

árboles abatidos en la vertiente española á más de 2.100 metros de altitud.

Las aguas termales y los minerales se hallan en más abundancia que en la vertiente francesa. Los minerales de hierro del Noguera-Pallaresa podrán abastecer las forjas del Mediodía, y los yacimientos de Alins y de Sort-Boro pueden alcanzar una gran producción anual. Existen también capas considerables de cobre cerca de la vía Saint Giron-Lérida; cobre gris de Alleu, cobre piritoso del valle de Cardos, pirita arsenical, argentífera y aurífera en Alós, Isil y en el puerto de la Bonaigua.

Encuéntrese excelente carbón en todo el radio de acción del Noguera, especialmente cerca de Ager, no lejos de Sort y de Eril-Castell. Minerales de plomo, zinc, manganeso, amianto, sal, yeso, hállanse en abundancia, y como Toulouse es el centro de una de las comarcas más ricas del Mediodía de Francia, la línea de Saint Giron á Lérida atraerá el comercio que se dirija á aquella Nación, desde todas partes de España.

Termina su estudio *La Nature* haciendo notar que el cuarto Congreso del Seine et Oise navegable, reunido en Beziers á últimos de Noviembre de 1905, votó una proposición pidiendo que el Senado francés rechace la ratificación del 18 de Agosto de 1904, considerando como vías principales las del Noguera Pallaresa y Canfranc, y que la ejecución de estos trabajos sea emprendida lo más pronto posible.

## INFLUENCIA EN EL VACÍO DE LOS CONDENSADORES

### DEL AIRE CONTENIDO EN EL VAPOR

El desarrollo que ha adquirido en estos últimos tiempos el uso de las turbinas de vapor, cuyo rendimiento depende en gran parte del buen funcionamiento de los condensadores, ha dado carácter de actualidad á la cuestión de la condensación de los vapores, que se consideraba ya estudiada con los resultados prácticos obtenidos para las máquinas de movimiento alternativo.

La experiencia ha demostrado que con las turbinas de vapor de gran potencia, si se quiere aumentar el vacío en los condensadores de superficie utilizados corrientemente, no es suficiente, como se creía, hacer llegar al condensador un mayor volumen de agua. Á partir de un cierto grado de vacío, los cambios de calor dejan de hacerse. Como es, sin embargo, necesario aumentar el vacío para que la turbina pueda hacer competencia á las máquinas de émbolo, se ha tratado, naturalmente, de investigar la causa que impide esta mejora del funcionamiento.

La cuestión, así planteada, parece ha sido enteramente resuelta por M. Alexandre Smith, que ha presentado recientemente una comunicación sobre el asunto en «Victorian Institute of Engineers».

Para llegar á determinar claramente las condiciones en las cuales se hace la condensación del vapor en un condensador, M. Smith ha empleado un condensador de superficie constituido por dos tubos de vidrio concéntricos; en uno circula el agua fría y en el otro vapores de bromo.

Este líquido conviene particularmente para los ensayos de este género: de una parte, su vapor se forma á una temperatura relativamente baja y está fuertemente coloreado, por lo que se le puede seguir fácilmente en sus movimientos; de otro lado, el líquido condensado que corre por las superficies frías es fácilmente revelado por la fotografía, á causa de su color, sombra y poder actínico muy débil de la luz que ha atravesado su vapor.

Convencido de que es la presencia del aire lo que dificulta la condensación, M. Smith ha procedido á toda una serie de ensayos para demostrarlo. Hace llegar en los tubos condensadores enteramente vacíos de aire vapor de bromo puro, y ha hecho ver que existe una relación perfectamente constante entre la temperatura del vapor y la temperatura del agua que sirve para la

condensación, cuando el peso de esta agua permanece constante en un tiempo dado. Si los condensadores estuvieran enteramente vacíos de aire, sería, por lo tanto, suficiente para bajar la contrapresión, aumentar este peso de agua, como se acaba de ver. El caso es muy diferente si el condensador contiene aire, aun en débil proporción.

M. Smith, haciendo llegar vapor de bromo en el tubo de vidrio conteniendo este aire en pequeña cantidad (menos de 1 milímetro de presión al principio y hasta 17 milímetros después), ha demostrado que á medida que aumenta la proporción de aire, mayor es la diferencia entre la cantidad de vapor de bromo condensado realmente, y la que se hubiera condensado si el tubo no tuviera aire, todas las cosas iguales por otra parte.

Los mismos ensayos han demostrado, además, que la influencia perjudicial del aire decrece rápidamente cuando la temperatura interior del tubo se eleva, es decir, cuando la contrapresión aumenta, y por el contrario, llega dicha influencia á impedir todo incremento de la depresión en el aparato cuando la temperatura desciende.

M. Smith explica cómo se produce el efecto perjudicial del aire. El vapor, al llegar á su punto de liquefacción, se condensa en gran parte, cuando se enfria la superficie al contacto de la cual se encuentra, y se forma, como se puede hacer constar directamente, una corriente vapor que va desde la entrada del vapor á la superficie fría que tiende á llenar el vacío resultante de la condensación. Si el vapor no contiene más que gases condensables á la temperatura de esta superficie, un cierto vacío se establece y permanece constante; no depende más que de la temperatura de la superficie fría. Si el vapor contiene un gas como el aire, que no se condensa á la temperatura de la superficie fría, este gas sigue el movimiento general de las moléculas, pero como no se liquida al mismo tiempo que el vapor con el cual está mezclado, y no tiene salida, se forma desde el principio una envoltura alrededor de esta superficie. La mala conductibilidad de esta envoltura de aire, protege la superficie fría contra el calentamiento é impide por este hecho el cambio de calor entre el vapor y el agua de condensación.

Los ensayos mencionados han demostrado, que cuando la presión del aire contenido en el tubo es igual á 7,5 mm de mercurio en una temperatura de agua de 32 grados, la potencia de condensación del tubo era siete veces menos grande que cuando estaba enteramente vacío y la temperatura del agua era de 60 grados. El aire con 1 mm. de presión disminuye la transmisión del calor en un 25 por 100 próximamente, á 32 grados; si la presión es de 3 mm. la transmisión del calor disminuye en un 50 por 100.

Para obtener mejor vacío, se debe entonces, no solamente hacer pasar una cantidad de agua más grande en el condensador, sino evacuar perfectamente el aire que es arrastrado por el vapor.

Á este fin, M. Smith recomienda el empleo de un eyector de vapor que arrastre este aire fuera del condensador y lo inyecte en un compartimiento, de donde sea extraído y lanzado á la atmósfera por medio de una bomba de aire seco, trabajando en serie con el eyector y enteramente distinta de la bomba de agua.

Este procedimiento será el único que permitirá poder llegar prácticamente á vacíos muy completos, y, por consecuencia, á aumentar sensiblemente el rendimiento de las turbinas.—O.

## LA TEMPERATURA EN LAS GRANDES PROFUNDIDADES

Varias han sido las observaciones hechas en distintas ocasiones para determinar la temperatura en los pozos profundos, y, entre otras, las hechas en los Estados Unidos por el Profesor Agassiz, en las minas de Calamet and Hecla, dan cifras que di-