

Fig. 66.

Es lamentable no poderle aplicar en todos los casos, encontrándose limitada su aplicación por la potencia corriente de las grúas libres, que no suele pasar de 14 á 15 toneladas, que corresponde á la luz antes señalada.

Esta luz se encuentra en casos limitada, como consecuencia de la disposición de la vía en la explanación y tramo metálico, pues si ésta es curva y con la concavidad hacia el lado donde hay que montar el nuevo tramo, la posición indicada de las grúas, debida al peralte, hace que éstas trabajen en condiciones desfavorables, lo que limita el peso manejable de las vigas.

Por las razones expuestas, se ha empleado en muchas obras en la Compañía, no siendo preciso insistir en demostrar que para poder emplearle es preciso que dentro de la obra puedan colocarse simultáneamente el tramo viejo y el nuevo.

Una vez colocadas ambas vigas principales y separadas á la distancia correspondiente, se montan las viguetas, largueros, arriostros horizontales y verticales, etc.; construyendo así íntegramente el nuevo tramo.

DOMINGO MENDIZÁBAL.

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

(Continuará.)

## REVISTA EXTRANJERA

### Nuevo pararrayos, sistema Schweitzer (Conclusión).

Si la descarga es débil, por el contrario, los fenómenos que hemos expuesto pueden tener una intensidad insuficiente para hacer funcionar al aparato que, en este caso, transmitirá hacia la tierra una débil intensidad de corriente tan largo tiempo como el interruptor en serie se lo permita. Es, pues, en el caso de descargas violentas cuando el funcionamiento se hace con más seguridad y mayor rapidez, lo que es precisamente la condición que se debe imponer á un aparato de protección para que rinda el máximo de servicios en la práctica.

La proporcionalidad y la regulación de los órganos de este aparato parece, por otra parte, que deben ser bastante delicados.

La válvula *G* está provista de un punzón que debe regularse á una abertura bastante pequeña para obligar al aparato á funcionar con rapidez, pero bastante amplio, sin embargo, para permitirle volver á tomar prontamente su estado normal después de la rotura.

La figura 2.<sup>a</sup> da una idea de las velocidades de funcionamiento realizadas en los ensayos bajo diversos regímenes de tensión y de intensidad de corrientes. Los ensayos se han hecho para la aplicación, directa y sin interposición de resistencias, de 220, 600, 1.050 y, en fin, 2.200 voltios. Para cada una de estas tensiones, la aplicación ha durado diez minutos, y durante este tiempo el pleno voltaje se ha mantenido en cada caso.

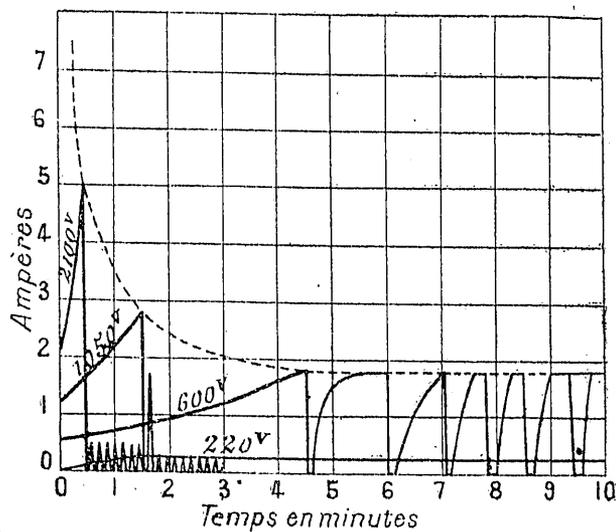
La separación de los electrodos estaba regulada para todos los ensayos en 76 milímetros.

Se ve que para todas las tensiones, excepto 220 voltios, la corriente comienza por crecer de una manera bastante marcada, durante un intervalo de tiempo que varía entre medio minuto y cuatro minutos y medio; después de lo cual se establecen oscilaciones de la corriente entre cero y el valor así alcanzado.

Sea como fuere las intensidades en juego son relativamente poco elevadas y su máximo es de poca duración. Persiste tanto menos, por otra parte, cuanto más elevado es el régimen de tensión, lo que viene á confirmar la indicación que hemos hecho anteriormente, considerando el funcionamiento más rápido del aparato en el caso en que las tensiones ofrecen precisamente

los mayores peligros de persistencia. Es una ventaja digna de consideración; pero—como dice con razón la revista francesa citada—no es evidentemente el único elemento que conviene considerar antes de adoptar como pararrayos un nuevo modelo de aparato.

La primera condición consiste en verificar el buen funciona-

Fig. 2.<sup>a</sup>

miento en experimentos verdaderamente prácticos, hechos de manera de poner en juego la acción de las descargas atmosféricas, que no intervienen en los ensayos de laboratorio que hemos relatado. Lo que constituye el interés de estos ensayos, es que permitan apreciar con precisión lo que pasa en el aparato cuando se propaga á él la corriente de una red á consecuencia de una descarga atmosférica ó por cualquiera otra causa.

### Techumbres ligeras de hormigón sobre construcciones de hierro.

Míster A. Kleinlogel publica en el *Deutsche Bauzeitung* algunas observaciones sobre las cubiertas ligeras de hormigón sobre

construcciones de hierro, y á esta publicación se refieren los *Annales des Ponts et Chaussées* en una nota que resumimos á continuación.

En tanto que las prescripciones oficiales alemanas de 24 de Mayo de 1907 para el cálculo estático del hormigón armado desprecian las influencias de la contracción y de las variaciones de temperatura, las nuevas prescripciones de 13 de Junio de 1916 contienen un párrafo 15 especial, en que se tiene en cuenta los progresos realizados en el conocimiento de estas influencias. La necesidad de tenerlas presente de ahora en adelante aparece claramente en el desarrollo actual de las cubiertas ligeras de hormigón.

El autor toma como ejemplo una gran sala de máquinas de  $27 \times 108$  metros, con tejado á dos aguas y algunas claraboyas, construida en Febrero-Agosto de 1915. Está compuesto de armaduras de alma maciza espaciadas 7,50 metros con marcos á intervalos de 1,75 metros. Sobre los marcos lleva una cubierta general de *bims hormigón* armado, cuya inclinación es de  $42^\circ$ ; la canal está á 17 metros; la orientación del SE. al NO. expone claramente una parte considerable de la techumbre al viento de lluvia (SO.). Esta cubierta, protegida solamente por un revestimiento de *ruberoïd* de un espesor de 22,5 metros, fué colocado sin ninguna junta de dilatación. Resultaron de aquí centenares de grietas paralelas á las armaduras, y bajo la influencia de la contracción y de los cambios de temperaturas, el revestimiento estirado desigualmente perdió su impermeabilidad en varios puntos.

La verificación de los cálculos estáticos y el montaje no han dado lugar á observación alguna. La deformación elástica de los marcos partiendo de hipótesis excesivas de carga debían traducirse por una flexión máxima de 1,88 centímetros sin tener en cuenta la resistencia propia del hormigón. Éste no hacía pasar el eje neutro en su espesor de modo que no debía desarrollar esfuerzos de tracción. Bajo las cargas efectivas, peso permanente, nieve y acción del viento, la flexión mencionada no ha sido más que de 1,55. Si se examina el procedimiento de ejecución, se observa que el encofrado del hormigón se suspendió directamente de los marcos y que éstos han debido tomar desde el principio un asiento correspondiente al peso del hormigón húmedo, el cual no debía entonces presentar ninguna grieta. Pero resulta del examen hecho, que todo á lo largo de la línea de las juntas de los marcos paralelamente á la techumbre el hormigón debía estar solicitado por esfuerzos de 10 á 15 veces mayores que los que podía soportar y que la rotura era inevitable.

Las nuevas prescripciones del párrafo 15 dicen que la contracción al aire del hormigón debe apreciarse lo mismo que un descenso de temperatura de  $15^\circ$ . Pero la observación se refiere en primer lugar á estructuras en forma de arco, de mucha luz. Por el contrario, para las construcciones ordinarias no se pueden someter al cálculo los efectos térmicos y bastará, en general, disponer juntas de dilatación espaciadas de 30 á 40 metros. Este intervalo podrá reducirse en casos particulares. La cubierta antes mencionada entra evidentemente en uno de estos casos.

La dilatación del hormigón para  $1^\circ$  es, según Bonniceau, de 0,000 0137; los ensayos de Keller en 1894 han dado para un intervalo de  $-16^\circ$  á  $+72^\circ$  C., 0,000 0104. Los experimentos más recientes todavía del Comité alemán para el hormigón armado han dado un resultado que varía de 0,000 0147 como máximo á 0,000 0082 como mínimo con un hormigón endurecido al aire teniendo de tres á noventa días de fraguado. Las nuevas prescripciones oficiales de 13 de Enero de 1916 fijan un valor medio de  $\alpha = \frac{1}{10^5}$ . Si se admite la equivalencia de la contracción á un descenso de temperatura de  $15^\circ$  será  $\Delta L_s = 0,15$  milímetros por un metro.

El autor analiza diversos obstáculos que pueden contrariar la contracción del hormigón, principalmente las armaduras, y

que retardan por tanto la separación de las grietas. Nota, en lo que concierne al revestimiento de *ruberoïd* que, según el laboratorio de Gross-Lichterfelde, esta materia puede soportar una deformación lineal de 2,6 por 100. Expone, por último, la circunstancia de que la contracción del hormigón estaba combatida por la resistencia de los marcos, cuya sección era de 46 centímetros cuadrados, representando el 4,4 por 100 de la sección del hormigón, mientras que, en general, las armaduras de hierro no representan más que del 1 al 1,5 por 100. La resistencia local á la contracción se desarrollaba, pues, en condiciones más enérgicas que sobre construcciones completamente de hormigón armado.

### Empleo del petróleo refinado y de los aceites pesados en los motores de explosión de baja compresión.

Desde el desarrollo de la tracción automóvil se han efectuado numerosos ensayos para alimentar por medio del petróleo refinado los motores de pesos reducidos que ponen su movimiento á los automóviles. Hasta ahora estos ensayos no habían dado más que medianos resultados, y de hecho, los innumerables carruajes automóviles empleados actualmente, tanto civiles como militares, no emplean más que la esencia como carburante.

El petróleo refinado no se había casi empleado hasta ahora más que para la alimentación de los motores industriales, es decir, de los motores pesados de marcha lenta. Cuando se le quería emplear en motores de tracción, se estaba obligado á recurrir al empleo de la esencia ó á recalentar el petróleo en el momento de la puesta en marcha; además, una evaporación imperfecta del petróleo proporcionaba al motor un funcionamiento irregular ó brusco, produciéndose incrustaciones; las cualidades de flexibilidad, indispensables en los motores utilizados para la tracción, desaparecían, pues, cuando se sustituía la esencia por el petróleo refinado.

Por otra parte, la dificultad de procurarse esencia y el precio elevado de este carburante hacen cada vez más urgente su reemplazo por combustibles inferiores, el petróleo refinado y los aceites pesados. Por esta razón la Comisión técnica del Automóvil Club de Francia ha abierto recientemente un concurso para el empleo del petróleo refinado en los motores de los vehículos automóviles.

Este concurso se ha verificado en el verano de 1918, consistiendo los ensayos, después de una prueba eliminatoria: en: 1.º, marcha de tres horas á plena carga; 2.º, dos horas á media carga; 3.º, tres horas á plena carga á semivelocidad de régimen, y, en fin, dos horas en vacío á la velocidad de plena carga.

La Dirección de Inventiones se interesó en estos ensayos viendo que podrían contribuir al estudio de los combustibles de sustitución en la eventualidad posible de una escasez de esencia y por esto también la Sección Técnica Automóvil del Ejército fué encargada de registrar, en el laboratorio y en ruta, las pruebas del concurso del Automóvil Club.

Los dos premios de 50.000 y 10.000 francos dados por la Cámara Sindical de las Industrias del Petróleo se han adjudicado á dos motores de automóviles Unic, de 24 caballos, transformados según la disposición Bellem-Brégéras, cuyo concurso ha puesto en evidencia sus notables cualidades. Ensayados en el laboratorio, los dos motores de  $\frac{24}{50}$  caballos provistos de esta disposición han funcionado con la mayor regularidad, no consumiendo más que 300 gramos, próximamente, de petróleo por caballo, y dos carruajes Unic provistos de estos mismos motores han hecho en ocho etapas de 128 kilómetros un recorrido total de más de 1.000 kilómetros sin ningún accidente, á la velocidad media de 40 kilómetros por hora, con un consumo de 17 litros para uno de los carruajes y para el otro de 15 litros de petróleo cada 100 kilómetros. En todos estos ensayos éstos motores se han mostrado tan flexibles como los motores de esencia, sin que se haya encontrado suciedad alguna.