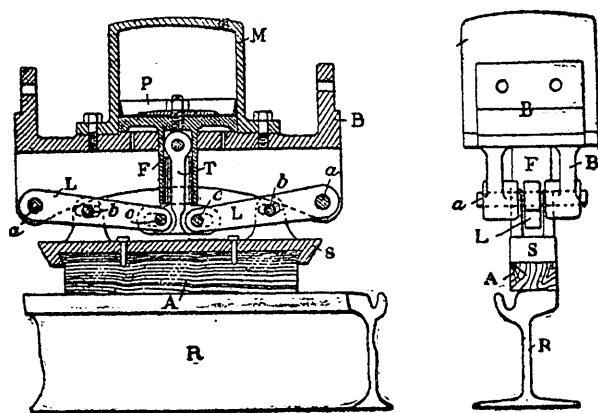


FRENO SOBRE CARRILES PARA TRANVÍAS

Los tranvías americanos y los de la Europa continental han adoptado casi todos, desde el principio del empleo de la tracción eléctrica, los frenos de aire comprimido, porque ponen á disposición del conductor un medio de enfrenamiento enérgico, siempre pronto á obrar, aun cuando la corriente eléctrica esté interrumpida y los frenos eléctricos se resistan á funcionar. Hasta estos últimos tiempos, las Compañías de tranvías ingleses consideraban á estos frenos más embarazosos que útiles. Esta última opinión, por tanto, se ha modificado poco á poco.

Existe, sin embargo, entre la mayor parte de los tipos de frenos en estudio ó adoptados en Inglaterra y los que están en servicio en el resto de Europa una diferencia esencial; estos son casi exclusivamente frenos de zapata aplicados contra la llanta de las ruedas, mientras que en la mayor parte de los frenos ingleses obra sobre el carril; se cree en Inglaterra que estos frenos, aunque su conservación sea costosa, son más eficaces, más rápidos y más capaces de detener un carruaje en un pequeño recorrido, sin peligro para los viajeros y para el material.

Reproducimos (figuras 1.^a y 2.^a) los dibujos de uno de estos

Figs. 1.^a y 2.^a

frenos accionados por el aire comprimido, que tomamos á la *Electrical Review*; la figura 3.^a da el esquema de la instalación de dos de estos frenos y de sus órganos de mando, hecha en los carruajes de la Potteries C.^o. Este freno, construido por los establecimientos Hewit y Rhodes, se ensaya en la actualidad en los tranvías de Manchester. Se compone (figuras 1.^a y 2.^a) de un cilindro de aire comprimido ó al vacío M, en el cual se mece un émbolo P, cuya varilla forma un cilindro F. En el fondo de este cilindro se articula una biela T unida por una traviesa y dos clavijas c á dos palancas L, móviles alrededor de ejes a solidarios del armazón B del freno. Estas palancas accionan ambas una solera S de fundición, á la cual están articuladas las clavijas b, y esta solera está provista de una zapata de madera A, que puede llevarse, por descenso del émbolo P en su cilindro M, al contacto del carril R.

Las clavijas b y c pasan por agujeros oblongos, que les permiten un desplazamiento lateral cuando las palancas L giran alrededor de a; las palancas se articulan al émbolo por el intermedio de la biela T, de tal manera que el bloque de madera A se aplique siempre con exactitud sobre el carril, aun cuando éste no esté absolutamente paralelo a los largueros del vehículo. La única pieza de estos frenos que está sometida á un deterioro rápido es el bloque de madera A, cuyo reemplazo, poco costoso, puede hacerse con rapidez.

Cada carruaje está siempre provisto por lo menos de dos de estos frenos, uno sobre cada larguero, y están, en general, dispuestos como indica la figura 3.^a Los frenos F se alimentan por un depósito principal R, de una capacidad de 340 litros próxima-

mente, que se recarga á 10,5 atmósferas tan pronto como la presión descende por debajo de 4 atmósferas, por medio de otro

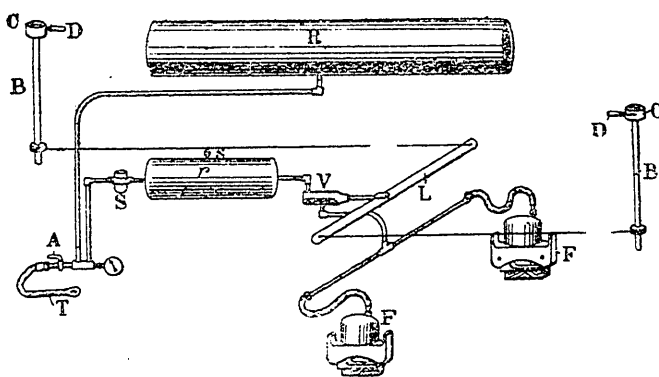


Fig. 14.

depósito instalado en la estación de partida, en la cual el aire es impulsado por dos compresores compound que gasta cada uno 840 litros de aire por minuto, bajo una presión máxima de 14 atmósferas y accionados por dos motores eléctricos de 10 caballos. Esta recarga del cilindro R se hace por medio de un tubo de enlace flexible T provisto de una llave A, y exige de 40 á 60 segundos incluyendo el tiempo necesario para hacer y deshacer este enlace. Una carga de este depósito basta para un servicio de ocho á diez y seis horas.

El depósito R está unido por un tubo, en el cual está intercalada una válvula S que reduce la presión, á un depósito intermedio r (provisto de una válvula para vaciarlo s) que alimenta por medio de una triple válvula de distribución V, del tipo Westinghouse normal, el cilindro de los dos frenos F. En fin, la válvula V se acciona por una palanca unida por unas cadenas á las dos varillas verticales B, terminada en la parte superior por las manijetas D, que llevan cada una un pequeño manómetro C que indica la presión en el depósito intermedio r.

El cilindro R se aloja generalmente en el techo del carruaje; el depósito r, los frenos F y todos los órganos intermedios se fijan entre los largueros ó debajo de éstos; finalmente, las dos varillas B, con sus manijetas, se encuentran en la extremidad de las dos plataformas de servicio. El aire que se emplea en los cilindros de los frenos se expansiona á una presión de 3 atmósferas próximamente en la válvula S, y llega á los frenos á esta misma presión.

En caso de necesidad este freno puede emplearse, al mismo tiempo que los frenos eléctricos, para producir una parada instantánea del carruaje. Ensayos recientes han dado los resultados que siguen:

Un carruaje de 10 toneladas, provisto de cuatro frenos de esta clase, marchando con una velocidad de 24 kilómetros por hora sobre una pendiente de un 10 por 100, ha podido pararse con estos frenos solos, en una distancia de 24 metros, estando los carriles en buen estado. En terreno horizontal y con una velocidad inicial de 18,5 kilómetros por hora, la parada ha podido obtenerse después de un recorrido de 11,8 metros. En fin, sobre carriles engrasados hasta el punto de hacer imposible el arranque del carruaje sin el empleo de arena, y con una velocidad inicial de 19,7 kilómetros por hora, estos frenos han permitido inmovilizar el carruaje en marcha después de un recorrido de 14,50 metros.—O.

PUENTE SUSPENDIDO DE VIGAS RÍGIDAS Y ARTICULACIÓN MEDIA

Ya se sabe que de todos los puentes suspendidos rígidos creados hasta el día, el más extendido es el que no difiere del an-

tiguo puente suspendido de piso flexible más que por la agregación de dos vigas rígidas que corren sin discontinuidad de un extremo al otro del tablero.

Este método de construcción, que es sin disputa el más sencillo y el que goza, además, de la propiedad de poderse montar con facilidad sobre el vacío, sin puntos de apoyo ni andamiajes, no satisface, sin embargo, por completo, desde ciertos puntos de vista. Se le tacha generalmente de que es demasiado rígido, es decir, de que las vigas rígidas llenan demasiado bien el papel que están llamadas á desempeñar, de prestarse muy mal, por este motivo, á las variaciones de temperatura, y de sufrir, por consecuencia, un trabajo enorme, que viene á turbar á veces profundamente el reparto inicial de los esfuerzos. En este caso, como en los otros, el cálculo de las vigas rígida y el de las varillas de suspensión es, por otra parte, muy incierto y difícil de efectuar.

Para remediar estos inconvenientes se ha propuesto la introducción de una articulación maestra en el punto medio del tablero del puente.

Esta disposición, lejos de perjudicar á la estabilidad de la obra, no puede menos de mejorarla. Haciendo, en efecto, la construcción libremente dilatible, la exime, por esto mismo, de todas las perturbaciones debidas á las variaciones de temperatura. Permite, además, efectuar el cálculo exacto de todo por sólo los procedimientos de la estática.

Sin embargo, para realizar estas ventajas, es necesario que las vigas de las orillas, en lugar de ser bajas y flexibles, como en el primer sistema, que por este hecho no puede pretender más que la semirigidez, sean aquí, por el contrario, altas y rígidas. Es necesario, además, que las articulaciones de la armadura, y sobre todo las uniones de las vigas de las orillas y de los estribos, satisfagan á ciertas condiciones bien precisas que parecen sin embargo haber sido desconocidas en la mayor parte de las construcciones de este género. Estas condiciones esenciales son las que M. Gisclard, antiguo Oficial superior de Ingenieros, busca establecer en la nota que publica en los *Annales de Ponts et Chaussées*.

El autor expone de una manera muy clara el método de cálculo lo de los esfuerzos interiores á los cuales deben resistir los elementos del puente: cables principales de suspensión, barras verticales, plata-bandas y celosías de las vigas rígidas, cables de retención. Muestra cuáles deben ser las uniones de la armadura con los estribos; la unión se obtendrá con facilidad articulando la extremidad de cada viga rígida sobre un carretón de dilatación susceptible de moverse horizontalmente en el interior de una cámara alojada en el cuerpo de la pila; este carretón está, por otra parte, dispuesto de manera que se pueda apoyar indiferentemente sobre el suelo ó contra el techo de la cámara mencionada.

Termina M. Gisclard estableciendo que, desde el punto de vista del coste, la adopción de las vigas rígidas, de articulación media y de secciones de igual resistencia, es ventajosa.—O.

Unos ensayos preliminares demostraron que estas pérdidas no podían atribuirse á fugas. La tubería estaba en servicio desde hacía catorce años y hacía cinco ó seis que la presión había disminuído poco á poco hasta venir á ser inferior en 2,5 kilogramos á la presión primitiva.

Medidas piezométricas permitieron hacer constar que la pérdida de presión era casi uniforme en toda la longitud y que era de 2,41 metros, lo que correspondía á una velocidad de 2,074 metros por segundo, mientras que la velocidad real de gasto no excedía de 0,741 por segundo.

En el curso de los ensayos de que acabamos de hablar, se reconoció que la pared interior de los tubos estaba recubierta de una costra de depósitos que reducía el diámetro á 0,191 metros próximamente.

Como no se veía otro medio de restablecer el gasto primitivo más que quitando esta costra, se resolvió proceder á ello inmediatamente.

La tubería de que se trata servía para surtir de agua un barrio importante, y era imposible detener por completo el servicio; no pudiéndolo hacer más que algunas horas por día, ocurrió que el trabajo, que de otro modo no hubiese exigido más de dos ó tres días, tardó una semana entera. Se emplearon un contra-maestre, un ajustador y siete trabajadores.

Se comenzó por cortar la tubería en su origen y se le ajustó una pieza en forma de horquilla, una de cuyas ramas debía servir para la introducción del aparato de limpieza. Á distancias de 120 á 360 metros según las disposiciones locales, se insertaron en la tubería piezas análogas, de una de cuyas ramas partía el extremo de un tubo para conducir el agua á la boca de una alcantarilla próxima. Estas ramas podían recibir en su extremidad una tapa fijada por pernios, de modo que permitiese poner en funciones la tubería con mucha rapidez en caso de necesidad.

Dispuestas así las cosas, se introducía por el origen de la tubería un flotador que llevaba un hilo metálico y se hizo llegar el agua que llevó el flotador á la abertura siguiente; se le retiró y se substituyó el hilo por un cable metálico de 9 milímetros de diámetro, al cual se fijó el aparato de limpieza que se atraía en los tubos por medio de un torno movido por un hombre, y la presión del agua producía el retroceso de la herramienta que raspaba la costra de depósitos á su paso. Se repetía la operación mientras era necesario y se limpiaban así todas las partes de la tubería.

He aquí algunas cifras en el transcurso de la operación: se necesitaban tres minutos para hacer pasar el flotador en una longitud de 215,50 metros; treinta y ocho para pasar el cable metálico y cuarenta y ocho para hacer pasar la herramienta que limpiaba la misma longitud.

Se hicieron ensayos con el contador y con el manómetro para tener el gasto y la presión antes y después de la limpieza. Los resultados fueron los siguientes:

	Antes.	Después.
	Metros.	Metros.
Diámetro de los tubos.....	0,191	0,203
Pérdida de carga por 100 metros....	2,41	4,95
Velocidad media por 5,4 kilogramos de presión.....	1,616	3,141
Gasto por minuto.....	1,387	3,078
Incremento por 100 del gasto.....	—	121
Presión al hydrante: 19.....	3,71	4,26
— — — 7.....	4,76	6,60
— — — 8.....	5,47	7,38

El volumen de los depósitos que procedían de la limpieza de las paredes de los tubos en una longitud de 216,50 metros as-

LIMPIEZA DE TUBERÍAS DE AGUA

Es un hecho bien conocido el incremento de la resistencia y la disminución correspondiente de gasto que causa la obstrucción parcial de las tuberías de agua por los depósitos, y diversos medios se han propuesto para limpiar estas tuberías. El ejemplo siguiente debe citarse porque es interesante:

En Pittsburg se había advertido que una tubería de 0,203 metros de diámetro interior y de una longitud de 9.975 metros presentaba, á consecuencia de depósitos en forma de tubérculos, una pérdida de presión y de gasto muy importante.