

aire en una galería, la cual no debe variar entre límites muy extensos. El valor más conveniente parece ser el de 0^m,60 por segundo; jamás debe exceder de 1^m,20 por segundo. Si la velocidad es muy pequeña, no determina un arrastre completo de los gases perjudiciales; si es muy grande hace salir de la rejilla protectora a la llama de las lámparas, levanta polvo y molesta, y hasta puede perjudicar extraordinariamente á los operarios que á causa del trabajo se hallan en estado de fuerte transpiración.

La velocidad está relacionada con el *gasto* de aire y con la *sección* de la galería, por la fórmula

$$v = \frac{g}{s}$$

Por consiguiente, una vez que por las necesidades de la ventilación se conozca el *gasto* *g* de aire necesario, se ve que se dispone de la sección de las galerías para aumentar ó disminuir la velocidad de la corriente hasta obtener una que sea la más conveniente.

Un ejemplo práctico de la aplicación que de este hecho puede hacerse, se encuentra en el caso de una galería de avance ó de un túnel á sección completa, que para activar la ventilación natural ó artificial, se divide en dos compartimientos por medio de un tabique horizontal situado próximamente á la mitad de la altura.

Aparatos de comprobación.—Es extremadamente conveniente en las minas—y también puede serlo alguna vez en un túnel de importancia—conocer con facilidad los valores de los tres datos fundamentales de la ventilación, esto es, el volumen, la depresión y la velocidad, cuyos datos, en rigor, se reducen á dos, toda vez que la evaluación del volumen se reduce á la de la velocidad, siendo, por consiguiente, ésta y la depresión los dos valores que en todo momento puede haber interés en conocer. De aquí nace la existencia de dos clases de aparatos: los *anemómetros*, destinados á medir la velocidad, y los *manómetros*, que aprecian la depresión.

Dada la poca aplicación que en la construcción de túneles pueden tener estas dos clases de aparatos, nos limitamos á consignar que su descripción se encontrará en la obra de M. Haton, *Curso de explotación de minas*, tomo 2.^o, páginas 399 á 408.

Una observación haremos respecto á estos aparatos, y es, que para obtener de ellos un buen servicio, es preciso escoger los que son sencillos y fuertes, sacrificando, si es preciso, una parte de la precisión á la imposibilidad práctica de transportar órganos muy frágiles en medio de las dificultades de la circulación subterránea y en razón á tenerlos que confiar á menudo á manos más habituadas á trabajos de fuerza que á manejar aparatos delicados.

También debemos observar que no todos los manómetros empleados en la industria ó en los laboratorios pueden convenir para la medición de las pequeñas depresiones que caracterizan la atmósfera de los túneles, siendo, por el contrario, preciso aplicar, para medir dichas depresiones, manómetros especiales, como son los de regleta móvil, el manómetro de Ochwaldt, el de Mouchard, de Mons y otros por el estilo.

Vigilantes de la ventilación.—Si en un túnel de importancia se presentasen terrenos que desprendiesen grisou, convendrá organizar un personal especial reclutado entre aquellos capataces que tengan más experiencia, sangre fría y conciencia, á fin de que, hallándose sustraídos por la limitación particular de su servicio á las preocupaciones múltiples que pesan sobre el espíritu de los capataces-mineros y demás empleados, puedan hallarse constantemente en movimiento, inspeccionando los trabajos y señalando aquellos sitios que deben evacuarse por la proximidad de un peligro inminente, al mismo tiempo que dictarán las medidas protectoras que convendría tomar en vista de invasiones más ó menos rápidas del grisou.

EDUARDO MARISTANY.

LEY DE SANIDAD

Proyecto de ley de bases para su formación, remitido por el Senado al Congreso.

(CONTINUACIÓN)

En todos los demás asuntos sanitarios, los Inspectores municipales se entenderán con los Alcaldes y éstos con los Gobernadores civiles, y los Inspectores provinciales y Directores de Institutos bacteriológicos químicos, de baños y de puertos, lazaretos y fronteras, con los Gobernadores, y éstos con la Dirección general del ramo.

La ley y los reglamentos contendrán las disposiciones que regulen estas relaciones.

Base 25.^a

Se constituirá un Cuerpo técnico de Sanidad civil, cuyas condiciones, derechos, atribuciones y deberes determinará la ley, y se compondrá de las secciones siguientes:

1.^a *De la Administración central.*—Estará formada por los empleados del Real Consejo de Sanidad, de la Dirección general, de las Inspecciones generales y de las Delegaciones, debiendo ser, en la proporción que determine la ley, médicos, farmacéuticos, veterinarios y las personas que hubieren prestado servicios en la misma administración. La ley y los reglamentos determinarán las condiciones para el ingreso.

(Se continuará.)

REVISTA EXTRANJERA

Acción del agua á presión sobre las fábricas.

En el número 1.231 de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS (18 de Mayo de 1899), publicamos una nota de M. Breuillé, acerca de la acción del agua á presión sobre las fábricas. Continuamos hoy la publicación de los experimentos realizados por este Ingeniero.

PLACA DE MORTERO DE CEMENTO DE VASSY.—*Proporciones: 1.300 kilogramos para 1.000 litros de arena.*—Después de haber experimentado la acción del agua á presión sobre morteros pobres, hemos probado—dice M. Breuillé—la acción sobre una placa de mortero de cemento de Vassy en la proporción de 1.300 kilogramos para 1.000 litros de arena.

Las dimensiones eran: superficie, 0^m,995 × 0^m,92; espesor, 0^m,30.

Se fabricaron las placas el 6 de Octubre de 1898, y comenzaron los experimentos con ellas el 6 de Diciembre siguiente. Cuatro tubos manómetros penetraban en la placa.

Del 6 al 7 de Diciembre, la presión del agua fué de 7 metros; el émbolo del compresor baja lentamente, lo cual indica una lenta penetración del agua en el mortero. Desde el 6 á las dos de la tarde hasta el 7 á las nueve de la mañana, la penetración parece continua: el émbolo descende unos dos milímetros por hora; el volumen correspondiente es de 0^m³,030063 por hora. Los manómetros no indican ninguna presión interior.

El día 7 á las nueve, se eleva la presión á 15 metros; el émbolo del compresor baja 0^m,004 por hora. Los manómetros siguen sin indicar presión interior.

El 8 por la mañana, se eleva la presión á 20 metros; y á las cinco y media de la tarde, el agua empieza á mostrarse en un tubo manómetro; los otros tres no dan indicación alguna.

Durante la noche se suprime la presión.

El día 9, al poner nuevamente en carga el agua, se presentan algunas gotas en el segundo manómetro.

El mismo día por la noche se suprime la presión.

El 10 por la mañana se restablece la presión y los cuatro tubos manómetros indican presiones interiores.

A partir de este día, todas las mañanas se da al agua una presión de 20 metros que se suprime por las noches.

Las presiones interiores medias llegan á 13^m,15 el 11 de Diciembre, y después bajan gradualmente hasta 11^m,20 que se observaron el 23 de Diciembre. Es interesante comparar estas observaciones con las hechas sobre el bloque núm. 5 de que hablaremos más adelante.

Desde el 23 las presiones interiores medias empezaron á aumentar para llegar á 12 metros el día 27 de Diciembre.

Desde el 28 de Diciembre hasta el 3 de Enero la placa estuvo á presión constantemente, y la media de las presiones interiores siguió creciendo de un modo continuo hasta los 17^m,20 que alcanzó el 3 de Enero.

Durante sesenta horas se dejó escurrir el agua que había penetrado en la placa.

El 6 y el 7 se restablece la presión de 20 metros; el 8 se suprime; el 9 se vuelve á poner en carga continua hasta el 25.

Las presiones medias observadas cada día se han comparado á las del periodo de 28 de Diciembre á 3 de Enero. Entre los dos periodos ha habido dos discontinuidades de presión; el compresor ha conservado la misma carga; se puede, pues, suponer que las diferencias observadas han sido causadas por el movimiento del agua resultante de las discontinuidades de presión.

Los resultados han sido los siguientes:

1.º		2.º		Diferencias de presiones.
Fechas.	Presiones interiores medias.	Fechas.	Presiones interiores medias	
28 Diciemb. 98	11 ^m ,57	9 Enero 99	12 ^m ,55	0 ^m ,98
29 " "	14 ,54	10 " "	15 ,60	1 ,06
30 " "	15 ,61	11 " "	16 ,56	1 ,04
31 " "	15 ,94	12 " "	16 ,95	1 ,01
1.º Enero 99	16 ,47	13 " "	17 ,25	0 ,78
2 " "	16 ,88	14 " "	17 ,60	0 ,72
3 " "	17 ,22	15 " "	17 ,87	0 ,56

El agua no atravesó la placa, pero se debe admitir que el mortero llegó á ser permeable en una parte de su espesor á partir de la cara de aguas arriba.

Es importante hacer notar que si la placa está empapada, la presión se propaga mucho más rápidamente que cuando se ha dejado secar la placa completamente. La misma placa que nos daba el primer día que fué sometida á la carga, 11 á 12 metros estando empapada, no nos dió más que 6^m,87 de presión interior media después de una desecación de mes y medio; al segundo día, esta presión media se elevó á 9^m,37; á 11^m,77 el tercer día, y después continuó creciendo.

BLOQUE NÚM. 5. DE MORTERO DE CAL HIDRAULICA DEL TEIL.—*Proporciones: 300 kilogramos para 900 litros de arena.*—Un bloque de mortero compuesto de 300 kilogramos de cal del Teil para 900 litros de arena, fabricado el 20 de Julio de 1898. Sus dimensiones eran: superficie, 0^m,995 X 0^m,92; espesor, 2^m,50.

Comenzaron los experimentos el 17 de Noviembre de 1898. La presión era de 6 metros; el agua penetró en el mortero con bastante rapidez; los 17 tubos manómetros, de que estaba provisto el bloque, indicaron una constante progresión de las presiones interiores. Cerrada la llave de la cara de aguas abajo, se obtuvo, el 20 de Noviembre á las ocho de la noche, una presión sensiblemente constante y superior, por término medio, á 5 metros.

El 24 de Noviembre, á las ocho de la mañana, se abrieron las llaves de la cara de aguas abajo; la presión descendió de un modo regular y continuo, y de medio día en adelante las indicaciones de los manómetros apenas tuvieron variaciones.

A las cinco de la tarde los tubos de la cara anterior marcaban las presiones siguientes:

Números de los tubos.	Distancias á la cara de aguas arriba	Presiones.
1	0 ^m ,17	3,34
3	0 ,53	1,45
4	0 ,88	1,22
5	1 ,25	0,88
6	1 ,56	0,76
7	1 ,93	0,30
9	2 ,29	0,30

Cerradas las llaves de aguas abajo el 21 por la tarde, la presión había subido sensiblemente al mismo nivel el 22 por la mañana.

Se suprimió entonces la presión en la cara de aguas arriba; se dejó escurrir el bloque, y el 24 por la mañana se observaron presiones muy débiles estando el bloque completamente empapado en agua.

Los experimentos precedentes, hechos con placas de mortero de cal

de poco espesor, se habían continuado sin interrupción y habían dado resultados que dependían de la diferencia entre el volumen de las partes arrastradas ó disueltas y el volumen del mortero, comprobado por varios experimentadores y señalado particularmente en una memoria de Durand-Clayé y Debray. Dejando en reposo el bloque núm. 5, después de una imbibición completa, hemos querido dejar que se produjera el entumecimiento.

El 26 de Enero se volvió á poner el bloque en carga (6 metros); las presiones interiores se manifestaron inmediatamente y fueron aumentando de un modo regular, pero menos rápidamente que la primera vez; el 24 de Febrero la presión sólo era de 2^m,50.

El 25 de Febrero se abrieron las llaves de aguas abajo conservando la presión sobre el bloque; las presiones interiores disminuyeron de un modo regular. El 6 de Marzo el tubo núm. 1 no marcaba más que 0^m,35 y el tubo núm. 3, 0^m,20; los demás tubos no indicaban presión alguna.

Durante este periodo el gasto á través del bloque iba disminuyendo; el 6 de Marzo era de 0,65 centímetros cúbicos por minuto.

La presión se suprimió el 6 de Marzo y se abrieron todas las llaves.

Púsose en carga el bloque por tercera vez el 21 de Marzo (7^m,80). Las presiones fueron aumentando, pero muy lentamente aunque estaban cerradas las llaves de aguas abajo, y el 6 de Abril la presión interior era solamente de 0^m,35 por término medio. Apenas había, pues, presión interior. Abierta la llave de aguas abajo se midió un gasto de $\frac{1}{10}$ de litro por hora, mientras que el 25 de Febrero se recogieron 6,60 litros por hora, y 9 litros el 21 de Noviembre.

El entumecimiento del mortero por la acción del agua de que estaba empapado, había bastado para hacer casi impermeable el bloque núm. 5.

Después hemos sometido el bloque á la acción discontinua del agua á presión (7 metros), aplicada solamente durante doce horas al día, dejando abiertas las llaves de salida.

Aunque la presión se ejercía sólo durante doce horas, se observó un paso continuo del agua á través del bloque, muy débil al principio, pero que fué creciendo progresivamente; este gasto era de $\frac{1}{10}$ de litro el 9 de Abril; de $\frac{1}{2}$ litro el 13; de 1 litro el 15, y de 1,5 litros el 17.

Las presiones observadas en el tubo manómetro núm. 1 fueron de 0^m,90 el día 9; de 1^m,60 el 13; de 1^m,70 el 15, y 1^m,75 el 17.

Cuando se suprimía la presión en la cara de aguas arriba, se escapaba por esta cara una parte del agua contenida en el bloque; se recogía y se media esta agua; se puede admitir que su volumen varia en el mismo sentido que los huecos del mortero en la parte del bloque próximo á esta cara. Las cantidades recogidas en doce horas fueron de 0,15 litros el 9 de Abril; de 2,25 litros el 13; de 2,75 litros el 15, y de 3,05 litros el 17.

La penetración del agua parece haber determinado un entumecimiento del mortero que ha hecho que el bloque fuera sensiblemente impermeable.

La acción discontinua del agua á presión sobre la cara aguas arriba del bloque, parece haber producido en el mortero un aumento continuo de los huecos y de las presiones interiores.

Hogares de locomotoras con tubos de agua.

Las calderas de las locomotoras son ignitubulares, es decir, que los gases de la combustión pasan por el interior de los tubos. Varias veces se ha intentado aplicar parcialmente los tubos de agua á estos generadores, no sólo para aumentar la superficie de caldeo, sino para aumentar también la circulación del agua en la caldera, y, por lo tanto, la vaporización.

La Compañía del London and South Western, ha puesto en servicio este año máquinas cuyo hogar está provisto de 61 tubos de agua transversales, que enlazan las paredes laterales de la caja de fuego, y aumentan la superficie de caldeo directo en 15 metros cuadrados, ó sea en un 115 por 100.

Por este medio se aumenta la provisión de agua, se favorece la actividad de la vaporización, y se impide la formación de las «balsas de vapor» tan perjudiciales para la conservación de las chapas de los hogares.

El *Bulletin de la Commission internationale du Congrès des Chemins de fer* del mes de Noviembre indica, con croquis, las disposiciones adoptadas para facilitar la visita y limpieza de estos tubos, y para consolidarlos por medio de tirantes longitudinales sujetos con tuercas en sus extremos. La instalación de estos elementos exige particular cuidado para asegurar una completa impermeabilidad, principalmente en las calderas de alta presión.