

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-

fieren muy sensiblemente de las encontradas generalmente y que oscilan alrededor de 1 grado centígrado de aumento de temperatura de por cada 30 metros de profundidad.

Un trabajo del Profesor Heinrich de Wiesbaden, publicado en la *Zeitschrift für Prakt Geologie*, da los resultados obtenidos en el sondeo de Pavuschowitz, en la Hata Silesie. Con este sondeo se ha descendido hasta la profundidad extraordinaria de 2.003 metros, y las observaciones termométricas se han hecho hasta la profundidad de 1.933 metros. Se han tomado 64 de éstas, á intervalos de treinta y un minutos, empezando desde un nivel de 6 metros. Estas observaciones presentan un gran interés por haberse llegado con ellas hasta profundidades nunca alcanzadas.

Las dificultades que presenta la obtención de las temperaturas en sondeos de grandes profundidades, son debidas principalmente á que en estos agujeros se producen corrientes que tienden á mover el agua que contienen, llevando el agua caliente á la parte superior y la fría al fondo. Se puede evitar este inconveniente por diversos medios, entre los cuales parece el más sencillo el que consiste en inyectar arcilla en polvo fino, que obstruye la circulación. Este es el medio que se ha empleado en Pavuschowitz.

Á grandes profundidades durante el sondeo, cuando el útil llena el agujero casi exactamente, no se han notado dificultades sensibles por el hecho de las corrientes. Se ha observado, que cuando un sondeo ha sido bien entubado, las temperaturas observadas en la parte superior son generalmente demasiado elevadas.

Para registrar las temperaturas se han servido de seis termómetros colocados en una vaina de acero probada á una presión hidráulica de 250 kilogramos por centímetro cuadrado. Esta vaina es á su vez colocada en una varilla hueca. En cada punto de observación el termómetro se dejaba tres horas.

El Profesor Heinrich ha dado cuadros muy detallados, de los que son extractadas las cifras siguientes:

Observaciones.	Proporciones.	Temperaturas.
1	6 m.	12,1 grados centígrados.
10	285	18,9
20	593	28,8
30	905	35,8
40	1.215	46,4
50	1.525	53,8
60	1.835	65,0
64	1.959	69,3

Las diferencias son bastante variables; así, las dos observaciones próximas á la parte superior dan 9 grados de diferencia para 41 metros de aumento de profundidad, en tanto que las dos del fondo dan un grado para 28,8 metros.

La conclusión es que el aumento medio de la temperatura es de 1° para 31,82 m.

Se han hecho otras observaciones que han dado cifras generalmente más elevadas; así, en Sperenbourg se ha encontrado 1° para 31,82 m.; en Schludebock, se ha encontrado 1° para 35,04 m.

Las observaciones del Profesor Heinrich tienen un valor serio, por el cuidado excesivo con que han sido hechas. Sería muy conveniente que en la ejecución de sondeos profundos se hicieran siempre observaciones de este género, para acrecentar la cantidad de documentos que se poseen sobre una cuestión que presenta un gran interés desde el punto de vista de la física del globo.—O.

LA LÍNEA TELEFÓNICA DE VIENA Á INNSBRUCK

La línea telefónica que une Viena á Innsbruck, puesta en servicio á principios de 1905, equipada con bobinas Pupin, ha ser-

vido para hacer notables observaciones respecto á este sistema en diferentes condiciones.

Un punto de capital importancia es la distancia á la cual se deben colocar unas de otras las bobinas de self-inductancia; toda la eficacia de la disposición reposa sobre el valor de esta distancia.

Esta línea aérea constituida por un hilo de 3 milímetros de bronce, se ha equipado primero con bobinas distantes 4 kilómetros unas de otras. Las experiencias preliminares mostraron que las comunicaciones son casi tan buenas cuando esta distancia se prolonga hasta 8 kilómetros en lugar de 4. En estas condiciones la Administración de los telégrafos austriacos ha suprimido en toda la longitud de la línea, que llega á 803 kilómetros, la mitad de las bobinas colocadas primitivamente en esta línea, y ha dedicado estas bobinas á la mejora de las líneas existentes.

Las experiencias han mostrado, por otra parte, que no es necesario que las bobinas Pupin estén equidistantes de una manera rigurosa.

Un hecho notable observado en esta línea es que si la resistencia de aislamiento de la línea se vuelve uniformemente defectuosa por las lluvias ó nieves, las comunicaciones permanecen perfectamente claras y distintas y no se resienten del mal estado de la línea. Pero un defecto de aislamiento localizado influye mucho más en una línea Pupin que en una línea ordinaria. De la misma manera, la influencia de corrientes telegráficas vecinas, corrientes alternas industriales de líneas de transporte de energía ú otras causas perturbatrices es mucho más considerable en una línea Pupin que en una línea ordinaria. Resulta de esto que la línea exige muchos más cuidados y reparaciones.

Otro hecho importante es la variación de los coeficientes de self-inducción de las bobinas empleadas. Las mediciones efectuadas sobre diferentes bobinas al cabo de algún tiempo de servicio han mostrado que el coeficiente de self-inducción de algunas de ellas había variado. La disminución comprobada proviene evidentemente, en gran parte, de la remanencia magnética resultante de imantaciones intensas que, sin duda, deben ser atribuidas á descargas atmosféricas ó á la influencia de las líneas vecinas.

Como conclusión el método empleado para el establecimiento de las líneas telefónicas con bobinas Pupin debería modificarse en varios puntos para tener en cuenta las enseñanzas y observaciones que proporciona la experiencia, y por consiguiente, introducir las mejoras posibles en un sistema tan interesante y que promete para un porvenir no lejano un gran avance en el establecimiento de líneas telefónicas.

NUEVO TIPO DE ALTERNADOR SIMPLE Ó POLIFÁSICO

Este nuevo tipo de alternador descrito en la *Dinglers Polytechnisches* del 24 de Febrero, y construido por los establecimientos Felten et Guillaume, constituye una máquina muy compacta, y por consecuencia muy ventajosa, siempre que el lugar disponible sea pequeño. Está caracterizada por la disposición siguiente: el inducido del alternador y el de la excitatriz están montados en el mismo árbol con dos cojinetes, y la carcasa inductora del alternador que forma una envoltente cerrada está directamente sujeta á la de la excitatriz, sin apoyo intermedio entre las dos máquinas. Además, el inducido de la excitatriz á corriente continua y su colector están chaveteados sobre un manguito acuñado en el árbol común y forman un todo independiente del inducido del alternador, fácil á desmontar si hay necesidad. Así, el alternador y su excitatriz tienen una longitud muy poco superior á la de los alternadores ordinarios sin excitatriz. Se construyen estas máquinas para potencias de 15 á 120 kilovatios.—O.