

REVISTA EXTRANJERA

Influencia de la presión atmosférica, de la temperatura exterior y de la de las rocas en la temperatura del aire durante la perforación de un túnel.

Las estaciones de los equipos en la construcción de los túneles son relativamente poco importantes y están casi sin comunicación con el aire exterior. Cuanto más avanzan en el ataque de la montaña, menos equilibrada está su temperatura con la del aire exterior.

La respiración de los hombres y de los animales ocupados en las obras, la combustión de los tejidos animales, el empleo de las luces y de los explosivos y de la energía eléctrica actúan sobre el calor del aire encerrado en el túnel de modo que es más elevado que si el trabajo se verificara al aire libre. Sin embargo, la influencia de estos manantiales de calor es relativamente de mediana importancia; contribuyen sobre todo á viciar el aire, pero las influencias caloríficas verdaderamente predominantes son las de la presión del aire, del calor exterior y del calor propio de la roca.

La presión del aire no es la misma en todas las partes del avance, es particularmente variable en los pozos, con la profundidad se originan variaciones en la densidad y en la capacidad calorífica. Si la corriente de aire pasa de una capa más elevada á una capa más profunda en el seno de un espacio ilimitado, su calor crece en 1° C. para 100 metros, mientras que el enfriamiento si sube en sentido inverso no es más que la mitad, á causa de la condensación bajo forma de bruma, de la humedad de las estaciones.

Las relaciones son diferentes para las galerías inclinadas y los pozos donde no se está en presencia de un espacio ilimitado, la humedad de las paredes, la rapidez de los movimientos de los hombres y de las máquinas cambian entonces las proporciones.

El calor exterior actúa particularmente en las galerías cortas. En los túneles largos su influencia no se ejerce más que en la proximidad de sus extremos, se traduce por oscilaciones según las horas del día y las estaciones del año, y será tanto más apreciable en el túnel cuanto que el flujo del aire fresco es más fuerte y el calor abandonado por la roca es menor.

En el túnel del San Gotardo las estaciones hasta las cuales penetraba el calor exterior estaban, antes de la perforación, á 3.000 metros de la boca meridional y á 1.000 de la septentrional.

Unos gráficos indican cómo se ha repartido el calor en el túnel del Simplón á diversas distancias de la boca del túnel, durante los años de la construcción, la diferencia correspondiente á las estaciones es muy sensible del lado septentrional y del meridional, á 500 metros de las bocas; el primer trimestre dió siempre el minimum, el tercero el maximum, la regularidad de las alternativas se reconocía todavía á 1.000 metros de la boca.

El límite al cual esta influencia es perceptible varía con los años y depende en primer lugar de la intensidad de las acciones climatológicas. En la boca septentrional se comenzó á inyectar, en 1901, 14,880 metros cúbicos de aire por segundo, el efecto del exterior no se reconocía con certidumbre más que hasta 1.000 metros. Hacia fines de 1901 el volumen del aire inyectado se duplicó y la regularidad de las variaciones para los segundos, terceros y cuartos trimestres pudo proseguirse hasta 3.000 metros. En 1902 la influencia se extendió hasta 3.000 metros con un envío de aire de 24 hasta 34 metros cúbicos por segundo. En 1904 llegó hasta 6.000 metros para un caudal de 27 á 34 metros cúbicos.

Las corrientes de aire experimentan serias perturbaciones bajo la acción de los manantiales calientes ó de filtración que envían aguas de 48 á 50° C. y elevan la temperatura del subterráneo.

La temperatura propia de la roca actúa generalmente en sentido inverso de la temperatura exterior y puede dar lugar á dificultades insuperables.

El cuadro siguiente da las temperaturas más elevadas que se han observado en diversos túneles:

NOMBRE DEL TÚNEL	Longitud. — Metros.	Altura del terreno sobre el túnel. — Metros.	Temperatura máxima de la roca. — Centígrados.	Temperatura máxima del aire.
Simplón.....	19.770	2 160	56°	34° (1)
Lötschberg.....	14.535	1.569	34°	30°,3
San Gotardo.....	14.998	1.706	30°,4	30°,6 (3)
Mont-Cenis.....	12.233	1.654	29°,5	30°,1
Ricken.....	8.604	572	25°,4	24°,8
Tauern.....	8.526	1.567	23°,3	»
Arlberg.....	10.250	720	18°,5	»
Albula.....	5.866	912	15°	»
Weissentein.....	3.699	499	12°,8	13°
Pfaffensprung.....	1.476	430	»	23°
Comstockgruben (Nevada)	»	600	70° próximamente.	46°,7 (4)

En las galerías de las minas de Almagrera en España se han observado en la roca y en los manantiales temperaturas de 70°.

Durante las obras de perforación con el empleo del aire comprimido ó del agua bajo presión se tiene un cierto descenso de temperatura, según observaciones hechas en los túneles del Simplón y del San Gotardo.

Tomamos lo anterior del resumen que, de un artículo del Dr. Schubert publicado en el *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, hacen los *Annales des Ponts et Chaussées*.

La fábrica hidroeléctrica de la Tallassee Power Co. sobre el Yadkin River (North Carolina, Estados Unidos).

Se acaba de terminar en los Estados Unidos, en la Carolina del Norte, la instalación de una potente fábrica hidroeléctrica, notable desde diversos puntos de vista. Esta explotación hidráulica ha necesitado, en efecto, la construcción de una presa de dimensiones extraordinarias y que puede contarse entre las más importantes de las construídas en los Estados Unidos, y por otra parte, la fábrica contiene unas turbinas hidráulicas Francis de 31.000 caballos cada una que son tal vez las turbinas mayores que de este género existen en la actualidad.

La posibilidad de crear una fábrica hidroeléctrica de gran potencia en las gargantas del Yadkin River se había vislumbrado ya hace bastante tiempo y se había redactado un primer proyecto, hace quince años, por M. G. Whitney, de Pittsburgh. Este proyecto fué reproducido por la North Carolina Electric and Power Co., que comenzó su ejecución fundando para ello la ciudad de Whitney y emprendiendo la construcción de una larga presa de mampostería. Esta Compañía tuvo que abandonar su proyecto en 1907, á consecuencia de dificultades financieras y pasó la Empresa á manos de una Sociedad francesa, la Southern

- (1) En la galería de avance 24°, en la elevación de escombros 32°,9.
- (2) Temperatura del agua, 30°,7.
- (3) La temperatura del aire llegaba algunas veces á 31°,5.
- (4) Excepcionalmente 55°,5, el trabajo debía detenerse entre 54°,4 y 57°,2.