

sido antes el combustible más económico de que se disponía en Rumanía; en el invierno de 1906-1907 el precio de la leña en Bucarest se elevó, en efecto, de 120 francos á 315 francos, por término medio, por vagón en la estación. Por estas razones, el empleo del petróleo se extiende cada vez más, hasta el punto de que hoy día el combustible que más se emplea en Rumanía y que ha suplantado casi por completo en los ferrocarriles, en los buques de vapor y en las fábricas, á la leña, que era lo que se empleaba generalmente antes. Así es que la producción de los residuos ha aumentado en un 43 por 100 de 1905 á 1906.

El bajo precio y la gran potencia calorífica de los residuos de petróleo determinaron á la Administración de los ferrocarriles rumanos á volver á la idea de adoptar el sistema de caldeo por el petróleo únicamente. Los sistemas Urquhart y Holden ofrecían el inconveniente ambos de que la potencia calorífica del aceite mineral sólo podía utilizarse en una cierta proporción. Los ferrocarriles rumanos se esforzaron en remediar esto por medio de disposiciones nuevas, y actualmente se están experimentando todavía dos tipos de locomotoras, á saber, 32 provistas del aparato imaginado por el Inspector general, Ingeniero Th. Dragu, y 2 provistas con la disposición propuesta por el Ingeniero Jefe G. Cosmovici.

Tomando como unidad del número de calorías producidas la del carbón de Cardiff, el carbón de Westfalia da 0,925, el carbón de Silesia 0,530, el lignito de Rumanía 0,355, el lignito de Moldavia 0,433 y el petróleo 1,333. El consumo del petróleo para el caldeo ascendió en 1903, para todas las locomotoras rumanas, á 65.820 toneladas; se estudia constantemente el modo de perfeccionar los métodos de caldeo con el fin de reducir la cantidad necesaria de combustible líquido.

Después de haber trazado á grandes rasgos la evolución del empleo del petróleo en los ferrocarriles rumanos, vamos á citar algunos datos sobre las diferencias determinadas entre el caldeo por el carbón y por el petróleo, por máquina, kilómetro, etc. Durante varios meses se han efectuado extensos y prolongados ensayos comparativos, sobre este particular, en los ferrocarriles mejicanos; se ejecutaron sobre algunos centenares de locomotoras de todos los tipos.

Mencionaremos, en primer término, el «Ferrocarril Nacional de Tehuantepec» (Méjico). Este ferrocarril tomó todas las disposiciones necesarias para adoptar el caldeo por el petróleo en sus locomotoras, pero renunció á hacer esta transformación en gran escala porque los derechos de entrada que gravan sobre el petróleo para el caldeo son prohibitivos. No obstante, en la previsión de que no tardará mucho en disponerse en dicho país de manantiales abundantes de este combustible, se decidió emplear, mientras tanto, el caldeo por aceite mineral en la división de Tehuantepec, y por el momento se empezó á caldear las locomotoras con petróleo procedente de Beaumont (Texas). Los gastos por tren-kilómetro durante seis meses, que terminaron el 1.º de Diciembre de 1904, ascendieron en el servicio de viajeros: para el petróleo, á 73 céntimos de franco por tren-kilómetro; para el carbón, á 87 céntimos, y para la leña, á 1,708 francos; y en el servicio de mercancías: para el petróleo, á 1,585 francos; para el carbón, á 2,140 francos, y para la leña, á 1,708 francos. Otros ensayos comparativos tuvieron lugar en el ferrocarril de Tehuantepec en Agosto y Septiembre de 1906, con petróleo de Beaumont y carbón inglés East-Hetton, cribado. La vaporización de agua fué de 11,83 kilogramos por kilogramo de petróleo, y de 6,21 kilogramos por kilogramo de carbón. La presión obtenida fué de 11,74 kilogramos por centímetro cuadrado con el petróleo, y de 11,25 kilogramos con el carbón. La economía realizada con el petróleo fué de 3,02 pesos mejicanos (6,86 francos) por tonelada.

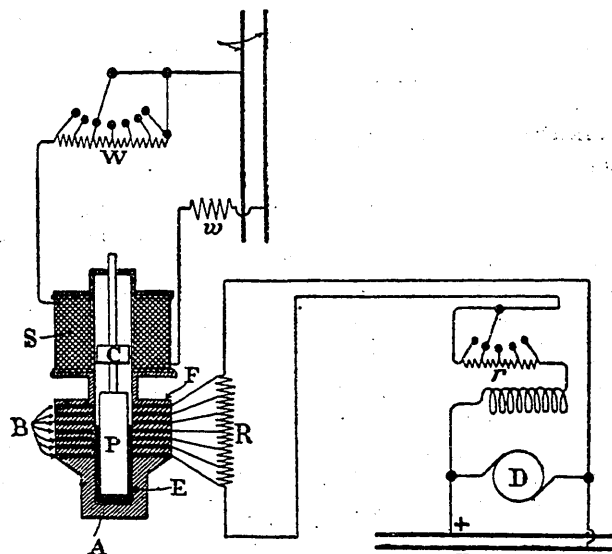
Mr. Dempster, Ingeniero Jefe de tracción de este ferrocarril, anotó durante ocho meses, de Enero á Agosto de 1906, los detalles del trabajo de 28 locomotoras en servicio. Observó que un quintal de petróleo equivalía á 2,033 quintales de carbón; en otros términos, las cifras del servicio práctico concordaban casi

exactamente, con una aproximación de un 2 por 100, con las de los ensayos. Se conocen también los resultados obtenidos por otros ferrocarriles. Así el «International and Great Northern» empleó alternativamente, durante cuatro meses, carbón y petróleo en 113 locomotoras de viajeros y mercancías y comprobó la equivalencia de un quintal de petróleo á 1,045 quintales de carbón. En el «Mexican Central», para 15 locomotoras de viajeros y mercancías, se encontró en Mayo de 1906 que un quintal de petróleo = 1,84 quintales de carbón. Los resultados obtenidos con locomotoras de todos los tipos en el «Southern Pacific Railroad» demuestran que un quintal de petróleo = 1,900 quintales de carbón.

Los datos anteriormente citados sobre los ensayos comparativos efectuados por los ferrocarriles rumanos y diferentes Compañías mejicanas darán sin duda á nuestros lectores una idea suficiente del estado de la cuestión. El presente artículo no tiene, por otra parte, más objeto que demostrar que hay ya algunas administraciones de ferrocarriles que han pasado del período experimental en el caldeo de las locomotoras con aceite mineral.—H.

REGULADOR AUTOMÁTICO DE VOLTAJE SISTEMA DICK

El regulador de voltaje automático cuyo esquema va á continuación, tomado del *Electrical Engineering* del 27 de Febrero y que representa las conexiones, se construye por los establecimientos Siemens-Schuckert austriacos y funcionan en las estaciones centrales generatrices del camino de hierro monofásico de Baden á Viena. Puede utilizarse indiferentemente para regular la tensión en las bornas de las dinamos actuando directamente sobre su excitación, ó en los alternadores actuando sobre la excitación de sus excitatrices.



El regulador se compone de una resistencia R , intercalada en el circuito excitador de la dinamo D , cuyos diversos puntos están conectados á sortijas metálicas B separadas por sortijas aisladoras F . Las sortijas B y F están dispuestas por encima de un cilindro A que contiene mercurio E , y prolongan las paredes interiores del cilindro con las de sus aberturas centrales. En fin, en el cilindro A penetra un émbolo P que hace cuerpo con el núcleo C de un solenoide S , ramificado en derivación y teniendo intercalada una resistencia en serie w y una resistencia de regulación W sobre las barras ómnibus, entre las cuales se trata de sostener constante la tensión.

Cuando el voltaje entre estas últimas baja, el émbolo P desciende arrastrando el núcleo C del solenoide S , se eleva el nivel del mercurio E en el cilindro A , disminuyendo el número de espiras de la resistencia R en serie en el circuito de excitación de la dinamo y aumentando por consecuencia la tensión en las

bornas de esta última. Lo contrario se produce cuando la tensión entre las barras ómnibus tiende á aumentar.

Las resistencias W y r sirven únicamente para regular: la primera, la sensibilidad del aparato, y las dos unidas la tensión normal en las bornas de la dinamo D . Para las distribuciones con corriente alterna ó alta tensión es suficiente intercalar las resistencias W y w y el solenoide S entre las bornas secundarias de un transformador-reductor de tensión, cuyo primario esté enlazado á las barras ómnibus del cuadro de alta tensión; D es en este caso la excitatriz de los alternadores.—O.

LOS TRABAJOS DEL CANAL DE PANAMA

Según los diarios de los Estados Unidos, los progresos hechos en el año 1907 en los trabajos del canal de Panamá, confirman enteramente la declaración del Secretario Taft y del Coronel Goethals, que afirman que el canal será terminado en seis años.

En los últimos doce meses se han excavado en el trazado del canal un cubo total de 12.841.000 m³, ó sea una media de metros cúbicos 1.070.000 por mes.

De este total, 8.426.000 m³ han sido arrancados con excavadora y 3.700.000 con draga. Los resultados más importantes se han obtenido en la división de la Culebra, donde se ha extraído un cubo de más de 6.900.000 m³, ó sea más de las tres cuartas partes del total.

Según las cifras que aparecen en el informe oficial, cuando los americanos tomaron posesión del canal en Mayo de 1904, quedaban por elevar 43.700.000 m³ para la apertura del canal propiamente dicho. Al fin de 1907 se habían extraído de este cubo 9.600.000; restan, pues, todavía 34 millones, lo que, á razón de lo hecho el año último, representan cinco años de trabajo.

El total de la excavación, tanto en seco como bajo el agua, ejecutada después de la toma de posesión de los americanos, se eleva á 17.433.000 m³, y se puede admitir que este cubo no ha sido hecho más que desde el 1.º de Enero de 1906, fecha en que ha comenzado realmente el trabajo. El cubo extraído por la Compañía francesa del canal de Panamá durante diez años fué de 62.500.000 m³.

El cubo extraído ha aumentado constantemente desde la reanudación de los trabajos, y en Diciembre último se ha alcanzado por primera vez la cifra de 1.686.200 m³ para un mes.

Realmente ahora el factor esencial para la fecha de la terminación no es la apertura de la Culebra, sino los importantes y difíciles trabajos de la presa de Gatan y las esclusas.—O.

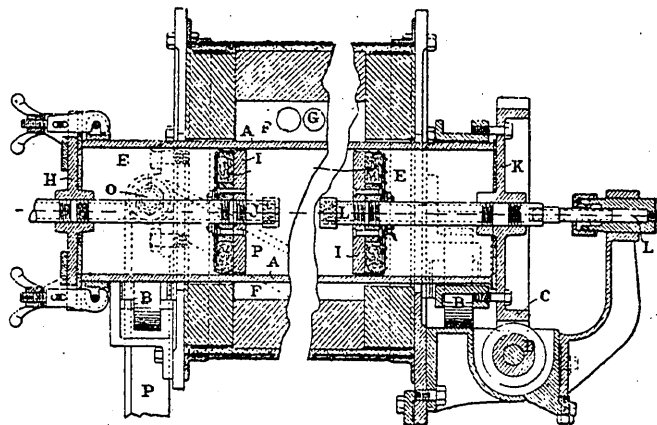
HORNO PARA CEMENTAR DE GAS

El horno para cementar descrito por M. F. Lake, en la *American Machinist* del 7 de Marzo, y construido por la «American Gas Furnace Co» de Elisabeth (New Jersey, Estados Unidos), permite carburar superficialmente las piezas de hierro por absorción directa del carbono puesto en libertad por la disociación á muy alta temperatura de un gas rico en carburos de hidrógeno. Es del tipo de tambor giratorio, y la cementación, regulable á voluntad, puede llevarse hasta donde se quiera.

El tambor cilíndrico A de este horno está cerrado lateralmente, por un lado con una tapadera fija K , y por el otro con otra tapadera que se puede quitar fácilmente.

La parte central está protegida contra el enfriamiento por dos compartimientos E que son dos cámaras de aire, comprendidos entre los dos tapones I de guarnición refractaria y las tapaderas. Este tambor está sostenido por cuatro rodillos B , y puede reci-

bir un movimiento de rotación continuo, que le es transmitido por un tornillo sin fin D y una rueda helizoidal C . Pasa además por el interior de una cámara enteramente cerrada F , en la cual se hallan los mecheros de gas G en número conveniente y repartidos en toda su periferia. Estos mecheros tienen por objeto calcular hasta la temperatura que se desea y producir la disociación de los carburos de hidrógeno que se introducen en ella,



bajo forma gaseosa, por el tubo axial L . En su prolongación se encuentra un tubo de escape J , por el cual se evacúan los gases y residuos gaseosos que provienen de esta disociación y que puede igualmente servir de registro.

En fin, todo el horno es móvil alrededor de dos muñones de su bastidor P , y puede inclinarse por medio de un gato elevando la extremidad opuesta á estos muñones, para vaciar su contenido.

Este horno da, al parecer, excelentes resultados, tanto desde el punto de vista de la rapidez de la cementación como del de la uniformidad de la profundidad de la caja carburada obtenida en la superficie de las piezas sometidas á ensayo.

Permite, además, alcanzar en una hora y media la temperatura de disociación de los carburos de hidrógeno empleados; cuarenta minutos son suficientes en marcha para restablecer esta temperatura, después de la introducción de una nueva carga.—O.

LÁMPARAS ELECTRICAS CON FILAMENTOS

DE TUNGSTENO

Uno de los primeros metales que se ensayó hace muchos años para construir con él los filamentos de las lámparas eléctricas candentes, fué el platino, aunque con resultados poco satisfactorios y sin éxito alguno desde el punto de vista comercial, porque la temperatura de fusión del platino es poco superior á la necesaria para producir su incandescencia y producir luz en condiciones económicas aceptables; la duración del filamento de aquel metal es muy corta, siendo suficiente el más ligero aumento del voltaje con relación al valor normal para producir su fusión. Se trató de evitar este inconveniente con mecanismos auxiliares que de una manera automática interrumpieran la corriente cuando el voltaje puede producir la fusión del filamento. La introducción de la lámpara con filamento de carbón en el año 1881 suspendió todo estudio é investigación sobre los filamentos de platino; el éxito del carbón fué debido á que este cuerpo no se funde y á su gran resistencia específica.

Con objeto de reducir el coste de las redes de distribución de energía eléctrica se propuso que el voltaje de éstas fuese 200-250 voltios, á pesar de que se perdía por lo que se refiere al rendimiento de las lámparas, inconveniente ampliamente compensado con la ventaja que representa la economía obtenida en la instalación de la red.

La aplicación de ciertos cuerpos poco abundantes en la na-