

ra de cocción es un poco menor que el diámetro. El globo ó parte superior puede ser más pequeño que la cámara de cocción, porque la colocación de las piezas en las cajas requiere menor espacio, puesto que no llevando esmalte, pueden quedar en contacto. El número de hornillas varía de 3 á 8. En la fig. 1 se representa un horno de los ordinariamente usados. Las flechas indican la marcha de los productos de la combustión. Terminado el *empaquetado* de los aisladores en las cajas y la colocación de éstas en el interior del horno, formando filos que le llenan por completo y solo dejan entre sí el espacio conveniente para la circulación de los gases, se cierra la puerta de entrada con ladrillos refractarios, cogidos con mezcla de la misma naturaleza y se empieza la cocción, sosteniendo un fuego poco intenso para secar por completo los aisladores. Este fuego lento dura de cinco á seis horas, y seguidamente se da principio al gran fuego, elevando progresivamente la temperatura hasta unos 1.200°. A partir de este instante, la atmósfera del horno debe ser reductora para evitar la coloración amarilla, debida al peróxido de hierro que contienen todas las pastas, y que es preciso reemplazar por el color ligeramente azulado del peróxido. Esta acción reductora sería fácil de obtener si no fuera por el temor de caer en otro defecto, debido á la acción de los hidrocarburos que penetrando por difusión á través de las paredes de las cajas, pueden, al descomponerse, dejar sobre la porcelana un depósito de carbono. En el momento de la vitrificación, este carbono se encuentra incorporado á la masa y la da un tinte rojizo; se dice entonces que la porcelana *se ha ahumado*. Si en el curso de la cocción se observa que la atmósfera del horno se altera por la presencia de estos hidrocarburos, que siempre tienen tendencia á acumularse bajo la bóveda, en sitios donde la circulación de gases es menos activa, hay necesidad de suspender durante cierto tiempo la acción reductora y dar á las hornillas una acción oxidante, tratando de este modo de quemar el carbón depositado. Para ello se retira todo el combustible de las hornillas, dejando las parrillas perfectamente limpias y se echa carbón nuevo. La combustión es entonces vivísima, la atmósfera del horno muy oxidante y quemados los hidrocarburos, la temperatura se eleva al límite necesario de 1.300 á 1.400°. En las fábricas francesas se conoce esta operación con el gráfico nombre de *lavado del horno*: es muy frecuente tenerlo que hacer, á causa de la mala calidad de los carbonos que se emplean en Francia, que, dejando mucha escoria, impiden la entrada del aire y originan una atmósfera reductora.

Se comprende que es difícil encontrar el punto conveniente entre una atmósfera oxidante ó neutra y una reductora, especialmente por la dificultad de regular á capricho el tiro de los hogares ordinariamente usados. Es muy necesario que la atmósfera del horno sea lo más uniforme posible y que no haya parte en que sea ultrareductora. Esta condición no se obtiene más que por un estudio detenido de la repartición y dimensiones de las hornillas, con relación á las del horno.

Para medir la temperatura en el interior del horno, se han ideado multitud de pirómetros; ninguno ha dado resultado satisfactorio desde el punto de vista industrial. Se utilizan en la práctica para apreciar la temperatura, la observación del color de la llama á través de mirillas que lleva el horno y el empleo de *muestras* ó trozos de pasta con su baño de esmalte. Retiradas estas muestras á inter-

valos determinados durante la cocción, dan clara idea de la marcha de ésta; es decir, sirven de piróscopos. Cuando la última muestra extraída del horno prueba que la cocción ha llegado al grado que se deseaba, hay todavía que continuar el fuego con la misma intensidad y durante un cierto tiempo, que lo da la práctica, para conseguir que lleguen á igual grado de cocción las piezas más gruesas ó más protegidas que las muestras.

El enfriamiento, que ha de procurarse sea lento, para evitar la rotura de las piezas, por una contracción demasiado rápida, debe hacerse en los primeros momentos en una atmósfera reductora, hasta que la cubierta se haya solidificado. A partir de este momento la atmósfera puede ser neutra y después, por bajo de 800°, es indiferente que sea oxidante.

(Se continuará.)

JUAN RUÍZ FALCÓ.

EL CLAVO-GARRA JUNQUERA

PATENTE É INVENTO ESPAÑOL

QUE SE ATRIBUYE AL AUSTRIACO FENDERL

Con gran asombro he visto en la REVISTA última del 25 de Marzo, un artículo dedicado al sistema de clavazón y herrajes, sistema Fenderl, cuya invención se atribuye á este Ingeniero austriaco, siendo así que desde el año 1889, conocía dicho sistema imaginado por el muy distinguido oficial de Artillería D. Buenaventura Junquera, actual Subdirector de la fábrica de Mieres y Director de la contrata del dique norte del Musel, que tiene patentes en regla para todos los países.

No culpo de ello á la ilustrada redacción de la REVISTA, que seguramente ha extractado dicho artículo del número del 10 de Febrero de *La Revue technique*, donde lo he leído también; pero créome en el deber de protestar con la mayor energía contra esa violación evidente de los derechos que conceden las patentes y recabar para mi país un invento indiscutiblemente nacional, ya que la reconocida modestia de su autor le impida quizá tomar su propia defensa (1).

En lámina aparte que acompaña á este número insertamos el primer dibujo presentado en Julio de 1889, habiendo obtenido las patentes cuyos originales obran en mi poder, en España, Francia, Alemania, Inglaterra, Bélgica, Austria, Estados Unidos, Italia y Rusia.

Como se ve, el primer clavo-garra Junquera, sólo se diferencia del Fenderl en una pequeña cuña, que facilitaba la torsión de las dos ramas del clavo.

Pues bien, después de algunas pruebas, el inventor Junquera se convenció de que podía prescindirse de dicha cuña, dando á las puntas del clavo una pequeña curva que facilitara por sí sola su torsión, y solicitó y obtuvo en Oc-

(1) N. de la R.—Efectivamente, se tomó la noticia de *La Revue Technique*, ignorando que fuese inventado el sistema por un español, lo que celebramos mucho, y al propio tiempo que felicitamos al Sr. Junquera, nos congratulamos de publicar esta rectificación de nuestro querido compañero Sr. Ribera, y llamamos la atención de los Ingenieros sobre el último párrafo de su artículo, haciendo nuestro su llamamiento para que se conozcan los adelantos de nuestra patria.

tubre de 1889 otras nuevas patentes de perfeccionamiento de su primera invención en todos los países ya citados, con arreglo al dibujo que en la lámina adjunta también se presenta.

Pero hay más: no sólo el Sr. Junquera ha satisfecho los gastos de todas estas patentes, que ascienden á más de 7.000 pesetas, sino que encargó en Lieja un gran número de escarpías, habiéndose empleado como ensayo 10.000 de ellas en el ferrocarril económico de Oviedo á Infiesto, con resultado extraordinariamente satisfactorio, pues desde hace cinco años que está en explotación esta vía férrea, no se ha movido una sola de estas escarpías.

Por lo visto no somos profetas ni en nuestro país, ni en los demás. El Sr. Junquera presentó su invención á varias compañías de ferrocarriles nacionales y extranjeras, sin que se hayan dignado ocuparse de asunto tan interesante para la buena conservación y seguridad de una vía, pues sabido es la importancia que tiene la fijación del carril á su traviesa y los inconvenientes que ofrecen los tirafondos y escarpías exclusivamente empleados por el espíritu rutinario que, por lo visto, también preside entre las eminencias que dirigen las grandes compañías de ferrocarriles.

Con la escarpía Junquera se obtiene una seguridad absoluta y se estropea menos la madera; puede á su vez subdividirse cada una de las ramas en otras dos, penetrando entonces el clavo en cuatro direcciones, lo que ofrece grandes ventajas en maderas blandas.

No es la primera vez que observo este hecho de que las ideas de los españoles son apropiadas por extranjeros, y al cabo de un poco tiempo nosotros mismos los bautizamos con nombres ultrapirenaicos, que suenan más.

En mi librito de Puentes económicos (1) demostré que los famosos puentes sistemas Eiffel y Oppermann, habían sido ideados y realizados mucho antes por Ingenieros españoles; entre ellos el malogrado Ingeniero D. Rafael de Zafra, que en el año 1869 proyectó el interesante puente sobre el río de las Piedras (Huelva).

Otros muchos inventos puramente españoles pudieran citar que sólo han dejado de ser fantasías meridionales, cuando las apadrinaron algunos extranjeros; pero me tocan algunos de ellos muy de cerca y creo ya haber evidenciado una vez más que en lo que á Ingeniería se refiere, no andamos los españoles á la zaga de los demás países, y que merecen nuestras obras é ideas más consideración científica que la que nos dispensan nuestros colegas extranjeros.

De esperar es que la REVISTA, con sus progresos evidentes, alcance este fin y que todos los Ingenieros contribuirán á tan patriótico objeto, desenterrando cuanto de notable hay en la Península, que aún hay mucho bueno desconocido.

Oviedo 29 Marzo.

J. EUGENIO RIBERA.

REVISTA EXTRANJERA

La ventilación del túnel del Arlberg.

La Administración de los caminos de hierro del Estado de Austria acaba de publicar una obra muy completa acerca de la explotación del ferrocarril del Arlberg, desde su inauguración, en 1884, hasta fines de 1894. Tomamos de ese importante estudio los siguientes datos relativos á la ventilación del célebre túnel.

A excepción de una curva de muy poco desarrollo en la boca Este, el túnel está trazado en línea recta y orientado de Este á Oeste.

Partiendo de la boca Este, la vía se eleva con una rampa de 0,002 en 4.107 metros, para descender luego en una rasante de 6.136 metros hasta la boca Oeste, en Langen, con pendiente de 0,015.

La diferencia de nivel entre las dos bocas es, pues, de 86 metros; la sección del túnel es de 41,13 metros cuadrados, y el volumen contenido en el interior, 421.800 metros cúbicos.

Como no existe la ventilación artificial, no puede conseguirse la renovación del aire más que por medios naturales, es decir, por la diferencia de nivel entre las dos bocas y por la diferencia de temperatura entre el aire interior y el exterior; no se dispone de otra acción para hacer desaparecer los gases que provienen del combustible empleado para alimentar las locomotoras.

Poco tiempo después de la apertura hubo que renunciar al empleo del carbón como combustible, porque el túnel se hallaba constantemente lleno de humo; se hacía imposible distinguir las señales, y los vigilantes, los operarios y el personal de los trenes sufrían grandes molestias.

A principios de 1885 se empezó á quemar cok. Los inconvenientes citados desaparecieron, y durante los primeros años de la explotación no ocurrió ninguna indisposición entre los agentes de los trenes y los operarios. La ventilación del túnel se efectuaba, al parecer, en condiciones aceptables, aun en tiempo de calma y con los vientos de direcciones más desfavorables.

En 1888, el tráfico de la línea del Arlberg aumentó de un modo inesperado. Cada veinticuatro horas circulaban treinta y un trenes, remolcados por sesenta y dos locomotoras, habiendo en el túnel nueve cruzamientos.

Sin embargo, no se observó nada anormal; se empleaba, según los precios de los mercados, cok de Bohemia ó de gas, sin que se tomase ninguna precaución en los almacenes para preservar al combustible de las influencias atmosféricas ni de la lluvia. No se hacían análisis de los productos de la combustión.

En Septiembre de 1890, es decir, después de seis años de explotación, algunos vigilantes y operarios de la conservación, experimentaron los efectos del aire viciado del túnel; varios de ellos sufrieron síncope, y para salvarlos, hubo que sacarlos inmediatamente al aire libre.

El 10 de Septiembre de 1890 hubo necesidad de sacar precipitadamente del túnel, en un tren de mercancías, la cuadrilla de conservación que trabajaba entre los kilómetros 6 y 7; casi todos los operarios fueron víctimas de síncope.

El caso más grave ocurrió el 3 de Octubre de 1890: de 27 operarios empleados en la conservación, 25 fueron acometidos de síncope y hubo que conducirlos apresuradamente al aire libre.

Estos casos obligaron á la Administración á examinar madu-

(1) Puentes de hierro económicos, muelles y faros sobre palizadas y pilotas metálicos, página 89.