

elástica b , y entre ésta y la extremidad adyacente de c estaba intercalado un bloque m , en forma de rombo, á cuyo eje estaba rigidamente sujeto un espejo. Toda modificación de la longitud de la pieza p , contra la cual se aplican las puntas de c y de d , se traduce por un movimiento amplificado de las extremidades opuestas de estas varillas y por una rotación de m y de su espejo, sobre el cual se proyectaba un rayo luminoso que se encontraba así desviado sobre una escala dividida.

Después de haber descrito una variante de este aparato más sensible todavía y que permite medir los alargamientos producidos en una longitud del metal de 7 diezmilímetros, el autor expone los resultados de sus ensayos que muestran que los esfuerzos desarrollados en A de la figura 1.^a, son siempre mucho mayores que los que indica el cálculo, pero que las deformaciones máximas obtenidas disminuyen sensiblemente á medida que el radio de la parte redondeada aumenta, sin que parezca existir, sin embargo, una relación numérica sencilla entre este radio y estas deformaciones.

El efecto destructor de las olas sobre los muros de los muelles.

El choque de las olas sobre el paramento ó la coronación de los muros de los muelles, tiene como efecto algunas veces arrancar bloques de mampostería que pesan varias toneladas. El profesor Gibson desarrolla en las *Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, de Londres, una teoría que explica este fenómeno y que se apoya en experimentos que ha realizado en la Universidad de Dundee.

Las olas determinan sobre el paramento del muro una presión por centímetro cuadrado igual á $\frac{v^2}{2g}$, siendo v la velocidad del agua; esta presión puede llegar á 3 kilogramos por centímetro cuadrado, lo que corresponde á una altura de carga de 30 metros ó á una velocidad del agua de 24 metros por segundo. Esta presión, transmitiéndose por las juntas abiertas ó las grietas del paramento, comprime al aire encerrado en el interior de los muros. La ecuación del trabajo de compresión, suponiendo este trabajo adiabático, permite calcular la compresión que resulta. En realidad, la compresión de este aire es inferior al valor que da el cálculo, por consecuencia de las pérdidas de carga debidas á los remolinos á la entrada de las juntas y al frotamiento en estas juntas. Los experimentos de M. Gibson tienden á probar que nunca es esta presión superior á dos veces el valor de la presión sobre el paramento; en todos los casos es suficiente, con exceso, para arrancar los bloques que constituyen el muro. Esta presión disminuye por otra parte bien pronto si, como sucede generalmente, la piedra es bastante porosa para dejarse atravesar por el aire bajo presión.

Además, esta compresión, debida á la transmisión hidrostática directa de la presión exterior, puede, en ciertas condiciones, producir un aumento de compresión que resulta del efecto directo del choque de las olas sobre las columnas de aire encerradas en las juntas. M. Gibson ha efectuado una serie de experimentos con el objeto de medir la presión que puede resultar del choque de una columna de agua en movimiento sobre una columna de agua fija; á este efecto, enviaba un chorro de agua bajo presión sobre una columna de agua encerrada en una cañería que se comunicaba, por el intermedio de un serpentín lleno de agua, con un aparato de medición. El choque del agua determina un movimiento vibratorio del agua en reposo; el período de este movimiento se amplifica gracias al serpentín, y, por consecuencia, el aparato de medición es susceptible de registrar las variaciones de presión debidas á este movimiento vibratorio; estas variaciones son función de la velocidad del agua del chorro y de la longitud de la cañería. En el muro de un muelle, las juntas desempeñan el papel de la cañería, y fundándose en estos experimentos, llega á deducir que para una velocidad del agua de 24 metros por segundo, la presión puede llegar, en

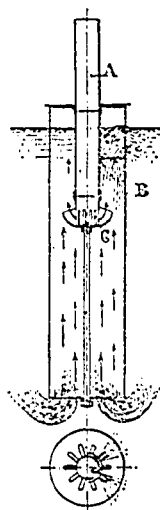
ciertas condiciones favorables, á 44 kilogramos por centímetro cuadrado. Pero la duración de esta presión es extremadamente pequeña, y, además, la porosidad de la piedra y la presencia de cavidades en el interior del muro, disminuyen este efecto del choque de las olas.

Parece resultar, de este estudio de M. Gibson, que se debe considerar como posible la elevación de la presión del aire encerrado en el muro á quince veces y media la presión exterior. Esto explica, como se ha visto en numerosos ejemplos, que bloques de piedra de pesos considerables hayan sido lanzados de su asiento. Es necesario, pues, evitar la causa de estos efectos destructores de las olas, y, con este objeto, prever en la construcción de los diques mecinales que aseguren la libre evacuación de las aguas que puedan penetrar en el muro.

Los acumuladores de vapor, sistema Rateau.

La *Electrical Review*, resume una Memoria de M. Morison, presentada á la Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland, acerca de los acumuladores de vapor, sistema Rateau.

El autor recuerda las ventajas que presenta en la práctica el empleo de estos acumuladores, que permiten abastecer turbinas de baja presión con el vapor de escape de máquinas alternativas de funcionamiento discontinuo, tales como las máquinas de laminadores, extracción de minas, etc. Resume después las condiciones de establecimiento de estos aparatos, que deben siempre disponerse de manera que el agua circule en ellos rápidamente, y describe la disposición de mezcladores adoptada por Rateau, representada en la figura. El vapor que se ha de condensar llega por el tubo estrecho A y desemboca en el centro de un tubo B más ancho, por un tubo adicional C , abierto por su parte superior, en la masa de la columna líquida contenida en este tubo B . Condensase el vapor en este líquido, pero produce, al mismo tiempo, un movimiento del agua de abajo á arriba que origina una corriente de circulación intensa favorable á los cambios de calórico entre los dos fluidos.

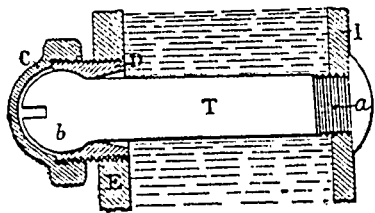


El autor describe á continuación diversos tipos de acumuladores de vapor industriales de gran capacidad y un acumulador de cemento armado. Añade, en fin, que se construye en la actualidad un acumulador de vapor que contiene 500 metros cúbicos de agua y capaz de abastecer normalmente á una turbina de vapor de 1.500 kilovatios durante quince minutos, sin recibir vapor.

Riostra articulada para las cajas de fuego de las locomotoras, sistema Tate.

Las diferencias de temperatura entre los palastros interiores y exteriores de las cajas de fuego de las locomotoras y las variaciones, á menudo rápidas, de la temperatura, someten las rios-

tras que unen estos palastros á esfuerzos de flexión que producen con mucha frecuencia su rotura en los puntos de inserción. Para evitar estas roturas se ha tratado de hacer una por lo menos de las extremidades de estas riostras móvil, lateralmente, con relación al palastro; pero entonces se ha tropezado con las dificultades que resultan de la necesidad de asegurar la impermeabilidad de la junta móvil así formada. Parece, sin embargo, que estas dificultades han sido vencidas con la riostra del sistema Tate, descrita en la *Engineering* del 6 de Septiembre, y que la Compañía de las New-York Central Lines acaba de adoptar después de ensayos concluyentes.



Esta riostra se compone esencialmente de tres partes: la varilla *T*, un aro fileteado *D* y un sombrerete *C*. La varilla *T* está fileteada en su extremidad *a*, que se atornilla en el palastro interior *I* de la caja de fuego, y que se sujeta en seguida con roblones por encima de este palastro, para obtener una junta perfectamente impermeable. Su otra extremidad *b* forma una cabeza esférica torneada y provista de una hendidura, para que pueda atornillarse con facilidad en el palastro interior. Esta cabeza *b* descansa sobre una parte esférica del mismo radio que el aro fileteado *D*, que se atornilla en el palastro exterior *E* de la caja de fuego, y sobre el cual se atornilla á su vez, y por el exterior, el sombrerete *C*, que cubre la cabeza *b* y previene toda fuga por la junta de esta cabeza.

Para asegurar la impermeabilidad de la junta entre el palastro *E* y el aro *D*, se da á este último una forma ligeramente cónica, de tal modo que basta atornillar á fondo este aro *D* para establecer entre él y los filetes de tornillo del palastro *E* un contacto que hace imposible toda fuga de vapor ó de agua por la periferia del aro *D*.

Claro es que se puede también, en ciertos puntos de las cajas de fuego de las locomotoras, proveer á las riostras de juntas articuladas del mismo tipo en sus dos extremidades.

Se emplean las riostras articuladas, sistemas Tate, ya en toda la extensión de la caja que rodea la de fuego, ya solamente en los puntos en que las diferencias entre las temperaturas de los dos palastros que forman las paredes de aquella son las más fuertes ó están sujetas á las variaciones de mayor amplitud.

Instalación para el alumbrado de los trenes sistema P. Amsler.

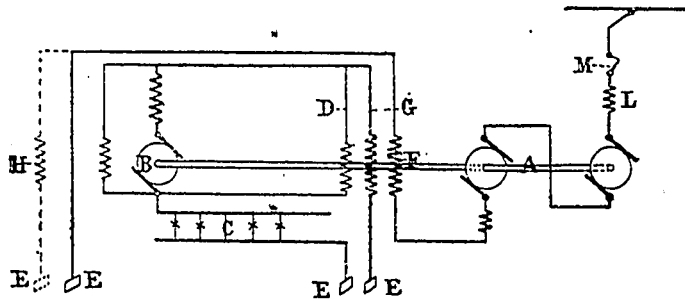
El abastecimiento directo de los circuitos de alumbrado de los trenes y de los tranvías por medio de la corriente de línea de alta tensión, presenta en la práctica diversos inconvenientes, como son: la gran fragilidad de las láminas de voltaje elevado y la imposibilidad de prevenir la extinción simultánea de todas las lámparas en serie, en el caso en que se rompa el filamento de una de ellas.

La disposición combinada por M. P. Amsler, y descrita por el *Electrician*, permite evitar estos inconvenientes y usar lámparas de filamento metálico, agrupadas todas en paralelo, entre cuyos terminales la tensión puede ser cualquiera é independiente por completo de la tensión en la línea. Esta disposición está representada esquemáticamente en la figura, tal como se emplea

cuando la corriente de la línea es continua á 1.200 voltios, por ejemplo.

La instalación comprende un motor *A*, de dos devanados inducidos en serie, enganchado sobre la línea, y sobre cuyo árbol está acunada una generatriz de baja tensión *B*, que abastece directamente al circuito de alumbrado *C*, cuyo circuito está cerrado, como todos los del carruaje, á través de su masa metálica *E*.

El motor *A* debe, naturalmente, girar á velocidad constante y, por consecuencia, excitarse su derivación; como, sin embargo, la tensión en sus terminales es demasiado elevada y su potencia (2 caballos próximamente) es demasiado débil para permitir esta disposición, á causa de que el hilo que es necesario emplear para las bobinas excitatrices es demasiado fino, se le excita por medio de una derivación *D*, tomada en los terminales de la generatriz *B*. Por otra parte, un motor excitado de esta manera correría el riesgo de no funcionar en el arranque, porque siendo la generatriz misma *B* autoexcitatriz con bobinas inductoras en derivación, el campo magnético de este motor sería nulo en el momento en que se le lanzara la corriente en su inducido. Es necesario, pues, completar este motor por un circuito excitador en serie *F*, que sirve únicamente para el arranque, y cuya acción se anula en servicio normal por la de la bobina compensadora *G*, intercalada en el circuito inducido de la generatriz *B*.



Para evitar del mismo modo un arranque en vacío del motor, por consecuencia de un defecto de carga de la excitación de la generatriz, se puede completar esta última por una bobina excitatriz *H*, intercalada en el circuito de excitación en serie del motor. Esta última precaución no es, sin embargo, indispensable, principalmente cuando se intercala, como en el esquema de la figura, en el circuito inducido del motor *A*, una resistencia fija *L*, calculada en manera de impedir, en todos los casos, que la corriente en el motor exceda el valor límite peligroso para sus devanados. Esta resistencia tiene, además, la ventaja de poder lanzar el motor por el simple cierre del interruptor *M*, sin que se tenga que maniobrar ningún regulador de excitación ó de otro género y sin ningún aparato de regulación automática.

El grupo de alumbrado descrito, empleado por los establecimientos Brown, Boveri y C.^a, de Baden (Suiza), exige, próximamente, dos segundos para alcanzar su velocidad de régimen de 2.000 vueltas por minuto aproximadamente, después de haber pasado por la de unas 2.600 revoluciones por minuto. La resistencia intercalada delante del motor es de 27 ohmios, para una velocidad de rotación de 2.000 vueltas por minuto, una tensión de 1.200 voltios en la línea y una potencia del motor de dos caballos; disipa, próximamente, un 4 por 100 de la energía consumida para el alumbrado. El motor, en fin, funciona sin chispas en el colector aun en el momento del arranque.

También han dado resultados satisfactorios unos ensayos de construcción de grupos semejantes para una tensión primaria continua de 1.750 voltios.