

ción del aire, era la proporción más corriente, la de 1 por 1.000. Dos procedimientos se han empleado: la ventilación natural por medio de vanos que comunican directamente con el aire exterior y la ventilación artificial, con el auxilio de ventiladores. Este último procedimiento no ha dado buenos resultados, porque los grandes ventiladores colocados en las estaciones producen en su inmediación una corriente de aire insoportable, y además no se consigue la renovación del aire en toda la longitud de túnel. En efecto, se ha comprobado que el aire viciado rechazado se acumula en algunos puntos del subterráneo, en donde se ha observado una cantidad de ácido carbónico mayor del 50 por 100 que en las inmediaciones de los ventiladores. Los ventiladores pequeños producen un ruido de sirena muy desagradable.

Es, pues, preferible, la ventilación natural, pero resulta muy irregular, porque no solamente depende de la situación local, sino, además, de las condiciones atmosféricas: temperatura, dirección del viento, etc., que, como se modifican diariamente, unas veces se forman, en la entrada de las estaciones, corrientes de aire tan violentas que resultan insoportables, mientras que otras veces el aire está inmóvil.

Para que un tubo de ventilación produzca un aireado eficaz á lo largo de un subterráneo, es necesario el concurso de varias circunstancias favorables. En un túnel en rampa continua puede

formarse, como en una chimenea, una corriente de aire permanente, que renueva sin cesar el aire del subterráneo; pero es raro que se formen corrientes continuas de aire en los subterráneos largos. En el Metropolitano de París se han multiplicado los tubos de ventilación con objeto de obtener una ventilación natural más intensa y más constante, y con este medio se ha llegado en varios sitios á disminuir la proporción de ácido carbónico desde 1,9 á 0,60, de 1,10 á 0,67, de 1,16 á 0,77, de 0,73 á 0,59 y de 0,68 á 0,58, todos por 1.000. El número de secciones en que la cantidad de ácido carbónico pase de 1 milésima ha disminuido, y es de esperar que, gracias á la construcción de nuevos tubos de ventilación, desaparezcan completamente.

Resulta de lo precedente que para purificar la atmósfera de los subterráneos es preciso instalar una buena ventilación natural, con auxilio de conductos ó tubos especiales, que deben multiplicarse todo lo posible. La ventilación artificial sólo debe emplearse en casos excepcionales. Las cortas distancias entre las estaciones no justifican la instalación de mecanismos complicados, pero pueden siempre instalarse pozos de ventilación en las inmediaciones de las estaciones, donde por lo demás son muy necesarios, porque allí se agrupan en masa los viajeros que van y los que llegan.

H.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Influencia de un buen abastecimiento de agua en la salubridad pública.

Es interesante hacer resaltar por medio de cifras el efecto benéfico é inmediato que ejerce, en las condiciones higiénicas de una población, la instalación de un buen servicio de abastecimiento de agua.

Véase á continuación un nuevo ejemplo que citan los *Annales des Travaux Publics de Belgique*.

En 1906, cuando la ciudad de Cincinnati tenía todavía el régimen del agua no filtrada, el número de defunciones causadas en el transcurso del año por la fiebre tifoidea era de 239; en el período de 1904 á 1906, el número total de defunciones atribuidas á esta enfermedad llegó á 667.

En 1907 se mejoró notablemente la distribución de agua.

Desde 1908 el número de casos mortales de tifoidea baja á 61; en 1909, á 45, y en 1910, á 21.

El resultado, como se ve, no puede ser más brillante.

No hay que decir que este beneficio no se consiguió sin gastos; las nuevas instalaciones que han mejorado de un modo tan ostensible el estado sanitario de Cincinnati han costado 60 millones de francos; no es mucho si se considera el número de vidas humanas que se han arrebatado á la muerte.

Conviene, por otra parte, añadir que á consecuencia del empleo de máquinas más perfeccionadas, el precio de costo del agua se ha reducido en más de la mitad: de 160 francos, ha descendido á 62 francos.

La superioridad de rendimiento del motor alargado de los automóviles sobre el motor corto.

M. C. Faroux compara, en la *Vie automobile* dos motores de igual potencia, corto y alargado, que tienen la misma presión media y el mismo diámetro interior ó la misma capacidad cilíndrica.

a) Los motores tienen el mismo diámetro interior y uno de ellos un recorrido doble que el otro; la potencia es:

$$m = kpsv,$$

k , rendimiento mecánico; p , presión media; s , superficie de émbolo; v , velocidad lineal media: $v = \frac{L\pi n}{30}$; L , recorrido, y n , número de vueltas por minuto. Claro es que si el rendimiento mecánico es el mismo, siendo la potencia la misma, el motor corto gira dos veces más rápidamente que el motor largo. Siendo la presión la misma en los dos motores, los manguitos deben tener el mismo diámetro y el trabajo gastado por frotamiento en las cabezas de las bielas será doble para el motor corto.

Por otra parte, el número de cambios de sentido del equipo émbolo-biela será también doble; por consiguiente, el deterioro de los cojinetes será doble y el motor golpeará con más rapidez.

La velocidad de rotación doble del motor corto exige que las válvulas estén provistas de resortes más fuertes. Ahora bien, siendo sensiblemente la presión la misma al fin de la dilatación, en los dos casos, es necesario un esfuerzo mayor para levantar las válvulas del motor corto; de aquí pérdida de potencia, deterioro, desgaste y choques mayores para este motor. El rendimiento del motor corto es, en resumen, inferior al del motor alargado.

b) Los motores tienen las mismas emboladas, la misma presión y la misma velocidad angular. Supongamos 98 por 98 milímetros para el uno y 78 por 156 milímetros para el otro, es decir, 3 litros por embolada. Las superficies de los émbolos están en la relación 1,6 á 1. Resulta de aquí, en primer lugar, que el motor corto gasta en frotamientos, en sus cojinetes y cabezas de bielas, un trabajo 1,6 veces mayor que el motor largo. Además, siendo mayor la superficie del émbolo, aumenta todavía el trabajo gastado en frotamiento y desgaste en los cojinetes. Teniendo la biela que transmitir un esfuerzo 1,6 veces

mayor, su pie y el émbolo tendrán un peso más elevado, y, como los dos émbolos son geométricamente semejantes, las masas en movimiento y los momentos de inercia son mayores en el motor corto. En fin, el frotamiento del émbolo contra el cilindro, repartido en un recorrido más largo en el motor largo, producirá una menor ovalización.

Estas consideraciones muestran claramente la superioridad del motor alargado sobre el corto. Se puede hacer constar, por otra parte, que en la práctica, en las carreras en que se fija la embolada, el vencedor es siempre el motor largo.

La intensidad de la circulación en las grandes ciudades.

La intensidad de la circulación de carruajes ha crecido con mucha rapidez en todas las grandes poblaciones en el transcurso de estos últimos años, á pesar del gran desarrollo adquirido por los automóviles que, á igualdad de servicios, ocupan menos sitio en la calzada que los carruajes de tracción animal y circulan con más rapidez que éstos. Por el contrario, los automóviles ejercen sobre las calzadas desgastes más considerables; importa, pues, conocer con exactitud: 1.º La importancia de la circulación para poder poner remedio á lo que los ingleses llaman la «congestión» de ciertos puntos; 2.º Los desgastes causados en la calzada por esta circulación para poder conservar las calzadas en buen estado.

Respecto á la rapidez con que es necesario obrar, puesto que las condiciones de la circulación cambian muy pronto en las actuales circunstancias, conviene redactar las estadísticas lo más rápidamente posible sin dar una importancia exagerada á la precisión.

A obtener este resultado es á lo que se dirige el método de recopilación propuesto por Mr. J. W. Howard, Presidente de una Comisión recientemente constituida en los Estados Unidos con objeto de mejorar la circulación en las poblaciones (Committee of Traffic on Streets and Roads of the American Society of municipal Improvements).

El autor no cree, por lo tanto, que debe adoptarse un método de recopilación demasiado detallado, como el empleado con feliz éxito desde hace más de sesenta años por el Cuerpo de Puentes y Calzadas en Francia, único país, dice, donde se ha hecho de un modo sistemático una estadística de este género verdaderamente satisfactoria. El método, mucho más sencillo, que propone, está fundado en las indicaciones siguientes:

Los carruajes de un caballo, cargados ó vacíos, representan por término medio una tonelada en circulación; los de dos caballos, representan 2 toneladas; los de tres caballos ó más, 4 toneladas circulantes; en fin, los automóviles afectos, tanto al transporte de las personas como al de mercancías, representan por término medio 1,75 tonelada en circulación.

Se puntea á razón de un agujero por vehículo, unas fichas de cuatro colores diferentes, estando cada color afecto á una clase diversa de vehículos. Se hace un paquete de las cuatro fichas de colores diferentes que deben servir durante un mismo espacio de tiempo, sumando el número de agujeros y afectando este total del coeficiente de tonelaje correspondiente, se puede tener una medida rápida de la circulación y del tonelaje circulante en cualquier momento del día. La intensidad de la circulación se mide en seguida por el cociente del tonelaje total que ha pasado en doce horas, de siete de la mañana á siete de la tarde, por ejemplo, por la anchura de la calzada.

Como puede verse en el cuadro que sigue, tomado de otro más completo redactado por M. Howard y que inserta en un artículo que extractamos, *Le Génie Civil*, los números así obtenidos y la intensidad de la circulación, calculada como acaba de decirse, conducen á una clasificación que corresponde con bastante exactitud á la idea que nos hemos hecho *a priori* de la intensidad de circulación relativa de ciertas calles de mucho tránsito.

CIUDAD	NOMBRE DE LA VÍA	Número total de vehículos	Número total de toneladas	Número total de vehículos	Número total de toneladas
		que circulan por toda la anchura de la vía de 7 h. á 19 h.		que circulan por yarda (0,90 m.) de anchura de la vía de 7 h. á 19 h.	
Paris.....	Calle de Rivoli	33.232	49.041	2.767	4.087
—	Avenida de la Opera.....	29.460	47.216	1.789	2.558
—	Boulevard de la Madeleine..	17.524	24.776	1.019	1.385
—	Boulevard des Italiens.....	20.124	27.651	1.093	1.500
—	Calle de Saint-Honoré.....	16.598	22.952	1.976	2.732
Berlin.....	Potsdam Platz.....	14.221	39.656	1.016	2.832
—	Leipzig Strasse.....	9.596	26.139	720	1.961
—	Friederichs Platz.....	13.479	33.529	963	2.395
Londres.....	Strand.....	16.208	27.878	1.430	2.460
—	Cheapside	11.019	18.953	1.136	1.954
—	Gracechurch Street.....	12.148	20.894	1.149	2.154
Nueva York.....	5.ª avenida cerca de la calle 58.ª.....	8.665	12.091	673	946
—	1.ª avenida	2.301	3.391	131	192
—	Broadway, près Franklin St.	3.277	3.554	266	288
—	Wall Street.....	2.443	3.555	305	444
Chicago.....	Wabas Avenue.....	3.794	8.643	237	590
—	Sheridan Road.....	5.736	11.925	465	994
Filadelfia.....	Broad Street.....	6.176	11.154	105	697
—	Filbert Street.....	5.185	8.102	570	900

Se notará que según el método de evaluación de M. Howard, es en París donde se encuentran las calles de más tránsito.

Los bicicletas y los caballos montados no se cuentan á causa de su ligereza; su pequeño número y el poco desgaste que producen, sin embargo, si el número de jinetes es importante como en ciertos paseos, se puede ya nombrarlos á parte, ya contarlos como carruajes de un caballo.

Las sumas diarias obtenidas en diferentes épocas del año, en diferentes días de la semana, en diferentes horas del día, y en fin, por tiempos diferentes, suministran datos útiles, por ejemplo, acerca del deterioro del pavimento y el efecto de las diferencias climatológicas sobre este deterioro, así como acerca de la época del año más favorable para la reconstrucción de la calzada ó la realización de las reparaciones.

Acumulador de calor de calefacción eléctrica, sistema Rittershausen.

Las tarifas más á propósito para favorecer el desarrollo de la calefacción y de la cocina eléctricas, constituyen en la actualidad una cuestión, origen de importante controversia. Para mantener la competencia con los otros modos de calefacción y de cocina, es necesario rebajar el precio del kilovatio-hora á 10 céntimos, próximamente, precio demasiado bajo, en la mayor parte de los casos, para que sea remunerador. M. A. Rittershausen expone en la *Lumière Électrique*, una solución fundada en el calentamiento del agua, utilizada para la calefacción y la cocina.

El autor calcula que para hacer el calentamiento del agua económicamente posible, no debe exceder el precio del kilovatio de 5 á 6 céntimos: este precio no es aplicable más que durante la noche; es, pues, necesario disponer de un acumulador de calor que pueda funcionar sin necesidad de vigilancia, almacenando por la noche el calor, para restituirlo á petición del consumidor y presentando una capacidad calorífica tan elevada como sea posible.

El acumulador de M. Rittershausen se compone de un depósito de agua vertical *b*, aislado por una guarnición aisladora *c*, de 20 centímetros de espesor, y sin ligazón metálica con la su-