

de 70 centímetros, próximamente, de longitud, en el cual se introducen los extremos de los dos cables; después, del extremo que sobrepasa, se deshace el toro y se rebate cada hilo en gancho sobre la sección del tubo; se tuerce entonces éste con unas pinzas especiales en sentido inverso a como están arrollados los cables. Se obtiene así una junta sin resistencia eléctrica apreciable y de una resistencia mecánica superior a la del cable; en los ensayos, la rotura se ha producido siempre fuera de la junta.

En las curvas flojas de los pilares de ángulo y de amarre, la unión se hace por medio de manguitos de bronce de acunamientos cónicos. Esta junta, en que el cable se aprieta por efecto mismo de la tracción, da buenos resultados en línea recta; se ha reconocido, sin embargo, por experiencia, menos segura que la junta de tubo descrita anteriormente. También se ha reservado para los puntos en que el desmontaje de la junta pueda venir a ser necesario.

Cable de tierra.—Los pilares están unidos por un cable de tierra formado por un toro de 7 hilos de 2,77 milímetros de acero dulce y de 70 a 80 kilogramos de rotura por un trabajo máximo de 12 kilogramos en servicio. Estos hilos están galvanizados en caliente por un procedimiento especial. La cabeza de cada pilar lleva una tenaza de fundición maleable galvanizada que sujeta al cable; en los pilares de ángulo y de amarre el esfuerzo de tracción está soportado no por esta tenaza, sino por dos pinzas análogas a las de los conductores.

Los procedimientos de unión son los mismos que para los conductores: tubo torcido para las líneas rectas y junta de acunamientos cónicos en las curvas.

La tensión de colocación de los conductores y del cable de tierra se ha regulado por el dinamómetro, teniendo en cuenta la temperatura.

Travesías.—Se han tomado medidas especiales para atravesar los ferrocarriles (4), tranvías (4), canales (4), carreteras nacionales (3), numerosos caminos, otras líneas de transporte de energía (10) y líneas telegráficas y telefónicas.

En la travesía de los ferrocarriles se han empleado pilares especiales; el conductor está duplicado por otro cable semejante que se le une por pinzas bifilares de metro en metro y la suspensión está reforzada por hilos de cobre fijados por pinzas trifilares.

Para las carreteras se ha provisto a los pilares de ángulo y de amarre de una doble cadena de aisladores que soportan el cable por unas pinzas especiales (fig. 5ª) y a los pilares de alineación de parahilos constituidos por una verga de 4 metros de longitud, cuyos extremos llevan unas varillas verticales que impiden que el cable que ha caído sobre ella pueda abandonarla. Para las líneas eléctricas se han tomado las mismas disposiciones y, además, sobre el conjunto de los hilos una red de resistencia suficiente tendida entre postes metálicos.

Aparatos de maniobra y de seguridad.—En la estación de Delle la llegada y partida está protegida por bobinas de reactancia combinadas con pararrayos de cuernos de tres intervalos de explosión; una resistencia del orden de 10.000 ohmios por fase, en serie con el pararrayos, sirve de amortiguamiento. Estos aparatos están dispuestos en el exterior de la estación. La conexión se hace por medio de un disyuntor de resistencia al choque, cuya abertura se mueve por relé directo sobre alta tensión y el cierre por un motor de corriente continua sobre batería de acumuladores.

Se han previsto unos canales para la corriente del aceite al exterior en caso de incendio en los interruptores o transformadores de medida.

En la estación de Pouxoux la línea está conectada a un pararrayos electrolítico colocado en el exterior de la estación y se enlaza con la red de la Compañía lorenesa por un disyuntor del mismo tipo que el de Delle.

La línea puede cortarse en cuatro puntos, marcados, o en el plano (fig. 1.ª) para facilitar la localización de las averías. Las estaciones de seccionamiento son pilares de forma especial que

llevan unos cuchillos que se quitan o ponen con una percha; esta maniobra no puede hacerse mientras no se haya cortado la corriente en Delle.

En fin, una línea telefónica particular une las estaciones de Delle y Pouxoux y las cuatro estaciones de seccionamiento, siguiendo un trazado diferente del de la línea de alta tensión para evitar los efectos de inducción y, sobre todo, las interrupciones en el momento en que haría más falta.

Puente en arco con anclajes de hormigón.

La disposición especial descrita en el *Engineering News-Record* ha sido adoptada para un viaducto de hormigón armado sobre el Rogue River, en Rocky Point (Oregón, Estados Unidos); unos anclajes fijan en la roca las vigas del arco cuya luz libre es de 34,44 metros; estos anclajes están formados por los extremos de las barras de armadura incrustados en pequeños macizos de hormigón.

Construcción en California de un puente con viga recta de hormigón armado.

Este puente, cuya descripción hace el *Engineering News-Record*, franquea el río Salée en Humboldt County (California). Tiene dos tramos de 43,28 metros cada uno. Esta longitud no se había alcanzado todavía con vigas rectas: no se había llegado más que a 22,86 metros para los puentes y a 31,9 para las armaduras de techumbres.

Había que descartar el acero para la construcción de la obra de que tratamos a causa del peligro de corrosión por las brumas saladas. Por otra parte, había resultado del estudio hecho que un puente en arco sería más costoso.

Cada tramo comprende dos vigas de hormigón armado cuya altura es de 3,66 metros.

La obra se ha hecho por administración por una suma de 126.200 pesetas.

Medida de las pérdidas de energía en el dieléctrico de cables trifásicos de alta tensión.

The Electrician publica un estudio de Mr. Farmer en el que se indica un método para la medida de la potencia perdida en el dieléctrico de 3 metros, próximamente, de un cable trifásico.

El autor expone las dificultades encontradas y discute el método empleado; da, finalmente, los resultados de algunos cálculos.

Las obras de ampliación del puerto de Génova (Italia).

La *Ingegneria Italiana* describe las obras recientes realizadas en el puerto de Génova, así como las proyectadas, y especialmente el proyecto de ampliación del Sr. Coen Cagli.

Este proyecto consiste principalmente en la creación de una gran dársena, al Oeste del puerto actual, de 1 600 metros de longitud y casi 200 de anchura. Se completaría esta mejora con la construcción de un rompeolas que protegería el puerto en una longitud de 5 kilómetros por la terminación de varios diques cuyo arreglo hace bastantes años que está previsto y por el dragado de las dársenas.

La superficie de las dársenas se elevaría así de 190 a 440 hectáreas y el desarrollo de los muelles aumentaría de 7.900 metros a 17 kilómetros.

El presupuesto asciende a 300 millones de liras.

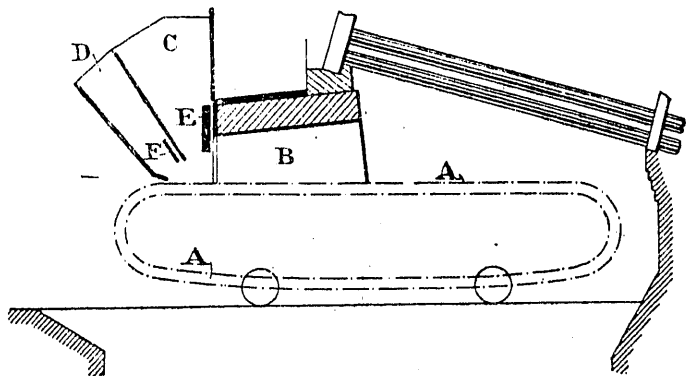
Aparatos de calefacción mecánica de varios combustibles, sistema Nicol y Schofield.

La escasez de carbón obliga a quemar en los hogares existentes todos los combustibles de que se puede disponer, y principalmente el cok, lo que presenta dificultades en gran número de aparatos e impone la adopción de un tiro forzado. Un procedi-

miento más sencillo y menos oneroso para asegurar la combustión del cok ha sido ideado por MM. E. W. Nicol y H. Schofield, del que da cuenta M. P. L. en un artículo publicado en *Le Génie Civil*, y del que es un resumen la presente nota.

El principio de estos aparatos consiste en emplear una cierta proporción de combustible llameante para asegurar la buena combustión, sin tiro forzado, de la proporción complementaria de cok. Se superpone así sobre la rejilla *A* (fig. 1.^a) una capa de carbón bituminoso a una capa de cok de espesor apropiado, estableciéndose las proporciones entre los dos combustibles de manera que las llamas del carbón bituminoso mantengan la bóveda *B* del hogar a la temperatura deseada para la buena combustión del cok.

Cada uno de los dos combustibles así empleados desempeña un papel bien definido: siendo el del cok economizar una cierta

Fig. 1.^a

proporción de carbón, y el del carbón quemar el cok sin necesidad de aparatos de tiro forzado.

Por otra parte, en el caso en que el cok expusiera la rejilla *A* a temperaturas demasiado elevadas, se podría quemar el cok entre dos capas de carbón, sacando partido de la capa inferior para proteger la rejilla contra los efectos del cok (procedimiento llamado *sandwich system* en la Gran Bretaña).

El autor señala además la aplicación posible del mismo principio a otros usos: por ejemplo, a la utilización de los carbones menudos que se hace incompletamente en los hogares ordinarios a causa del paso de estos carbones por los huecos de la rejilla a través de las cuales una porción de carbón sin quemar pasa directamente con las cenizas. Para remediar las pérdidas que produce esta circunstancia, bastaría separar de la rejilla los carbones menudos, por una capa de combustible más grueso, que impediría la caída del combustible que constituye la capa superior.

La caldera y las partes *A*, *B* y *C* del hogar y del cargador mecánico (fig. 1.^a) permanecen tales como se les ha establecido para la combustión del carbón bituminoso. Se añade sencillamente a la tolva *C* un compartimiento anterior *D* (o una tolva distinta paralela a la primera), provista de un distribuidor de regulación *F* análogo a la puerta de regulación *E*. Las alturas relativas de las puertas de guillotina *E* y *F* deben regular según el tiro de que se dispone y las proporciones entre las cantidades de cok y de carbón que se quieren emplear. Se puede indicar como un buen reparto medio una altura de carbón de 25 por 100 para una altura de cok de 75 por 100.

Primeras instalaciones del sistema.—Con el nombre de *blending system* (o procedimiento por mezcla) se ha empleado este procedimiento, en primer lugar, para alimentar algunas instalaciones condenadas, a consecuencia de la guerra, a quemar combustibles fortuitos, variables según las circunstancias, y siempre impropias para el material de estas fábricas. El empleo del cok se ha hecho al principio con carácter provisional, pero tan satisfactoriamente, que no ha tardado en venir a ser habitual.

En una de las primeras instalaciones realizadas se ha limitado a montar una ligera tolva para el cok, precisamente encima de la rejilla, arrojándose simplemente en ella el cok por medio de la pala.

La London Hydraulic Power Company ha instalado en su fábrica de Grosvenor Road un material más completo. Su sala de calderas contiene ahora cuatro calderas multitubulares Babcock y Wilcox con recalentadores, a una presión de 12,6 kilogramos por centímetro cuadrado y una producción horaria de 11.000 kilogramos de vapor, próximamente.

El hogar es de rejilla móvil Babcock y Wilcox. Las tolvas de carbón y de cok reciben su combustible por medio de canalones separados que descienden de los silos respectivos establecidos sobre las calderas.

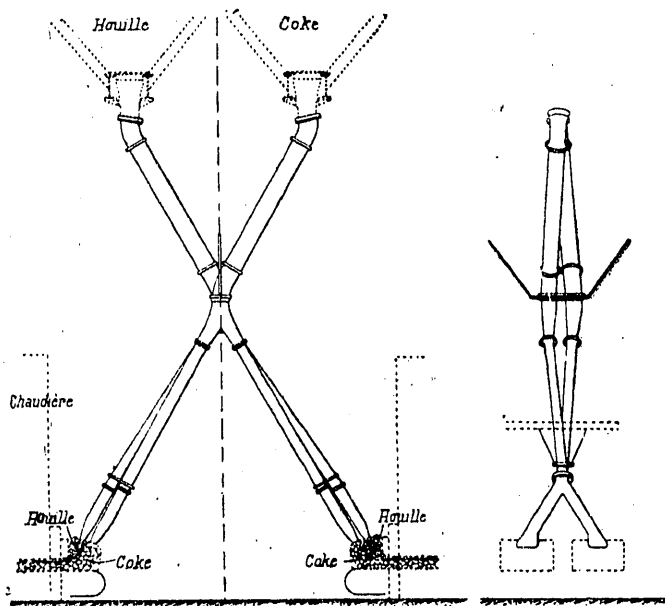
La London Hydraulic Power Company ha procedido a ensayos comparativos que han mostrado las ventajas económicas de este sistema.

Entre los medios empleados para registrar el consumo se encuentra el contador Lea para el aforo de combustible. Los distribuidores *E* y *F* que regulan el consumo de las tolvas (fig. 1.^a) se prestan en efecto con facilidad a la adaptación del aforador Lea. Los dos gobiernos que vienen de los distribuidores *E* y *F* pueden referirse a un mismo aparato de medida y de registro, que hace conocer en cualquier instante el detalle de los consumos respectivos de combustible.

No empleando más que carbón, cuyo poder calorífico llegaba a 6.950 calorías, se ha hecho constar en los ensayos un rendimiento normal ligeramente inferior a 61 por 100. Asociando convenientemente el carbón al cok (en las proporciones de 100 kilogramos, próximamente, del primero, para 38 kilogramos del segundo), se elevaba a cerca de 80 por 100 el rendimiento de la caldera. En lugar de evaporar 7,4 kilogramos de agua por kilogramo de carbón, se obtenían 9,2 kilogramos de vapor por kilogramo de combustible.

En fin, las figuras 2.^a y 3.^a representan la disposición de los silos y de los canalones de alimentación de los hogares con combustible en una importante sala de calderas provista de calderas Stirling, en la que se emplea también este sistema.

Ventajas del sistema.—El procedimiento Nicol y Shofield per-

Fig. 2.^aFig. 3.^a

mite utilizar mejor el combustible y el material, y sobre todo la mucha más latitud en la alimentación de las calderas, así como en el aprovechamiento de los combustibles de que se dispone.

Se puede, proporcionándolos automáticamente sobre la rejilla, hacer que sirvan económicamente todas las calidades de combustibles casi sin excepción; se podrá quemar antracita o cok sin temor de perjudicar las rejillas, quemando estos combustibles entre dos capas de carbón bituminoso y alimentándolos por medio de una triple tolva: se podrán utilizar carbones menudos y residuos de cok, sin temor de ver que se pierden en el cenicero a través de la rejilla.