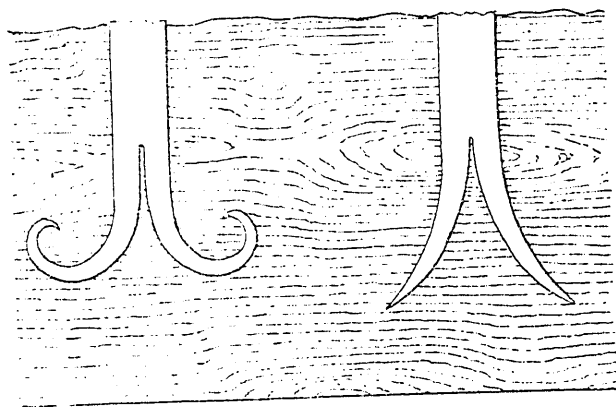


(Fig. 41 á 44.)

vos y escarpías ordinarios no presentan bastante resistencia al arranque, pueden reemplazar sin dificultad á los tornillos.

Pueden, finalmente, aplicarse con ventaja en muchas obras militares y en la construcción naval.



(Fig. 45 y 46.)

Los tirafondos Fenderl han sido adoptados por la administración de los ferrocarriles del Estado austro-húngaro y en diversas obras ejecutadas por los ingenieros del ejército austriaco.

**La resistencia de los pilares de ladrillo.**

Encontramos descritos en el *American Architect* unos experimentos muy interesantes sobre la resistencia y elasticidad de los pilares de ladrillo. A continuación resumimos los resultados principales.

Las cifras obtenidas varían mucho con la altura de los pilares. Así, un pilar de sección cuadrada de 0<sup>m</sup>,305 de lado y 0<sup>m</sup>,61 de altura, construido con cemento de Portland, se aplastó bajo una carga de 257 kilogramos por centímetro cuadrado; la carga de rotura se reducía á 158 kilogramos para una altura de 3<sup>m</sup>,05.

En otra serie de experimentos se trató de determinar la influencia de la composición del mortero en la carga de rotura.

Hé aquí algunos resultados obtenidos con un pilar de 0<sup>m</sup>,305 de lado y 1<sup>m</sup>,83 de altura.

Las cifras más elevadas se obtuvieron con ladrillos de caras muy regulares.

COMPOSICIÓN DEL MORTERO	RELACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL PILAR A LA DE LOS LADRILLOS AISLADOS
1 de cal por 2 de arena.....	9,9 por 100
2 de cal por 2 de arena.....	10,6 —
2 de mortero de cal, 1 de cemento de Portland.....	12,4 —
1 de cemento de Portland por 2 de arena.....	15,7 —
Buen cemento de Portland.....	20,8 —

Se ha observado que si las juntas, en vez de interrumpirse á cada hilada, se interrumpen cada seis, la resistencia aumenta en 13,6 por 100 próximamente. Se ha deducido de aquí que las roturas de los ladrillos deben de provenir del efecto de los esfuerzos cortantes más bien que de la compresión.

Se ha estudiado también la compresibilidad bajo la acción de diferentes cargas.

Se operaba, por ejemplo, con un pilar de 0<sup>m</sup>,305 de lado y 1<sup>m</sup>,85 de altura, constituido por 30 hiladas de ladrillo, con una mezcla formada por una parte de cemento y dos de arena. El espesor medio de las juntas era de unos 4,8 milímetros. Se sometió á las pruebas después de veinte meses de construido. La carga total llegó, al final del experimento, á 108.720 kilogramos.

En esta última fase, el pilar quedó notablemente deteriorado en la mitad inferior. Varios ladrillos de las hiladas 5.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> y 11 estaban parcialmente aplastados. Se observaron en una longitud de 1<sup>m</sup>,27 la compresión y la deformación producidas por una serie de cargas. La inicial era de 4.530 kilogramos y se fué aumentando, multiplicando esta cifra sucesivamente por 5, 10, 15, 20 y 25. Con esta carga, que corresponde á 121 kilogramos por centímetro cuadrado, aparecieron grietas longitudinales. El aplastamiento se produjo con una carga de 138 kilogramos por centímetro cuadrado.

Según las cifras obtenidas, el coeficiente de elasticidad disminuye á medida que crecen las presiones. Así, entre 4.530 y 22.650 kilogramos, se encontró 135.030 kilogramos por centímetro cuadrado, y entre 4.530 y 113.230, 88.249 kilogramos.

Estos coeficientes se valuaban por medio de la elevación del pilar al suprimir las cargas.

Calculándolos por medio de las diferencias de estas elevaciones, se obtenían coeficientes más pequeños. El módulo variaba entre 34.234 y 49.603 kilogramos con cargas comprendidas entre 4.530 y 54.360 kilogramos, y pasaba por un máximo de 62.034 kilogramos entre las cargas de 40.770 y 45.300 kilogramos. Los resultados diferían como uno á tres, según la cantidad y la calidad del mortero. Los módulos de elasticidad eran muy inferiores á los de las columnas de hierro forjado ó colado y de los postes de pino, que son respectivamente 1.890.000 kilogramos, 1.120.000 kilogramos y 148.120 kilogramos por centímetro cuadrado.

La relación de la deformación permanente á la compresión total descendía á veces á menos de 10 por 100 y llegaba á elevarse en otros casos á 80 por 100. Bajo cargas próximas al límite de la resistencia, la compresión total producía un acortamiento de 1 á 2 por 100 en la altura del pilar.

**Soldadura de los carriles por medio de la fundición.**

En uno de los números precedentes indicábamos que existen en América unos 200 kilómetros de tranvías en que los carriles son continuos, habiéndose soldado los empalmes, y que de los procedimientos conocidos para este objeto, el eléctrico y la soldadura por medio de la fundición, parecía ser preferido este último.

Las condiciones indispensables de estos empalmes son una gran resistencia mecánica y una conductibilidad eléctrica suficiente para que el carril pueda servir como conductor continuo sin necesidad de emplear otros medios para obtener esta continuidad, condiciones ambas difíciles de conseguir.

El procedimiento eléctrico, debido á Elihu Thomson, está