

de ambas partes, comprende: un arrollador, una sierra y un arrancador, todos montados en una sola armadura y puestos en acción por un mismo motor. En el procedimiento que describimos, la primera operación consiste en arrollar las aletas verticales de la cabeza a fin de que se ciñan a la de la vigueta que forma el núcleo del carril compuesto; esto se realiza por medio de un mecanismo especial que obra en varias pasadas en ambos sentidos, produciendo una adherencia tan íntima que, según los ensayos hechos, en una longitud de 30 centímetros se apreció en 23 toneladas, lo que prueba que la fuerza necesaria para separar las dos partes del carril por deslizamiento en el trozo formado por dos carriles se eleva a 1.958 toneladas, aun sin contar el aumento de adhesión producido por el peso de los vehículos. El sistema, pues, proporciona un carril sólido, continuo y sin juntas abiertas, puesto que las de la cabeza se alternan con las del núcleo. Además, las bridas eléctricas no son necesarias, puesto que las resistencias entre la cabeza y el cuerpo del carril son prácticamente despreciables. Pero la principal ventaja del sistema consiste en la economía que produce en la conservación, puesto que la parte que se destruye por el paso de los vagones puede cambiarse sin remover la superficie de asiento, ni aun la parte inferior de los carriles que representa, según arriba dijimos, el 59 por 100 de su peso, siendo sólo el 41 por 100 de la sección total lo que hay que remover y refundir.

La separación de las dos partes del carril Romapac para reemplazar su parte superior cuando lo exige el desgaste de la superficie de rodadura se lleva a efecto en la forma siguiente. Se sustituye en la máquina ideada por el inventor uno de los arrolladores laterales por una sierra circular de acero, la cual, obrando repetidas veces sobre la vía hacia adelante y hacia atrás, concluye por abrir una profunda entalladura en forma de V en la aleta exterior de la cabeza del carril, siguiendo una línea que corresponde a la posición de la cabeza de la viga que forma el núcleo permanente de la vía; hecho esto, se monta en la máquina una pieza de forma apropiada que acaba de partir el trozo lateral de cabeza separado del resto por la entalladura, con lo cual queda la porción principal en condiciones de ser retirada fácilmente de la vigueta, quedando ésta libre para recibir la nueva envolvente que ha de constituir con ella el carril completo para prestar servicio.

The Electrical Engineer asegura haberse llevado a efecto ensayos del sistema en presencia de uno de sus redactores, que atestiguaron la perfecta marcha de la máquina en el proceso de sus diversas operaciones, a pesar de que se adoptó para las pruebas un pesado carril de temple excesivamente duro, ocasionado por un enfriamiento demasiado rápido después de su fabricación.

Según el colega, Mr. Hamilton, Director general de los tranvías de la ciudad de Leeds, estima en más de un 50 por 100 la economía que produce este sistema de construcción de tranvías en el coste de la renovación de las líneas; que dicho sistema se está empleando en una corta sección de aquella red, a título de ensayo, mediante contrato celebrado con el Municipio, y que los carriles se hallan sentados en dicho trozo desde el mes de Octubre del año pasado, verificándose hasta ahora la explotación con perfecta normalidad.—L.

CONDICIONES PARA LOS BLOQUES DE CEMENTO

Han sido promulgadas por el Municipio de la ciudad de Filadelfia unas Ordenanzas estableciendo las condiciones que deben reunir los bloques de hormigón huecos, cuyo uso se permite en edificios que no pasen de seis pisos de altura. Tienen que estar hechos de una mezcla de una parte de cemento Portland y no más de cinco partes de arena y grava, piedra partida u otro agregado conveniente. El espacio hueco no ha de exceder de 33

por 100 en la mayoría de los casos, y en los edificios elevados los bloques para los pisos inferiores no han de tener más del 20 al 25 por 100 de espacio hueco. El espesor de los muros no ha de ser menor que el de muros de ladrillo.

Donde las vigas impongan una carga concentrada que pase de 2 toneladas, los bloques tienen que ser macizos, y donde la carga pase de 5 toneladas, los bloques serán macizos en un espacio de 3 pies de altura y 2 hiladas por debajo de las vigas. Todo el cemento empleado en los bloques tiene que cumplir las condiciones de la Sociedad Americana para el ensayo de materiales.

Los bloques de veintiocho días de hechos tendrán una resistencia media a la compresión no inferior a 1.090 libras por pulgada cuadrada, sin hacer deducción por los espacios huecos. No podrán imponerse a estos bloques cargas mayores de 8 toneladas por pie cuadrado, incluyendo el peso del muro.

No podrán usarse bloques hasta que la marca haya sido sometida en algún laboratorio de confianza a ensayos de resistencia a la compresión y a la flexión, de absorción y de resistencia al fuego y a la congelación, de acuerdo con las reglas para ensayos en vigencia.

Estas condiciones son mucho más severas que las que rigen en New York.

EL RUIDO DE LOS TRENES AL PASAR POR VIADUCTOS METÁLICOS

En las grandes ciudades en que se han instalado ferrocarriles sobre viaductos metálicos, se ha tropezado siempre con el inconveniente del fuerte ruido que se produce al circular los trenes, lo que constituye una no pequeña molestia para el vecindario.

Los primeros ensayos practicados para evitar este inconveniente lo fueron, según el *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*, en 1871, en el Manhattan Elevated de Nueva York, instalando los carriles, no directamente sobre las traviesas, sino interponiendo un cierto espesor de plomo, fieltro ó asfalto; pero hubo que abandonar esta disposición porque, además de ser muy poco eficaz, resultaba excesivamente cara.

En 1897 el «New-York Central and Hudson River R. R.» se vió obligado también a disminuir el ruido que producían sus trenes al pasar por un viaducto metálico que acababa de construir, y a este efecto ensayó diferentes lechos, especialmente de asfalto y de astillas de madera; pero los ensayos demostraron que estas materias aunque contribuían mucho a disminuir el ruido, por su poca resistencia, resultaban impropias para asentar sobre ellas los carriles. En vista de esto, se pensó en modificar la subestructura de la vía, asentando los carriles, no directamente sobre la construcción metálica, sino sobre traviesas de madera separadas de las partes metálicas por una capa de basalto; de esta manera se obtuvo una mejora muy notable; pero de todos modos la disminución del ruido no fué la suficiente para hacer desaparecer la diferencia entre el viaducto metálico y otro de sillería que existía en su proximidad. De todos modos, con estos trabajos la Compañía logró que las autoridades no diesen más curso a las quejas formuladas por los vecinos.

Del mismo modo se han construido los ferrocarriles elevados de algunas ciudades europeas. En el elevado eléctrico de Liverpool descansan los carriles sobre largueros de madera separados de la construcción metálica por una capa de asfalto y basalto, y de un modo análogo se ha instalado la parte elevada del elevado y subterráneo de Berlín y también en este caso no se ha logrado más que parcialmente el fin propuesto.

De todos estos ensayos parece deducirse la imposibilidad de atenuar lo suficiente el ruido producido por los trenes al circular por viaductos metálicos y que en el interior de las ciudades debe darse la preferencia a los ferrocarriles subterráneos, los

cuales es posible aislarlos por medio de muros malos conductores del sonido, de manera que no molesten á los vecinos.

FERROCARRILES ELÉCTRICOS MONOFÁSICOS

Los que vjajan frecuentemente en países como España, cuya topografía hace necesaria esa serie interminable de túneles en los que el humo de la locomotora envuelve los vagones manchándolo todo y haciendo casi irrespirable la atmósfera, miran como un ideal la substitución de esos viejos, sucios y ruidosos motores de vapor por la corriente eléctrica, más limpia, más discreta, más cómoda.

El día que pueda recorrerse el puerto de Pajares, en la línea de Asturias, sin que á cada paso sea preciso cerrar violentamente la ventanilla porque una ráfaga de negro y caliente humo azota el rostro del viajero, y le ciega ó le ensucia con la carbónilla que lleva en suspensión, serán innumerables los turistas que harán por recreo el viaje que hoy se hace con tantas molestias, para contemplar los espléndidos panoramas que se dominan desde las alturas por donde corre la línea férrea.

El estado no muy próspero de nuestras Compañías ferroviarias y la larga antesala que tiene necesidad de hacer todo lo moderno antes de entrar en España, nos hace pensar que pasarán todavía bastantes años antes de que se realice ese ideal; pero siempre es interesante ver lo que hacen otros pueblos que viven más de prisa que nosotros, y así podremos, en cierto modo, predecir el porvenir, pues lo que hoy hagan ellos lo haremos nosotros dentro de algunos años.

Los tranvías eléctricos de corriente continua no son un enemigo peligroso para el motor de vapor. En el interior de las poblaciones, en pequeñas distancias, recorridas por un número considerable de tranvías, tiene indudables ventajas que compensan el elevado precio que tiene siempre la conducción de la corriente continua de poco voltaje y buen número de amperios.

Es cierto que los 500 ó 700 voltios á que se hace transporte de energía para los tranvías pueden impunemente aumentarse, pues tan peligrosa es para la vida humana una descarga de 500 como de 5.000 voltios; pero las dificultades de aislamiento en los colectores de las dinamos crecen con el voltaje y hacen que su valor no pueda ser muy elevado.

La corriente alterna monofásica ofrece indudables ventajas en punto á facilidad en la producción de voltajes elevados, y por tanto, de transporte económico de energía. Desde que M. Lamme, en 1902, constituyó el primer tipo de motor comercial unifásico, puede decirse que el principio de la locomoción eléctrica quedó resuelto.

La corriente monofásica da iguales resultados que la continua, pero con una instalación más económica, con menor gasto de corriente y con una sencillez mucho mayor.

La diferencia entre los dos sistemas no reside tanto en el coche motor ó en la central como en los circuitos que unen los motores. El alto voltaje (miles de voltios) empleado en los trolles, suprime los grandes gastos de alimentación y permite al coche alejarse más de la central ó de la sustentación, y además, esto que sólo exige en el caso de la corriente monofásica un sencillo transformador que rebaje el número de voltios, exigiría en el caso de la corriente continua muchos de estos aparatos y un convertidor rotativo.

El número de subestaciones es también inferior en el sistema unifásico, y no exigen el mismo cuidado que los de corriente continua.

La construcción del trole para alto voltaje no ha ofrecido ninguna dificultad. La rueda de contacto que todos conocemos en los trolles de los tranvías ha sido substituída por un contacto de resbalamiento que no exige cambio alguno cuando varia la

dirección de la marcha, y que ha permitido aprovechar—á grandes velocidades—más de 3.000 voltios.

Los *controleurs*, esos complicadísimos aparatos que vemos en las plataformas de los tranvías, se han simplificado notablemente al substituir la corriente continua por la monofásica. Menos de la mitad de las posiciones de la manivela aseguran un manejo fácil y una aceleración suave ó rápida de la marcha del motor.

La base del sistema, lo que ha de dejar completamente resuelto el problema, es el motor. Todos los esfuerzos se dirigen ahora hacia él, y debemos confiar en que dentro de poco se habrá construído el tipo que llene todas las condiciones exigidas.

Partiendo del de M. Lamme, se han construído motores de cinco á seis tamaños, ninguno perfecto, pero cuyas deficiencias más parecen debidas á algún error en la disposición mecánica de las piezas ó á defectos de aislamiento en algunas partes del aparato.

Los inconvenientes del sistema no son fundamentales é inherentes á su esencia íntima, sino accidentales, y, por lo tanto, fáciles de remediar cuando un estudio más perfecto y una práctica más larga permitan conocerle á fondo.

No terminaremos estas breves noticias sin referir uno de los puntos sometidos á estudio en tan importante cuestión: el cambio para un mismo coche de dos sistemas de corriente monofásica en las grandes distancias y continua en el interior de las poblaciones. Confíemos en que con el tiempo esos ferrocarriles eléctricos no nos dejarán en la estación apartada del centro, sino en el mismo corazón de la ciudad, á las puertas de nuestras casas.

EMPLEO DEL CARBÓN DE SOSA EN LOS MORTEROS

En las instalaciones hidráulicas conviene ejecutar las presas durante las aguas bajas, que en los países fríos resultan comúnmente en invierno cuando no se funden las nieves de las montañas; en estas condiciones, hay que preparar el mortero para resistir temperaturas inferiores á 0°, lo que se obtiene añadiéndole carbonato de sosa.

La *Reoue Générale des Chemins de Fer* da cuenta de unas observaciones hechas durante el invierno de 1900 á 1901 en la línea de Fayet á Chamonix, en las que la disolución de carbonato de sosa se ha mezclado á tres clases de morteros, como sigue:

Mortero núm. 1: 300 kg. de cal hidráulica por 0,90 m. de arena.

Mortero núm. 2: 300 kg. de cal hidráulica, 150 kg. de cemento Vicat y 0,90 m. de arena.

Mortero núm. 3: 400 kg. de cemento Vicat y 0,90 m. de arena.

Se empleó el carbonato de sosa comercial, es decir, hidratado, variando la proporción de 8 á 20 kg. de carbonato por 100 litros de agua. Esta última proporción fué empleada cuando la temperatura bajaba á 8° C. La disolución preparada en un gran depósito, se mantenía á la temperatura de 50 á 60 grados, que era suficiente para obtener la completa disolución de la sal.

Se han ejecutado algunas mamposterías con el mortero número 2 conteniendo 8 kg. de carbonato de sosa por 100 litros de agua.

Este mortero empleado para temperaturas variables de 2 á 12 grados, ha dado muy buenos resultados comprobados por la prueba siguiente:

Se hicieron cuatro ladrillos de ensayo, de 0,30 por 0,20 por 0,8 metros.

El primero, con el mortero núm. 1 sin sosa.

El segundo, con el mortero núm. 1 con sosa (8 kg. por 100 litros de agua).

El tercero, con el mortero núm. 2 sin sosa.

El cuarto en el mortero núm. 2 con sosa (8 kg. por 100 litros de agua).