

la porcelana, considerada como aislante. El *Electrician* del 1.º de Enero resume su memoria.

Las muestras ensayadas procedentes de la fabricación de Hermsdort eran de forma de discos esmaltados, de próximamente 21 centímetros de diámetro y 5,5 milímetros de espesor, recubierto de discos de papel de estaño. Sus ensayos se han referido:

1.º Á la carga, en función del tiempo, del condensador así formado. Una curva de los tantos por ciento de carga de 0 á 100 segundos va unida á la relación.

2.º Á la carga de este condensador en función de la diferencia de potencial; los ensayos han demostrado que hay proporcionalidad.

3.º Al efecto de las variaciones periódicas de la tensión, la experiencia demuestra que existe una pérdida eléctrica, aun cuando las variaciones sean lentas.

4.º Á la variación de la constante dieléctrica con la temperatura; la constante dieléctrica á 20 grados centígrados es 8,95. Entre 0 y 30 grados pueden expresarse por

$$K = K_0 (1 + 0,00223 t + 0,0005 t^2);$$

y entre 30 y 100 grados, por

$$K t_1 = K_0 e^{0,0264 (t_1 - t_2)}.$$

5.º Á la conductibilidad aparente de la porcelana; la conductibilidad disminuye cuando la tensión aumenta; la porcelana se polariza y con una variación cíclica de la tensión se llega á obtener una curva cerrada.

6.º Á la variación de la conductibilidad en función del tiempo de la electrización; esta conductibilidad disminuye rápidamente al principio, después más lentamente.

7.º Á la conductibilidad en función de la temperatura; la conductibilidad aumenta según la fórmula

$$C_{t_1} = C_{t_2} e^{0,09083 (t_1 - t_2)}.$$

La conductibilidad específica á 20 grados centígrados es $0,2544 \times 10^{-13}$ ohmios por centímetro cúbico.

8.º Á la pérdida dieléctrica; la pérdida por centímetro cúbico en el tiempo t se expresa por

$$1,83 \times 10^{-12} V^{1,74} (f + 14,4) t \text{ julios,}$$

en donde f es la frecuencia y V el número de voltios por centímetro.

Tubería de palastro para agua con revestimiento de cemento.

El *Engineering News* del 7 de Enero da el resumen de una Memoria de M. Metcalj sobre la tubería de palastro para conducción de aguas revestido de cemento que el autor ha presentado en la *New England Water Works Association*.

Existen dos métodos de construcción para las tuberías en cuestión: en el sistema Goodhue y Birnie las virolas, roblonadas en frío y sin cuidarse de la impermeabilidad de las costuras, se enlucen con una chapa interior de 25 milímetros de cemento ó de mortero de cemento, y se colocan en otra sobre un lecho del mismo mortero, aplicándoles exteriormente otra capa.

En el sistema Philipo, el palastro se coloca entre dos chapas de cemento, manteniéndose la chapa exterior por un cilindro en hojas que tiene la ventaja de protegerla durante el transporte y la colocación. Las virolas, cuyo diámetro permite el aplicar á mano el revestimiento interior, se colocan horizontalmente para esta operación; para los pequeños diámetros, se monta lentamente, en la virola puesta de pie, un cono cuyo diámetro en la base es igual al diámetro interior final de la tubería, y sobre el cual se amontona el cemento, que este movimiento api-

sona sobre la pared. En cuanto al revestimiento exterior, se hace en todos los casos, vertiendo directamente el cemento entre la virola colocada verticalmente y el cilindro en hojas.

Las pérdidas observadas en estos conductos deben imputarse á la no impermeabilidad de la robladura por descuido en la ejecución y por el empleo de mortero de cemento y arena en vez de cemento puro.

Según el autor, estos conductos no se incrustan, tienen en condiciones favorables una larga duración y son en ciertos casos menos costosos que los conductos de fundición. En cambio su fabricación exige materias de primera clase y un trabajo muy cuidadoso; la colocación necesita también grandes precauciones y no pueden soportar, sin riesgo de rotura, hundimientos y alteraciones en los terrenos próximos; y finalmente, son incapaces de resistir altas presiones, golpes de ariete dificultan la ejecución de juntas impermeables y su separación es costosa.

En suma, parece quedar demostrado que si el empleo de estos tubos debe evitarse en las distribuciones de agua, presentan importantes ventajas en obras de conducción.

Efectos de una adición de aluminato de cal sobre la resistencia de los morteros de cal hidráulica y de cemento.

El *Engineering News* del 10 de Diciembre da los resultados de los ensayos emprendidos por M. S. Spackman, con objeto de averiguar el efecto de una adición de aluminato de cal á las diversas clases de morteros. Una pequeña proporción de aluminato, que corresponda al aluminato monocálcico, tiene por efecto aumentar notablemente la resistencia á la tracción y al desgaste por rozamiento y la dureza. Este efecto se hace ya sentir en la cal grasa, pero es muy grande para los morteros de cemento natural.

Ensayos hechos con aluminato de cal preparado por medio de bauxita, de kaolin, de arcillas muy aluminosas y escorias de fundición, han dado también buenos resultados.

La presencia simultánea de grandes cantidades de hierro y de sílice no parece modificar estos buenos resultados.

La acción de los electrólitos sobre el fraguado de los cementos.

Ni el trisilicato bicálcico, $2\text{CaO}, 3\text{SiO}_2$, ni el silicato tricálcico, $3\text{CaO}, \text{SiO}_2$, á cuya formación se atribuye la causa del endurecimiento, pueden existir en la serie de las combinaciones de los dos principales constituyentes de los cementos CaO y SiO_2 . Esto es lo que resulta de un estudio de M. Rohland en el *Stahl und Eisen* del 9 de Diciembre. Este endurecimiento tiene una cierta analogía con el temple del acero.

Llevando la temperatura á 700-800 grados para el acero y enfriándolo rápidamente á la temperatura ambiente, la mayor parte del carbono existente queda en solución. Pero si el acero no se enfría sino lentamente, las condiciones son diferentes. El papel que desempeña el carbono en el temple es análogo al que desempeña la cal durante el endurecimiento de los cementos.

Toda una serie de sustancias, principalmente las sales minerales, es decir los electrólitos, cuando se incorporan por el amasado en pequeñas proporciones en el agua, modifican la velocidad de solidificación en sentido positivo ó negativo. Esta es la acción que estudia M. Rohland en el artículo citado.

Pilotes de hormigón, armados con metal «deployé».

En el *Beton und Eisen* del 28 de Enero, de Gaugusch, describe un modelo de pilote de hormigón armado, estudiado especialmente para aumentar su resistencia á los choques que ha de sufrir durante la hinca.

Este pilote está constituido por una armadura longitudinal

de hierros redondos, terminada en su extremidad inferior en un calzo de acero fundido y ligada con ayuda de una envolvente continua de metal *deployé*, plegado mecánicamente en la forma deseada y doblado hacia la punta en una longitud de 70 centímetros.

Estos pilotes participarán a la vez de las propiedades de los pilotes de hormigón armado ordinarios por su armadura rígida longitudinal, y del pilote de hormigón fretado, por la continuidad y la resistencia transversal de la envolvente de metal *deployé*.

Más de 2.000 pilotes de este tipo se han empleado en el establecimiento de las fundaciones de los silos de carbón de 75.000 toneladas de capacidad, de las nuevas fábricas de gas de Hamburgo. Estos pilotes tienen 35×35 centímetros de sección y 14 metros de longitud. Los gastos de montaje de su armadura, es decir, del plegado y de la fijación a las varillas longitudinales de las envolventes de metal *deployé*, se calculan en 32 céntimos próximamente por metro lineal.

Esfuerzos que sufren las vías férreas en las curvas.

En el *Engineering News* del 25 de Noviembre, M. E. Stetson trata de precisar el valor de los esfuerzos que sufren los carriles de una vía en curva bajo la acción de las locomotoras de tipos diferentes, analizando los efectos debidos a:

1.º La fuerza centrífuga (teniendo en cuenta la elevación del carril exterior).

2.º El deslizamiento lateral ó la componente de este deslizamiento según la tangente a la vía, debido a la diferencia de longitudes de los carriles interior y exterior.

Estos esfuerzos transmiten su reacción a la cabeza del carril por la pestaña de la rueda exterior. El carril mismo hace trabajar todos los órganos que le unen a la traviesa, tirafondos, superficie de adherencia, etc. En resumen, la reacción anterior se compone con el peso vertical que transmite la rueda al carril; su resultante oblicua determina, sobre la cara de apoyo del patín del carril, esfuerzos que pueden representarse por el diagrama de los esfuerzos elementales en una sección de una pieza sometida a la flexión compuesta. El valor y el punto de aplicación de esta resultante, han sido precisamente los objetos de investigación que ha perseguido M. Stetson, componiendo al efecto tres cuadros detallados que dan las cifras de estos elementos según las curvas y las velocidades, y para los casos de tres locomotoras de tipos muy diferentes: tipo Pacific, tipo Atlantic y tipo Consolidation, que pesan respectivamente 122, 83 y 107 toneladas.

En un apéndice a este artículo, M. W. C. Cusling señala que los resultados a los cuales M. Stetson ha llegado por la simple teoría, están conformes con los obtenidos en las experiencias hechas por él en 1907, disponiendo pequeñas esferas de acero duro de tal manera que pudieran penetrar en una placa de apoyo. La importancia de estas penetraciones permiten determinar el valor de los esfuerzos puestos en juego.

El cálculo de las columnas de hormigón armado.

En la *Zeits. des Aesterr. Ing. Ver.* del 25 de Diciembre, M. Max von Thullie discute las fórmulas establecidas por M. von Emperger, para el cálculo de las columnas de hormigón armado.

Este último determina las dimensiones sin tener en cuenta la costra exterior de hormigón, y considera las columnas como columnas de hierro reforzadas por un relleno de hormigón.

El autor no admite este método de cálculo, y cree que es preciso no despreciar la capa de hormigón exterior más que en el caso de las columnas de hormigón fretado.

Clasifica las columnas de hormigón armado en tres categorías: columnas con armadura longitudinal no rígida; columnas con armadura longitudinal rígida, y columnas de hormigón fretado sin armadura longitudinal.

Demuestra después, basándose en los resultados obtenidos de los ensayos, que para ninguna de estas categorías, la fórmula establecida por M. von Emperger da resultados conformes con los de la práctica, y que la regla generalmente admitida de considerar la sección del hormigón como reforzando quince veces la del hierro, es suficiente para el cálculo de las columnas, cuando la sección de su armadura no representa más de un 2 por 100 de la del hormigón. Mas allá, propone una fórmula que tiene en cuenta el incremento proporcional de la sección del hierro.

M. von Thullie considera, por otra parte, el número de ensayos hechos por M. von Emperger (dos a lo sumo por tipo de columna) muy insuficiente para establecer cifras medias, pero se conoce a este Ingeniero el mérito de haber llamado la atención sobre el cálculo de las columnas de hormigón armado que había sido despreciado hasta ahora.

Ladrillos silíceo-calizos.

El *Pratl. Marchinen. Konstr.* del 11 de Febrero resume los diversos estudios publicados recientemente relativos a los ladrillos silíceo-calizos y a su empleo.

De este resumen resulta que el ladrillo silíceo-calizo, convenientemente puesto en alza, es por lo menos equivalente al ladrillo cocido ordinario. Bien moldeado se adhiere al mortero, sin retardar el fraguado y el endurecimiento de éste, y los accidentes observados después del empleo de estos materiales son imputables a otras causas que la naturaleza de estos ladrillos, puesto que accidentes enteramente análogos se producen igualmente con los otros materiales de construcción.

Su resistencia al aplastamiento es por lo menos igual a la que se prescribe por los reglamentos, y resisten suficientemente a la helada, y el fuego no los deteriora mucho más que a los ladrillos cocidos ordinarios.

Para que posean las cualidades esenciales que se exigen a un buen material, es necesario, naturalmente, que las primeras materias que entran en la fabricación de estos ladrillos sean de buena calidad, estén mezclados con las proporciones convenientes y que hayan sido convenientemente tratadas.

Estado actual de las turbinas de gas.

La turbina de gas, y en particular la de petróleo, ha sido ya objeto de numerosas investigaciones, tanto en Francia como en Alemania, Inglaterra y los Estados Unidos. M. Armengaud resume en la *Lumière électrique* del 13 y 20 de Febrero el estado actual de esta cuestión, y se propone demostrar que se puede ya establecer una turbina de este tipo de 400-500 caballos, con un rendimiento aceptable y presentando serias ventajas sobre un motor de gas de la misma potencia.

Este Ingeniero preconiza, para la construcción de los álabes y taberas de una tal turbina, aceros especiales (al tungsteno, al vanadio, etc.), que se fabrican hoy industrialmente y que presentan una gran resistencia, aun a las temperaturas de 500-600 grados que se presentan en las turbinas. Las coronas fijas podrán ser de acero al níquel, enfriado en circulación de agua.

Tomando como límite de velocidad periférica de 200 a 250 metros, velocidad realizada en muchas turbinas de vapor, el autor calcula sumariamente las condiciones de funcionamiento y el rendimiento de una turbina de gas y de su compresor-ventilador, que tiene por objeto, por una parte, comprimir a 2 kilogramos el aire necesario para la combustión, y por otra, aspirar los gases que salen de la turbina y rechazarlos a la atmósfera.

M. Armengaud no desmiente que el consumo debe ser sensiblemente superior al de un motor de petróleo, pero estima que esta desventaja está compensada con la marcha silenciosa y dulce, la facilidad del encendido, la sencillez de los órganos, la facilidad de llevar el motor su engrase, cualidades muy importantes en la propulsión de los navíos, el accionado de las dinamos, ventiladores, bombas, etc.