

la marcha de los trenes; pero torbellinos análogos a los mencionados reducen la velocidad de esta corriente de aire.

M. Birault estudia á continuación, de una manera detallada, las condiciones de aireación y la ventilación de las líneas metropolitanas de Londres, de algunas grandes ciudades de los Estados Unidos: Nueva York, Boston, Baltimore, y en fin, de París. Nos limitaremos á indicar cuáles son, según el autor, las conclusiones prácticas que parecen deducirse de este estudio general de los metropolitanos.

Una ventilación moderada permite disminuir notablemente la proporción de ácido carbónico y de vapor de agua, pero no purifica el aire de los miasmas nocivos de origen respiratorio que se acumulan durante el día, como tampoco de las bacterias patógenas que puede contener.

Una ventilación moderada tampoco disminuye sensiblemente la temperatura.

Es, pues, necesaria una ventilación muy activa. Cualquiera que sea la temperatura exterior, permitirá evitar grandes diferencias de temperatura entre el aire de los túneles y el aire exterior. Si se quiere obtener igualmente, durante los días más calurosos del verano, una frescura relativa en el interior de los subterráneos, combatiendo al mismo tiempo por medio de la ventilación que se vicia la atmósfera, será necesario enfriar el aire introducido en los túneles ó refrescar la atmósfera de éstos por procedimientos apropiados.

Las limpias por vía húmeda, recomendadas por los higienistas, contribuirán á ello eficazmente; también piden éstos la supresión del balasto, en cuyo interior vienen á acumularse todas las impurezas y que aumentan la producción de polvo. M. Birault indica, respecto á este punto, un estudio interesante de M. Thierry, en el cual preconiza un tipo de vía sin balasto, sobre zampeado asfaltado, tratando de obtener al mismo tiempo una gran flexibilidad en la vía y amortizar además el ruido de los trenes.

En lo referente á la ventilación, pueden considerarse dos procedimientos extremos: ventilación por grandes secciones de túneles ó por pequeñas secciones. El primero es muy conveniente cuando no hay trenes en los subterráneos, es decir, durante las horas en que se interrumpe el servicio de trenes; el segundo permite que se ventilen los túneles durante las horas de explotación.

El movimiento de los trenes contraría, en efecto, á la corriente de aire de la ventilación artificial; esta acción de los trenes es muy importante como se ha hecho constar, principalmente en el túnel de San Gotardo. También las experiencias efectuadas en el metropolitano de París han demostrado que el movimiento de los trenes opone resistencia al paso del aire; el ventilador instalado en Vincennes, que producía violentas corrientes de aire en las galerías de acceso á la estación del mismo nombre, apenas dejaba sentir su acción en la estación de la Nation y todavía menos en las otras.

Se procederá, ya por *aspiración del aire viciado*, ya por *insuflación del aire puro*. La primera solución ha sido adoptada en las instalaciones de ventilación mecánica de las líneas metropolitanas descritas por el autor, así como en París para la ventilación de los túneles de la línea de Sceaux hacia el Luxemburgo. Esta preferencia parece bien justificada, porque aspirando el aire viciado de los túneles, el aire puro exterior tiene una tendencia á penetrar en los subterráneos por todas las comunicaciones existentes entre los túneles y el aire exterior, y principalmente por los accesos de las estaciones, lo que no presenta inconveniente. Cualquiera que sea la solución que se adopte, el principal interés consiste en expeler fuera el aire viciado por chimeneas especiales ó kioscos de aereación, empleando procedimientos mecánicos para tener la seguridad de que el aire viciado saldrá siempre por las salidas previstas y no por los accesos de las estaciones.—O.

ENSAYO Y COMPRA DE CARBONES INDUSTRIALES

Los grandes consumidores de carbón recurren cada vez más á los métodos científicos para determinar el valor de dicho producto. Antes se limitaban á pedir carbones de un sitio determinado; pero se han hecho patentes á menudo diferencias enormes en carbones vendidos con el mismo nombre, el cual se aplica muchas veces á todos los combustibles de una misma región cuando la reputación del carbón es debida á las cualidades reconocidas de cierta vena. Conviene, pues, que las provisiones de carbón se sometan á ensayos ó á análisis.

El ensayo, que consiste en determinar la cantidad de agua vaporizada, es tal vez el que da mejores resultados. Mas para esto es necesario disponer de los elementos precisos para su realización, principalmente aparatos para medir el agua de alimentación, termómetros, etc.; las condiciones deben ser idénticas para los ensayos verificados de las diversas calidades de carbón, y por lo menos es también preciso que los resultados sean interpretados de una manera inteligente. Es, á menudo, imposible proceder á ensayos de esta clase, ya porque no se disponga del tiempo que requieren, ya porque no se puede procurar, con tiempo oportuno las muestras bastante importantes que para ellos se necesitan.

Bueno será también recomendar el no fiarse de los resultados obtenidos en ensayos verificados por químicos de renombre con muestras cuidadosamente escogidas, porque siempre es posible, aun en carbones de mediana calidad, entresacar muestras que den magníficos resultados en los ensayos.

Si desea el comprador que se proceda á un análisis, la muestra ha de ser entresacada por una persona competente de la carga de un buque ó de las provisiones de un industrial, por ejemplo.

Ciertos compradores persisten en recibir siempre la misma clase de carbón que les ha dado satisfactorio resultado, y vacilan en ensayar los carbones que no conocen; de aquí que los proveedores de este producto que gozan de reputación obtienen, en general, para el mismo precio más remuneradores que sus compañeros cuya reputación está por hacer.

Es, pues, importante que el industrial se dé cuenta del poder calorífico de los carbones, para hacer sus compras de combustible con provecho para sus intereses.

Un punto que á menudo no se tiene en cuenta es la elección de la calidad del carbón con arreglo á la disposición de la caldera. El tipo de ésta y del hogar es un dato muy importante del problema; así, para las calderas verticales, el carbón que contiene muchas materias volátiles dará peores resultados que otro semibituminoso que contenga á lo más un 20 por 100 de aquellas materias.

El fagonero es otro elemento muy importante; acostumbrado á obtener buenos resultados con una clase de carbón, es posible que, por ignorancia ó indiferencia, otro carbón tan bueno como aquél le dé peores resultados.

Cuando se decide hacer un ensayo de carbón, es preciso, ante todo, entresacar convenientemente la muestra, la cual debe representar también con exactitud, en cuanto sea posible, el valor medio de la materia. Será necesario, por lo tanto, coger varias paletadas de carbón en diferentes puntos de la masa ó en los diversos sitios por que pasa el carbón en el transcurso de las operaciones de descarga. La cantidad total entresacada, que dependerá de la cantidad de carbón que se ha de examinar, pero que no será nunca menor de 36 litros, se esparcirá sobre una superficie limpia y compacta, rompiendo los pedazos que tengan más de 5 centímetros de lado, y mezclándolo todo perfectamente se harán después cuatro partes, que serán quebrantadas aisladamente cada una de ellas, mezclándolas y separándolas de nuevo. Finalmente, se entresacará una muestra, que sea poco más ó menos la cuarta parte de la primeramente separada y se la pondrá en un recipiente de madera ó de metal provisto de una tapadera que cierre herméticamente, quedando en esta

forma hasta que llegue el momento de ensayo; cuando éste llegue, se molerá la muestra, ya en un molino de café, ya en un mortero.

El valor calorífico del carbón se determina por el análisis químico ó por el calorímetro; no nos ocuparemos más que de esto último por el carácter industrial que tiene.

Uno de los mejores calorímetros en uso en la actualidad es la bomba de Mahler, perfeccionada por MM. Holman y Williams; consiste en una bomba esférica muy fuerte con las paredes interiormente doradas, con el fin de evitar las corrosiones y provista de un sombrerito con tornillo. El carbón se comprime en forma de bola y se coloca sobre un soporte en el interior de la bomba. Se sumerge ésta en un recipiente que contiene una cantidad de agua determinada, á la que se pone en movimiento con un agitador hasta que la temperatura del líquido es constante y uniforme en todas sus partes. Se llena en seguida la bomba de oxígeno á la presión de 25 atmósferas y se obtiene la combustión del carbón por una corriente eléctrica; el aumento de la temperatura del agua permite calcular el poder calorífico de carbón.

Este ensayo necesita muchos cuidados y hacer diversas correcciones á los resultados; además el aparato es muy costoso.

El profesor S. W. Pasr, de la Universidad de Illinois, ha inventado un calorímetro que, según parece, conviene muy bien á los ensayos comerciales, y cuyos resultados se aproximan en menos de un 5 por 100 á los obtenidos con la bomba de Mahler.

El calorímetro Pasr consiste, ya en un pequeño cilindro, ya en una bomba, en la cual la oxidación del carbón se consigue por el peróxido de sodio, al cual se añade á veces otros productos químicos y que se sumerge como la bomba Mahler. La inflamación se produce por un hilo de cobre enrojecido puesto en contacto con la mezcla del carbón y el peróxido; un termómetro de precisión permite señalar el aumento de temperatura del agua. En este aparato no se hace, por lo dicho, uso del oxígeno, y como la presión casi no es elevada, su pequeño peso la hace más portátil.

En la compra de carbones hay que tener presente que el carbón más barato no es á menudo el más económico. La elección depende de una porción de circunstancias; así, con tiro forzado y con parrillas especiales, será posible quemar antracita de la menuda que existe en gran cantidad en los depósitos de las minas de esta clase de carbón. Se vende á bajo precio; su rendimiento en minas es, en general, considerable, pero su poder calorífico es elevado y comparable al de ciertos carbones bituminosos que tiene mucho mayor precio.

Con tiro natural y parrillas ordinarias se emplea como combustible económico una mezcla de carbones bituminosos y de antracitas finas. Esta mezcla es, en particular, muy conveniente para las calderas en que la producción del vapor es constante y en las que el tiro no debe ser forzado nunca.

Es difícil establecer reglas que deban servir de guía para la redacción de los contratos referentes á los abastecimientos de carbón. En general, se especifica la cantidad de unidades técnicas que debe producir el carbón por unidad de peso. Convendría conceder un cierto margen á fin de tener en cuenta la variación de combustible, pero estableciendo una rebaja en el precio en el caso en que el poder calorífico fuese inferior al minimum señalado.

El poder calorífico varía, en general, en razón inversa de la cantidad de cenizas que produce la combustión del carbón; pero ocurre á veces que un carbón que da muchas cenizas proporciona, sin embargo, un rendimiento calorífico elevado. Pero las cenizas tienen el inconveniente de tupidar las parrillas, de formar escorias, y como quitarlas exige gastos, convendrá fijar un máximo á la producción de cenizas, que no se podrá exceder aun cuando se obtenga el poder calorífico exigido.—O.

PROTECCIÓN DEL CEMENTO Y DE LA FUNDICIÓN

CONTRA LAS AGUAS ÁCIDAS

La *Technique Sanitaire* de Abril último contiene los datos siguientes respecto á las experiencias verificadas en Francfort-sur-Mein, con objeto de determinar la resistencia de los diversos enlucidos á la acción corrosiva del agua que contiene ácidos.

El agua de la ciudad de Francfort no posee más que dos ó tres grados hidrotimétricos; en cambio encierra 28 ó 30 miligramos de ácidos carbónico y hísmico, y ataca al cemento y á la fundición, haciéndose preciso buscar un enlucido protector para los depósitos y las canalizaciones.

Las experiencias comenzadas en la primavera de 1903 se han realizado sobre la *siderostena*, la *lubrosa* y el *inertol*. Cuatro compartimientos de un depósito de compensación han sido enlucidos los dos primeros, A y B, con la *siderostena* y la *lubrosa*; el tercero y cuarto, C y D, con el *inertol* (la tercera en la primavera de 1904 solamente). La obra fué en seguida puesta en servicio normal, y después vaciada y examinada una primera vez al cabo de dos años y una segunda vez después de un transcurso de poco más de tres años. Los ensayos han tenido, pues, una duración suficiente para que se pueda sacar de ellos interesantes conclusiones; he aquí las principales, según informe del *Stadtbaurat KÖlle*:

Compartimiento A.

1.º Después de ochocientos trece días:

Los dos enlucidos, *siderostena* y *lubrosa*, aparecen enteramente carbonizados, y se separan con facilidad de las paredes; han protegido, sin embargo, hasta este momento las superficies cimentadas que cubrían; su renovación se imponía transcurrido un año.

2.º Después de mil ciento cincuenta y cinco días:

Los dos enlucidos han desaparecido casi por completo; las superficies comenzaban á ser atacadas; la renovación de los enlucidos era necesaria inmediatamente.

Compartimiento B.

1.º Después de ochocientos sesenta y ocho días:

La misma situación, pero más acentuada que en el compartimiento A después de ochocientos trece días; el enlucido cae en algunos sitios y las superficies cimentadas son ya un poco atacadas; era necesaria la renovación inmediata de los enlucidos.

2.º Después de mil doscientos diez días:

Los enlucidos están destruidos, el cemento muy atacado, hasta el punto de que la impermeabilidad está comprometida y que el hormigón que estaba recubierto por este cemento, está parcialmente destruido.

Era urgente reparar las paredes y enlucirlas de nuevo.

Compartimiento C.

Después de doscientos seis días:

La capa protectora de *inertol* está intacta, lo mismo sobre las paredes del depósito que sobre la fundición; conserva toda su brillantez.

Después de quinientos veintidós días:

Todas las superficies tienen todavía excelente aspecto; no se hace constar ningún punto en que el enlucido sea atacado.

Compartimiento D.

Para comprobar las experiencias, ciertas partes de las paredes de este compartimiento habían sido enlucidas por medio de la *siderostena*, de la *lubrosa* ó de otras materias protectoras y otras partes, cimentadas, se habían dejado al descubierto.

Después de seiscientos treinta y ocho días:

Tan sólo las paredes, las cañerías y el betún de asfalto de las juntas enlucidas de *inertol* han resistido bien; todos los demás enlucidos se han descompuesto; la *lubrosa* ha sido atacada