

УДК 622.4

**О.В. Сологуб****ВЛИЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ ТЯГИ НА ПРОВЕТРИВАНИЕ  
КРАСНОПОЛЯНСКОГО ТОННЕЛЯ**

**В** последние годы в России всё больше строятся подземные сооружения различного назначения, особенно транспортные авто- и железнодорожные тоннели и метрополитены.

Краснополянский автодорожный тоннель был введен в эксплуатацию в 2005 году. Тоннель является одним из самых протяженных в России. Его основные характеристики представлены в табл. 1.

Краснополянский тоннель проветривается по продольной схеме. Транспортный тоннель служит воздухопроводом, по которому проходит необходимый для вентиляции воздух. Продольная схема вентиляции авто-

дорожных тоннелей наиболее проста и экономична, чем поперечная и полупоперечная, однако характеризуется неравномерностью проветривания по длине, необходимостью устройства громоздких вентиляционных установок, небезопасностью в пожарном отношении, а также подверженностью естественной тяге воздуха, направление которой может совпадать или наоборот создавать сопротивление вентиляционной струе воздуха. [1].

Естественная тяга – движение воздуха под влиянием естественных факторов: разности плотности воздуха, ветра, капежа. [2] Разница высотных отметок порталов (табл. 1) и темпера-

Таблица 1

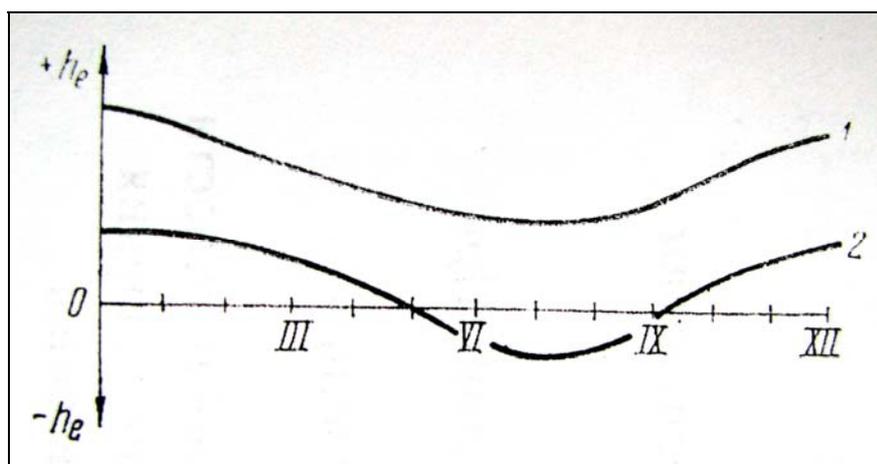
**Основные характеристики Краснополянского тоннеля**

Основные характеристики	Значение
Длина, м	2420
Поперечное сечение, м <sup>2</sup>	76
Движение транспорта	Встречное: по одной полосе в каждом направлении. Величина транспортного потока на по расчету на 2020г составляет 147 авт/ч.
Проезжая часть	Ширина 8,5 м. Через каждые 750 м предусмотрены уширения сечения шириной 2,75 м для аварийной остановки транспорта
Схема вентиляции	Продольная. Имеется штольня с вентиляторами дымоудаления
Вентиляторы	Осевые струйные 14 шт. типа APR, "Howden"; диаметр рабочего колеса 1120 мм, 1460 об/мин, скорость выходящей струи 26,7 м/с
Управление вентиляцией	Автоматическое и ручное
Разница высот порталов, м	26,9
Ввод в эксплуатацию	2005 г.

Таблица 2

**Параметры воздуха на порталах Краснополянского тоннеля в марте месяце**

Портал тоннеля	Позиция	Температура, °С	Относительная влажность, %	Давление, кПа	Скорость движения воздуха, м/с	Плотность, кг/м <sup>3</sup>
Южный	1	16	67	100,33	0,8	1,208
	2	14	70	100,33	0,8	1,217
	3	12,7	77	100,37	0,8	1,222
	4	11,2	90	100,45	0,8	1,229
	5	10,4	95	100,375	0,8	1,233
	6	13	80	100,33	0,8	1,221
	7	13	80	100,25	0,8	1,221
Северный	1	7,0	67	100,6	0,8	1,250
	2	7,0	70	100,6	0,8	1,250
	3	6,0	77	100,65	0,7	1,255
	4	6,0	90	100,65	0,7	1,255
	5	5,5	95	100,7	0,7	1,258
	6	6,0	80	100,65	0,8	1,255
	7	6,5	80	100,6	0,8	1,252



**График изменения депрессии естественной тяги  $h_e$  во времени (III, VI, IX, XII - порядковые номера месяцев): 1 - изменение депрессии по величине; 2 - то же, по величине и направлению. [2]**

тур воздуха на входах и выходах из тоннеля (табл. 2) объясняет влияние естественной тяги, которая меняет свое направление и значение в зависимости от времени года и суток (рисунок). Депрессия естественной тяги рассчитывается по формуле:

$$h_e = g(\rho_1 H_1 - \rho_2 H_2),$$

где  $\rho_1$  и  $\rho_2$  – плотности воздуха у северного и южного порталов соответственно;  $H_1$  и  $H_2$  – высотные отметки северного и южного порталов соответственно;  $g$  – ускорение свободного падения.

По данным табл. 2 для Краснополянского тоннеля была рассчитана величина естественной тяги, которая находится в пределах от 169,3 до 202,5 Па.

На рисунке представлен график изменения депрессии естественной тяги в зависимости от месяца года.

Из графика следует, что четыре месяца в году (май, июнь, июль, август) депрессия естественной тяги отрицательна, естественная тяга противодействует работе вентиляторов. Следовательно, расхода воз-

духа, подаваемого вентиляторами, будет недостаточно. Это следует учитывать на стадии проектирования и при выборе вентиляторов для тоннеля.

#### *Вывод*

Естественная тяга Краснополянского тоннеля в марте месяце оказывает несущественное влияние на вентиляцию, так как полное давление в тоннеле, развиваемое 14 осевыми струйными вентиляторами «Howden» типа APR, установленными последовательно, составляет 8078 Па.

---

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Маковский Л.В.* Проблемы вентиляции городских автотранспортных тоннелей. Подземное пространство мира № 5-6, 2001 – С.28;

2. *Аэрология горных предприятий.* Ушаков К.З., Бурчаков А.С., Пучков Л.А., Медведев И.И. – М.: Недра, 1987 – С.144-153.

3. *Цодиков В.Я.* Вентиляция и теплоснабжение метрополитенов. – М., «Недра», 1975. **ГИАБ**

---

#### **Коротко об авторе**

*Сологуб О.В.* – аспирантка кафедры БЖГО, Московский государственный горный университет.

Рецензент д-р техн. наук, проф. *В.А. Умнов.*



---

#### **РУКОПИСИ,**

#### **ДЕПониРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

1. *Гришко А.П.* Закономерности ухудшения эксплуатационных режимов грунтовых насосов по мере износа их проточной части» (668/01-09 — 27.10.08) 7 с.
2. *Гришко А.П.* Метод оценки безотказности грунтовых насосов в системах гидротранспортирования горных пород (669/01-09 — 27.10.08) 8 с..
3. *Гришко А.П.* Взаимосвязь между параметрами грунтовых насосов и межремонтным ресурсом его рабочего колеса (670/01-09 — 27.10.08) 5 с.