

ricos que los de cal para obtener el mismo grado de impermeabilidad. Un razonamiento muy elemental permite, no obstante, reconocer inmediatamente que esto no es exacto.

Tomemos, en efecto, un mortero de 300 kilogramos con arena media que tenga por metro cúbico 500 litros próximamente de huecos. En la práctica, ya se emplee el cemento ya la cal, se obtendrá con esta dosificación el mismo volumen de mortero; supongamos que sea un metro cúbico. (Es otro error contra el cual conviene protestar el creer que con la cal se obtiene mayor rendimiento; esto no es cierto más que con dosificaciones que excedan de 500 kilogramos, y éstas no se emplean nunca con la cal).

Trescientos kilogramos de cemento dan 93 litros de materia sólida (densidad del cemento, 3,10; $300 \times 3,10 = 93$); se debe añadir el agua necesaria, próximamente 40 por 100 del peso del cemento = 120 litros; el volumen de la pasta es, pues, $93 + 120 = 213$ litros. Como hay 500 litros de huecos en la arena, tendremos, en el momento de poner en obra el mortero, un vacío de $500 - 213 = 287$ litros. Este vacío aumentará algo á medida que el mortero se vaya endureciendo; de los 120 litros de agua empleados en la mezcla, una parte la fijará el cemento, próximamente 25 por 100 de su peso, es decir, 75 litros; habrá, pues, una pérdida de 45 litros, que se deberá sumar con el vacío calculado anteriormente, y el volumen total de los huecos será

$$287 + 45 = 332 \text{ litros,}$$

33,2 por 100 del volumen aparente del mortero.

Consideremos la misma dosificación con la cal; 300 kilogramos de cal se reducen desde luego á 270 kilogramos de materia sólida, porque las calces, aun las mejores, contienen, por lo menos, 10 por 100 de agua y de ácido carbónico, que provienen del apagado. En definitiva, los 300 kilogramos de cal dan un volumen de $300 \times 2,6$ (densidad de la cal) = 78 litros. Se necesita, para la mezcla, agua en proporción de 70 por 100 del peso de la cal = 210 litros de agua.

El volumen de la pasta será $78 + 210 = 288$ litros; al emplear el mortero, el vacío será, según esto, $500 - 288 = 202$ litros. Hay en apariencia menos huecos que con el cemento, pero salta á la vista que la diferencia está constituida por agua; la cantidad de materia sólida, única que debe entrar en cuenta, es con el cemento 93 litros, y con la cal 78 litros solamente. Pero aún hay más; de los 210 litros de agua empleada en la mezcla, quedarán muy pocos en el mortero; la cal fijará apenas 12 por 100 de su peso, ó sea 36 litros; de modo que la cantidad de materias sólidas que quedan definitivamente en el mortero será $78 + 36 = 114$ litros; el vacío será de

$$500 - 114 = 386 \text{ litros,}$$

38,6 por 100 en vez de 33,2 por 100 que se obtuvo para el cemento.

Se puede afirmar, por lo tanto, que los morteros de cemento con dosificaciones pequeñas, aun producido en apariencia un mortero menos macizo, proporcionan fábricas más impermeables y que contienen mucho menor volumen de huecos que los morteros de cal. M. Alexandre ha demostrado que, aun aumentando la proporción de cal, es imposible conseguir que el volumen vacío sea inferior á 50 por 100, mientras que con el cemento se pueden obtener morteros cuyos huecos no excedan de 5 á 6 por 100.

Utilización de las lámparas de arco como teléfonos.

El empleo de lámparas de arco como teléfonos es aún muy raro, y aunque posible, es poco práctico.

La llama de la lámpara es muy sensible y es afectada por variaciones muy pequeñas en un circuito inmediato cruzado por una corriente alternativa. Si en este circuito se intercala un micrófono, el arco reproducirá con gran fidelidad los diferentes sonidos y los ruidos variados que afectan al micrófono. Recíprocamente, un sonido recibido por el arco producirá en su circuito una modificación en la resistencia y una variación en la intensidad, efectos que serán capaces de afectar á un teléfono.

La lámpara de arco puede, según esto, ser utilizada con igual facilidad como aparato telefónico de transmisión ó de recepción; estos experimentos son muy fáciles de realizar, pero es conveniente para telefonar por este procedimiento, proteger la vista con anteojos bien ahumados.

(*Electricien.*)

BIBLIOGRAFIA

Extracto de las materias relacionadas con la ingeniería, contenidas en los sumarios de diversas revistas extranjeras publicadas recientemente.

Annales des Conducteurs et Commis des ponts et chaussées. (Octubre.)—Sobre las averías de ciertas calderas en la región de las robladuras circulares, C. Frémont.

Bulletin de la Société astronomique de France. (Octubre.)—El sol y la tierra, C. Flammarion. La aurora boreal del 9 de Septiembre. Los trabajos del Observatorio de París, Loewy.

Génie civil. (15 Octubre.)—Experimentos hechos en el ferrocarril del Norte con una locomotora compound de gran velocidad, F. Barbier. Alumbrado de incandescencia por el petróleo, H. Guérin.—(22 Octubre.) Minas de oro de la Nueva Zelanda, F. Schiff.—(29 Octubre.) Línea de Courcelles al Campo de Marte, en París, A. Dumas. Purificación de los electrolitos en las refinerías de cobre, en América.—(5 Noviembre.) Tranvía eléctrico de Berlín con captación de corriente ya aérea, ya subterránea, H. Martín. Nueva locomotora de gran velocidad, F. Barbier.

Chronique industrielle. (8 Octubre.)—El Pico del Mediodía, D. A. C. El autoregulado sistema Fourchette, A. Lombard.—(15 Octubre.) Los aparatos de aviación.—(27 Octubre.) El Simphon.

Echo des mines. (12 Octubre.)—Causas de la decadencia de la marina mercante.

Electrical Engineer. (14 Octubre.)—Batería común para la comunicación telefónica en Chicago. La mayor dinamo del mundo.—(21 Octubre.) Las obras eléctricas de Belfast.—(28 Octubre.) La estación central de Hull.—(4 Noviembre.) El tranvía de Anderson. Aparatos de comprobación en las estaciones centrales, R. Dunning.

Electricien. (15 Octubre.)—La próxima desaparición de los cables submarinos, A. Combanaire. Aplicaciones de las pantallas electromagnéticas, J. B.—(22 Octubre.) Contador horario eléctrico Richard. La electro-deposición del oro en el Transvaal, Andréoli.—(29 Octubre.) Fasmetro de von Dolivo Dobrowolski, Aliamet y J. Brunswick.—(5 Noviembre.) Conmutador múltiple telefónico, Dubreuil. La inspección, conservación y explotación de los motores y coches de tranvías, F. B. Perkins.

Etincelle électrique. (10 Octubre.)—Los coches automóviles eléctricos, P. Dupuy. Producción y exportación del caucho en el Brasil y en el Perú.—(25 Octubre.) Electricidad atmosférica, W. de Fonvielle. La lámpara de arco Duflos, P. Dupuy.