



'141211'

EB/. =

MEMORIA DESCRIPTIVA

para una patente de invención, por veinte años, por: " Mejoras introducidas en la fabricación de piedra artificial " a favor de la r. s. The Continental Investment Syndicate Ltd., residente en London E.C. 2 /Gran Bretaña/. =

= = = = =

El presente invento se refiere a productos moldeados, como bloques para construcción, piedra artificial, losas de pavimento, tubos y postes, y productos análogos que se producen por un procedimiento que consiste en mezclar cal pulverizada y un material silíceo y/o arcilloso, que podrá ser calcinado, con agua, en moldear la mezcla o darla forma de otra manera, y en endurecerla por la acción del vapor a presiones superiores a la atmosférica; también se refiere a artículos, como bloques para construcción, que se hacen porosos añadiendo, antes del endurecimiento, polvo de aluminio o por otros medios ya conocidos.

Hasta ahora se ha generalmente creído conveniente evitar el empleo de cal sin hidratar en materiales cementosos, si bien se ha



propuesto utilizar cal sin hidratar tomando medidas para la expansión durante el fraguado del material en los moldes, en cuyo caso estos se construían especialmente para resistir la presión.

Hemos descubierto que es posible emplear cal sin hidratar en dichos productos moldeados o formados de otra manera, sin necesidad de contener a la fuerza el material contra la expansión en los moldes durante su fraguado, y además que la inclusión de cal sin hidratar tiene ciertas ventajas importantes.

Con arreglo al presente invento se producen artículos moldeados por un método que consiste en mezclar un material silíceo y/o arcilloso con cal viva, conteniendo la mezcla un compuesto de un oxiacido de azufre y agua, en moldear la mezcla o darla la debida forma de otra manera, en dejar hidratarse la cal en la mezcla y en endurecer la mezcla mediante la acción de vapor bajo presión. El artículo moldeado o formado de otra manera se deja durante el tiempo suficiente para que practicamente toda la cal contenida en la mezcla se hidrate, y luego se endurece mediante el tratamiento con vapor bajo presión.

Hemos descubierto, que mediante la agregación de sulfato calcico (u otra sal de un oxiacido de azufre), o mediante la elección de materiales ricos en compuestos oxiacidos de azufre, por ejemplo el esquisto hullero; cuando hay suficiente agua presente para asegurar que la hidratación se verifique en presencia de un líquido, la cal se hidrata sin expansión o con muy poca dilatación, y siempre que la hidratación de la cal quede practicamente terminada antes del endurecimiento al vapor, no habrá dilatación durante el procedimiento del endurecimiento. Se cree que la acción del sulfato calcico controla la hidratación de la cal en virtud del hecho de que el azufre se disuelve muy rapidamente y entonces la cal se hidrata en una solución de sulfato calcico.

Es preciso evitar el empleo de una mezcla excesivamente rica en cal viva o de cal que se apague con excesiva rapidez, porque si no, el calor generado por la hidratación hará subir la tempera



tura de la mezcla encima del punto de ebullición de la solución acuosa, en cuyo caso es posible que la cal se hidrate de la manera corriente, y el bloque se desagregará o debilitará. Podemos indicar que el 5 % por lo menos de la mezcla entera es cal viva, y para todos los fines corrientes con objetos macizos, es decir, que no sean celulares, el tanto por ciento sería del 10 al 20 %; y en cambio, en los casos de emplearse mezclas fluidas y que contengan grandes proporciones de agua, por ejemplo al hacer bloques celulares o los llamados porosos y objetos análogos, se utilizará cal viva en proporción no inferior al 10 %. En mezclas como las que acaban de indicarse, la temperatura no excedería normalmente del punto de ebullición de la mezcla, pero en los casos en que se desea una mezcla muy rica en cal, puede mantenerse la temperatura baja por el empleo de cal parcialmente hidratada o de una mezcla de cal viva y cal hidratada en lugar de cal viva pura. Es preferible que la cal no esté toda ella quemada hasta estar dura, y que sea de clase que se apaga con relativa rapidez, porque si no, es preciso conservar los bloques durante largo tiempo entre el moldeo y su sujeción al vapor, con las desventajas consiguientes.

Hemos encontrado que es posible regular convenientemente la rapidez de hidratación de la cal mediante la variación de la temperatura del agua empleada en hacer la mezcla. Cuanto más elevada sea la temperatura del agua empleada en la mezcla, tanto mayor será la rapidez del fraguado; pero, si la temperatura del agua es demasiado alta, la mezcla perderá su fluidez antes de salir de la mezcladora, y por eso conviene emplear el agua a la temperatura de 30-35° C. Si la cal contenida en la mezcla fuera muy activa, o si hubiera un tanto por ciento elevado de cal viva, la temperatura inicial deberá ser inferior a la arriba indicada.

Al hacer bloques macizos, o sea no porosos, sin porosidad producida artificialmente, un método de realizar el procedimiento puede indicarse como sigue: Se pulveriza la cal hasta tal finura que aproximadamente el 90 % pase por un tamiz con 100 mallas por pulgada



lineal, y se mezcla la misma con el material silíceo o arcilloso, por ejemplo, arena, en proporción que podrá ser la de 7 partes de arena por 1 parte de cal, y se agrega 3 % de yeso pulverizado. Se añade agua y se mezcla con los sólidos, dependiendo la cantidad, que podrá ser del 15 al 40 %, o entre límites mayores, de la naturaleza del material empleado y de la proporción de cal. Se moja la mezcla lo bastante para que sea apta para moldearse, Se pasa la mezcla mojada a moldes, que podrán ser sacudidos durante o después del relleno, si así se desea, y se apartan los moldes durante el tiempo suficiente para la hidratación de la cal, cuyo tiempo podrá ser de una o dos horas, o toda la noche, cuando el bloque habrá fraguado suficientemente para poder retirarlo del molde, quedando lo bastante duro para toda la manipulación ordinaria, y mucho más duro que un ladrillo de arena y cal no expuesto a la acción del vapor. Antes de retirarlo del molde o en cualquier momento entre llenar el molde y vaciarlo, se puede dejar el material al ras de la parte superior del molde, utilizando un cuchillo u otro rasero conveniente. Luego se pasan los bloques al autoclave, donde se sujetan a la acción de vapor saturado bajo presión, por ejemplo durante 8 horas a la presión indicada de 120 libras por pulgada cuadrada.

El procedimiento descrito ofrece varias ventajas sobre el de emplear cal completamente hidratada. Hasta ahora el único procedimiento satisfactorio ha sido el empleado en la fabricación de ladrillos de arena y cal, en cuyo procedimiento la mezcla de arena y cal hidratada es mezclada con el agua precisamente suficiente para su cohesión cuando se comprima, y la mezcla es moldeada bajo alta presión en la forma de ladrillos. Debido a la elevada presión del molde necesaria para dar la resistencia suficiente que permite la manipulación en el estado en que no ha sido sometido a la acción del vapor, y para obtener la suficiente resistencia y densidad en el producto final, ese procedimiento no puede aplicarse económicamente a bloques grandes. Si se añade más agua para poder moldear la mezcla



sin presión, de la misma manera que se hacen por ejemplo, los bloques de hormigón, el resultado definitivo es poco satisfactorio porque el material se encoge y se presentan grietas en la superficie u otros defectos ocurren durante la sujeción al vapor. Además es preciso dejar los bloques en los moldes hasta que estén sujetos al vapor, porque están muy blandos para poder manipularse. Los bloques, sujetos al vapor, tampoco tienen la resistencia que tienen los ladrillos de arena y cal hechos del modo corriente.

Los bloques hechos con arreglo al presente invento no encogen. Durante la hidratación de la cal parece que hay una dilatación muy exigua, con el resultado que se produce un producto moldeado neto. El bloque moldeado podrá sacarse del molde antes de someterle a la acción del vapor, con lo que se economizan moldes y se ahorra espacio en el autoclave. Los bloques, después de hidratada la cal pero antes de ser sometidos al vapor, están firmes sin ser duros, y se encuentran en un estado muy apto para poder raspar su superficie o darle otro tratamiento al objeto de producir una superficie deseada. La cantidad de agua precisa para producir un bloque apto para ser moldeado sin presión, es inferior a la necesaria cuando se emplea cal hidratada y parte de esta agua es consumida por la cal al hidratarse, de modo que el contenido de agua en el bloque que ha de someterse al efecto del vapor, es muy inferior al contenido en un bloque análogo de cal hidratada. En su consecuencia puede producirse un bloque mucho más denso y resistente. Al contrario de lo que sucede en el procedimiento de los ladrillos de arena y cal, se pueden producir bloques grandes con la misma facilidad que los pequeños.

Para hacer bloques porosos indicaremos el siguiente como un método de realizar el procedimiento. Kaolin es calcinado a la temperatura de 800 - 1000° C, es mezclado con cal viva y yeso, y la mezcla es molida juntamente a tal finura que el 75 % aproximadamente pase por un tamiz con 200 mallas por pulgada lineal. Las proporciones podrán ser el 77 % de kaolin calcinado, el 20 % de cal y el 3 % de



yeso. A la mezcla pulverizada se agrega polvo de aluminio en cantidad exigua, por ejemplo el 0.1 %. Ahora se mezcla con agua, para formar una pasta algo fluida y que generalmente lo es mucho más que cuando se hacen bloques sólidos, y que, en el ejemplo bajo consideración, podrá contener aproximadamente un 65 % de agua sobre el peso de los sólidos mezclados. Esta pasta fluida se vierte en moldes, donde sube como la masa del pan de levadura, debido al gas generado por el polvo de aluminio. La porosidad del bloque podrá regularse, no sólo por la cantidad de aluminio u otro agente que se agregue, sino también por la cantidad y temperatura del agua empleada en hacer la mezcla; por ejemplo, hemos comprobado que, teniendo el agua de la mezcla una temperatura de 40° C, en lugar de 15° C, la porosidad es duplicada con aluminio en polvo. Después de reposar una hora o más, la pasta fluida se habrá fraguado en forma de una masa plástica o semiplástica, y antes de someter los bloques a la acción del vapor, podrán enrasarse y dividirse, cortándolos, como se indica más adelante. Luego se endurecen por la acción del vapor, bajo presión, como en el caso de los bloques sólidos. Como en el ejemplo anterior, la cal se hidrata mientras reposa y la masa se fragua, pero sin quedar tan dura como la de los bloques sólidos, y normalmente se deja en los moldes durante la operación al vapor.

El empleo de cal viva presenta ventajas importantes sobre el de cal hidratada en la fabricación de bloques porosos. Normalmente, la hidratación de la cal prosigue simultáneamente con la producción de gas, y el calor de la hidratación favorece esta producción. Aligiendo bien la cantidad de agua empleada en hacer la mezcla, y también su temperatura, el bloque se fraguará (perderá su fluidez) al terminar la producción del gas, o poco tiempo después, lo que evita la pérdida de gas por unión de las burbujas para formar mayores burbujas que suban a la superficie. Esta pérdida es difícil de evitar cuando se emplea cal hidratada. Estos bloques porosos podrán también cortarse en los tamaños deseados con cuchillos, después de fraguados pero antes de sometidos al vapor para su endurecimiento, obteniéndose -



se de esta manera una economía en el coste de producción. Como en el caso de los bloques sólidos, los bloques porosos hechos con cal viva tienen mayor resistencia que los hechos con cal hidratada.

Hemos comprobado que es posible emplear en nuestro procedimiento gran número de sustancias silíceas y arcillosas sea en estado crudo sea después de calcinadas. En general, las sustancias silíceas, como las arenas, arenas y grava graníticas, y análogas, no son mejoradas por la calcinación, mientras que las arcillas y los esquistos dan relativamente poco resultado si no han sido calcinados. Hemos comprobado que la temperatura exacta de la calcinación de la arcilla o del esquisto no influye directamente ni en gran escala en la resistencia de los bloques, pero generalmente con temperatura elevada de calcinación se necesita menor cantidad de agua para hacer la mezcla, lo que favorece el desarrollo de una gran resistencia. Además hemos comprobado que una temperatura algo elevada de calcinación generalmente da lugar a un movimiento reducido de humedad en los bloques sometidos a la acción del vapor, y sobretudo muchos esquistos podrán calentarse con ventaja hasta el punto de sinterarse, pero si se calientan a temperaturas más elevadas, hasta el punto de fundir y formar una masa dura y vitrea, los resultados son relativamente de poco valor.

Se comprenderá que, aunque en la descripción anterior se han indicado bloques de construcción como los artículos moldeados a que se refiere el invento, este no está limitado de esta manera; por ejemplo es igualmente aplicable a losas de pavimento, etc., y abarca todos los demás artículos como tubos, postes, molduras ornamentales, y en fin a la mayoría de los artículos que suelen fundir o moldearse en hormigón, yeso y productos análogos o mediante artículos formados de dichos materiales sobre un núcleo o en una horma metálica o de otro material conveniente. El invento es aplicable también a los tubos y demás objetos moldeados por fuerza centrífuga, como en el procedimiento "Hume" de fabricar tubos de hormigón.



N O T A.  
=====

La presente patente de invención, consta de las siguientes reivindicaciones:

- 5 1. - Mejoras introducidas en la fabricación de piedra artificial caracterizadas por efectuarse una mezcla de material siliceo y/o arcilloso, y cal viva con un compuesto de un oxiácido de azufre, añadiendo agua, moldeando la mezcla o dándola la forma deseada de otra manera, dejando hidratarse la cal contenida en la mezcla y en -  
dureciendo ésta por la acción de vapor bajo presión.
- 10 2. - Mejoras según el punto 1 caracterizadas por efectuarse una mezcla de un material siliceo y/o arcilloso con cal viva y que contenga un compuesto de un oxiácido de azufre, añadiendo agua, mol -  
deando la mezcla, dejando hidratarse la cal contenida en la mezcla, y endureciendo ésta por la acción de vapor bajo presión, siendo la  
15 naturaleza de la cal y de la mezcla tal que garantice que la tempe -  
ratura no subirá por encima del punto de ebullición de la solución acuosa durante la hidratación de la cal.
- 20 3. - Mejoras según los puntos anteriores, caracterizadas por que la cal empleada en la mezcla es una mezcla de cal viva y cal hidratada, constituyendo la cal viva por lo menos el 5 % de la  
mezcla entera.
- 35 4. - Mejoras según los puntos anteriores, caracterizadas además porque el material siliceo y/o arcilloso es calcinado antes de emplearse.
5. - Mejoras según los puntos anteriores, caracterizadas por que la hidratación de la cal es acelerada aumentando la tempera -  
tura del agua empleada en la mezcla, o retardada reduciendo dicha  
temperatura.
- 30 6. - Mejoras según cualquiera de los puntos anteriores, ca -  
racterizadas además porque se añade a la masa un agente generador de



gas, para aumentar la porosidad del bloque.

7. - Mejoras según la reivindicación 6, caracterizadas porque el grado de porosidad es aumentado " aumentando la temperatura del agua empleada en la mezcla" o disminuido reduciendo dicha temperatura.

5           8. - Mejoras según los puntos anteriores, caracterizadas además porque el material parcialmente endurecido después de la hidratación de la cal es sacado de los moldes para el tratamiento con vapor.

10           9. - " Mejoras en la fabricación de piedra artificial " según se describe y reivindica en esta memoria descriptiva.

Consta esta descripción de nueve hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 12 de Febrero de 1936. -