управление системой противодымной защиты 17
13.6 Соединительные и питающие линии системы управления вентиляцией 18
13.7 Электроснабжение системы управления вентиляцией 19
14 Требования к проектной и рабочей документации 19
14.1 Общие требования 19
14.2 Состав и содержание проектной документации системы вентиляции тоннелей 19
14.3 Состав и содержание рабочей документации 21
14.4 Требования к сметной документации 22
15 Требования к испытаниям при пусконаладочных работах 22
16 Требования к содержанию системы вентиляции 24
17 Требования по безопасной эксплуатации системы вентиляции 24
Библиография 25

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования

ТОННЕЛИ

Требования к проектированию системы вентиляции

Automobile roads of general use. Tunnels. Design requirements for ventilation system

Дата введения — 2021—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к проектированию систем вентиляции автодорожных тоннелей (далее — тоннели) на автомобильных дорогах общего пользования и распространяется на проектирование вновь создаваемых и ранее реализованных систем вентиляции при их реконструкции и капитальном ремонте.

Настоящий стандарт не распространяется на тоннели с естественной вентиляцией; сооружаемые на скоростных автомагистралях (с расчетной скоростью движения более 150 км/ч), а также на путепроводы тоннельного типа.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.1.003 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.064 Система стандартов безопасности труда. Органы управления производственным оборудованием. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.018 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 21.110 Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов

ГОСТ 21.208 Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах

ГОСТ 21.408 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов

ГОСТ 21.602 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования

ГОСТ 10616 Вентиляторы радиальные и осевые. Размеры и параметры

ГОСТ 27483 (МЭК 695-2-1—80) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой

ГОСТ 27484 (МЭК 695-2-2—80) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания горелкой с игольчатым пламенем

ГОСТ 31351 (ИСО 14695:2003) Вибрация. Вентиляторы промышленные. Измерения вибрации

ГОСТ 31565 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности

Издание официальное

ГОСТ 33152 Дороги автомобильные общего пользования. Классификация тоннелей

ГОСТ 33153—2014 Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование тоннелей. Общие требования

ГОСТ 34002 (ISO 13349:2010) Вентиляторы. Термины и классификация

ГОСТ 34055 (ISO 13350:2015) Вентиляторы промышленные. Испытания и определение характеристик струйных вентиляторов

ГОСТ 34060—2017 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Испытание и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила проведения и контроль выполнения работ

ГОСТ IEC 60447 Интерфейс «человек-машина». Основные принципы безопасности, маркировка и идентификация. Принципы включения

ГОСТ ISO 5802 Вентиляторы промышленные. Испытания в условиях эксплуатации

ГОСТ ISO 9612 Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах

ГОСТ Р 21.1101 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации

ГОСТ Р 53300 Противодымная защита зданий и сооружений. Методы приемо-сдаточных и периодических испытаний

ГОСТ Р 53302 Оборудование противодымной защиты зданий и сооружений. Вентиляторы. Метод испытаний на огнестойкость

ГОСТ Р 53704 Системы безопасности комплексные и интегрированные. Общие технические требования

ГОСТ Р 56334 Тоннели автодорожные. Освещение искусственное. Нормы и методы расчета

ГОСТ Р 56521—2015 Тоннели автомобильные. Требования безопасности

ГОСТ Р 57839 Производственные услуги. Системы безопасности технические. Задание на проектирование. Общие требования

ГОСТ Р 58862 Дороги автомобильные общего пользования. Содержание. Периодичность проведения

ГОСТ Р 59202 Дороги автомобильные общего пользования. Тоннели. Технические правила капитального ремонта, ремонта и содержания

ГОСТ Р ЕН 13779 Вентиляция в нежилых зданиях. Технические требования к системам вентиляции и кондиционирования

ГОСТ Р ИСО 13849-1 Безопасность оборудования. Элементы систем управления, связанные с безопасностью. Часть 1. Общие принципы конструирования

СП 5.13130 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования

СП 7.13130 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности

СП 51.13330 «СНиП 23-03-2003 Защита от шума»

СП 60.13330.2012 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

СП 76.13330 «СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства»

СП 122.13330.2012 «СНиП 32-04-97 Тоннели железнодорожные и автодорожные»

СП 271.1325800 Системы шумоглушения воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила проектирования

СП 298.1325800.2017 Системы вентиляции тоннелей автодорожных. Правила проектирования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил можно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 33152, ГОСТ 33153, ГОСТ 34002 и СП 298.1325800, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **воздухообмен:** Замена загрязненного воздуха свежим воздухом, осуществляемая за счет действия естественной и искусственной вентиляции тоннелей.

3.2 **естественная вентиляция тоннелей:** Воздухообмен в транспортной зоне тоннеля, осуществляемый естественным путем за счет теплового, гравитационного и ветрового напоров и частично поршневого действия автотранспортных средств.

3.3 **искусственная вентиляция тоннелей (вентиляция):** Воздухообмен, осуществляемый за счет специальных побудителей тяги (вентиляторов) и комплекса вспомогательного вентиляционного оборудования.

3.4 **испытание:** Определение фактических величин основных характеристик системы вентиляции тоннелей, ее оборудования или устройств в штатном режиме работы и режиме чрезвычайной ситуации.

3.5 **противопожарный клапан:** Автоматически и дистанционно управляемое устройство для перекрытия вентиляционных каналов тоннеля, имеющее предельные состояния по огнестойкости, характеризуемые потерей плотности и теплоизолирующей способности:

- нормально открытое (закрываемое при пожаре);
- нормально закрытое (открываемое при пожаре);
- двойного действия (закрываемое при пожаре и открываемое после пожара).

3.6 **критическая скорость воздушного потока:** Скорость воздушного потока, при которой в случае пожара исключается распространение продуктов горения от очага пожара в сторону, противоположную направлению движения воздуха.

3.7 **подпор:** Избыточное по сравнению с соседними помещениями или атмосферой давление воздуха в тоннеле, создаваемое средствами вентиляции путем превышения объема притока над вытяжкой.

3.8 **проектирование систем вентиляции тоннелей:** Проектировочная деятельность по разработке, согласованию, прохождению экспертизы и утверждению (переутверждению) проектной документации на создание или модернизацию ранее реализованных систем вентиляции тоннелей при их реконструкции или капитальном ремонте.

3.9 **пусконаладочные работы:** Комплекс работ, выполняемый после завершения монтажа систем вентиляции на этапе ввода в эксплуатацию с целью обеспечения соответствия работы оборудования и устройств системы вентиляции параметрам, заданным в проектной и рабочей документации.

3.10 **система вентиляции:** Инженерно-технический комплекс, функционально связывающий между собой вентиляционное оборудование, сеть воздуховодов с воздухораспределительными и воздухоприемными устройствами, устройства управления и контроля и обеспечивающий организованный определенным образом воздухообмен и удаление продуктов горения в случае чрезвычайной ситуации.

3.11 **схема вентиляции:** Схема с определенным порядком распределения и указанием направления движения поступающих и исходящих воздушных потоков, обусловленная взаимным расположением тоннельных выработок, вентиляционных каналов и вентиляторов с приводом.

3.12 **схема вентиляции продольно-поперечная:** Схема вентиляции, при которой комбинируются элементы продольной и поперечной схемы вентиляции в части распределения воздушных потоков, при этом направление движения поступающих и исходящих воздушных потоков в транспортной зоне тоннеля может быть как параллельным, так и перпендикулярным к продольной оси тоннеля.

3.13 **схема вентиляции поперечная:** Схема вентиляции, при которой подача свежего воздуха и удаление загрязненного воздуха осуществляется по выработкам, расположенным параллельно тоннелю, или по вентиляционным каналам, расположенным в тоннеле над или под его проезжей частью, и связанным с транспортной зоной тоннеля через поперечные каналы-сбойки или через клапаны, расположенные в вентиляционных каналах, при этом направление движения поступающих и исходящих воздушных потоков в транспортной зоне тоннеля перпендикулярно к продольной оси тоннеля.

3.14 **схема вентиляции продольная:** Схема вентиляции, при которой подача свежего воздуха и удаление загрязненного воздуха осуществляется непосредственно по всему сечению тоннеля, при этом направление движения поступающих и исходящих воздушных потоков в транспортной зоне тоннеля параллельно продольной оси тоннеля.

3.15 **система противодымной защиты тоннелей:** Вентиляционная система, предназначенная для удаления продуктов горения из транспортной зоны тоннеля при возникновении в ней пожара и для компенсирующей подачи воздуха в эту зону с ограничением распространения в ней продуктов горения.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:
АРМ — автоматизированное рабочее место;
АСУ ТП — автоматизированная система управления технологическими процессами;
ПДК — предельно допустимая концентрация;
ЦДП — центральный диспетчерский пункт;
ЧС — чрезвычайная ситуация.

5 Общие требования

5.1 Система вентиляции тоннелей должна обеспечивать снижение концентрации вредных веществ в тоннеле до допустимых концентраций, устранение запыленности и задымленности воздуха, а также параметры вентиляции в пределах допустимых (расчетных) значений.

5.2 Систему вентиляции тоннелей следует проектировать согласно действующим санитарным и пожарным нормам, а также в соответствии с требованиями, установленными в настоящем стандарте.

5.3 Проектирование системы вентиляции тоннелей надлежит проводить на основе задания на проектирование, которое должно включать в себя исходные данные, технические требования и требования к проектной документации.

5.4 Выбор схемы вентиляции тоннелей следует проводить на основании требований к области ее применения и горнотехнических параметров тоннеля, а также возможности ее эффективной реализации и управления.

5.5 При проектировании вентиляции параллельно располагаемых тоннелей с различным направлением движения автотранспортных средств необходимо предусмотреть меры для исключения рециркуляции воздуха.

6 Требования к порядку проектирования

6.1 Проектирование системы вентиляции тоннелей следует проводить в следующем порядке с учетом требований ГОСТ 33153:

а) разработка проектной документации:
   1) разработка проекта;
   2) разработка рабочей документации;
б) согласование проектной документации;
в) экспертиза проектной документации;
г) утверждение проектной документации.

6.2 Разработку проекта и/или рабочей документации следует проводить на основании договоров, заключаемых в порядке, установленном законодательством.

6.3 Согласование разработанной проектной документации необходимо осуществлять в установленном порядке и в установленные сроки в органах государственной власти и заинтересованных организациях, перечень которых должен быть указан в задании на проектирование.

6.4 Согласованная в установленном порядке проектная документация должна быть направлена на государственную экспертизу, которую проводят в порядке, установленном законодательством. Проектная документация считается успешно прошедшей экспертизу при условии получения положительного заключения государственной экспертизы.

6.5 Проектная документация, разработанная на основе задания на проектирование, прошедшая обязательные согласования и получившая положительное заключение государственной экспертизы, утверждается заказчиком.

7 Требования к исходным данным проектирования системы вентиляции

7.1 Исходными данными для проектирования системы вентиляции тоннелей следуют считать данные, включаемые в состав задания на проектирование.

7.2 Исходные данные, включаемые в задание на проектирование, при необходимости, на стадии проектной документации могут быть уточнены и дополнены в установленном порядке в зависимости от применяемых проектных решений и методов расчета параметров вентиляции.

В соответствии с ГОСТ Р ЕН 13779 по согласованию сторон к составу исходных данных могут быть установлены дополнительные требования.

7.3 Сбор исходных данных должен осуществлять заказчик. Допускается проводить сбор исходных данных на договорной основе проектной организации.

7.4 Исходные данные составляют основу для проектирования системы вентиляции и определяют критерии для осуществления приемо-сдаточных испытаний системы вентиляции согласно ГОСТ Р ЕН 13779. При этом заказчик и проектная организация должны согласовывать критерии, по которым будут проводиться приемо-сдаточные испытания системы вентиляции, а также оцениваться ее работа в процессе эксплуатации.

7.5 Задание на проектирование необходимо составлять с учетом требований ГОСТ 33153 и СП 298.1325800, а в части противодымной защиты — согласно ГОСТ Р 57839.

8 Требования к проектированию схем вентиляции

8.1 Общие требования к схемам вентиляции тоннелей

8.1.1 Для вентиляции тоннелей применяют естественную и искусственную вентиляции.

8.1.2 Естественная вентиляция допускается в тоннелях, длина которых не превышает 300 м, при условии подтверждения расчетом возможности применения естественной вентиляции.

8.1.3 Искусственная вентиляция должна быть обязательно предусмотрена в тоннелях, длина которых превышает 300 м в соответствии с ГОСТ 33153.

8.1.4 Искусственная вентиляция может быть осуществлена за счет приточной, вытяжной или приточно-вытяжной вентиляции по ГОСТ 33153, которая реализуется посредством схем вентиляции по 8.1.5.

8.1.5 При проектировании вентиляции тоннелей целесообразно принимать следующие схемы вентиляции: продольную, поперечную и продольно-поперечную.

8.1.6 Для искусственной вентиляции тоннелей длиной 2000 м и более следует предусматривать устройство вентиляционных стволов или скважин для подачи свежего и удаления загрязненного воздуха согласно ГОСТ 33153.

8.2 Требования к выбору схемы вентиляции

8.2.1 Выбор схемы вентиляции зависит от горнотехнических параметров тоннеля, в том числе от длины тоннеля и направления движения транспортных средств (см. таблицу 8.1).

Таблица 8.1 — Схемы вентиляции тоннелей в зависимости от длины тоннеля и направления движения транспортных средств

Длина тоннеля, м			
до 300	до 1000 (1500)[1)]	до 2000 (3000)[1)]	от 2000 (3000)[1)]
Искусственная вентиляция не предусмотрена[2)]	Продольная схема вентиляции	Поперечная схема вентиляции	Продольно-поперечная или поперечная схема вентиляции[3)]
[1)] Значения длины, указанные в скобках, относятся к тоннелям с односторонним движением транспортных средств. [2)] Искусственная вентиляция не предусмотрена, за исключением случая, указанного в 8.1.2. [3)] Целесообразность применения поперечной схемы вентиляции следует определять по 8.4.3.			

8.2.2 При выборе схем вентиляции тоннелей следует также учитывать следующие факторы:

- длина тоннеля;
- число транспортных зон;
- число полос движения;
- габариты приближения тоннеля по ГОСТ 33153;
- расположение тоннеля в плане и профиле;
- тип конструкции;
- интенсивность движения в транспортной зоне тоннеля (включая распределение по времени суток и сезонное распределение);

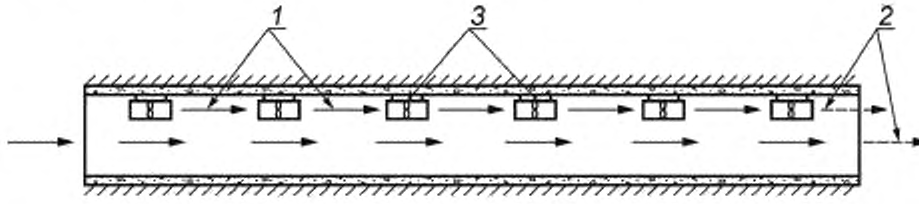
- риск возникновения заторов и пробок;
- время прибытия аварийных служб;
- наличие и доля тяжелого грузового транспорта максимальной массой свыше 3,5 т в составе транспортного потока;
- наличие и доля маршрутного пассажирского транспорта в составе транспортного потока;
- наличие и доля в составе транспортного потока транспортных средств, перевозящих различные виды опасных грузов, для реконструируемых тоннелей — категория тоннеля согласно [1];
- характеристики подъездных дорог;
- ширина полосы движения;
- топографические, инженерно-геологические и метеорологические условия.

8.2.3 Выбор схем вентиляции следует проводить на основании технико-экономического расчета сравниваемых вариантов, а в наиболее сложных случаях и на базе специальных исследований.

8.2.4 Выбор схемы вентиляции следует проводить на основании результатов анализа возможных решений, при этом необходимо учитывать капитальные затраты на реализацию возможных схем, анализ рисков и затраты на эксплуатацию.

8.3 Требования к проектированию продольной схемы вентиляции

8.3.1 При продольной схеме вентиляции движение воздушного потока происходит равномерно по всему сечению тоннеля параллельно его продольной оси и осуществляется за счет струйных вентиляторов (см. рисунок 8.1).



1 — направление движения свежего воздуха; *2* — направление движения загрязненного воздуха, *3* — струйные вентиляторы

Рисунок 8.1 — Продольная схема вентиляции

8.3.2 Продольную схему вентиляции целесообразно применять в тоннелях длиной до 1000 м с двухсторонним движением транспортных средств и в тоннелях длиной до 1500 м с односторонним движением с учетом факторов по 8.2.2.

8.3.3 В тоннелях с плотным режимом движения транспортных средств продольная схема вентиляции может быть использована в случае, если анализ рисков показал допустимость решения о применении продольной схемы вентиляции по ГОСТ Р 56521—2015 (пункт 4.1.3) или приняты меры по 8.3.4.

8.3.4 При обосновании продольной схемы вентиляции по 8.3.3 должны быть приняты меры по рациональному управлению движением транспортных средств в тоннеле, сокращению расстояний между аварийными выходами и равномерному расположению устройств удаления продуктов горения в соответствии с ГОСТ Р 56521.

8.3.5 Применение продольной схемы вентиляции допускается при возможности обеспечения нормативных параметров воздушной среды при различных режимах движения транспорта и скорости движения воздуха в тоннеле не более 6 м/с.

8.3.6 Продольную схему вентиляции тоннелей при наличии выработок, расположенных перпендикулярно к оси тоннеля, следует проектировать таким образом, чтобы при ЧС через данные выработки могла быть осуществлена массовая вытяжка продуктов горения согласно СП 298.1325800.

8.3.7 При проектировании вентиляции строящихся и реконструируемых тоннелей с продольной схемой вентиляции в составе конструкции порталов могут быть предусмотрены ниши у свода или боковые ниши для размещения в них вентиляторов с приводом.

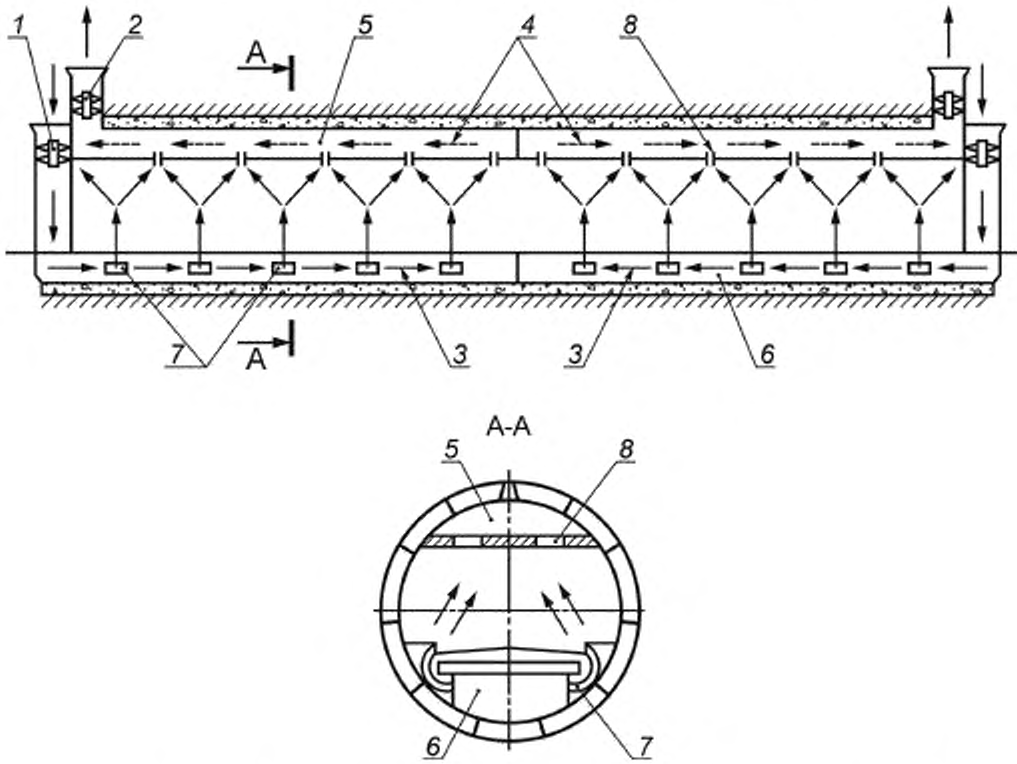
8.3.8 При продольной схеме вентиляции в случае возникновения пожара должна быть обеспечена скорость движения воздушного потока, превышающая критическую скорость, определенную по СП 298.1325800.2017 (пункт 6.12), при которой движение продуктов горения в направлении, противоположном направлению движения воздушного потока, будет исключено.

8.4 Требования к проектированию поперечной схемы вентиляции

8.4.1 При поперечной схеме вентиляции нагнетание свежего воздуха к местам подачи в транспортную зону тоннеля осуществляется по одному вентиляционному каналу или тоннелю, а удаление от мест забора исходящего (загрязненного) воздуха — по другому вентиляционному каналу или тоннелю в направлении перпендикулярном к продольной оси тоннеля, а также осуществляется за счет вентиляторов с приводом, расположенных у вентиляционных каналов или порталов тоннеля (см. рисунок 8.2).

8.4.2 Поперечную схему вентиляции целесообразно применять в тоннелях длиной до 2000 м с двухсторонним движением транспортных средств и в тоннелях длиной до 3000 м с односторонним движением с учетом факторов по 8.2.2.

8.4.3 Максимальную длину тоннеля, при которой применение поперечной схемы вентиляции считается целесообразным, следует определять по СП 298.1325800.2017 (пункт 7.9).



1 — нагнетательный вентилятор с приводом, *2* — вытяжной вентилятор с приводом; *3* — направление движения свежего воздуха, *4* — направление движения загрязненного воздуха; *5* — вытяжной канал; *6* — приточный канал; *7* — поперечный канал, *8* — отверстие в вентиляционной перегородке

Рисунок 8.2 — Поперечная схема вентиляции

8.4.4 Вентиляционные каналы допускается располагать у свода тоннеля, в боковой части тоннеля, под проезжей частью тоннеля или внутри строительных конструкций. Вместо каналов могут быть предусмотрены вентиляционные штольни по 8.4.5.

8.4.5 При проектировании поперечной схемы вентиляции тоннелей большой длины целесообразно устройство одной или двух вентиляционных штолен (сервисных тоннелей), соединенных с тоннелем поперечными сбойками.

8.4.6 Приточные и вытяжные вентиляционные каналы следует располагать в противоположных частях тоннеля: справа и слева, вверху и внизу.

8.4.7 При смежном расположении приточного и вытяжного вентиляционного каналов необходимо предусмотреть меры по обеспечению газонепроницаемости перегородки, разделяющей каналы.

8.4.8 Вентиляционные каналы при поперечной схеме вентиляции должны обеспечить равномерное распределение свежего воздуха по тоннелю и эффективное удаление исходящего воздуха, что достигается путем рационального выбора параметров данных каналов и размеров выпускных и вытяжных отверстий.

8.4.9 В вентиляционных каналах должны быть предусмотрены проемы для устройства в них клапанов. Клапаны должны соответствовать требованиям СП 298.1325800.2017 (пункт 7.4).

8.4.10 При проектировании вентиляционных каналов следует учитывать, что скорость движения воздуха в каналах не должна превышать максимально допустимую скорость по ГОСТ 33153:

- в продольных вентиляционных каналах — 20 м/с (при специальном обосновании — 25 м/с);
- в поперечных вентиляционных каналах — 8 м/с.

8.5 Требования к проектированию продольно-поперечной схемы вентиляции

8.5.1 При продольно-поперечной схеме вентиляции нагнетание свежего воздуха в транспортную зону и удаление от мест забора исходящего (загрязненного) воздуха осуществляется за счет комбинации элементов продольной и поперечной схем вентиляции. При этом направления движения потоков воздуха могут быть как параллельными, так и перпендикулярными к продольной оси тоннеля, а движение воздуха должно осуществляться за счет вентиляторов, расположенных у вентиляционных каналов, порталов тоннеля и вдоль тоннеля.

8.5.2 Общие требования к проектированию продольно-поперечной схемы вентиляции аналогичны требованиям, предъявляемым к продольной и поперечной схемам вентиляции в части тех элементов, которые применяют при продольно-поперечной схеме вентиляции.

8.5.3 Разновидности продольно-поперечной схемы вентиляции установлены в СП 298.1325800.2017 (пункт 3.34.3).

9 Требования к параметрам вентиляции тоннелей

9.1 Проектируемая система вентиляции тоннелей должна обеспечить нормативное (расчетное) значение параметров вентиляции, таких как: необходимый расход воздуха; концентрация вредных (загрязняющих) веществ, не превышающих ПДК; скорость движения воздуха; температура и относительная влажность воздуха в тоннеле; показатель ослабления светового потока.

Примечание — Расчетное значение параметра вентиляции относится к расходу воздуха.

9.2 Расход воздуха следует определять из условия снижения концентрации вредных веществ по длине тоннеля до значений ПДК оксида углерода (CO) и оксидов азота (в пересчете на NO_2) при различных режимах движения транспортных средств в тоннелях (см. таблицу 9.1) по СП 122.13330.

Таблица 9.1 — ПДК оксида углерода (CO) и оксидов азота (в пересчете на NO_2) в зависимости от режимов движения транспортных средств

Режим движения транспортных средств в тоннеле[1)]	ПДК[2)], мг/м^3		
	Оксида углерода (CO)	Оксидов азота (в пересчете на NO_2)	Сажа (C)
«А»[3)]	60	1[4)]	—
«Б»[3)]	100	0,5	4
«В»[3)]	100	0,5	4

[1)] Режимы движения:

«А» — нормальный режим — безостановочное движение транспорта с расчетной скоростью при интенсивности, соответствующей часу «пик»;

«Б» — замедленный режим — безостановочное движение транспорта со скоростью менее 20 км/ч;

«В» — транспортная пробка — остановка транспорта с работающими двигателями.

[2)] ПДК вредных веществ могут уточняться в зависимости от длительности нахождения в транспортной зоне, связанной с длиной тоннеля и скоростью движения транспорта.

Окончание таблицы 9.1

[3] Длительность всех режимов или их суммарное время при указанных ПДК не должно превышать 15 мин, а в случае превышения длительности действия режимов «Б» и «В» или превышения пороговых значений ПДК должны быть предусмотрены дополнительные мероприятия согласно ГОСТ 33153.

[4] При длительности режима «А» более 15 мин — 0,5 мг/м^3.

9.3 Максимально допустимая скорость движения воздуха, расчетная температура воздуха и показатель ослабления светового потока в транспортной зоне тоннеля должны соответствовать требованиям ГОСТ 33153.

9.4 Минимально допустимая скорость движения воздуха в транспортной зоне тоннеля должна быть не менее 1,5 м/с или определяться из расчета троекратного часового расхода воздуха в транспортной зоне.

9.5 Относительную влажность воздуха в тоннеле при отсутствии специальных требований следует принимать в пределах допустимых нормативных значений по заданию на проектирование.

10 Требования к расчету вентиляции тоннелей

10.1 Расчет вентиляции тоннелей заключается в определении необходимого расхода воздуха и потерь давления при движении воздуха по тоннелю и должен учитывать режимы и интенсивность движения транспортных средств, состав транспортного потока, а также значение выбросов загрязняющих веществ от транспортных средств, находящихся в тоннеле.

10.2 Необходимый расход воздуха следует определять согласно СП 298.1325800.2017 (приложение Е), исходя из условий снижения концентрации вредных веществ до их ПДК, обеспечения нормативного значения видимости в тоннеле, а также удаления теплоизбытков по 10.4.

10.3 Расчет необходимого расхода воздуха G для обеспечения ПДК CO, NO_2, сажи (С), а также обеспечения нормативного значения видимости следует выполнять для эксплуатационных режимов:

- режима «А» — с учетом выбросов CO и взвешенных частиц;
- режима «Б» — с учетом выбросов CO, NO_2, сажи (С) и взвешенных частиц;
- режима «В» — с учетом выбросов CO, NO_2, сажи (С).

10.4 Расчет расхода воздуха по теплоизбыткам $G_{изб}$ следует проводить с учетом тепловыделения двигателей автомобилей, находящихся в тоннеле, тепловыделения включенных устройств искусственного освещения тоннеля, тепловыделения от людей, находящихся в тоннеле; тепловыделения (или теплоухода) через обделку из окружающего тоннель породного массива (или в породный массив).

10.5 По результатам расчетов необходимого расхода воздуха, выполненного для различных условий (по условию удаления вредных веществ и удаления теплоизбытков), следует принимать максимальное значение расхода воздуха из полученных результатов G_{max}.

10.6 Максимальный расход воздуха G_{max} с учетом возможных потерь принимают в качестве расчетного расхода воздуха $G_{расч}$, который вычисляют по формуле

$$G_{расч} = K_{зап} \cdot G_{max}, \quad (1)$$

где $K_{зап}$ — коэффициент запаса, учитывающий возможные потери воздуха и принимаемый в пределах от 1,05 до 1,10.

10.7 Расчет потерь давления при движении воздуха по тоннелю следует выполнять по СП 298.1325800.2017 (приложение Ж).

10.8 При расчете потерь давления необходимо определять общие потери давления $\Delta P_{общ}$ при движении воздуха, которые включают в себя следующие потери давления:

- на входе воздуха в тоннель $\Delta P_{вх}$;
- на выходе воздуха из тоннеля $\Delta P_{вых}$;
- на трение воздуха о стенки тоннеля $\Delta P_{тр}$;
- на преодоление местных сопротивлений расширения (сужения) воздушного потока $\Delta P_{расш\ (суж)}$;
- связанные с действием гравитационной составляющей естественной тяги $\Delta P_{гр}$;
- связанные с действием барометрической составляющей естественной тяги $\Delta P_{б}$;
- связанные с действием ветровой составляющей естественной тяги $\Delta P_{ветр}$;

- на преодоление аэродинамического сопротивления движущихся (или стоящих) транспортных средств $\Delta P_{порш}$.

10.9 Общие потери давления $\Delta P_{общ}$ с учетом дополнительных неучтенных потерь принимают в качестве расчетного значения потерь давления $\Delta P_{расч}$ по формуле

$$\Delta P_{расч} = K_{зап} \cdot P_{общ}, \quad (2)$$

где $K_{зап}$ — коэффициент запаса, учитывающий дополнительные возможные потери и принимаемый в пределах от 1,05 до 1,10.

10.10 На основании расчетного расхода воздуха $G_{расч}$ и расчетного значения потерь давления $\Delta P_{расч}$ следует проводить выбор вентиляционного оборудования.

11 Требования к вентиляционному оборудованию

11.1 Для вентиляции тоннелей применяют следующие вентиляторы по ГОСТ 34002:
- радиальные (центробежные);
- осевые;
- струйные.

11.2 Применяемые вентиляторы должны обеспечивать:
- высокий КПД;
- резерв производительности по разбавлению вредных веществ не менее 50 % и по удалению теплоизбытков не менее 30 %;
- регулирование производительности (при соответствующем обосновании).

11.3 Струйные вентиляторы применяют как основное вентиляционное оборудование при продольной схеме вентиляции тоннелей.

При других схемах вентиляции применение струйных вентиляторов возможно в качестве вспомогательного оборудования, предназначенного для увеличения расхода воздуха, поступающего в тоннель через порталы, или обеспечения необходимого распределения воздушных потоков по различным участкам тоннеля.

11.3.1 Струйные вентиляторы с приводом размещают непосредственно в тоннеле и закрепляют на стенах или своде тоннеля на расстоянии, не превышающем 50 м от порталов.

11.3.2 Место размещения струйных вентиляторов в тоннеле определяют его сечением и формой, габаритом приближения, диаметром струйного вентилятора, протяженностью участков, предназначенных для использования при ЧС и занятых вентиляционными сооружениями, и положениями 8.3.7.

11.3.3 При размещении струйных вентиляторов в тоннеле необходимо соблюдать требования СП 298.1325800.2017 (пункты 6.7—6.10).

11.3.4 При установке ось каждого вентилятора может быть как параллельна оси тоннеля, так и находиться под углом до 15° к ней.

Для отклонения воздушной струи, выходящей из вентилятора, от его оси на значение от 5° до 10°, допускается применять дефлекторы.

11.3.5 Струйные вентиляторы должны быть оборудованы глушителями шума, обеспечивающими уровень шума в тоннеле не выше значений, указанных в 17.6.

11.3.6 Струйные вентиляторы должны быть оборудованы автоматическим устройством для реверсирования направления действия вентилятора при изменении направления естественной тяги воздуха, кроме случая установки вентилятора под углом к оси тоннеля по 11.3.4.

11.3.7 Для повышения эффективности продольной схемы вентиляции в тоннелях с односторонним движением транспортных средств необходимо предусматривать установку дополнительных струйных вентиляторов, располагаемых на расстоянии от 50 до 100 м друг от друга. Допускается применение дополнительных струйных вентиляторов в тоннелях с двухсторонним движением транспортных средств при условии дополнительного обоснования данного проектного решения.

11.4 Радиальные или осевые вентиляторы применяют как основное вентиляционное оборудование при поперечной или продольно-поперечной схеме вентиляции тоннелей.

11.4.1 Радиальные и осевые вентиляторы с приводом размещают в отдельных помещениях непосредственно у порталов, в местах расположения эксплуатационно-технических блоков, у вентиляцион-

ных стволов или в подземных камерах в зависимости от местных условий и объемно-планировочных решений.

11.4.2 При использовании поперечной или продольно-поперечной схемы вентиляции должны быть приняты меры безопасности по ГОСТ Р 56521—2015 (подпункт 4.2.9.5).

11.5 Вентиляторы подбирают по их аэродинамическим характеристикам. Аэродинамические параметры вентиляторов должны обеспечивать нормативное (расчетное) значение параметров вентиляции в соответствии с требованиями раздела 9, эффективность удаления из тоннеля продуктов горения в случае ЧС, а также отсутствие дыма на путях эвакуации.

Размеры и параметры радиальных и осевых вентиляторов выбирают по ГОСТ 10616, а струйных вентиляторов — по ГОСТ ISO 5802 и ГОСТ 34055 с учетом требований СП 298.1325800.2017 (пункт 6.4).

11.6 Если один вентилятор не обеспечивает требуемых производительности или давления, выбирают несколько вентиляторов с одинаковыми характеристиками, которые объединяют по параллельной или последовательной схеме.

Количество струйных вентиляторов рассчитывают согласно СП 298.1325800.2017 (пункт 6.11).

Примечания

1 При объединении вентиляторов по параллельной схеме общий расход воздуха, подаваемого в воздуховод, равен сумме производительностей всех установленных параллельно вентиляторов, а общее давление равно давлению, создаваемому отдельным вентилятором.

2 При объединении вентиляторов по последовательной схеме общее давление равно сумме давлений всех установленных последовательно вентиляторов, а общий расход воздуха равен производительности отдельного вентилятора.

11.7 Последовательная схема объединения вентиляторов целесообразна при поперечной схеме вентиляции струйными вентиляторами. Количество рядов струйных вентиляторов $n_{св}$ вычисляют по формуле

$$n_{св} = (\Delta P_{тр} \quad \Delta P_{расш\ (суж)} \pm P_e) / P_{св}, \tag{3}$$

где P_e — давление, обусловленное естественной тягой воздуха и эжекционно-поршневым действием транспортного потока, Па;

$P_{св}$ — давление, создаваемое одним струйным вентилятором, Па.

11.8 Мощность $N_{дв}$, кВт, потребляемую двигателем вентилятора, вычисляют по формуле

$$N_{дв} = (Q_{расч} \cdot P_{расч})/(1000 \cdot \eta), \tag{4}$$

где $Q_{расч}$ — расчетная производительность вентилятора, м^3/ч;

$P_{расч}$ — расчетное давление вентилятора, Па;

η — КПД.

11.9 Управление вентиляторами должно быть местное, автоматическое и дистанционное согласно требованиям раздела 13.

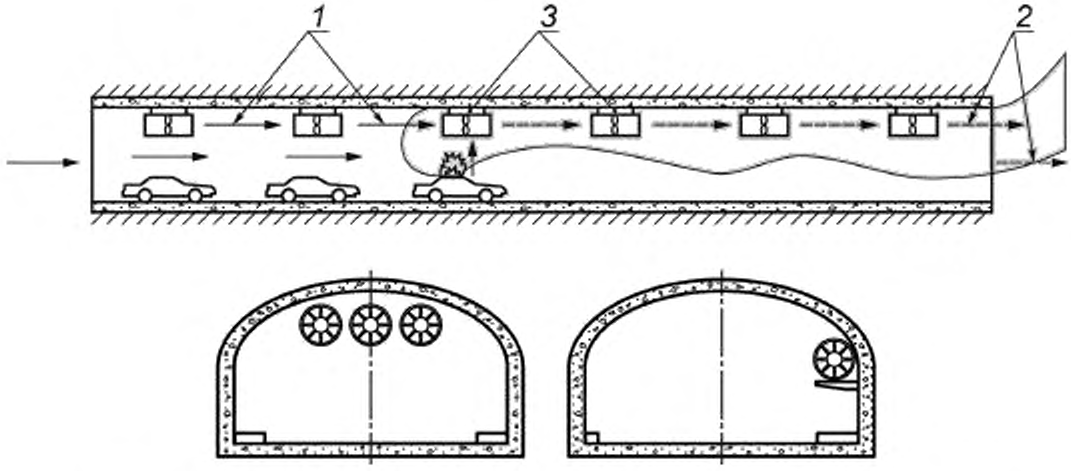
11.10 Вентиляторы должны иметь технологический резерв. Резервные вентиляторы должны быть установлены в соответствии с требованиями ГОСТ 33153.

12 Требования к системе противодымной защиты

12.1 Систему противодымной защиты тоннелей необходимо определять в зависимости от схемы вентиляции:

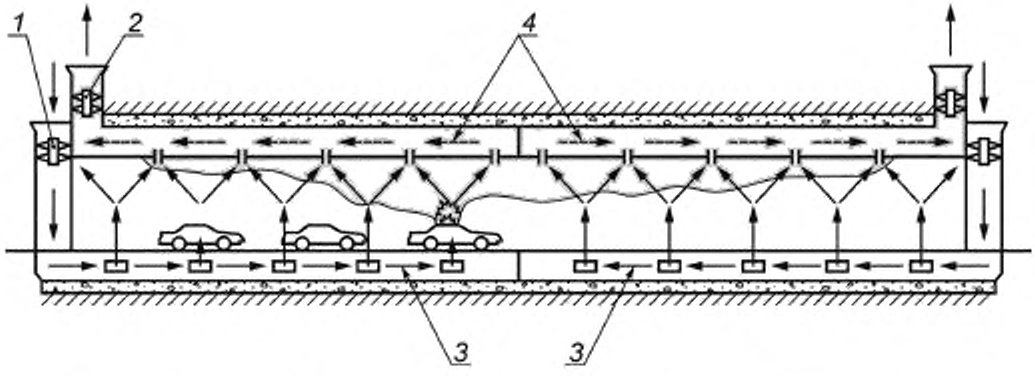
- при продольной схеме вентиляции противодымная защита осуществляется за счет подачи воздуха в один портал тоннеля и вытеснения продуктов горения через другой портал (см. рисунок 12.1);
- при поперечной схеме вентиляции (см. рисунок 12.2) противодымная защита реализуется с помощью приточно-вытяжной схемы путем подачи воздуха к очагу пожара в транспортной зоне через клапаны (сбойки) по одним вентиляционным каналам (вентиляционным штольням и/или сервисным

тоннелям) и удаления (вытяжки) продуктов горения через огнезащитные клапаны (сбойки), соединяющие транспортную зону с вентиляционными каналами, параллельными оси тоннеля (вентиляционными штольнями и/или сервисными тоннелями);



1 — направление движения свежего воздуха; *2* — направление движения задымленного и загрязненного воздуха.
3 — вентилятор с приводом

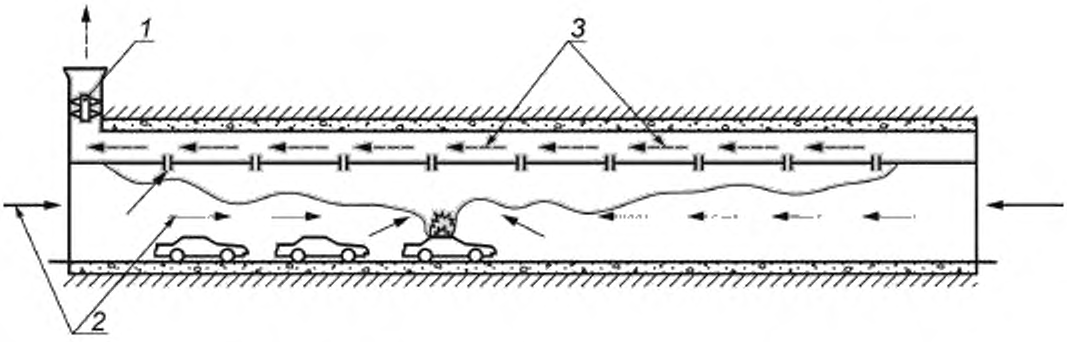
Рисунок 12.1 — Противодымная защита с продольной схемой вентиляции и применением струйных вентиляторов



1 — нагнетательный вентилятор с приводом; *2* — вытяжной вентилятор с приводом;
3 — направление движения свежего воздуха; *4* — направление движения задымленного и загрязненного воздуха

Рисунок 12.2 — Противодымная защита с поперечной схемой вентиляции

- при продольно-поперечной схеме вентиляции (см. рисунок 12.3) противодымная защита основана на использовании приточно-вытяжной системы, предполагающей подачу воздуха к очагу пожара в транспортной зоне по одним каналам (вентиляционным штольням и/или сервисным тоннелям) и удаление продуктов горения по другим каналам (вентиляционным штольням и/или сервисным тоннелям), которые могут быть как параллельны, так и перпендикулярны к каналам (вентиляционным штольням и/или сервисным тоннелям) с поступающим потоком свежего воздуха.



1 — вентилятор с приводом; *2* — направление движения свежего воздуха;
3 — направление движения задымленного и загрязненного воздуха

Рисунок 12.3 — Противодымная защита с продольно-поперечной схемой вентиляции

12.2 Системы противодымной защиты должны обеспечивать:

- удаление продуктов горения из транспортной зоны тоннеля с учетом возможности возникновения пожара на границе дымовых зон;
- подачу наружного воздуха для возмещения объемов удаляемых продуктов горения в смежные с очагом пожара дымовые зоны, в том числе через порталы тоннеля (при противодымной защите с продольно-поперечной схемой вентиляции);
- удаление продуктов горения на путях эвакуации в течение времени, достаточного для эвакуации людей;
- ограничение распространения продуктов горения во внутренних объемах тоннелей;
- перераспределение газовых потоков и предотвращение блокирования дымом (задымления) путей эвакуации, зон безопасности (пожаробезопасных зон) и эвакуационных выходов при возникновении и развитии пожара;
- предотвращение возникновения вторичных очагов пожара;
- создание условий для постоянного пребывания персонала, обслуживающего оборудование в непрерывном режиме работы, и подразделений транспортной безопасности, осуществляющих защиту тоннелей;
- снижение опасного воздействия дымогазовоздушных смесей, имеющих высокую температуру, на оборудование и конструкции тоннеля;
- возможность ведения работ подразделениями пожарных и спасательных служб.

12.3 Тоннели протяженностью 300 м и более должны быть оборудованы системами приточно-вытяжной противодымной защиты преимущественно по поперечной или продольно-поперечной схемам.

Тоннели длиной до 300 м должны подлежать оснащению системами противодымной защиты преимущественно по продольной схеме.

При расчетном обосновании для тоннелей до 1000 м допускается предусматривать систему противодымной защиты по продольной схеме.

При устройстве противодымной защиты с вентиляцией по продольной схеме должна быть обеспечена продольная расчетная скорость воздушного потока в транспортной зоне навстречу направлению эвакуации.

12.4 Проектирование противодымной защиты при продольно-поперечной схеме вентиляции необходимо выполнять в соответствии с требованиями СП 298.1325800.2017 (пункты 8.3–8.5).

12.5 Производительность вентиляции для удаления продуктов горения следует определять с учетом расчетного времени эвакуации людей по [2] и характеристик воздушного потока на путях эвакуации, гарантирующих высоту незадымленного пространства тоннеля не менее 2,5 м и зависящих от конвективной мощности пожара (см. таблицу 12.1) согласно СП 298.1325800.

Таблица 12.1 — Характеристики мощности пожара в тоннеле при возгорании транспортных средств различного типа

Тип транспортного средства	Максимальная мощность пожара, МВт	Время достижения максимальной мощности пожара, мин
Легковой автомобиль	5	10
Легковой автомобиль с газобаллонным оборудованием	6	—
Несколько легковых автомобилей	15	20
Автобус	30	15
Автобус с газобаллонным оборудованием	25	—
Грузовой автомобиль	30	10
Тяжелый грузовой автомобиль	150	15
Автомобиль-цистерна	300[1)]	—
Автомобиль с электрическим приводом	Следует определять на основании натурных испытаний	

[1)] Не допускается въезд в тоннели автомобилей, перевозящих легковоспламеняющиеся вещества с максимальной мощностью пожара, превышающей 100 МВт.

12.6 При расчете параметров противодымной защиты также следует учитывать теплопотери через ограждающие строительные конструкции (в том числе через стенки вентиляционных каналов), параметры наружного воздуха, скорость ветра на порталах тоннеля, продольные уклоны тоннеля.

12.7 При определении требуемых параметров противодымной защиты, проектируемой по продольной схеме, должно быть дополнительно учтено скопление автомобильного транспорта (затор) на участке до места возгорания по направлению движения.

12.8 В тоннелях и притоннельных сооружениях из каждого помещения без естественной вентиляции необходимо предусматривать удаление продуктов горения при пожаре системами противодымной защиты с вытяжной вентиляцией согласно СП 7.13130.

12.9 При проектировании защиту от дыма путей эвакуации (эвакуационных сбоек и сервисного тоннеля) следует предусматривать созданием при пожаре подпора воздуха в тамбур-шлюзах (сбойках) с использованием вентиляционных установок подпора.

12.10 Вентиляционные камеры систем удаления продуктов горения и подпора воздуха должны быть раздельными.

12.11 Вентиляционная установка, подающая воздух в объем сбойки, должна обеспечивать подпор воздуха не менее 20 Па (при закрытых дверях эвакуационных выходов). Значение подпора воздуха не должно превышать 150 Па. При открытой в тоннель двери скорость воздуха в проеме должна быть не менее 1,3 м/с.

12.12 В составе подпорных установок систем противодымной защиты с приточной вентиляцией следует предусматривать:

- противопожарные клапаны, оснащенные автоматически и дистанционно управляемыми приводами (без термоэлементов), с пределами огнестойкости не менее EI 90;
- вентиляторы без ограничений по температуре перемещаемых газов (общего сантехнического назначения).

12.13 В составе систем противодымной защиты с приточной вентиляцией и поперечной схемой допускается применение вентиляторов общего сантехнического назначения (без ограничения огнестойкости).

12.14 Пределы огнестойкости вентиляторов систем подпора приточной вентиляции, а также систем удаления продуктов горения из кабельных и коммуникационного коллекторов, трансформаторных подстанций не нормируются.

12.15 Вытяжные вентиляторы систем противодымной защиты тоннелей должны сохранять работоспособность при распространении высокотемпературных продуктов горения в течение времени, необходимого для эвакуации людей наружу.

Расчетное время эвакуации людей из непригодной для дыхания среды должно определяться в соответствии с национальным законодательством [2].

12.16 Пределы огнестойкости вентиляторов систем противодымной защиты с вытяжной вентиляцией должны соответствовать расчетным режимам действия при пожаре, но не ниже значений 2,5 ч/400 °С или 2 ч/600 °С.

Пределы огнестойкости вентиляторов систем противодымной защиты с продольной схемой вентиляции должны быть не ниже значений 2 ч/400 °С. В обоснованных расчетами случаях допускается использование струйных вентиляторов со сниженным до 1 ч /250 °С пределом огнестойкости.

Вентиляторы должны соответствовать требованию к огнестойкости, определяемой по ГОСТ Р 53302.

12.17 Двигатели вентиляторов для удаления пожарных и дымовых газов следует устанавливать вне зоны газового потока, или они должны иметь систему принудительного охлаждения.

12.18 Для вентиляторов системы противодымной защиты должно быть предусмотрено резервирование согласно ГОСТ 33153—2014 (пункт 8.1.4).

12.19 Предел огнестойкости вентиляционных каналов систем противодымной защиты должен быть:

- не менее EI 120 — с вытяжной вентиляцией;
- не менее EI 90 — с приточной вентиляцией.

12.20 Дымоприемные и воздухоприточные устройства подлежат оснащению противопожарными клапанами. Все клапаны должны быть снабжены механизмами для их автоматического закрытия (открытия) и иметь пределы огнестойкости, соответствующие EI 120 (вытяжная противодымная вентиляция) и EI 90 (приточная противодымная вентиляция).

При протяженности защищаемой транспортной зоны тоннеля до 300 м противопожарные нормально закрытые клапаны допускается не предусматривать.

12.21 Расстояние между дымоприемными устройствами противодымной защиты при устройстве вентиляции по поперечной или продольно-поперечной схеме должно быть не более 10 м (по осям таких устройств).

12.22 Кабели систем противодымной защиты, прокладываемые в тоннелях, должны быть огнестойкими, не распространяющими горение, с низким дымо- и газовыделением.

12.23 Оборудование, применяемое в составе систем противодымной защиты, должно иметь коррозионно-стойкое исполнение, включая узлы крепления.

13 Требования к системе управления вентиляцией тоннелей

13.1 Общие требования

13.1.1 Управление системой вентиляции тоннелей необходимо реализовывать с учетом физических и химических параметров газовоздушной среды в транспортных зонах тоннелей, а также интенсивности и скорости движения транспортных потоков.

13.1.2 Система управления должна обеспечивать надежное и безопасное функционирование системы вентиляции во всех предусмотренных режимах работы по ГОСТ 33153.

13.1.3 При проектировании должно быть предусмотрено управление системой вентиляции тоннелей в автоматическом режиме. Система вентиляции также должна иметь местное управление, дистанционное управление из диспетчерского пункта и сигнализацию ее состояния.

13.1.4 При проектировании дистанционное управление из диспетчерского пункта или ЦДП должно быть предусмотрено как с традиционных пультов дистанционного управления, так и с АРМ диспетчера.

13.1.5 При проектировании должна быть предусмотрена защита управления для исключения несанкционированных действий случайного характера (случайное приведение их в действие или механические повреждения).

13.1.6 Система управления должна исключать создание опасных ситуаций из-за нарушения персоналом последовательности управляющих действий. На рабочих местах должны быть средства информации (надписи, схемы и др.) о необходимой последовательности управляющих действий.

13.1.7 Устройства управления должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.064, ГОСТ IEC 60447 и ГОСТ Р ИСО 13849-1.

13.2 Требования к оборудованию системы управления

13.2.1 Система управления вентиляцией тоннелей должна включать в себя комплекс средств, соединительные и питающие линии, которые обеспечивают:

- постоянный контроль физических и химических параметров воздушной среды в транспортной зоне, включая припортальные участки;
- регулирование расхода воздуха в зависимости от интенсивности движения и количества выделяемых транспортными средствами выхлопных газов, определяемых по показаниям систем контроля;
- контроль состояния систем вентиляции и противодымной защиты.

13.2.2 При выборе типов технических средств и оборудования системы управления вентиляцией тоннелей необходимо руководствоваться задачами, для выполнения которых предназначена система управления, и требованиями ГОСТ 33153—2014 (подраздел 8.8).

13.2.3 При проектировании в зависимости от типа и характеристик применяемого оборудования систем контроля необходимо определять места их размещения и шаг установки, исходя из условия обеспечения контроля воздушной среды на всем протяжении тоннеля с учетом профиля тоннеля и наличия кривых по трассе.

13.2.4 Технические средства системы управления вентиляцией тоннелей должны иметь параметры и исполнения, обеспечивающие надежное и безопасное функционирование при всех внешних воздействиях, предусмотренных условиями эксплуатации.

13.2.5 При проектировании системы управления вентиляцией тоннеля необходимо предусматривать, чтобы неисправности в отдельном оборудовании или в соединительных линиях не имели негативного влияния на функции другого оборудования в системе и системы в целом.

13.2.6 Система управления вентиляцией тоннелей должна включать в себя средства аварийного выключения, если их использование может уменьшить или предотвратить опасность.

Необходимость включения в систему управления указанных средств следует устанавливать согласно стандартам и техническим условиям на вентиляторы конкретных групп, видов, моделей (марок).

13.2.7 Система управления должна включать в себя средства сигнализации и другие средства информации, предупреждающие о нарушениях функционирования оборудования системы вентиляции.

Конструкция и расположение средств, предупреждающих о возникновении аварийных ситуаций, должны обеспечивать безошибочное, достоверное и быстрое восприятие информации в соответствии с требованиями ГОСТ 33153—2014 (подраздел 8.8).

13.2.8 В помещении диспетчерского пункта должна быть предусмотрена:

а) световая и звуковая сигнализация:

- о возникновении ЧС (с расшифровкой по адресу при применении адресных систем сигнализации);
- включении оборудования системы вентиляции (с расшифровкой по адресу),
- неисправности устройств электроснабжения;
- переключении с автоматического режима на дистанционный;

б) световая сигнализация:

- о наличии напряжения на вводах электроснабжения;
- об отключении звуковой сигнализации (при отсутствии автоматического восстановления сигнализации).

13.2.9 Звуковой сигнал о возникновении ЧС должен отличаться тональностью или характером звука от сигнала о неисправности и пуске оборудования системы вентиляции.

13.3 Требования к автоматизации системы управления

13.3.1 Для обеспечения эффективного и оперативного управления оборудованием системы вентиляции тоннелей проектом должно быть предусмотрено создание автоматизированной системы управления вентиляцией, интегрированной с АСУ ТП тоннелей.

13.3.2 Автоматизированная система управления вентиляцией тоннелей должна обеспечивать подачу воздуха в объеме, необходимом для разбавления и эффективного удаления вредных примесей, выделяемых транспортными средствами, до уровня ПДК, а также поддержания требуемого температурного режима, устранения запыленности воздуха и удаления продуктов горения.

13.3.3 При проектировании автоматизированной системы управления вентиляцией тоннелей должна быть предусмотрена разработка и реализация алгоритмов автоматизированного управления

для штатного режима (режима нормальной эксплуатации) и для режима возникновения и ликвидации последствий ЧС.

Алгоритмы управления вентиляцией тоннеля должны учитывать параметры по 13.1.1, формируемые другими технологическими системами.

13.3.4 Автоматизированная система управления вентиляцией тоннелей, применяемая для управления оборудованием, по своим параметрам и области применения должна обеспечивать работоспособность и выполнение следующих функций:

а) формирование команд на автоматическое управление системой вентиляции при изменении режима движения автомобильного транспорта в тоннеле и возникновении ЧС;

б) автоматическое переключение цепей питания с основного ввода электроснабжения на резервный при исчезновении напряжения на основном вводе, с последующим переключением на основной ввод электроснабжения при восстановлении напряжения на нем;

в) автоматический контроль на обрыв и короткое замыкание:

1) соединительных линий между датчиками систем контроля и их функциональными блоками, предназначенными для выдачи команды на автоматическое управление системой вентиляции;

2) соединительных линий световой и звуковой сигнализации;

3) электрических цепей дистанционного управления системой вентиляции;

г) автоматизированный контроль исправности световой и звуковой сигнализации (по вызову);

д) отключение звуковой сигнализации при сохранении световой сигнализации.

13.3.5 Устройства отключения и восстановления режима автоматического управления системой вентиляции должны быть размещены в помещении диспетчерского пункта.

13.4 Взаимосвязь между системами управления вентиляцией, противодымной и противопожарной защитой

13.4.1 При проектировании объединенных в единую АСУ ТП систем управления вентиляцией тоннеля, противодымной защитой и системой противопожарной защиты в проектной документации следует отражать общесистемные требования, предъявляемые к каждому устройству, прибору или компоненту, описывать интерфейсы и алгоритмы их взаимодействия.

13.4.2 Система управления вентиляцией тоннеля согласно ГОСТ Р 53704 должна быть интегрирована с системами противодымной и противопожарной защиты:

а) для отключения или реверсирования при пожаре систем вентиляции, кроме вентиляторов подпора воздуха (систем подачи воздуха в тамбур-шлюзы), а также местных систем вентиляции по СП 122.13330.2012 (подпункт 6.2.4.19) и СП 298.1325800.2017 (пункт 5.26);

б) включения при пожаре систем противодымной защиты (за исключением систем вентиляции для удаления газов после пожара в помещениях, защищенных газовыми, аэрозольными или порошковыми установками пожаротушения);

в) управления противопожарными клапанами в системах вентиляции.

13.4.3 Формирование команды на управление системами вентиляции и/или противодымной защиты, оповещения о пожаре, а также установками пожаротушения следует предусматривать не менее чем двумя датчиками систем контроля, размещаемых в одной зоне контроля. В этом случае каждую точку защищаемой поверхности зоны необходимо контролировать не менее чем двумя датчиками. Расстановка датчиков (извещателей) должна осуществляться согласно СП 5.13130.

13.5 Управление системой противодымной защиты

13.5.1 При проектировании должно быть предусмотрено управление оборудованием системы противодымной защиты согласно СП 60.13330.2012 (пункт 12.4) в трех режимах:

- автоматическом (от автоматической пожарной сигнализации или автоматических установок пожаротушения);
- дистанционном (с пульта в диспетчерском пункте или ЦДП с учетом требований 13.1.4);
- местном (с места установки).

13.5.2 При проектировании должны быть разработаны алгоритмы управления системой противодымной защиты, учитывающие необходимое сочетание совместно действующих систем по 13.4.

13.5.3 При проектировании системы управления необходимо предусмотреть запуск системы противодымной защиты только по сигналам автоматической пожарной сигнализации.

13.5.4 Кроме общих требований по 13.1 и 13.2 управление системой противодымной защиты должно обеспечивать формирование команд:

а) на включение двигателей вентиляторов системы противодымной защиты;

б) на дистанционный и, при необходимости, местный пуск противопожарных клапанов и других устройств, предназначенных для ограничения распространения продуктов горения;

в) на управление устройствами ограничения распространения продуктов горения (противопожарными клапанами и другими устройствами в каналах, предназначенных для удаления продуктов горения из тоннеля);

г) на управление вентиляцией и управление технологическим оборудованием систем обеспечения безопасной эксплуатации тоннеля (при необходимости);

д) на автоматический контроль:

1) электрических цепей управления противопожарными клапанами на обрыв;

2) соединительных линий с датчиками положения противопожарных клапанов, датчиками потока воздуха в канале системы противодымной защиты на обрыв и короткое замыкание,

3) наличия напряжения электропитания (по каждой из фаз) на вводах щита управления электродвигателями вентиляторов и на вводах коммутирующих устройств электропитания исполнительных устройств противопожарных клапанов и устройств ограничения распространения продуктов горения;

4) исправности цепей дистанционного и местного управления на обрыв и короткое замыкание.

13.5.5 В помещении диспетчерского пункта должна быть предусмотрена:

а) световая и звуковая сигнализация о неисправностях системы противодымной защиты;

б) световая сигнализация:

1) об отключении автоматического пуска (с расшифровкой по адресу):

2) о состоянии противопожарных клапанов и устройств ограничения распространения продуктов горения (открыто/закрыто);

3) создании тяги в каналах системы противодымной защиты.

13.5.6 Включение подпорных вентиляторов системы противодымной защиты должно проводиться дистанционно из помещения диспетчерской и/или автоматически по сигналам автоматической пожарной сигнализации.

13.6 Соединительные и питающие линии системы управления вентиляцией

13.6.1 При проектировании выбор проводов и кабелей, способы их прокладки для организации шлейфов и соединительных линий системы управления вентиляцией тоннелей необходимо проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 31565, СП 76.13330 и [3], требованиями настоящего раздела, а также эксплуатационными документами на приборы и оборудование системы управления вентиляцией.

13.6.2 Шлейфы и иные соединительные линии системы управления вентиляцией тоннелей необходимо проектировать с условием обеспечения автоматического контроля их целостности по всей длине.

Автоматический контроль следует предусматривать с периодичностью, установленной в технической документации на конкретное оборудование.

13.6.3 Для соединительных и питающих линий системы управления вентиляцией тоннелей должны быть использованы огнестойкие кабели, не распространяющие горение с низким дымо- и газовыделением согласно ГОСТ 33153. Ответвительные коробки должны быть выполнены из материалов, стойких к воздействию накаленных элементов и пламени по ГОСТ 27483 и ГОСТ 27484.

13.6.4 Кабельные линии системы управления вентиляцией тоннелей следует выполнять самостоятельными проводами и кабелями с медными жилами.

13.6.5 Шлейфы системы управления вентиляцией тоннелей, как правило, следует выполнять кабелями для промышленной автоматизации и систем управления, если эксплуатационными документами на оборудование не предусмотрено применение специальных типов проводов или кабелей.

Диаметр медных жил проводов и кабелей систем управления должен быть определен из расчета допустимого падения напряжения, но не менее 0,4 мм.

13.6.6 При проектировании соединительных линий, обеспечивающих электропитание и информационный обмен между элементами (функциональными блоками) системы управления вентиляцией тоннелей, необходимо предусмотреть обеспечение бесперебойного функционирования всей системы управления при возникновении неисправности (обрыве или коротком замыкании) в одной из линий.

13.6.7 При проектировании прокладку силовых, контрольных кабелей и кабелей систем управления следует предусматривать в соответствии с ГОСТ 33153, СП 76.13330 и [3].

13.6.8 В помещениях с наличием электромагнитных полей шлейфы и соединительные линии системы управления вентиляцией тоннелей должны быть защищены от электромагнитных наводок.

При необходимости защиты шлейфов и соединительных линий системы управления вентиляцией тоннелей от электромагнитных наводок следует применять экранированные кабели, прокладываемые в кабельных коллекторах.

13.6.9 Заземление устройств и экранирующих оплеток кабелей во избежание возникновения блуждающих токов необходимо проектировать в одной точке.

13.6.10 При значительной длине линий необходимо предусматривать:

- подключение оконечных и согласующих элементов, необходимое количество которых определяется в зависимости от характеристик кабеля;
- использование специальных методов и устройств защиты от помех при проектировании заземления в разных точках;
- использование усилителей (в соответствии с рекомендациями производителей оборудования).

13.6.11 При проектировании прокладку взаиморезервируемых соединительных линий, в том числе линий электропитания оборудования, следует предусматривать по разным трассам, исключающим возможность одновременного выхода из строя при механическом повреждении или возгорании.

13.7 Электроснабжение системы управления вентиляцией

13.7.1 По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники системы управления вентиляцией тоннелей следует относить к особой группе категории I надежности согласно ГОСТ 33153 и [3], а электроприемники системы вентиляции тоннелей (далее — электроприемники) следует относить к категории I.

13.7.2 Электроприемники категории I и особой группы категории I должны иметь питание от двух секций РУ 380/220 В трансформаторной подстанции, представляющих собой два независимых взаиморезервируемых источника питания, с устройством автоматического ввода резерва у потребителей электроэнергии.

13.7.3 Особая группа электроприемников категории I должна дополнительно получать питание от третьего независимого источника, в качестве которого допускается использовать источники бесперебойного питания или аккумуляторные батареи, которые должны обеспечивать питание электроприемников, указанных в 13.7.1, в течение 24 ч.

13.7.4 При использовании аккумуляторных батарей в качестве источников питания должен быть предусмотрен режим их подзарядки.

13.7.5 Защиту электрических цепей системы управления вентиляцией тоннеля необходимо выполнять в соответствии с [3].

13.7.6 Устройство тепловой и максимальной защиты в цепях управления системы противодымной защиты не допускается.

14 Требования к проектной и рабочей документации

14.1 Общие требования

14.1.1 Порядок разработки, согласования и утверждения проектной и рабочей документации систем вентиляции тоннелей должен соответствовать требованиям раздела 6.

14.1.2 Проектная и рабочая документация систем вентиляции тоннелей должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ 33153, ГОСТ 21.602, ГОСТ Р 21.1101 и других взаимосвязанных стандартов системы проектной документации для строительства.

14.1.3 Комплектация, оформление, состав и содержание проектной документации должны соответствовать ГОСТ 33153 и требованиям настоящего стандарта.

14.1.4 Чертежи проектной и рабочей документации с изменениями, допущенными в процессе строительно-монтажных работ, должны быть согласованы с проектной организацией.

14.2 Состав и содержание проектной документации системы вентиляции тоннелей

14.2.1 Состав и содержание проектной документации системы вентиляции тоннелей определяют в зависимости от стадийности выполняемого проекта и должны уточняться заказчиком и разработчиком при составлении задания на проектирование.

14.2.2 В проектную документацию системы вентиляции тоннелей следует включать:

- пояснительную записку;

- чертежи, предназначенные для проведения монтажных работ (планы и схемы);
- спецификацию оборудования, изделий и материалов;
- ведомость потребности в материалах и оборудовании;
- сметную документацию;
- прилагаемые и ссылочные документы (при необходимости).

14.2.3 В пояснительной записке (или в соответствующем разделе пояснительной записки) должно быть приведено подробное описание системы вентиляции.

Сведения, включаемые в пояснительную записку, должны обеспечить получение полной информации о назначении системы, ее структуре, функциональных возможностях, алгоритмах работы, особенностях размещения оборудования системы вентиляции в тоннеле, организации и безопасному выполнению монтажных и пусконаладочных работ, технико-экономических показателях и другие необходимые при внедрении в эксплуатацию и эксплуатации системы сведения.

14.2.4 В пояснительной записке должны быть ссылки на графическую часть. Допускается для удобства использования в пояснительной записке частичное дублирование сведений, содержащихся в графической части проекта.

14.2.5 Перед составлением пояснительной записки все материалы проекта в соответствии с планом должны быть разделены на отдельные логически соподчиненные части. Каждая часть должна быть снабжена кратким заголовком, отражающим ее содержание.

14.2.6 В пояснительную записку необходимо включать следующие сведения:

а) основание для разработки проектной документации (задание на проектирование, протоколы, письма и т. д.);

б) исходные данные для проектирования (полученные чертежи с указанием сопроводительных документов и разработчика, акты обследования и т. д.);

в) перечень нормативных документов, в соответствии с которыми разработан проект;

г) сведения о дополнительных согласованиях проектных решений;

д) характеристики и особенности тоннеля в объеме, достаточном для разработки проектной документации и выполнения монтажных работ: размещение тоннеля по генплану; объемно-планировочные и конструктивные характеристики (степень огнестойкости конструкций тоннеля, класс зон по [3], наличие и характеристики облицовки, характеристики пожарной опасности строительных конструкций для прокладки соединительных линий); описание транспортного потока; количество и категорию людей; места помещений с персоналом, несущим круглосуточное дежурство; наличие системы противодымной защиты, пожарной автоматики и другого технологического и электротехнического оборудования, для которого следует предусматривать согласование с системой вентиляции; температурные режимы и т. д.;

е) обоснование принятых в проектной документации технических решений по системе вентиляции, анализ возможных схем вентиляции с применяемым оборудованием, преимущества и недостатки разных вариантов по основным показателям, включая их технико-экономический уровень. По результатам анализа следует указывать принятые основные проектные решения (тип системы, назначение, функциональные возможности, алгоритмы работы, особенности размещения оборудования в тоннеле, рекомендации по организации и безопасности выполнения монтажных и пусконаладочных работ, показатели, необходимые при внедрении в эксплуатацию и эксплуатации системы сведения, и др.) и их обоснование;

ж) электроснабжение и заземление оборудования. В разделе следует разработать схему электропитания и заземления оборудования, при этом следует:

1) указать категорию электропитания объекта;

2) описать технические решения по обеспечению основного и резервного электропитания всей системы вентиляции и ее отдельных составных частей;

3) рассчитать время работы системы от резервного питания в нормальном (эксплуатационном) режим и режиме ЧС, емкость аккумуляторных батарей резервных источников питания;

4) указать особенности размещения и обслуживания резервного источника;

5) выполнить расчет цепей питания по току потребления оборудования системы вентиляции тоннелей;

6) предоставить технические решения по заземлению оборудования системы вентиляции (тип используемого заземлителя, место прокладки заземляющих проводников, способы соединения корпусов оборудования, других заземляемых элементов с заземляющим проводником и т. п.). В разделе должны быть представлены схемы построения заземлителей, схемы прокладки заземляющих проводников, схемы подсоединения заземляющих проводников к заземляемым элементам системы;

и) перечень терминов, условных обозначений и символов (при необходимости);

к) указания по монтажу и наладке. Следует описать рекомендуемую последовательность действий по организации подготовки к выполнению и выполнению монтажно-наладочных работ, указать особенности размещения и монтажа оборудования системы вентиляции в тоннеле, прокладки кабелей питания и соединительных линий, применения средств защиты оборудования и линий,

л) разработка мер по охране труда и технике безопасности при изготовлении, монтаже, эксплуатации. В разделе следует приводить материалы по охране труда и технике безопасности при монтаже и наладке, которые должны отражать. анализ возможных опасностей и вредностей, которые могут возникнуть в процессе монтажа-наладки проектируемой системы, описание принятых организационных и технических мер, включая противопожарные, предотвращающих несчастные случаи при использовании оборудования, инструмента, приспособлений и материалов в данном технологическом процессе монтажа-наладки оборудования;

м) охрана окружающей среды, пожарная безопасность, защита от шума и вибрации.

14.2.7 В комплект основных чертежей следует включать:

- планы тоннеля, выкопировку из генплана или ситуационный план (при необходимости) с расположением оборудования системы вентиляции и системы управления и нанесением трасс кабельных линий;
- схемы систем вентиляции;
- электрические схемы (структурные, соединений, подключений);
- планы вентилируемых помещений и сооружений тоннеля, планы помещений со сложными разводками кабельных линий;
- узлы нетиповых решений.

14.2.8 Спецификация применяемых оборудования, изделий и материалов должна быть составлена в соответствии с ГОСТ 21.110.

14.2.9 Сметная документация должна состоять:

- из пояснительной записки;
- локальных сметных расчетов;
- сметы на проектные работы;
- ведомости сметной стоимости строительства объектов, входящих в пусковой комплекс;
- сводки сметных расчетов.

14.2.10 Прилагаемые и ссылочные документы (при необходимости) должны включать:

- документы, отражающие особенности проектирования (планы, схемы, графики и т. д.);
- задания на разработку конструкторской документации (чертежи общих видов нетиповых конструкций, оборудования и технические требования к ним).

14.3 Состав и содержание рабочей документации

14.3.1 Объем, состав и содержание рабочей документации должны быть определены заказчиком в задании на проектирование системы вентиляции тоннелей.

14.3.2 В состав рабочей документации системы вентиляции тоннелей согласно ГОСТ 21.602 и ГОСТ Р 21.1101 должны входить:

- рабочие чертежи, предназначенные для проведения строительно-монтажных работ (основной комплект рабочих чертежей);
- спецификации оборудования, изделий и материалов по ГОСТ 21.110;
- опросные листы и габаритные чертежи (при необходимости);
- локальные сметы к основным комплектам чертежей (при необходимости).

14.3.3 В состав основного комплекта рабочих чертежей следует включать:

- общие данные по рабочим чертежам по ГОСТ Р 21.1101;
- таблицы нагрузок и режимов работы;
- схемы и чертежи (виды, планы, разрезы) системы вентиляции тоннелей, а также оборудования и устройств системы вентиляции тоннелей (планы размещения оборудования, схемы монтажные общие и т. п.).

14.3.4 Выполнение рабочей документации автоматизированной системы управления вентиляцией тоннелей необходимо проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 21.208 и ГОСТ 21.408.

14.4 Требования к сметной документации

14.4.1 Сметную документацию разрабатывают в соответствии с требованиями действующего законодательства, ГОСТ 33153, настоящего стандарта и [4].

14.4.2 Сметная документация должна включать в себя следующие обязательные разделы:

- изыскания;
- проектно-сметная документация;
- оборудование и материалы;
- демонтаж конструкций, оборудования, инженерных сетей (при необходимости);
- строительно-монтажные работы;
- авторский надзор.

14.4.3 В сметную документацию, при необходимости, допускается включать следующие разделы:

- дополнительные затраты на поставку материалов и оборудования;
- лимитированные затраты.

14.4.4 В сметной документации на выполнение работ должны быть учтены расходы на транспортирование, размещение или использование отходов, плата за негативное воздействие на окружающую среду.

14.4.5 По заданию заказчика в сметной документации допускается учет прочих работ и затрат, которые должны быть включены в сводный сметный расчет.

14.4.6 Сметы следует подготовить с разбивкой на этапы по каждому виду работ и единицам оборудования. Наименования смет должны быть предварительно согласованы с заказчиком.

14.4.7 Сметная документация должна быть составлена с применением программ сметных расчетов, сертифицированных и рекомендованных Минстроем России.

Методики, программное обеспечение, используемое при разработке сметной документации, формат ее представления должны быть указаны заказчиком в задании на проектирование.

14.4.8 Сметная документация должна быть составлена в текущем уровне цен. При необходимости допускается составление смет в двух уровнях цен:

- в базисном уровне, определяемом на основе действующих сметных норм и цен 2001 года;
- в текущем уровне, определяемом на основе цен, сложившихся ко времени составления сметной документации.

14.4.9 Стоимость материалов, не включенных в расценки, должна быть определена на основании действующих на дату согласования проекта сборников сметных цен. В случае, если в применяемых сборниках отсутствует необходимая позиция материала, или стоимость материала в сборнике имеет значительное отклонение от текущей рыночной цены этого материала, то стоимость определяют на основе анализа текущих средних (по региону) цен на данный вид материалов (анализ средних цен согласовывают с заказчиком и прикладывают к сметной документации).

Примечания

1 Данные по анализу средних цен с прайс-листами следует предоставлять отдельной брошюрой. В сметах следует указывать номера позиций применяемых материалов согласно расчету по анализу средних цен.

2 Прайс-листы должны содержать: наименование, телефон, реквизиты и адрес фирмы поставщика; данные о включенных затратах на тару, комплектацию, таможенные пошлины и т. п.; дату определения стоимости; цену в рублях; информацию о начислении НДС и т. д.

15 Требования к испытаниям при пусконаладочных работах

15.1 Испытания систем вентиляции тоннелей при пусконаладочных работах следует выполнять при вводе в эксплуатацию объектов нового строительства, реконструкции и капитального ремонта.

15.2 Испытания следует выполнять непосредственно после монтажа системы вентиляции тоннелей по программе и графику, утвержденным заказчиком.

15.3 Испытания систем вентиляции тоннелей выполняют организации, имеющие допуск на данный вид работ, установленный [5].

15.4 Исполнитель работ должен иметь:

- категорию специалиста или рабочего наладочных работ по системам вентиляции, соответствующую технической сложности установленных систем;
- необходимое оборудование, измерительные приборы, инструменты и средства индивидуальной защиты.

15.5 Приборы и средства измерения, применяемые при испытаниях, должны быть зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений, иметь свидетельства о поверке (калибровке).

15.6 При пусконаладочных работах должны быть проведены следующие испытания:

- индивидуальные испытания вентиляторов, входящих в состав системы вентиляции тоннелей;
- комплексные испытания системы вентиляции тоннелей в целом.

15.7 Индивидуальные испытания вентиляторов должны включать:

- проверку соответствия фактического исполнения проектной и рабочей документации;
- проверку соответствия фактических характеристик вентиляторов (расход воздуха, полное давление, частота вращения, потребляемая мощность) параметрам проектной документации и технической документации изготовителя.

15.8 Методы испытаний характеристик вентиляторов и применяемая измерительная аппаратура должны соответствовать требованиям ГОСТ 34060 и ГОСТ ISO 5802.

15.9 Выполнение комплексных испытаний систем вентиляции тоннелей до устранения недостатков, выявленных при индивидуальных испытаниях, не допускается.

15.10 Комплексные испытания систем вентиляции тоннелей должны осуществляться в следующих режимах:

- штатный режим (режим нормальной эксплуатации);
- режим ЧС.

15.11 Комплексные испытания систем вентиляции тоннелей в штатном режиме работы должны включать проверку работоспособности вентиляционных устройств и оборудования с определением характеристик и соответствия их требованиям рабочей документации; контроль скорости воздушного потока в тоннеле и ее соответствия проектным значениям.

Комплексные испытания всех видов тоннельной вентиляции следует проводить по ГОСТ 34060 и ГОСТ Р 53300.

15.12 Комплексные испытания систем вентиляции в режиме ЧС при продольной схеме вентиляции осуществляют с целью контроля критической скорости воздушного потока в тоннеле при работе системы противодымной защиты на максимальной производительности вентиляторов.

15.13 Порядок выполнения работ при испытаниях систем вентиляции тоннелей должен соответствовать требованиям ГОСТ 34060 и включать следующее:

- проверку включения системы противодымной защиты и подпора воздуха;
- проверку срабатывания клапанов систем противопожарной и противодымной защиты в соответствии с требованиями исполнительной документации;
- проверку основных показателей работы систем противодымной защиты в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53300;
- проверку функционирования оборудования, устройств защиты, блокировки, сигнализации и регулирования;
- измерения уровней шума или звукового давления по ГОСТ 34060—2017 (подраздел 10.8) и ГОСТ ISO 9612, и, при необходимости, значения вибрации оборудования по ГОСТ 34060—2017 (подраздел 10.7) и ГОСТ 31351.

15.14 Выбор мест проведения замеров (точек измерения) должен соответствовать ГОСТ 12.3.018. Замеры следует проводить после стабилизации воздушного потока, с момента включения вентиляторов должно пройти не менее 5 мин.

15.15 Во время испытаний систем вентиляции тоннелей при пусконаладочных работах изменение конструкций систем и их отдельных элементов без предварительного согласования с организациями, выполнившими проект, не допускается.

15.16 Обработка результатов испытаний систем вентиляции тоннелей должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.018.

15.17 По результатам работ должны быть оформлены протоколы и акты о выполнении индивидуальных и комплексных испытаний систем вентиляции тоннелей.

15.18 Для всех систем противодымной вентиляции, кроме совмещенных с ними систем общеобменной вентиляции, уровни шума и вибрации действующего оборудования при пожаре или при приемосдаточных и периодических испытаниях не нормируются.

16 Требования к содержанию системы вентиляции

16.1 Содержание системы вентиляции тоннелей необходимо осуществлять согласно ГОСТ Р 59202.

16.2 Периодичность и сроки проведения работ по содержанию системы вентиляции тоннелей следует назначать согласно ГОСТ Р 58862.

16.3 При проектировании должны быть установлены требования к содержанию, которые необходимы и достаточны для надежной и безопасной эксплуатации системы. В проектную документацию должны быть включены следующие данные:

а) перечень параметров и характеристик системы вентиляции, контролируемых в процессе содержания и при проверке работоспособности;

б) сведения о регламентах обслуживания, объеме и периодичности проверок;

в) данные по численности и квалификации обслуживающего персонала и режиму его работы;

г) сведения для пользователей и эксплуатационных служб о значениях предельно допустимых эксплуатационных нагрузок на систему;

д) сведения о размещении скрыто устанавливаемых компонентов системы (электрических проводок и др.).

17 Требования по безопасной эксплуатации системы вентиляции

17.1 При проектировании системы вентиляции тоннелей необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.4.021, ГОСТ Р 56521 и [6].

17.2 Пожарная безопасность при эксплуатации системы вентиляции тоннелей должна обеспечиваться соблюдением требований противопожарной защиты, регламентированных ГОСТ 33153, ГОСТ Р 56521, [7] и [8].

17.3 Расположение системы вентиляции тоннелей должно обеспечить безопасный и удобный монтаж, эксплуатацию и ремонт технологического оборудования.

17.4 При размещении системы вентиляции необходимо соблюдать нормы освещения по ГОСТ Р 56334.

17.5 Вентиляционные камеры системы противодымной защиты следует размещать на расстоянии не менее 25 м от эвакуационных выходов, воздухозаборных вентиляционных камер системы вентиляции и порталов.

17.6 Уровень шума в транспортной зоне тоннеля, создаваемого работой системы вентиляции, не должен превышать значений, указанных в ГОСТ 33153—2014 (таблица 18), а в технологических, вспомогательных и служебных помещениях — значений, установленных ГОСТ 12.1.003. Шум на поверхности земли в селитебных территориях не должен превышать значений, установленных СП 51.13330.

При проектировании для снижения уровня шума до уровня, не превышающего нормативные значения, следует:

- применять в тоннеле и притоннельных сооружениях звукоизолирующие и звукопоглощающие ограждения;
- предусматривать установку глушителей шума на входе и выходе воздуховодов системы вентиляции и на вентиляторах согласно 11.3.5.

Проектирование глушителей шума следует проводить согласно требованиям СП 271.1325800.

17.7 Во время испытаний при пусконаладочных работах запрещается:

- снимать защитные кожухи и ограждения;
- осуществлять проверку и устранение неисправностей электрических цепей, электрооборудования и приборов автоматики без снятия напряжения;
- открывать люки, ограждения, чистить и смазывать оборудование, прикасаться к его движущимся частям до их полной остановки.

17.8 Безопасная эксплуатация систем вентиляции тоннелей должна соответствовать требованиям СП 298.1325800.

17.9 При проектировании системы вентиляции тоннелей необходимость очистки выбрасываемого из тоннелей воздуха и требования к ней должны определяться согласно ГОСТ 33153—2014 (пункт 8.5.18).

Библиография

[1] Правила категорирования автомобильных тоннелей по видам ограничения движения в них автотранспортных средств, осуществляющих перевозку опасных грузов (утверждены Приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 18 мая 2017 г. № 190)

[2] Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (утверждена Приказом МЧС РФ от 30 июня 2009 г. № 382)

[3] ПУЭ. Правила устройства электроустановок (утверждены Приказом Минэнерго России от 8 июля 2002 г. № 204)

[4] Методические документы в строительстве МДС 81-35.2004 — Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации

[5] Перечень видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства (утвержден Приказом Минрегионразвития РФ от 30 декабря 2009 г. № 624)

[6] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 — О безопасности машин и оборудования

[7] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[8] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

УДК 624.19.059:006.354 ОКС 93.060

Ключевые слова: автодорожные тоннели, дороги автомобильные общего пользования, системы вентиляции, требования, проектирование

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *С.В. Смирнова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 10.03.2021. Подписано в печать 22.03.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,25.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,

117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru