

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

El ladrillo sílico-calcareo.

(CONTINUACIÓN)

Experimentos hechos en Alemania demuestran que las peores cales son las que contienen sales de magnesio y que un buen ladrillo sílico-calcareo no debe contener arriba de 5 por 100 de ellas; así que es necesario asegurarse que el conjunto de dichas sales contenidas en la cal, la arena y los materiales colorantes que se emplean, no pase de la proporción arriba indicada. El ladrillo que contiene mucha magnesia resulta fofo; la magnesia se satura de agua y se hincha. La cal debe estar bien cocida, pero no con exceso, á fin de que se apague fácilmente; esta operación se facilita mucho reduciéndola al estado de polvo muy fino, lo que evita además que puedan permanecer en el ladrillo «incoctos», que con el tiempo producirían un efecto de disgregación análogo al de la magnesia.

La alta temperatura ejerce una influencia considerable sobre la operación de la hidratación de la cal viva; ésta se apaga entonces muy rápidamente y más completamente. La cal de Córdoba, pulverizada y colocada en los autoclaves de La Platense, se apaga en quince á veinte minutos á la temperatura de 230° C. La cal del Azul requiere, en las mismas condiciones, treinta minutos.

Los experimentos y la fabricación corriente han demostrado que no hay interés en aumentar á más del 10 por 100 la proporción en peso de la cal de la mezcla. Las cales grasas, ó ligeramente hidráulicas, son preferibles en igualdad de condiciones á las cales dolomíticas, es decir, á las que se elaboran con mezclas de carbonatos de cal y magnesio.

La Sociedad La Platense también se ha preocupado de mejorar hasta el límite de lo posible, en el porvenir, la clase de cal que emplea, fabricándola con un carbonato de cal muy puro, del que posee grandes yacimientos y, mediante el uso de hornos que permiten una elaboración muy perfecta.

La cal viva se echa en un aparato llamado «triturador», que le rompe en pequeños trozos, haciendo desaparecer los núcleos duros que suelen existir, y que no reducidos á polvo se apagan difícilmente y hasta pueden provocar disgregaciones en un espacio de tiempo más ó menos largo. La cal triturada cae en un depósito de donde la extrae automáticamente una cadena de baldes que la lleva al tercer piso del molino, á un embudo, depósito ó silo, de donde pasa á un cargador á choques que regula su admisión en un molino de bolas sistema Krupp.

Este aparato consta de un cuerpo cilíndrico que gira sobre un eje horizontal; está dividido en seis secciones formando recesos y dentro del cual ruedan proyectiles de acero cromado Krupp de varios diámetros. El peso de un juego de éstos es de 1.107 kilogramos. La cal entra por un embudo y cae en el cilindro, donde corre junto con las balas, y al chocar en los recesos se reduce paulatinamente á polvo, que cae por unos orificios existentes en cada receso sobre un cedazo llamado «preparador»; los pedazos que no pasan son arrastrados hacia arriba por la fuerza centrífuga y vuelven á caer dentro del cilindro; el polvo que ha atravesado el primer cedazo cae sobre el segundo de 196 mallas por cm² y se repite una operación idéntica. Este molino produce el efecto de un gigantesco almirez, cuyo rendimiento es de 4 toneladas de cal molida por día de ocho horas; el conjunto descrito

más arriba está envuelto en un cilindro de hierro, terminado en su parte inferior por un embudo bajo el cual se colocan las bolsas que hay que llenar, y en su parte superior por un tubo en comunicación con un ventilador que produce una columna de aire ascendente, la que arrastra el polvo finísimo hacia una cámara dividida en varios compartimientos por mamparos abiertos alternativamente en su parte inferior ó superior, los que forman un verdadero serpentín, donde se deposita la mayor parte del polvo, que luego se utiliza en la fabricación; una pequeña cantidad se pierde en la atmósfera. Dicho polvo, si no fuere extraído, no tardaría en obstruir las mallas del cedazo fino. Varias tomas de aire arrastran las partículas de cal que flotan en los pisos del molino y que incomodan al personal.

La cal sale del molino reducida á polvo finísimo y en condiciones inmejorables para mezclarse con la arena y apagarse.

Preparación de la mezcla.

Hemos estudiado las condiciones á que debe sujetarse la fabricación del ladrillo sílico-calcareo, del punto de vista químico; llenadas aquéllas debidamente se produce una reacción inicial enérgica, la que, como en toda preparación química, hace sentir su influencia durante todo el curso de la operación; la parte mecánica de la preparación de los materiales no es de menor importancia, porque de ella depende parcialmente la homogeneidad y demás cualidades físicas del ladrillo.

Hemos visto anteriormente que una vez que la cal está reducida al estado de polvo finísimo, conviene hidratarla en un autoclave á alta temperatura, y cuando se encuentra mezclada con la arena, el agua no debe echarse toda á la vez, sino hacerla caer bajo la forma de una lluvia finísima.

Por medio de este procedimiento se consigue una mezcla homogénea y muy plástica; la cal perfectamente apagada y el calor que desarrolla ésta al hidratarse, ayudan á la combinación química del óxido de cal con la sílice soluble.

En la fábrica de La Platense, la cal molida y la arena se llevan por medio de un ascensor al tercer piso, donde se vierte la arena, cuyo peso es conocido por su relación con el volumen, (3/4) de metro cúbico de cada vagoneta, y también la cal después de pesarse, en unos grandes embudos ó silos cerrados en su parte inferior por un obturador móvil, del silo cae oportunamente al mezclador.

Este es un autoclave con envoltura de vapor, pudiendo resistir aquél y ésta, respectivamente, presiones de 4 y 5 atmósferas. En el interior del mezclador hay dos poderosas hélices de acero cromado, huecas, y que giran sobre dos ejes paralelos colocados en el plano horizontal que pasa por el centro de figura del aparato; cuando se quiere cargar éste se cierra la puerta autoclave inferior, se abre la superior y se une ésta con la base del silo por medio de un tubo móvil, se abre la puerta del silo y la carga cae en el mezclador, cuyas hélices se ponen entonces en movimiento; ciérrase la puerta autoclave superior y viértese el agua por dos tubos horizontales colocados uno encima de cada hélice, los que están perforados con numerosos agujeros, de manera que el líquido cae bajo forma de lluvia fina. La cal para hidratarse y la mezcla para tener plasticidad suficiente, requieren en total una cantidad de agua igual al 18 por 100 del peso del ladrillo; aquélla se extrae de un depósito con tubo de nivel graduado que permite dosarla con exactitud.

La cal viva al apagarse desarrolla una temperatura de 270° centígrados y la envoltura de vapor mantiene en la mezcla 230 grados. Estos dispositivos llenan muy prácticamente los requisitos de la teoría expuesta anteriormente sobre la preparación de la pasta plástica.

Cada mezclador pesa vacío 21 toneladas y recibe una carga compuesta de 3.560 kilogramos de arena y 440 kilogramos de cal; la operación de la mezcla se lleva á cabo en treinta minutos. Cada mezclador alimenta dos prensas, una para cada formato de ladrillo.

Un exceso de agua hace que la mezcla se adhiera á las paredes de los moldes; la falta de agua produce la carencia de plasticidad; el personal que tiene á su cargo los mezcladores los abre cuando supone por el tiempo transcurrido que la operación está terminada; saca un poco de mezcla con un cucharón y se da cuenta si se encuentra en buenas condiciones para modelarse; si falta agua, se le agrega; si ésta sobra, se deja un momento más la mezcla en el autoclave con la puerta superior abierta, y la fuerte vaporización que se produce saca rápidamente el exceso de humedad. Cuando la arena contiene más del 10 por 100 de humedad, la mezcla resulta menos homogénea porque la cal tiende á formar bolitas; este inconveniente se subsana dejando la mezcla unos minutos más en el autoclave.

La mezcla es tanto más plástica cuanto mayor es su temperatura; pero ésta tiene forzosamente que ser limitada, porque de lo contrario los operarios de las prensas se encontrarían imposibilitados para manejar el ladrillo; por este motivo, entre el mezclador y la prensa hay un piso de enfriamiento sobre el cual la pasta se extiende antes de palearse hacia aquéllas. Con todo, aquélla llega á éstas á una temperatura de cerca de 70° centígrados, y los operarios para sacar los ladrillos de los moldes tienen que hacer uso de dedos de goma para no quemarse las manos, bajo la acción del calor y las propiedades corrosivas de la mezcla.

Fabricación del ladrillo.

El trabajo de la prensa se utiliza con mayor eficacia cuanto mayor homogeneidad posea la mezcla; su acción es de capital importancia en la fabricación, porque de ella depende en gran parte la densidad del ladrillo, su homogeneidad, la regularidad en sus dimensiones y todas las propiedades que derivan de las enunciadas.

El trabajo puede efectuarse por choque ó por presión progresiva; la maquinaria puede ser hidráulica, á vapor, mecánica, etc. Con el empleo del choque se consigue con facilidad y barata, una gran producción y un esfuerzo enérgico de compresión; pero es evidente que éste se reparte mal, que la cara que los recibe y las capas vecinas quedan más compactas que las opuestas del ladrillo; además, los moldes no tardan en deformarse, el producto fabricado desmerece y el aire contenido en la mezcla se escapa difícilmente. Las prensas de compresión progresiva resultan muy superiores á aquéllas, pero son costosas; unas comprimen el ladrillo por un lado pequeño, otras por un lado más ancho, horizontal ó verticalmente. Ciertas prensas hacen dos ladrillos á la vez, de lo que resulta una rapidez extrema en la producción; pero esta ventaja es solamente aparente porque tratándose de una máquina de producción continua es materialmente imposible equilibrarla de tal manera que los moldes se llenen con una precisión matemática y que reciban una presión igual; uno de los ladrillos resulta siempre mucho mejor que su

«mellizo» y esto se va acentuando con el desgaste de la prensa.

No entraremos á discutir las ventajas de uno ú otro sistema, concretándonos á expresar que, según informes que hemos recogido en La Platense, con la maquinaria ya descrita se ha procedido á la selección de las prensas, previo un estudio teórico práctico en Europa y teniéndose en cuenta, como objetivo principal, la mayor perfección posible en la fabricación.

Estas prensas actúan por compresión progresiva, reciben la fuerza motriz por medio de transmisiones mecánicas muy sencillas y bien equilibradas, presan verticalmente un solo ladrillo á la vez por el lado grande, de manera que la presión se reparte bien por todas partes. El émbolo compresor lleva hacia arriba la base de cada molde y comprime el ladrillo sobre una parte fija ó pieza de compresión, la que á su vez está dotada de una plancha de acero llamada «pieza de seguridad», la que se rompe cuando, debido á alguna circunstancia fortuita, la presión ejercitada pasa de 100 toneladas.

Este exceso de presión puede ser ocasionado por trozos de hierro, de piedra, etc., que pudieran haber caído en la mezcla ó por encontrarse ésta seca en demasía; en este último caso, las partículas de arena no resbalan bien una contra otra, de manera que la prensa tiene que ejercitar una presión anormal para producir la cantidad de material contenida en el molde al espesor debido.

La prensa consta de una mesa cilíndrica, giratoria, hecha de acero níquel, con un espesor de 15 centímetros; lleva ocho moldes, terminados en su parte inferior por émbolos, que reciben la presión al presentarse sobre el émbolo principal ó compresor.

Los moldes se llenan al pasar debajo de un tacho colocado encima de la prensa, el que recibe la mezcla, y bajan guiados por un rolete alojado en la parte inferior (que corre sobre un riel helicoidal), y después de haber recibido la compresión suben por un camino colocado simétricamente al primero, hasta que la parte inferior del ladrillo se encuentre al nivel de la cara superior de la mesa y pueda extraerse del molde. Los órganos de transmisión del movimiento consisten en dos ruedas dentadas que mueven un cigüeñal, el que por medio de una articulación especial está ligado á una palanca que levanta el émbolo compresor. El movimiento del plato es intermitente: cuando está parado, el émbolo sube; concluida que está la compresión, el plato gira de un octavo de círculo; el émbolo baja y otro molde lleno se le presenta. El movimiento intermitente se consigue por medio del dispositivo siguiente: un robusto eje vertical paralelo al eje de la prensa, lleva un sector cilíndrico que se aloja en otro de iguales dimensiones, excavado en el metal del plato de manera que mientras que ambos sectores están en contacto el plato no se mueve; opuesto al sector hay un brazo dotado de un diente vertical, el que viene á engranar en una ranura del plato y lo arrastra en su movimiento de rotación mientras que se encuentra en contacto con él.

Con el objeto de conseguir una mezcla bien homogénea en la cual no se formen núcleos sólidos antes de su pasaje por la prensa, se evita el empleo de aparatos transportadores entre los mezcladores y las prensas; la mezcla se echa á pala á través de un cernidor que la desmenuza, y al caer en el tacho que hay sobre la prensa, está removida por un hélice horizontal de cuatro palas, de manera que llega al molde perfectamente suelta.

(Se continuará.)