

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИИ ДЛЯ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ, ПРОКЛАДЫВАЕМЫХ В ТОННЕЛЯХ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВОЗГОРАНИЯ В НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫХ МЕСТАХ

Коновалов Михаил Михайлович

магистрант, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) «Донской государственный технический университет» в г. Шахты Ростовской области, РФ, г. Шахты

Кольцов Александр Федорович

студент, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) «Донской государственный технический университет» в г. Шахты Ростовской области, РФ, г. Шахты

Дубинин Антон Вячеславович

студент, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) «Донской государственный технический университет» в г. Шахты Ростовской области, РФ, г. Шахты

Алепко Андрей Владимирович

научный руководитель, доц., Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) «Донской государственный технический университет» в г. Шахты Ростовской области, РФ, г. Шахты

В данной статье рассмотрены проблемы, связанные с системой вентиляции в тоннелях для охлаждения силовых кабелей. Особое внимание уделено способу решения проблемы автоматического охлаждения вентиляции силовых кабелей для предотвращения возгорания в наиболее вероятных местах нагрева, приводится структурная схема системы автоматического управления вентиляции для силовых кабелей, также рассматривается способ охлаждения силового кабеля посредством системы автоматического управления.

При проектировании системы электроснабжения тоннелей, особое внимание уделяется системе вентиляции для удаления загрязнённого воздуха.

Основными видами систем вентиляции в тоннелях служат такие системы вентиляции как:

- полупоперечная вентиляция тоннеля;
- поперечная вентиляция тоннеля;
- продольная вентиляция тоннеля.

Полупоперечная система вентиляции представлена на рисунке 1; свежий воздух подается по вентиляционному каналу, параллельному оси тоннеля, а загрязненный воздух удаляется по тоннелю, служащему воздухопроводом. В этом случае направление перемещения воздуха в тоннеле поперечно-продольное.

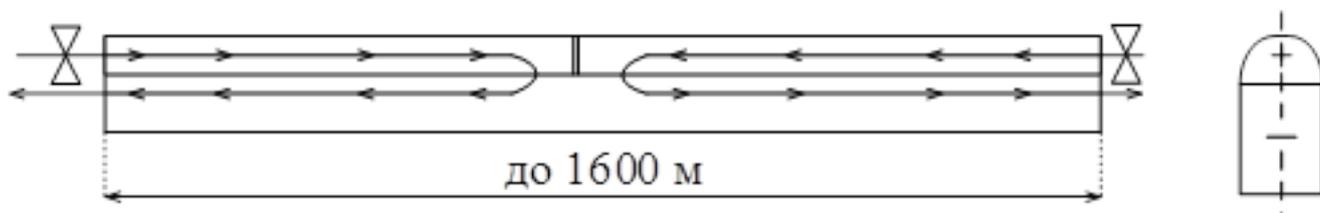


Рисунок 1. Полупоперечная система вентиляции

К недостаткам полупоперечной системы вентиляции относятся: большая скорость воздуха, опасная в случае возникновения пожара, и неравномерность концентрации окиси углерода, увеличивающейся по мере продвижения загрязненного воздуха к выходному порталу тоннеля [2].

Поперечная вентиляция. При поперечной вентиляции в сечении тоннеля размещаются два параллельных канала (рис. 2), служащих соответственно для подачи свежего и удаления загрязненного воздуха. Перемещение воздуха в тоннеле происходит поперек его оси [1, с. 59].

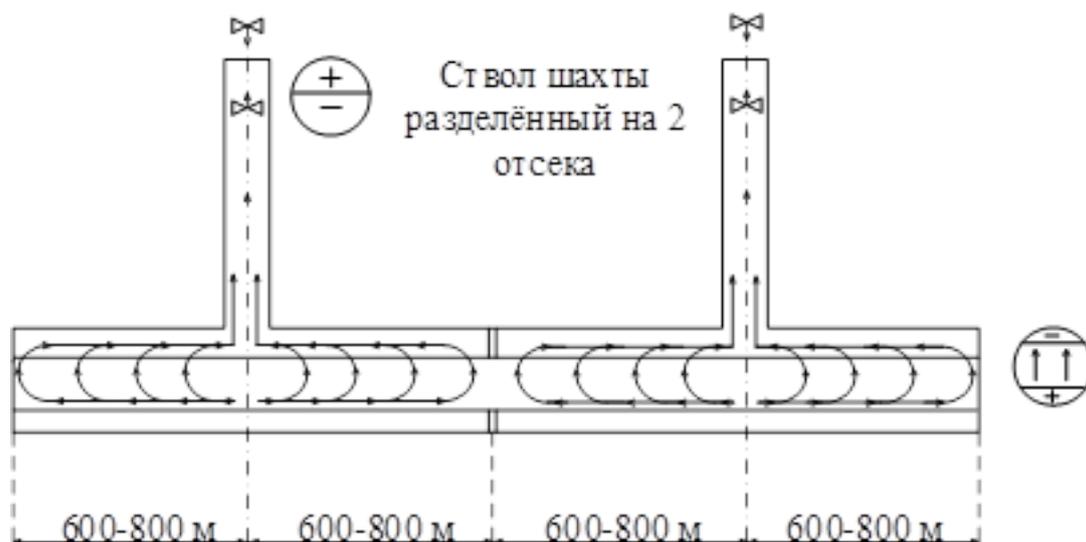


Рисунок 2. Поперечная система вентиляции

Недостатком, ограничивающим применение поперечной вентиляции, является ее высокая стоимость, связанная со значительным увеличением сечения тоннеля.

При продольной вентиляции воздухопроводом служит тоннель, вдоль которого перемещается воздух.

Эффективность продольной вентиляции в значительной степени зависит от направления и силы естественной тяги, а также от поршневого эффекта подвижного состава. Для приспособления к этим факторам обычно применяют вентиляционные установки реверсивного типа, позволяющие изменять направление подачи воздуха в соответствии с конкретной обстановкой в тоннеле.

Вышеуказанные системы вентиляции являются общими для тоннелей и не обеспечивают локальную вентиляцию в местах нагрева силовых кабелей. Для решения этой проблемы необходимо установить дополнительные вентиляторы обдува локальных мест возможного возгорания, как это показано на рисунке 3. Местом возможного возгорания может являться

соединительная муфта, изгиб кабеля и т. д.

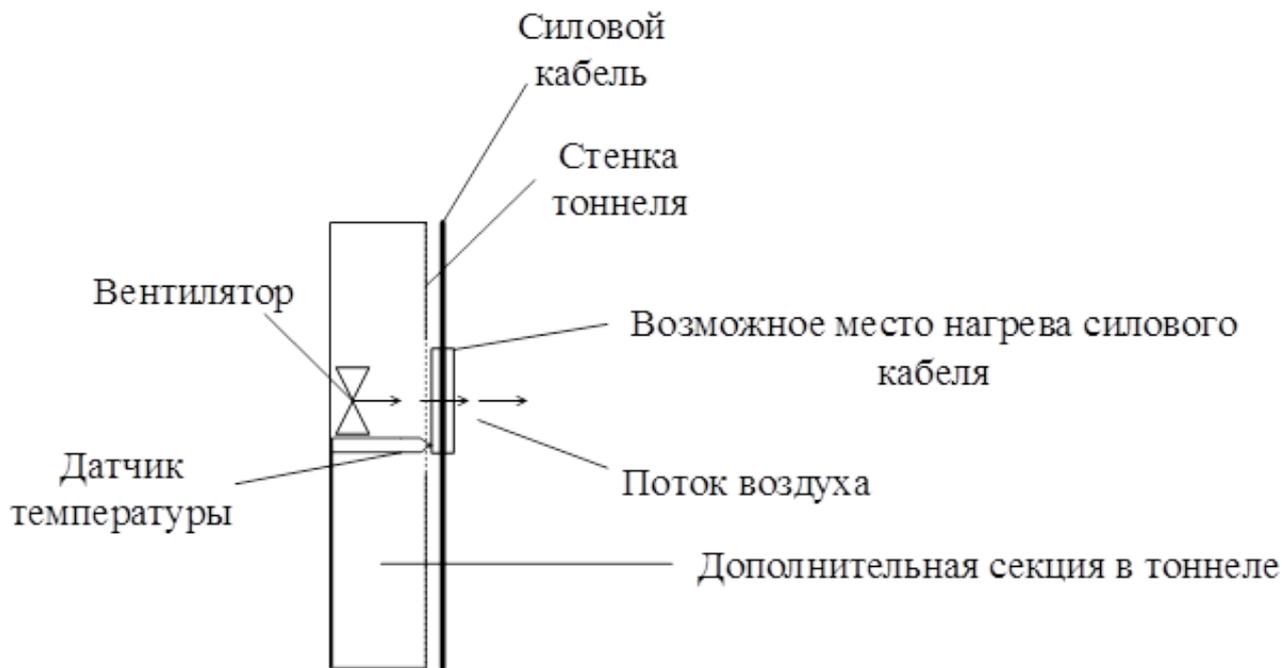


Рисунок 3. Дополнительный вентилятор для охлаждения силового кабеля

Из рисунка 3 видно, что вентилятор, который устанавливается в дополнительную секцию в тоннеле охлаждает потоком воздуха место возможного нагрева силового кабеля. Силовой кабель крепится к стенке тоннеля, информация о температуре, считываемая с датчика температуры и поступает на блок управления, расположенного в начале тоннеля, который и подаёт сигнал включения вентилятора, когда это необходимо, в целях экономия электроэнергии.

Работа такой системы охлаждения представлена в структурной схеме на рисунке 4. Из рисунка видно, что охлаждения возможных мест нагрева силового кабеля осуществляется с помощью трёх вентиляторов (В1-В3), БП – блок питания осуществляет питание логики микроконтроллера (МК), драйверов (Д1-Д3) и вентиляторов. Информация с температурных датчиков (ТД1-ТД3), считываемых с мест возможного нагрева, передаётся на МК. Микроконтроллер передает сигнал управления для включения/выключения вентиляторов, когда этого необходимо. В результате чего происходит охлаждение возможных мест нагрева силового кабеля при необходимости.

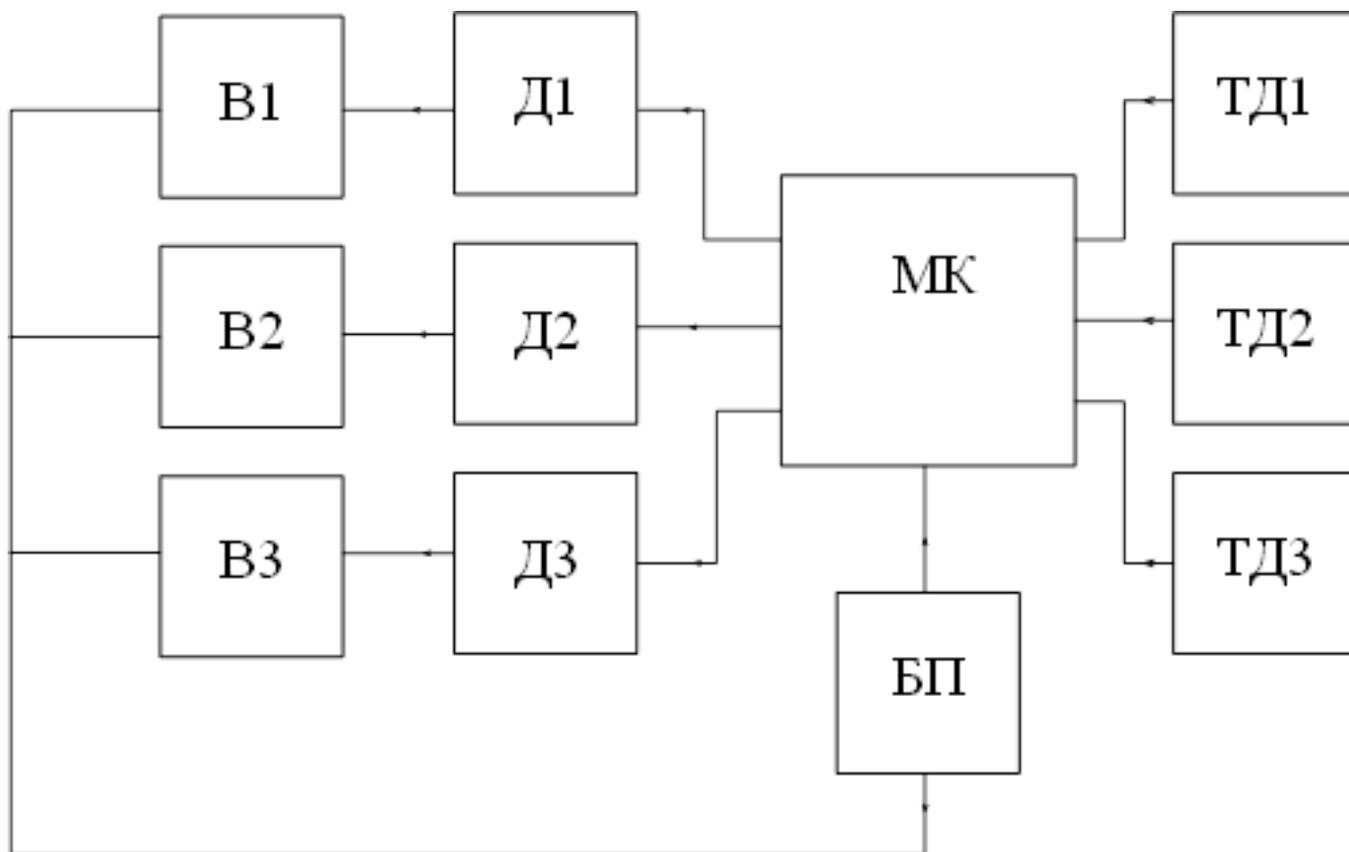


Рисунок 4. Структурная схема управления вентиляторами

Таким образом, классические системы вентиляции тоннелей служат для удаления загрязненного воздуха, чем рассмотренная система вентиляция, которая предназначена для охлаждения возможных мест возгорания силовых кабелей, кроме этого такая система может сэкономить электроэнергию, так как её управление осуществляется в автоматическом режиме.

Список литературы:

1. Волков В.П., Наумов С.Н., Пирожкова А.Н., Храпов В.Г. Тоннели и метрополитены, Московская типография №6, 1975.
2. Искусственная вентиляция тоннелей - [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: <http://офипс.рф/hrarov/p24-e.html> (Дата обращения 5.01.2017).