

## extractos de revistas técnicas

### HINCHAZON POR HUMEDAD DE LAS CERAMICAS DE CONSTRUCCION. IV. HINCHAMIENTO DE LA MAMPOSTERIA EN LADRILLOS NO ENCAJADOS

R. G. SMITH

«Transactions and Journal of the British Ceramic Society», 1974, n.º 6, págs. 191-198,  
10 figs., 1 tab., 9 referencias

Los ladrillos han sido extraídos de un horno industrial de ladrillos FLETTON, en el curso de la producción normal y, antes que hayan podido absorber una cantidad importante del agua de la atmósfera, se han utilizado para construir una serie de muros de ensayo. Ciertos muros han sido expuestos a la intemperie mientras que otros se han mantenido en condiciones más protegidas. Se han utilizado dos morteros diferentes y las muestras representativas de ladrillos individuales han sido almacenados el mismo tiempo que los muros, a título de comparación, durante un período de cuatro años.

La relación de hinchamiento de los muros por la humedad con relación a aquellos ladrillos individuales aislados era de 0,6. En las condiciones de exposición más húmedas, se produce un cierto hinchamiento suplementario, debido al ataque de las juntas de mortero por los sulfatos que provienen de los ladrillos.

La diferencia de hinchamiento entre los muros construidos con la ayuda de mortero de fuerte resistencia y de aquellos construidos con ayuda de mortero de pequeña resistencia era de poca importancia.

### LAS JUNTAS EN LAS OBRAS DE ALBAÑILERIA Y LOS ADITIVOS DE MORTERO

P. SZABO

«L'industria Italiana dei Laterizi», marzo-abril 1974, n.º 2, págs. 51-64, 6 figuras

Los bloques modernos semihuecos, alcanzan un grado elevado de calidad y de eficacia y las obras de albañilería obtenidas con ellos poseen, todavía, reservas estáticas considerables. Para su aplicación parece necesario todavía mejorar los morteros.

## **ESTUDIOS EXPERIMENTALES DE NUEVOS TIPOS DE ADHESIVOS PARA AZULEJOS**

**A. MISSIROLI**

«Cerámica Información», julio 1974, n.º 2, págs. 80-93, 17 figs., 6 tablas

Concluimos afirmando que, a la luz de los experimentos efectuados por nosotros, el mortero tradicional para la colocación de las piezas de cerámica, tan estimado por los constructores, ha quedado ya completamente anticuado y que hoy en día existen en el mercado nuevos tipos de adhesivos muy superiores ya sea desde el punto de vista tecnológico, como por el ahorro que suponen.

Antes de poner punto final a nuestro artículo, nos permitimos aconsejar a nuestros lectores del Mundo Hispánico el uso de adhesivos orgánicos y promocionar una serie de productos cuyo uso supone el paso de anticuadas técnicas artesanales a nuevas, más avanzadas y más de acuerdo con los modernos criterios de industrialización de las empresas constructoras.

## **EL EMPLEO DE ESCORIA DE ALTO HORNO, MAS LIGERA DE PESO, COMO ARIDO GRUESO EN EL HORMIGON DENSO**

**W. GUTT, D. C. TEYCHENNE and W. H. HARRISON**

«Magazine of Concrete Research», septiembre 1974, n.º 88, vol. 26, págs. 123-143, 10 figs. 15 tablas

El uso de mena de mineral de hierro importado, ha llevado en los últimos años, a la producción en Gran Bretaña de una escoria de alto horno más ligera de peso que lo normal.

Para poder explicar este cambio, se decidió examinar las propiedades de esta escoria de alto horno y su acomodación como árido grueso en el hormigón denso. En consecuencia, se han hecho estudios de tres áridos-escoria con una densidad aparente mínima de 1.250 kg/m<sup>3</sup> especificada en las normas British Standard 1047:1925, lo cual implica el que se pueda utilizar como árido grueso de escoria para hormigón denso. Esta investigación que incluye un examen químico y mineralógico de los áridos y la durabilidad del hormigón, estudiando fundición durante cinco años, ha sido completada ahora. Se ha establecido que la fuerza y durabilidad de los hormigones hechos con escorias de peso más ligero, no se diferencian de aquellos hormigones normalizados hechos con grava silícea, caliza machacada y escoria de densidad normal, siempre que se asegure un contenido adecuado de cemento y docilidad nivelada. Las investigaciones, llevadas a cabo, incluyen el estudio de las armaduras de acero tomadas del hormigón. Este descubrimiento podría emplearse para una disminución de la densidad aparente mínima en B.S. 1047 y estimular la utilización de escoria de alto horno como árido grueso en el hormigón denso.

## **ESTUDIO DE LA ACCION DE UN ADITIVO: EL LIGNOSULFITO DE SODIO**

«Ceramica Informazione», septiembre 1974, n.º 96, págs. 539-542, 4 tabs., 11 figuras

**Conclusiones:**

Se puede afirmar que el lignosulfito aumenta la plasticidad y la resistencia mecánica del ladrillo seco, al mismo tiempo que disminuye la deformación en la desecación, pare-

ce susceptible de ser empleado en la producción de elementos de grandes dimensiones, utilizando arcilla cuyas características no se adaptan por ellas mismas a tal género de fabricación.

Por otra parte, se puede afirmar que, para los actuales productos, el lignosulfito puede ser utilizado en dosis más pequeñas, según a qué experiencia de las descritas en el artículo se quiera aplicar.

Tal adición aporta ventajas en el curso de todo el proceso de fabricación (aumento de la plasticidad, disminución de la humedad de la pasta y de la rotura en la desecación) pudiendo en tal caso no constituir un problema económico.

Esto de cualquier modo debe ser verificado industrialmente, sin decir que no se puede tener cuenta de todos los elementos que entran en juego.

### **LAS TIERRAS DE DIATOMEAS ENCONTRADAS EN POLONIA UTILIZADAS COMO ADICIONES PUZOLANICAS A LOS CONGLOMERANTES DE LA CONSTRUCCION**

**J. GRZYMEK, W. ROSZCZYNSKI, K. GUSTAW**

«Cement Wapno Gips», marzo 1974, n.º 3, págs. 61-66, 4 fots., 5 gráfs., 6 tablas

Se han examinado cuatro clases de tierra de diatomeas, encontradas en Polonia, con objeto de su utilización en la fabricación de cementos puzolánicos. Las tierras diatomáceas de Piotrowice y de Lechówka se caracterizan por tener una actividad puzolánica elevada; la de Gora Pulawska tiene una acción puzolánica igual a la del cemento. Por el contrario, las propiedades puzolánicas de la tierra de diatomeas de Dabrowka Czotkowska son muy flojas.

### **EMPLEO DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA CONSTRUCCION**

**D. BYNUM, J. F. EVERTSON y otros**

«Matériaux et Constructions», julio-agosto 1972, n.º 28, págs. 221-229

La mayor parte de los estudios referentes a eliminar residuos sólidos se ha concentrado en la forma de tratarlos químicamente, de quemarlos o de enterrarlos. La incineración no es compatible con la actual susceptibilidad contra la contaminación atmosférica y llevada a cabo en depósitos cerrados es muy costosa. Enterrar los desechos no resulta fácil, debido al aumento de precio de los terrenos y a que el suelo pierde poder portante por la presencia de tales restos. Hay que pensar que la mejor solución está en la reutilización de estos productos.

Tal solución puede alcanzarse por el análisis de sistemas realizados por conjuntos interdisciplinarios en los que participen especialistas en análisis de materiales, en equipos mecánicos y en métodos de construcción. Los primeros pueden hacer las investigaciones necesarias para establecer la forma, el aspecto y la constitución de los materiales, los segundos pueden diseñar las maquinarias para procesar los materiales económicamente y los últimos decidirán sobre las aplicaciones.

En este trabajo se analizan las soluciones posibles, las cantidades y costos de los desechos sólidos, se revisan las tentativas realizadas anteriormente y se da cuenta de varios estudios de factibilidad referente al empleo de residuos para mejorar la construcción. En estos estudios los autores aprovecharon los métodos de análisis desarrollados por la industria aeroespacial para evaluar nuevos materiales como son botellas, neumáticos, envases plásticos y residuos animales.

## **HORNOS CERAMICOS LIGEROS. UN NUEVO DESARROLLO**

**A. E. PICKLES y E. NORCROSS**

«Transactions and Journal of the British Ceramic Society», 1974, vol. 73, n.º 7, págs. 239-243, 8 figuras

Se discute en el artículo el valor de las fibras de silicato de aluminio en la construcción de hornos cerámicos de peso ligero. Los autores han descrito e ilustrado métodos de construcción, usando formas normalizadas de fibras cerámicas y las nuevas fibras de alta temperatura, con las cuales se puede mantener el horno continuamente a una temperatura de hasta 1.430°C.

La importancia se atribuye al ahorro de fuel que se consigue con ciertas estructuras de peso ligero. Varios ejemplos de hornos utilizados en el mundo son citados con particular atención.

## **ESTUDIO FISICOQUIMICO Y TECNOLOGICO DE UN GRUPO DE ARCILLAS PARA LADRILLERIA**

**V. ALEIXANDRE FERRANDIS, J. M.ª GONZALEZ PEÑA y F. SANDOVAL**

«Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio», noviembre-diciembre 1974, n.º 6, págs. 495-504, 11 figs., 6 tabs., 12 referencias

Se ha realizado el estudio de ocho muestras de arcilla, de interés cerámico, procedentes de Daroca y sus proximidades; este trabajo completa otro realizado con anterioridad sobre una amplia zona del suroeste de la provincia de Zaragoza.

Los minerales complejos dominantes en estas muestras son: los micáceos, las kanditas y la montmorillonita. Todas poseen cuarzo, carbonatos y óxidos de hierro libres. Las más ricas en cuarzo son las Da-4 y Da-8 y las más ricas en carbonatos, la Da-2, que contiene dolomita y las Da-6 y Da-7, que poseen calcita.

La máxima proporción de materiales micáceos la posee la muestra Da-4; de kanditas la Da-1 y de montmorillonita la Da-5.

Todas ellas son apropiadas para la fabricación de productos de tierra cocida. Su comportamiento tecnológico está de acuerdo con su composición mineralógica.

Muchas de estas muestras pueden utilizarse en la fabricación de ladrillos de cara vista y es posible que algunas sirvan para la obtención de áridos ligeros.

## CARGA Y DESCARGA AUTOMÁTICA EN HORNOS PARA CERÁMICA

A. SAINO

«Cerámica Información», julio 1974, n.º 2, págs. 94-96, 3 figuras

A base de los resultados obtenidos durante estos últimos años, concluimos que, en lo que a la automatización de los hornos de rodillos y de pasajes se refiere, el problema está completamente resuelto.

Las ventajas de este hecho son fáciles de imaginar; dejando de lado las de tipo económico, que por cierto son notables, podemos afirmar que las operaciones automatizadas de carga y descarga han conseguido una precisión de ejecución imposible de obtener manualmente, con el consiguiente ahorro de fatiga física y ahorro de personal.

Los momentos para la carga y la descarga están cronométricamente determinados, se eliminan completamente los tiempos muertos que tanto perjudican la calidad de la producción; el ciclo de la entera producción de cocción transcurre con grandes ventajas para la calidad y la estabilidad del horno.

## CONTROL DE CALIDAD EN LA CERÁMICA DE CONSTRUCCIÓN

J. LAHUERTA

«Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio», noviembre-diciembre 1974, n.º 6, págs. 507-521, 25 figs., 16 referencias

Se expone y estudia extensamente la Norma del Ministerio de la Vivienda MV 201-1972 sobre "Muros resistentes de fábrica de ladrillo".

Igualmente se analiza el significado y métodos de ensayo de una serie de propiedades tales como: absorción, succión, heladicidad, dilatación potencial y efluorescibilidad, que si bien se mencionan en la Norma MV 201, por ahora no se imponen condiciones para las mismas.

## ECONOMÍA DE COMBUSTIBLES POR ADICIÓN DE MATERIALES COMBUSTIBLES A LA MATERIA PRIMA PARA LADRILLOS

G. PILTZ y E. HILKER

«Ziegelindustrie», septiembre 1974, n.º 9, págs. 374-377, 4 tablas

En estos últimos años se han construido hornos cada vez más grandes para rebajar los costes de producción. Un cuadro muestra los hornos de más de 4,1 m de diámetro que se encuentran actualmente en servicio, en fabricación o en montaje. El autor indica también las condiciones que hay que llenar en materia de técnica y de personal para asegurar la explotación de tales instalaciones con los mejores resultados posibles.

Los diagramas expresan los niveles efectivos de rendimiento, los consumos de calor específicos y el consumo de refractarios. En lo que se refiere a este último parámetro, se encuentran diferencias importantes entre los tres grupos de procesos principales. El au-

tor aborda también los tiempos de vida de los forros refractarios y los tiempos medios de marcha. Menciona la influencia que ejercen las paradas del horno así como las posibilidades de mejorar la resistencia del refractario.

## RESISTENCIA DE LAS CERAMICAS FRESCAS: TECNICAS PARA LA MEDIDA DE LA RESISTENCIA A TRACCION DE ARCILLA CRUDA Y CUERPOS CERAMICOS

W. M. PRICE

«INTERCERAM», septiembre 1974, n.º 3, vol. 23, págs. 197-200, 7 figuras

El método inglés, normalizado, para medir la resistencia de la arcilla y las de la arcilla para porcelana ha demostrado estar directamente relacionado al método de tensión directa de medida de resistencia, siendo:

$$S (3pb) = 2.54 S (dt)$$

En los cuatro ensayos considerados, se encontró que existía una medida razonable de afinidad entre la resistencia medida en diferentes ensayos geométricos, la resistencia medida por tres puntos de carga, siendo ligeramente más alta que la medida por cuatro puntos de carga, y el ensayo de compresión diametral produciendo valores que están más cerca de la verdadera resistencia a tracción. Estos resultados están en amplio acuerdo con el descubrimiento de otros trabajos que utilizan una gran gama de diferentes materiales. En general hay una línea de afinidad entre las resistencias medidas por métodos indirectos y la verdadera resistencia a tracción  $S (dt)$ , de forma que:

$$S (A) = CA S (dt)$$

donde  $S_A$  es la resistencia medida por método indirecto y  $CA$  es una constante para este método, si bien cambiando las condiciones del ensayo, es decir, velocidad de deformación, diámetro de la probeta, es obligado cambiar el valor de esta constante.

El coeficiente de variación de los resultados parece que desciende por el ensayo de módulo de ruptura (tres puntos de carga), es ligeramente más alto para los cuatro puntos de carga y el ensayo de compresión diametral y mucho más alto para el ensayo de tensión directa.

Se recomienda que el ensayo de módulo de rotura se utilice para un control normal de rutina de resistencia, si bien, para cuestiones específicas tiene más ventajas el ensayo de compresión diametral, es decir, independientemente de la condición superficial, si se toma el fondo de las diferentes orientaciones de un material anisotrópico, lo ideal sería hacerlo como un ensayo de resistencia.

## LA CONGELACION DEL HORMIGON A UNA EDAD TEMPRANA

B. M. SADGROVE

«Cement and Concrete Association. Technical Report», octubre 1974, n.º 42.503, pág. 12, 6 figs, 9 tabs., 13 referencias

El hormigón no sufre ningún daño apreciable por congelación a edades tempranas si ha alcanzado una resistencia a compresión de al menos 20 kp/cm<sup>2</sup> antes de helarse.

Basándose en este criterio, se dan recomendaciones para la edad equivalente a la que se puede desencofrar sin riesgo de que se hiele el hormigón en relación con el "grado" del hormigón.

El criterio que recomienda los 20 kp/cm<sup>2</sup> de resistencia a compresión es independiente de la dosificación del hormigón y de la temperatura de congelación.

Una pérdida permanente de resistencia de alrededor de un 8 % se indica para las probetas cúbicas de hormigón congeladas después de alcanzar resistencias de 20 a 150 kp/cm<sup>2</sup>. Masas mayores de hormigón sufrirán probablemente menos pérdida debido a su más lenta respuesta al cambio de temperatura ambiente.

## RESISTENCIA DE TEJAS A LA HELADA

CARL OTTO PELS LEUSDEN

«Tonindustrie Zeitung», noviembre 1974, n.º 11, págs. 291-294, 5 figuras

Ya que la resistencia del hielo formado recientemente es muy baja, la movilidad de la mezcla de agua helada en los tubos capilares y el resultado de la baja presión se midieron. Característicos deterioros en las tejas por la influencia de la intemperie muestran la comparación de tejas heladas con termógrafos bimetálicos que calientan en un solo lado. El análisis de la tensión muestra una tensión tangencial en el plano de la temperatura y muy alto esfuerzo de tracción vertical en la teja superficial o a lo largo del reborde. Se pusieron ambos efectos en correlación a la resistencia del cuerpo cerámico y la deformación elástica de la teja, y de esto se dedujo un factor seguro para la resistencia a la helada. Por estos supuestos se encontró (con esta nueva relación) una buena correlación entre los ensayos alterados por la intemperie y el método indirecto de ensayo (estos experimentos fueron llevados por el Comité Alemán de Standarización B 2 f).

## METODOS DE ENSAYO DE HIELO/DESHIELO DEL HORMIGON. PROPUESTA DE NORMA

M. LEVITT del Comité RILEM 4-CDC

«Matériaux et Constructions», septiembre-octubre 1974, n.º 41, páginas 355-363

Estos informes proponen una serie de ensayos normalizados de hielo/deshielo con y sin el empleo de descongelantes químicos. Se han normalizado también los métodos de presentación de los ensayos y los ejemplos que da no son restrictivos.

Los informes han sido preparados por un grupo de trabajo de RILEM 4-CDC. Se espera, mediante su publicación, suscitar un comentario internacional, antes de darle forma de recomendaciones de la RILEM. Se espera que de ello resultará una unificación de los métodos para emprender y realizar los ensayos, y las recomendaciones puestas a punto resultarán normas internacionales efectivas y útiles.

## COMENTARIOS CRITICOS SOBRE LAS NORMAS DE AISLAMIENTO TERMICO

E. PEIRS

«Ziegelindustrie», septiembre 1974, n.º 9, páginas 378-380

La normalización es la obra ejecutada con la participación de los grupos interesados encargados de redactar un sistema de normas uniformes aplicables a los objetos materiales y no materiales para beneficio de la comunidad. La normalización sirve para establecer el orden lógico e informar a cada grupo de los conocimientos técnicos usuales en los respectivos campos de la normalización.

## COMO FABRICAR HORMIGON PREPARADO DE CALIDAD

NICO LEPOUTRE, Director Gral. de la Asociación Profesional Belga del Hormigón Preparado

«Cemento Hormigón», octubre 1974, n.º 487, páginas 935-963

Conclusión:

- Para fabricar un hormigón fresco, basta dosificar el cemento, las materias inertes, el agua y amasar esta dosificación.
- Para fabricar un hormigón fresco de calidad conforme a los deseos del cliente, basta efectuar la misma operación.

La única diferencia entre los dos tipos de hormigón tiene su origen en el enfoque de los diversos problemas con los cuales se enfrenta el fabricante, y que se expresa en política industrial elegida y aplicada.

En efecto, la política de calidad es el deseo de buscar una optimación entre la tecnología y la ciencia que describa explícitamente cómo, en teoría, se puede obtener la calidad esperada y entre la elección y la utilización correcta del aparato a que recurrirá el industrial y cuyas posibilidades reales de aplicación conoce.

## INSTRUCCIONES PARA LA FABRICACION DE HORMIGON DURABLE

Dr. Ing. A. MEYER

«Beton», julio 1974, n.º 7, págs. 261-264, 5 tablas

Estas instrucciones han sido establecidas por un subcomité del comité RILEM 4-CDC, "Duración del hormigón", bajo la dirección del Profesor Meyer. Dichas instrucciones, son para proporcionar patrones a los ingenieros sobre las fábricas de cemento, empresas de construcción y de otras utilizaciones del hormigón sobre la fabricación del hormigón durable. Constituyen, en resumen, los conocimientos existentes sobre las importantes influencias ejercidas en la duración de las construcciones de hormigón, que están sujetas a diferentes condiciones del medio ambiente. Se dan los valores límites, controlados científicamente por ciertos factores de influencia. El resto de las recomendaciones, se dan en un cuadro general.

## **SOBRE LA INICIACION Y ALGUNO DE NUESTROS EXPERIMENTOS RELATIVOS A LAS ETAPAS DEL DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS SOBRE LA QUIMICA DEL ESTADO SOLIDO**

A. HEDVALL

«Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio», septiembre-octubre 1974, n.º 5,  
págs. 431-438, 24 referencias

Se hace una revisión histórica del nacimiento de la Química del estado sólido describiendo los primeros experimentos y medidas que deben ser considerados como el núcleo del enorme desarrollo de esta rama de la físico-química.

## **UN NUEVO PROCEDIMIENTO DE COCCION CON CALENTAMIENTO PERIFERICO DE LOS HORNOS VERTICALES DE CAL POR COMBUSTIBLES GASEOSOS O GASIFICADOS**

G. KÖHN

«Zement-Kalk-Gips», octubre 1974, n.º 10, págs. 513-517, 7 figs., 1 referencia

El autor recuerda las bases teóricas que son determinantes para la concepción de un dispositivo de cocción con calentamiento periférico de hornos verticales de cal mediante combustibles gaseosos o gasificados. Describe el conjunto de cocción realizada según esta concepción, comenta los ensayos realizados con la instalación de un horno vertical de 2,95 m de diámetro y da los resultados obtenidos e indica las diversas posibilidades de aplicación de este procedimiento de cocción.

## **AGRIETAMIENTO POR CAL EN LA CERAMICA PESADA (CALICHES). CAUSAS Y REMEDIOS**

R. HAAGE

«Baustoffindustrie», septiembre 1974, n.º 5, págs. 25-28, 1 fig., 1 tab., 16 referencias

Las materias primas para la industria ladrillera que contenían carbonatos se estudiaron desde el punto de vista petrográfico. Diferenciándose las que contenían pequeñas partículas y partículas grandes. Los factores que producen agrietamientos se describen conjuntamente con los remedios. Estos pueden ser la inmersión, molienda fina de las partículas y la adición de sal común.

## **EXAMEN DE YESO REFORZADO CON FIBRAS DE VIDRIO CORTADO**

K. PIWOWARSKI, J. DYDENKO

«Cement Wapno Gips», 1974, n.º 1, págs. 1-3, 2 gráficos

El artículo presenta los estudios exteriores, así como las propiedades sobre las placas en yeso reforzadas con fibra de vidrio cortada. Se discute la propiedad de este nuevo material en la construcción.

## APLICACIONES DE INFRARROJOS Y ESPECTROSCOPIA DE RAMAN EN LA QUIMICA DEL CEMENTO. PARTE 2. EL CEMENTO PORTLAND Y SUS CONSTITUYENTES

JONH BENSTED y SATYA PRAKASH VARMA

«Cement Technology», julio-agosto 1974, n.º 4, vol. 5, págs. 378-382, 1 tab., 2 figs., 15 referencias

La espectroscopía de infrarrojos ha demostrado ser un trabajo muy útil para el estudio de algunos de los aspectos estructurales de los minerales del clínker y del cemento portland. La alita y el yeso pueden ser claramente identificados en el análisis espectral del cemento portland, lo cual es de considerable valor para demostrar el subsiguiente procedimiento sobre hidratación.

## LA ESTABILIDAD QUIMICA DE LA ETTRINGITA

VON MARIA PUNZET und UDO LUDWIG

«Tonindustrie Zeitung», agosto 1974, n.º 8, págs. 181-187, 11 tabs., 10 gráficos

Se ha estudiado la influencia de  $\text{CaCO}_3$  en la formación de la ettringita. Los experimentos han demostrado que durante la reacción de tricalcioaluminato ( $\text{C}_3\text{A}$ ) ó ( $\text{C}_3\text{AH}_6$ ) con yeso ( $\text{CsH}_2$ ) e hidróxido cálcico ( $\text{CH}$ ) la ettringita se forma la primera. La adición de  $\text{CaCO}_3$  no tiene influencia en el curso de la reacción. En comparación con  $\text{C}_3\text{A}$  la formación de la ettringita es acelerada en  $\text{C}_3\text{AH}_6$  debido al incremento de la actividad superficial. En presencia del yeso ( $\text{CsH}_2$ ) e hidróxido cálcico ( $\text{CH}$ ), el carboaluminato hidratado ( $\text{C}_3\text{ACcH}_{11}$ ) que se forma en agua, se convierte también en ettringita.

## ACTIVACION MECANO-QUIMICA DE MINERALES SILICEOS POR MOLIENDA FINA EN SECO

Z. JUHÁSZ

«Aufbereitungs-Technik», octubre 1974, n.º 10, págs. 558-562, 7 figs., 21 referencias

Durante la molienda por vía seca de materiales sólidos se desarrollan en el material procesos primarios y secundarios. Los procesos primarios son: reducción de tamaño, aumento del potencial de superficie así como un trastorno del orden de la estructura de la red cristalina, debidos en parte a la deformación provocada por la fuerza mecánica y en parte al choque térmico en el momento de la rotura. Se llama activación mecánica al resultado de los procesos primarios.

Los procesos secundarios son fenómenos espontáneos que disminuyen la energía libre de que dispone el material que se ha de moler por efecto de la activación. Estos procesos son: aumento de volumen, cambio de la estructura atómica de la superficie, adsorción, transformaciones polimórficas, reacciones químicas, etc. En parte, los procesos secundarios se desarrollan ya durante la molienda y en parte se manifiestan solamente después de la operación de molienda. El efecto común de la activación mecánica y de los procesos

secundarios durante la molienda respecto al momento de la influencia ejercida sobre el material a moler por el choque térmico puede describirse con ayuda del cambio de energía de unión del sistema. Este cambio de energía de unión del sistema se caracteriza en general por el cambio de la energía de red, del potencial de superficie y de la superficie específica. Si en la molienda se producen estos cambios el fenómeno se llama activación mecano-química. La activación de superficie y la dispersión mecánica representan las formas más sencillas del cambio de energía de unión y pueden ser consideradas como caso límite de la activación mecano-química.

### **SOBRE LA ACTIVIDAD HIDRAULICA DE CRISTALES DE LAS SERIES DE MELILITA**

**W. F. GRIBKO, WLADIMIR I. SATARIN, ALEXEJ G. HOLODNY und TATJANA J. STSCHOTKINA**

«Silikatechnik, Berlin 25», julio 1974, n.º 7, págs. 222-224, 6 figs., 10 referencias

Las investigaciones estructurales hechas de cristales de series de melilita, uno de los principales componentes de escoria granulada de alto horno, ha permitido determinar experimentalmente a partir de la resonancia espectral del electrón y termogramas, aquellas relaciones entre la modificación y formas complejas de los cristales, las cuales corresponden a la composición de segregación del sistema en cuestión, en consecuencia con la máxima actividad hidráulica.

### **ESTUDIO ESPECTROSCOPICO DE SILICATOS. I. CONTRIBUCION A LA DETERMINACION ESPECTROSCOPICA DE SILICATOS ANIONES EN SILICATOS CALCICOS HIDRATADOS**

**VON WOLFGANG KRÖNERT und MICHAEL SIEGERT**

«Tonindustrie Zeitung», agosto 1974, n.º 8, págs. 188-193, 15 grfs., 2 tablas

No hay ninguna investigación general sobre las estructuras de los cristales de la mayoría de los silicatos cálcicos hidratados, o hay contradicciones en las proposiciones para la estructura, tal es el caso para la Foshagite y la Hilebrandita.

Por esto el tipo de ligazón del silicato anión, debería ser investigado por medio del espectroscopio vibracional. La primera parte de este artículo trata de estudios sobre Nesosilicatos, Neo-Subsilicatos, Serosilicatos y Silicatos con estructuras de cadena. Desde la ligazón exacta de las frecuencias de vibración del espectro complejo es muy difícil, bien conocido el espectro de absorción de silicatos naturales y sintéticos fueron usados para la evaluación y la determinación empírica de las frecuencias características.

Además son evaluadas las frecuencias de las diferentes clases de simetría de agrupamiento puntual. Estos resultados son aplicables a las fases de silicato cálcico hidratado.

## LA RESISTENCIA DEL CEMENTO Y EL ENFRIAMIENTO POR AGUA PULVERIZADA EN EL CURSO DE MOLIENDA

VON F. E. HANSEN und H. J. CLAUSEN

«Zement-Kalk-Gips», 7 julio 1974, n.º 7, págs. 333-336, 2 figs, 6 tablas

A la mitad de una serie de ensayos que se han estado realizando, en diferentes fábricas de cemento con la ayuda de varios tipos de hornos de cemento, los autores demuestran que la operación correcta de los molinos equipados de enfriamiento interno por agua pulverizada, permiten obtener un cemento que tiene las mismas características de resistencia que los cementos molidos sin enfriamiento por agua.

La operación correcta se define de la siguiente manera:

1. La pulverización de agua en la cámara primera, es regulada para que las temperaturas de la barrera de separación, no pasen de 110°C.
2. La pulverización de agua en la cámara de molido final, es regulada de manera que da al cemento una temperatura que va de 115° a 130°C.
3. El punto de condensación del aire que sale del molino, no debe de pasar de 70°C. En el caso donde el molino haya sido equipado de un electrofiltro, el punto de condensación deberá situarse entre 60 y 70°C, teniendo en cuenta el funcionamiento del filtro.

Por poco que el equipo de absorción de agua sea mal utilizado se arriesga la absorción de agua y también parte de la resistencia.

## ESTUDIOS Y EXPERIENCIAS VENEZOLANAS EN LA FABRICACION DE CEMENTO PORTLAND TIPO III

Dr. HERMAN KAISER (C.A.V.C.), Lic. NEMESIO GUZMAN (Conceca)

«Cemento —Asociación Venezolana de Productores de Cemento— Concreto», julio 1974, n.º 2, págs. 6-7, boletín

La norma venezolana "COVENIN 28" establece las especificaciones para los cementos portland que se suelen fabricar en el país. En ellas se estipulan los siguientes tipos:

- Tipo I. Para ser usado en las construcciones en general, cuando no se requieren las propiedades especiales correspondientes a los otros tipos. El cemento portland blanco pertenece a este tipo.
- Tipo II. Para ser usado en obras expuestas a la acción moderada de los sulfatos, o donde se requiera un calor de hidratación moderado.
- Tipo III. Para ser usado en construcciones que requieran altas resistencias iniciales.

En esa misma norma se establecen los requisitos químicos y físicos que deben cumplir los cementos portland Tipo III fabricados en el país.

## CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL MECANISMO CINETICO DEL FRAGUADO DEL CEMENTO ALUMINOSO. I. PERIODOS LATENTES EN MEDIOS HETEROGENEOS Y HOMOGENEOS Y LA AUSENCIA DE NUCLEACION HETEROGENEA

P. BARRET, D. MENÉTRIER y D. BERTRANDIE

«Cement and Concrete Research», julio 1974, vol. 4, págs. 545-556, 3 figs., 1 tabla

Se estableció (por estudio comparativo del perfil de curvas de Wells, anotaciones W y curvas de evolución de filtrado, notas B), que la superficie de los granos del aluminato de calcio puro, [no es mayor que aquella de los granos de un cemento aluminoso (Fondu Lafarge)] facilita la germinación de fases sólidas hidratadas por un efecto superficial que disminuye la formación de la energía libre del tamaño nuclear crítico (nucleación heterogénea). Este punto es el más esencial de toda la información sobre la explicación del mecanismo cinético del fraguado del cemento aluminoso.

## EXUDACION DE LAS PASTAS DE CEMENTO QUE CONTIENEN EMULSIONES DE PARAFINA Y ARCILLAS

G. M. BRUERE

«Cement and Concrete Research», julio 1974, vol. 4, n.º 4, págs. 557-566, 3 figuras

Se estudiaron las propiedades de exudación en las pastas de cemento que contienen un número de diferentes emulsiones de parafinas y arcillas. Las suspensiones de bentonita y emulsiones enceradoras, que estuvieron inestables en presencia del filtrado de la pasta de cemento, redujeron la exudación en proporción y capacidad más efectivamente que las suspensiones de caolín o emulsiones enceradoras estables. Las adiciones de lignosulfonato cálcico disminuye la eficiencia con que las emulsiones enceradoras y bentonita reducen la exudación en las pastas de cemento.

## PROPIEDADES DEL CEMENTO EXPANSIVO TIPO K DE COMPONENTES PUROS. I. HIDRATACION DE LA PASTA SUELTA DE COMPONENTES EXPANSIVOS. RESULTADOS

M. ISH-SHALOM, ARNON BENTUR

«Cement and Concrete Research», julio 1974, vol. 4, n.º 4, págs. 519-532, 5 figs., 1 tabla

Una mezcla de  $C_4A_3S$ ,  $CSH_2$  y  $CH$  en proporciones estequiométricas para formar exclusivamente ettringita, se ha hecho en pasta a una temperatura que varía entre 20° y 50°C. Las probetas no comprimidas, han sido ensayadas para ver su expansión, porosidad, resistencia mecánica y grado de hidratación a diferentes intervalos de tiempo. La expansión comienza en el grado crítico de hidratación  $\alpha_{cr}$  donde la porosidad es mínima y la resistencia mecánica máxima. Un aumento de la temperatura de condicionamiento reduce  $\alpha_{cr}$  y aumenta la expansión y la porosidad total. Las medidas del porosímetro de mercurio han revelado dos módulos de dimensiones de poros.

## **COOPERACION INTERNACIONAL PARA LA MEJORA DE LA PRODUCCION DE CEMENTO EN LOS ESTADOS MIEMBROS DEL C.M.E.A.**

**BORNSCHEIN, G. RÖBNER, P.**

«Silikattechnik», septiembre 1974, n.º 9, págs. 291-292, 1 gráfs., 1 fot., 10 referencias

La producción de cemento en el C.M.E.A., estados de miembros que se mueven en una misma dirección, empieza a confirmar un progreso para la industria del cemento y los trabajos de fabricación de cemento en el G.D.R., estrechamente en cooperación con la U.R.S.S. Importantes esferas de acción incluyen la normalización de los cementos, como bien lo demuestra el desarrollo de procesos y equipos para su producción por el proceso de secado, cuyo estado y dirección quedan brevemente descritas por algunos ejemplos característicos.

## **INFLUENCIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DE FRAGUADO DEL CEMENTO**

**Dr. FRIEDRICH WILHELMLOCHER, Dr. Ing. SIEGBERT SPRUNG, Dr. Ing. HERRN, Professor, Dr. Ing. HANS LEHMANN**

«Tonindustrie Zeitung», octubre 1974, n.º 10, págs. 273-276, 2 tabs., 1 figura

Las investigaciones sobre 19 cementos Portland 450, molidos en molinos continuos y recirculares, han demostrado que el fraguado de los cementos depende no solamente del contenido de yeso y la finura, sino también de la cantidad de agua que se introduce en el molino, con el propósito de refrigerar y de la cantidad de sulfatos alcalinos.

Estas conclusiones acerca de la técnica de la producción del cemento están sacadas de los resultados de los ensayos.

## **UN ESTUDIO DE LA MICROSCOPIA ELECTRONICA CONTRIBUYE AL CONOCIMIENTO DE LAS PASTAS DE CEMENTO. NOTA 1: MORFOLOGIA DE LOS PRODUCTOS DE HIDRATACION Y ALGUNA DE SUS SOLUCIONES SOLIDAS**

**BERNARDO MARCHESI**

«Il Cemento», enero-marzo 1974, n.º 71, páginas 23-31

De todos los resultados de observaciones hechas y reflejadas en parte en este trabajo, se pone en evidencia los siguientes puntos:

- 1) Al definir el comportamiento de la pasta estudiada, concurren todos los constituyentes sólidos. Además en los granos originales, que están en descomposición, juega un importante papel el hidróxido de calcio, silicato cálcico hidratado con variaciones de  $\text{CaO-SiO}_2$  y otros más o menos relacionados con estas mezclas. Mientras que el hidróxido de calcio manifiesta una morfología que permite una rápida identificación, el silicato de calcio hidratado es difícil de distinguir al observarlo, por tener fracturas de superficie no sujetas al eventual ataque selectivo. Se ha demostra-

do que la forma acicular que presentan en el principio de la hidratación es fundada, principalmente, en el exterior de los granos, mientras la forma más compacta se extiende hacia dentro de los granos, con un espesor más o menos amplio.

- 2) La morfología de los productos de forma nueva, varían de punto a punto, dependiendo los cambios de la relación agua/sólido o mejor del valor agua/superficie.
- 3) El crecimiento de la fase gelatinosa, acepta la hipótesis del mecanismo de crecimiento en espiral, colocándose a través de la solución.
- 4) El mayor grado de cohesión de la pasta puede ser atribuido a la mezcla polifásica resultando una interacción entre química y física, en las cuales toman parte el hidróxido de calcio y variados silicatos de calcio hidratado.

### **EL PROCESO DE PRECALCINACION DE «POLYSIUS»**

**H. RITZMANN**

«Cemento-Hormigón», noviembre 1974, n.º 488, págs. 1.019-1.039, 17 figuras

Los procesos de precalcificación han seguido imponiéndose, especialmente en el lejano Oriente y en grandes unidades de hornos. Algunas instalaciones se han implantado también en otras partes del mundo.

Basado en una licencia exclusiva de la Rudolf Rohrbach KG, Dotternhausen, y al contrario de otros, el proceso de precalcificación desarrollado por POLYSIUS permite el uso de cualquier tipo de enfriador. El procedimiento es sencillo debido a la conducción conjunta de los gases del horno y del aire de combustión a través del tubo del horno. Pueden utilizarse todos los tipos de combustibles, incluso carbón de baja calidad, esquistos y caliza bituminosos y otros. El proceso está probado a lo largo de años.

El límite de rentabilidad de los procesos de precalcificación es aún difícil de fijar. Teniendo en cuenta exclusivamente la mayor disponibilidad y el menor consumo de refractarios a resultas del tamaño reducido de las instalaciones con precalcificación, se obtienen ahorros en los costos de servicio en instalaciones mayores de 2.500 a 3.000 t/día de capacidad de producción de clínker.

### **LOS REFRACTARIOS EN LA INDUSTRIA DEL CEMENTO. UNA PUESTA A PUNTO**

**G. ROUTSCHKA y A. MAJDIC**

«Zement-Kalk-Gips», octubre 1974, n.º 10, págs. 469-485, 15 figs., 14 tabs., 206 referencias

Este artículo da una visión de conjunto de lo publicado sobre refractarios para la industria del cemento desde el año 1960.

## **INFLUENCIA DEL SEPARADOR SOBRE EL CONSUMO DE ENERGIA Y SOBRE LA REPARTICION GRANULAR EN LA MOLIENDA DE CIRCUITO CERRADO**

VON J. CLEEMANN und C. MODEWEG-HANSEN

«Zement-Kalk-Gips», 7 julio 1974, n.º 7, págs. 337-343, 11 gráficos

Cada vez más, son de interés en la fabricación de cementos, las curvas de rechazo granulométrico que acusan puentes más acentuados. Estos cementos están caracterizados por tener buenas propiedades de resistencia y sobre todo buenas resistencias finales con duración normalizada.

En la práctica, este tipo de cemento se fabrica normalmente en el molino de circuito cerrado.

Si se ha hecho un llamamiento a la “proporción de rendimiento del separador con vistas a la economía en el molino de circuito cerrado”, es posible calcular como esta proporción influye sobre el consumo de energía del molino, así como sobre el reparto granular del producto fabricado. Los resultados de una serie continuada de ensayos, muestra que las operaciones calculadas y los valores obtenidos por medio de las medidas se corresponden bien entre ellas.

Esta investigación demuestra igualmente, que el paso del molino de circuito cerrado, no confiere a la curva granulométrica un puente mucho más acentuado que si el separador utilizado fuera un aparato de alto rendimiento. Al contrario, una velocidad de rotación elevada no tiene interés.

Pero los separadores de cemento, que se utilizan normalmente para el molino de circuito cerrado, no permiten obtener curvas granulométricas de puente mucho más pronunciado que aquellas que es posible obtenerlas en el molino de circuito abierto con cuerpos molidores de pequeña dimensión adaptados.

## **LA LIMITACION DE CARGA TERMICA EN LA MOLIENDA DE CEMENTO**

VON A. K. REUSS

«Zement-Kalk-Gips», 7 julio 1974, n.º 7, págs. 321-329, 7 gráficos

El límite de carga térmica durante la molienda de cemento, es expresada matemáticamente, en término de dos casos: operación normal y operación ideal. Después de algunas simplificaciones teóricas, el autor desarrolla las relaciones de la ecuación por las cantidades de agua de enfriamiento necesarias. En seguida, determina el límite de enfriamiento por pulverización para las moliendas en circuito abierto y en circuito cerrado. Los resultados aparecen bajo la forma de diagramas en un número de 7. En seguida estos dan el límite de carga térmica para las moliendas de circuito abierto, que van de 3,6 m a 5,9 m de diámetro de 4,6 m a 7,1 m, que se sitúan alrededor de una resistencia estándar de 40 kWh/t. En el caso de diámetros superiores a 5,9 m y 7,1 m respectivamente, el clínker debe ser enfriado antes de entrar en el molino.

## IDEAS PARA MEJORAR EL FUNCIONAMIENTO Y LA RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS MOLINOS A PERCUSION

H. MOTEK

«Aufbereitungs-Technik», octubre 1974, n.º 10, págs. 547-549, 2 figs., 1 tab., 1 referencia

El funcionamiento y la resistencia al desgaste de los molinos a percusión se mejoran con las medidas siguientes:

- a) El material debe caer siempre a nivel suficientemente bajo delante del martillo en acción, la velocidad circunferencial debe ser óptima.
- b) Las condiciones mecánicas de impacto y el trayecto de molienda deben ser utilizados como criterios de regulación además del equipo de regulación de la velocidad del rotor para obtener en gran medida la composición granulométrica pedida. Se explica la función del rotor en el molino a percusión y las posibilidades de modificar los granos producidos por los molinos a percusión. Hace resaltar las ventajas que representa en estos molinos de gran impacto, el accionamiento por corriente continua y la alimentación tirestorizada.

## METODO ACTIVO PARA LA DETERMINACION DE LA MEZCLA DE CUERPOS MOLEDORES EN LOS MOLINOS DE BOLAS

VON R. SCHRAMM und E. GAITSCH, DESSAU

«Zement-Kalk-Gips», 7 julio 1974, n.º 7, págs. 330-332, 4 gráficos

La composición de los cuerpos de molienda, en cantidad y en dimensiones para los molinos cilíndricos de bolas, se hace todavía en la actualidad empíricamente, quedando fuertemente influenciada por factores subjetivos. Otro problema al que todavía no se ha encontrado solución, es el concerniente a la indicación de datos característicos para la repartición de los cuerpos moledores. En base a sus propios ensayos, los autores presentan un método de determinación de la mezcla de cuerpos moledores y de su aprensión cuantitativa. A partir del crecimiento de la fragmentación en el interior del molino, se atribuye a cada una de las granulosis del producto la dimensión de bolas que le conviene. El índice de granulosis de la repartición RRS, se aproxima a un decrecimiento exponencial a lo largo del camino de molienda, el escalonamiento decreciente de las dimensiones de las bolas será, igualmente una función exponencial a lo largo del camino de molienda. Esta atribución de los cuerpos moledores a lugares determinados en el molino, es realizada de manera aproximada, gracias a un blindaje clasificador. Además de la función de atribución, la bola más grande juega un papel importante. Para determinarlo se utilizará un método de Bond. Los resultados de los ensayos realizados en una instalación semiindustrial, a saber un molino cilíndrico de bolas de una sola cámara, corrobora la adecuación de la función de reparto de los cuerpos moledores.

## LA COCCIÓN DEL CLINKER SEGUN EL PROCEDIMIENTO MFC CALCINADOR FLUIDIFICADO

M. KONDO y S. FUKUDA

«Zement-Kalk-Gips», septiembre 1974, n.º 9, págs. 451-456, 8 figs., 5 tabs., 2 referencias

El procedimiento MFC (Mitsubishi Fluidized Calciner), es un procedimiento de cocción de clínker que comprende un precalcinador en lecho, fluidificado con su propia fuente de calorías, intercalado entre el horno rotativo y el cambiador de calor. Este procedimiento permite aumentar sensiblemente la producción del horno rotativo, dado que una parte considerable de la calcinación de las materias primas, con su fuerte reacción endotérmica, está situada en el lecho fluidificado.

Las características esenciales del procedimiento MFC son las siguientes:

1. Los hornos concebidos para el procedimiento MFC, tienen un excelente intercambio de calor, el procedimiento es aplicado para la calcinación.
2. La capacidad de producción del horno rotativo se incrementa fuertemente y puede llegar a ser casi doble.
3. La duración de marcha del horno aumenta y esto se traduce en una disminución del consumo de refractarios, pérdida de calor y gastos de reparación.
4. El aire de combustión para el lecho fluidificado es surtido por el enfriador del clínker, como aire secundario. En seguida se produce una mejora del balance térmico del conjunto del sistema.
5. El consumo específico de calor corresponde al del procedimiento normal con cambiador de calor. El consumo de energía es superior de 1-1,5 kWh/t de clínker, pero para el conjunto del sistema intervienen sólo 0,7 kWh/t.
6. Los humos del calcinador MFC pasan a los humos del horno rotativo, y no se forman incrustaciones en la parte inferior del cambiador de calor.
7. Todo sistema de cocción con cambiador de calor puede ser dotado de un calcinador MFC, que requiere 2 semanas de parada del taller de cocción.

## INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES DE CALENTAMIENTO SOBRE LA PRODUCCION DE CLINKER DE CEMENTO PORTLAND QUE CONTIENE FLUOR

J. A. IMLACH

«Cement Technology», julio-agosto 1974, n.º 4, vol. 5, págs. 403-406, 4 figs., 3 tabs., 9 referencias

Se hicieron pruebas en el laboratorio para producir una modificación del clínker de cemento portland, en las cuales, el aluminato normal  $C_3A$  fue reemplazado completamente por un miembro de las series de soluciones sólidas  $C_{12}A_7-C_{11}A_7CaF_2$ . Inicialmente, los experimentos se realizaron a temperatura constante, como señalan autores anteriores, pero en posteriores ensayos, se introdujo refrigeración en una proporción controlada. El presente estudio, realizado bajo condiciones que no previenen la evaporación de flúor, demuestra las consecuencias de estas pérdidas sobre la mineralogía del clínker.

## ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y HOMOGENEIZACION

OBERING K. KAMM

«Aufbereitungs-Technik», 11 noviembre 1974, n.º 11, págs. 620-625, 15 figuras

El autor da un resumen de los métodos de almacenamiento de materias primas, desde la simple provisión hasta la instalación de homogeneización óptima. Se describen los métodos de puesta en almacén y recogida del almacén, así como los aparatos utilizados. Se examinan las posibilidades que se ofrecen.

## PRECALENTAMIENTO Y CALCINACION TOTAL DEL CRUDO DEL CEMENTO EN SUSPENSION DE LOS MATERIALES CON LOS GASES

B. VOSTEEN

«Zement-Kalk-Gips», septiembre 1974, n.º 9, págs. 443-450, 16 figs., 16 referencias

El presente trabajo está dedicado a los precalentamientos de crudo de cemento en los muchos estados anteriores al estado de calcinación. El autor presenta el cálculo de los tiempos de retención del crudo en polvo en el estado de calcinación para llegar a una calcinación completa. Por otra parte ha sido calculado el consumo de combustible necesario al precalentamiento y a la calcinación completa. Los resultados de los cálculos representan claramente por medio de diagramas, los parámetros de procesos siguientes: temperatura de calcinación, temperatura del aire de precalentamiento, finalmente el excedente de aire de combustión.

## MEJORA DE LA EFICACIA TERMICA DEL HORNO. EVALUACION DE HORNOS EXISTENTES. 2.ª PARTE

H. M. GARRETT y J. A. MURRAY

«Rock Products», junio 1974, n.º 6, págs. 88-92, 102, 6 figs., 2 tablas

Las mejoras comprenden: aire infiltrado, sistema de cadenas, aumento de la alimentación, recuperación de calor de los humos, tréboles, resaltos volteadores.

## ECONOMIA TERMICA EN LA COCCION DEL CLINKER DE CEMENTO BAJO LAS CONDICIONES DE LA REPUBLICA ORIENTAL ALEMANA

E. MÜLLER y B. TREFFKORN

«Baustoffindustrie», septiembre 1974, n.º 5, págs. 8-13, 4 figs., 4 tabs., 17 referencias

El consumo específico de calor para la cocción del clinker depende de muchos factores e influencias. Se explican los últimos estudios y análisis del "consumo específico de calor  $q$ " como parámetro en la industria cementera de República Democrática Alemana.

Mientras que en los pasados once años el consumo específico de calor para los procesos de vía húmeda y semihúmeda bajó poco, la reducción general del consumo de calor valorada en unas 355 kcal/kg de clínker tomando la media de todos los métodos, debe atribuirse casi exclusivamente a la introducción de la vía seca.

### **ESTUDIO SOBRE LA CORROSION DEL REVESTIMIENTO DE UN HORNO ROTATIVO**

**PIETRO BATTI, BONAVENTURA TAVASCI**

«Il Cemento», enero-marzo 1974, páginas 33-42

En este artículo, se estudian las modificaciones de la estructura de los ladrillos refractarios arcillosos, provocados por las altas temperaturas y por la acción de agentes perjudiciales. En los ladrillos, se pueden observar zonas diferentes en función de las modificaciones sufridas, que se producen en la mayor parte de la masa aglomerante del refractario y son particularmente intensas en las capas periféricas.

### **INVESTIGACION CONCERNIENTE AL CAMINO SEGUIDO POR LAS MATERIAS EN EL INTERIOR DEL TUBO-ENFRIADOR DE UNA INSTALACION DE CAMBIADOR DE 2.000 t/DIA**

**H. RÖTZER, V. MÜHL DORF y W. HAGSPIEL**

«Zement-Kalk-Gips», septiembre 1974, n.º 9, págs. 415-422, 10 figs., 10 tabs., 11 referencias

Con la ayuda de un isótopo trazador, como el caso del Mn 56, han tratado de determinar si el paso de diversas fracciones granulométricas de clínker a través del tubo-enfriador, sufre alguna influencia de la parte de contracorriente de aire de enfriamiento y en caso afirmativo, en qué medida. En el curso de los ensayos que se llevan sobre diferentes fracciones granulométricas, ha podido comprobarse una débil influencia sobre las fracciones de 1,6 a 2 mm, mientras que las granulaciones que sobrepasan los 2,75 mm sufren una influencia apenas perceptible.

Por el contrario, en los casos en los que la fracción granulométrica va de 0,5 a 1 mm, el comportamiento registrado es muy diferente.

Sobre todo en la zona central del enfriador, donde esta fracción granulométrica termina, camina a una velocidad muy débil. Es decir, que el tiempo de retención era considerable, en lo que se refiere a una fuerte acumulación de clínker. Una parte de esta fracción final era asimismo arrastrada hasta el interior del horno por el flujo de gas.

### **MEJORA DE LA EFICACIA TERMICA DEL HORNO. HORNOS DE VIA SECA. 5.ª PARTE. FINAL DE LA SERIE**

**H. M. GARRETT y J. A. MURRAY**

«Rock Products», septiembre 1974, n.º 9, págs. 88-90, 99, 4 figuras

Comprende los sistemas de hornos europeos y americanos.

## UNA CONTRIBUCION A LA CONCEPCION DE LA FORMA DE LOS LADRILLOS DESTINADOS A LA DESCARGA DE LOS HORNOS ROTATIVOS DE CEMENTO

H. SCHOLZ y P. BARTHA

«Zement-Kalk-Gips», octubre 1974, n.º 10, págs. 509-512, 7 figs., 4 referencias

La introducción de las normas VDZ de la Asociación de Cementeros de Alemania para los ladrillos refractarios de los hornos rotatorios permite la puesta en obra de un número restringido de ladrillos refractarios compactados de manera racional y óptima, la multiplicidad de los modelos de elementos de descarga de las virolas impone una fabricación individual por métodos que, desde el punto de vista de la técnica de producción actual y criterios de calidad, no son muy aceptables.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, la concepción del elemento de descarga de un horno debería hacerse de tal manera que para todos los tipos de hornos fuera posible la puesta en obra de ladrillos conforme con las normas VDZ. En el dimensionamiento, tanto de la longitud total del horno, como del elemento de descarga sólo, habría que tener en cuenta divisiones de 200 en 200 mm en dirección al eje del horno como están previstas en las normas VDZ. Partiendo de esto, los autores proponen la concepción del revestimiento refractario de un elemento de descarga que comprenda la puesta en obra de unos anillos de mantenimiento y otra forma del elemento de descarga.

## UN MODELO MATEMATICO PARA EL CAMBIO DE CALOR EN EL ENFRIADOR PLANETARIO A BASE DE MEDIR TEMPERATURAS

B. CARLSSON y H. FERNEVIK

«Zement-Kalk-Gips», septiembre 1974, n.º 9, págs. 430-436, 7 figs., 1 tab., 2 referencias

Varios autores han elaborado un modelo matemático para el cambio de calor en los enfriadores planetarios. Este modelo muestra que el cambio calorífico más importante tiene lugar entre el aire secundario y la materia que cae de los elevadores. Es importante que las placas de levantamiento tengan una forma bien adaptada para su uso.

Los cálculos de simulación para enfriadores en diferentes versiones han demostrado que diferentes factores tales como la temperatura de alimentación de las materias, las placas de elevación en cerámica, la salida de aire secundario, un acortamiento de la zona desprovista de elevadores, variaciones de proporción de relleno, el número de las placas de elevación, etc., ejercen influencia sobre el cambio de calor entre el clínker y el aire secundario. Los autores describen un proyecto de enfriamiento en versión mejorada con una temperatura de descarga del clínker de alrededor de 150°C determinada por cálculo. Finalmente, las formas de las placas de elevación se discute a la vista de obtener una descarga eficaz.

## LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES REFRACTARIOS BASICOS EMPLEADOS EN LA INDUSTRIA CEMENTERA NACIONAL ENTRE LOS AÑOS 1970-1972

S. FOSZCZ, J. SZABLOWSKI

«Cement Wapno Gips», 1974, n.º 1, págs. 3-7, 6 tabs., 3 gráficos

Ha sido elaborado un método de medida del contenido de la fase " $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>", con CaF<sub>2</sub> como calibrador interno. El error absoluto del método no sobrepasa el 1 %.

## **ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS CON FINES DE HOMOGENEIZACION**

**K. KAMM**

«Aufbereitungs-Technik», noviembre 1974, n.º 11, págs. 620-625, 15 figs., 5 referencias

El autor hace un resumen de los métodos de almacenamiento de materias primas desde el más sencillo hasta la instalación de homogeneización óptima. Se describen los métodos de almacenado y de recogida así como los aparatos utilizados. Se examinan las posibilidades que ofrecen.

## **ANALISIS DE LA REALIZACION DE TRABAJOS CONCERNIENTES A LOS GASTOS PROPIOS DE PRODUCCION DE LA INDUSTRIA DEL CEMENTO**

**G. LUKASIK**

«Cement Wapno Gips», marzo 1974, n.º 3, págs. 89-93, 1 tabla

Este artículo presenta el modo de interpretar la conducta que se debe adoptar y la sucesión de labores, que llevan a la evaluación objetiva de la proporción entre la realización de los trabajos y los gastos propios de producción en la industria del cemento.

El autor da el método de clasificación, que permite vigilar el curso del análisis de los costes y definir el crecimiento de la desviación procedentes de los costes base. Se presenta una clasificación ejemplar.

## **SISTEMA CONTINUO DE MEZCLADO Y DE DESCARGA PARA SILOS Y EMPLEO DE MATERIALES SINTETICOS REFORZADOS CON FIBRA DE VIDRIO PARA LA FABRICACION DE AERODESLIZADORES**

**H. BACKSEN y R. TAPROGGE**

«Aufbereitungs-Technik», noviembre 1974, n.º 11, págs. 615-619, 9 figuras

Se describe un sistema de nueva concepción para la mezcla continua y la descarga de silos. El equipo de descarga está formado de unidades de seccionamiento y de transporte. Las unidades de seccionamiento fluidifican el producto que se ha de descargar y lo ponen sobre las unidades de transporte que conducen el material pulverulento hacia la salida lateral o central del silo. Los elementos de transporte son aerodeslizadores de material sintético reforzado con fibra de vidrio. Están guarnecidos de tela de poliéster.

## **EL VACIADO DE TOLVAS MEDIANTE CAÑONES DE AIRE COMPRIMIDO**

**A. RAPPEN**

«Aufbereitungs-Technik», noviembre 1974, n.º 11, págs. 630-634, 9 figuras

Los medios que facilitan la descarga de tolvas se completan por un nuevo método que utiliza el principio de un cañón de aire. El aire comprimido acumulado en el cañón de

aire llamado Big Blaster es soplado bruscamente en el espacio de milisegundos, a través de un tubo de gran sección, en las zonas críticas de las tolvas, en las que el material a granel se bloquea por efecto de diferentes mecanismos. La energía súbitamente liberada por el golpe de aire anula momentáneamente las fuerzas de adherencia entre la pared de la tolva y el material así como las fuerzas de cohesión en el interior del material y por lo tanto el frotamiento del material a granel, lo que hace que éste pueda correr libremente por gravedad a pesar de una débil fricción de deslizamiento.

## **LA COMPOSICION Y EL TRATAMIENTO DE LAS CARGAS MOLEDORAS PARA LA MOLIENDA FINA EN LOS MOLINOS DE BOLAS**

**U. CLOOS**

«Aufbereitungs-Technik», octubre 1974, n.º 10, págs. 574-575, 2 tablas

Cuando se renueva la carga moledora de un molino de bolas utilizado para la molienda fina, los cuerpos moledores deben absolutamente ser introducidos por categorías para asegurar desde el comienzo del funcionamiento un resultado de molienda regular y exponer los cuerpos moledores a la carga mecánica más débil.

El artículo encierra, con el apoyo de un ejemplo práctico, una proposición para la composición de una carga de bolas y de cilpebs.

## **ESTUDIO DE LA EXPANSION DEBIDA A LA REACCION ARIDO-ALCALI CONDICIONADA POR EL TAMAÑO DEL GRANO DEL ARIDO REACTIVO**

**S. DIAMOND and N. THAULOW**

«Cement and Concrete Research», julio 1974, n.º 4, vol. 4, págs. 591-607, 8 figuras

Se ha estudiado la influencia del tamaño del árido reactivo, dentro de las proporciones de 125  $\mu\text{m}$ -20  $\mu\text{m}$  sobre la extensión y gráfico de expansión debido a la reacción árido-álcali. El cuarzo opalino caracterizado por métodos físico-químicos y cuidadosamente clasificado, en cuanto a tamaño, en siete fracciones dentro de la gama total, ha sido utilizado como componente reactivo del árido. Los morteros a los que se incorporó entre un 5 y un 10 % de cuarzo opalino por peso de árido, fueron preparados con un cemento con un alto contenido de álcali. Fue detectada una gran expansión por el cuarzo opalino de todos los tamaños de fracción igualmente las finas que las de 30  $\mu\text{m}$ -20  $\mu\text{m}$ . Las fracciones más finas producen de repente y rápidamente expansiones completas de hasta un 2,5 %, las fracciones más gruesas producen más lentamente, una expansión prolongada casi del mismo orden. La extensión de las microfisuras observadas fue mucho menor que lo que se había esperado, y la combinada anchura de fisuras pareció ser significativamente más baja que la expansión total. De esta forma se estableció que la presencia de reactivo (árido) en tamaño que pasa el n.º 300 tamiz ( $< 53 \mu\text{m}$ ) puede conducir a una seria expansión cuando el árido no se presenta en proporciones apropiadas, y la finura de tamaño no garantiza que cada material sea inocuo.

## COMPARACION DE LOS DIFERENTES MODELOS DE EJECUCION DE LOS LECHOS DE MEZCLADO PARA ALMACENAR MATERIAS PRIMAS EN LA INDUSTRIA DEL CEMENTO

B. BLATTON y K. BRANDTNER

«Aufbereitungs-Technik», noviembre 1974, n.º 11, págs. 626-629, 4 figuras

Se comparan los modelos de ejecución de los lechos de mezclado para la homogeneización de las materias primas en la industria del cemento. Para el caso de una fábrica de 2.000 t/d, los autores comparan tres modelos, a saber (una pila rectangular y dos circulares), en lo que se refiere a los gastos de aparatos, de espacio ocupado, el coste de inversión y los gastos de explotación.

## ESTRUCTURA POROSA DE LA PASTA DE SILICATO TRICALCICO HIDRATADA

MARIO COLLEPARDI

«Il Cemento», enero-marzo 1974, n.º 71, páginas 11-21

La porosidad y el área superficial del  $3\text{CaO SiO}_2$  hidratado, depende entre otras cosas de los siguientes parametros:

1) tiempo de hidratación; 2) mejora de la muestra después de la hidratación; 3) temperatura de hidratación; 4) presencia de aditivos.

El área superficial específica y el volumen del poro disminuye a medida que avanza el proceso de hidratación, por la transformación morfológica de las partículas de  $3\text{CaO SiO}_2$  hidratadas, y por el mejoramiento del gel tobermorítico a causa de la formación de adherencia física y/o química entre las mismas partículas.

Si el silicato es hidratado con vapor a baja presión ( $T < 100^\circ\text{C}$ ) se verifica una desaparición de los poros más pequeños (10-30 Å) que provoca una disminución del área superficial específica y de la porosidad. Si el  $3\text{CaO SiO}_2$  es hidratado con vapor de alta presión ( $T > 100^\circ\text{C}$ ) la disminución de los poros pequeños se acompaña con el aumento de los poros grandes (100-300 Å), pero el resultado final es el decrecimiento del área superficial y de la porosidad.

## EL MOLIDO Y LA ACTIVACION DE LA ARENA DE CUARZO Y DE LA ROCA CALCAREA EN MOLINOS DE PUNTOS DE GRAN VELOCIDAD

HUSEMANN, K., BERNHARD, C., GOTTSCHALK, J., et HEEGN, H.

«Silikattechnik», julio 1974, n.º 7, páginas 238-243

En los molinos de puntos de gran velocidad se puede obtener, para el cuarzo y la roca calcárea, buenos resultados de molido y de activación. Desde el punto de vista cualitativo, las dos sustancias muestran el mismo contenido de molido, mientras que hay diferencias en cuanto a su activación. Los factores que influyen los resultados, reducen la velocidad de los rotores, producción y número de pasaje del material, así como el número y el montaje de los elementos de batido sobre los rotores. Dentro del dominio estudiado hay óptimos molidos con una densidad máxima de esfuerzo, y óptimos de activación con una densidad mediana de esfuerzo.

## EXPERIENCIAS CON UN ENFRIADOR DE 2.000 t/DÍA Y PRIMEROS RESULTADOS CON UN ENFRIADOR «g» DE LA MISMA CAPACIDAD

L. KWECH

«Zement-Kalk-Gips», septiembre 1974, n.º 9, págs. 405-14, 4 tabs., 26 figs., 2 referencias

### 1. *Tubo-enfriador*

Teniendo en cuenta las reglamentaciones más severas en materia de protección del medio ambiente, así como la diferencia de gasto de aire de combustión con relación al aire de enfriamiento, la tendencia que conduce a unidades de cocción gigantes de débil consumo específico de calor, plantea al enfriamiento problemas más arduos que el de la cocción.

En la fábrica de Rodaun, de la fábrica de cemento "Perlmooser AG", están en discusión dos posibilidades en el cuadro del estudio de una instalación de cambiador de calor de 2.000 t/día: la instalación puede ser un enfriador de parrilla o un tubo-enfriador. A falta de sitio, un enfriador planetario no puede entrar en línea. Seguridad de funcionamiento, condiciones de uso y mejora de condiciones del medio ambiente eran los factores que había que tener en cuenta para 4,40 m de diámetro por un largo de 46 m.

Después de algunas modificaciones, el funcionamiento del tubo enfriador corresponde exactamente a lo previsto.

En el curso de los ensayos, el rendimiento térmico ha podido alcanzar 69,4 % para una capacidad de producción de 2.029 t/día y un consumo calorífico de 781 kcal/kg de clínker (cocido con gas natural). El consumo específico de energía del enfriador se sitúa alrededor de 3,49 kWh/t de clínker. La temperatura media de salida del clínker era de 160°C, con una pulverización de agua máxima de 50 g/kg de clínker.

### 2. *Enfriador "g"*

El aumento de capacidad de producción de un horno cambiador de calor en la fábrica de Mannersdorf de cementos "Perlmooser AG" de 1.650 t/día a 2.100 t/día, ha impuesto una adaptación correspondiente a la capacidad de enfriamiento. Esta adaptación se ha conseguido, gracias a la puesta a punto de un enfriador "g" para un enfriamiento complementario. Los resultados de las medidas han demostrado que el 70,7 % aproximadamente, del calor enviado al enfriador "g" con el clínker era evacuado por el aire de enfriamiento y por radiación y confirman que el efecto de enfriamiento ha sido bien conseguido.

El consumo específico de energía de enfriamiento gira alrededor de 1,14 kWh/t de clínker, y permite pasar de la temperatura de entrada del clínker de 238°C a una temperatura de salida de 76°C. El volumen específico de aire consumido en las mismas condiciones es de 1,69 NM<sup>3</sup>/kg de clínker.

## ESTUDIO Y CONSTRUCCION DE FABRICAS DE CEMENTO, DE CENTRALES PARA LA DISTRIBUCION DE CEMENTO Y DE FABRICAS DE FIBRO-CEMENTO EN ARGELIA

H. PÖSCH

«Zement-Kalk-Gips», septiembre 1974, n.º 9, págs. 437-442, 7 figs., 4 tablas

Los objetivos del plan cuadrienal 1974-1978 han sido claramente delimitados por el Gobierno Argelino. El total de las inversiones ha sido fijado en 110 millares de dinars argelinos (alrededor de 73 millones de DM). Los yacimientos petrolíferos y el gas natural del

Sahara representan la mayor parte de las riquezas de Argelia, el fundamento de su sistema energético, así como el puesto principal en la balanza de sus intercambios exteriores.

En lo que concierne a la industria de materiales de construcción han sido ya realizadas instalaciones de producción importantes, que bien se encuentran en estudio o en curso de construcción. El autor presenta estos estudios y el estado de avance de los trabajos.

A partir de la producción cementera del año 1974 de 2,9 millones de toneladas, el estudio de mercado de la SNMC ha determinado una necesidad global de cemento de 6 millones de toneladas/año hasta 1978, las exportaciones hacia Africa estaban comprendidas.

Los estudios y la construcción de fábricas de cemento caminan rápidamente.

La elección de implantación, el tamaño de la fábrica, la calidad del cemento producido, etc., son explicadas a partir de instalaciones experimentales realizadas, por una parte en Meftah para 1 millón de toneladas/año, y por otra en Hadjar-Soud (a 50 km al sur de Annaba) para 500.000 toneladas/año por serie de desarrollo.

El aprovisionamiento de cemento en Argelia del Norte y muy particularmente en las regiones saharianas impone la realización de un gran número de centrales de distribución de cemento. Las diez primeras unidades en construcción en 1974 se presentan aquí.

La producción argelina de materiales de construcción en fibro-cemento está redimensionada enteramente, gracias a una planificación programada hasta finales de 1975. Es en este cuadro donde se sitúan las tres fábricas de fibro-cemento de Orán, Argel y Sétif. Esta fabricación supone para la industria del cemento, una renta constante de conglomerantes. Paralelamente a los estudios concernientes a la industria de fibro-cemento, están avanzando las investigaciones geológicas de gran envergadura, sobre todo en el macizo del Hoggar, con vistas a descubrir yacimientos de amianto en el mismo país.

## **EL TUBO ENFRIADOR, UN EQUIPO OPTIMO PARA ENFRIAR EL CLINKER**

**W. KUHLE**

«Zement-Kalk-Gips», septiembre 1974, n.º 9, págs. 423-429, 7 figs., 17 referencias

El autor empieza por presentar las características principales de cuatro tipos diferentes de enfriadores, que existen en el momento actual: el tubo-enfriador, el enfriador planetario, el enfriador de parrilla y el enfriador vertical. En seguida, en un análisis crítico, compara el tubo-enfriador con los otros tipos. El resultado es:

Que el tubo-enfriador es superior a los otros sistemas por su construcción depurada y su técnica de proceso simple y que garantiza una seguridad de funcionamiento y una disponibilidad de instalaciones máxima.

Que no se manifiesta ninguna descarga de polvo, y su emisión de ruido puede ser combatida con eficacia y a poco costo y además el tubo-enfriador es el tipo mejor adaptado para la protección del medio ambiente.

Que el enfriador complementario del clínker se puede fabricar con medios más modestos que cualquier otro tipo de máquina y que los costos de conservación y de reparación son los más bajos; entre otras cosas, todos estos puntos confirman que bajo el ángulo de los costos y de la rentabilidad, el tubo-enfriador representa el equipo óptimo.

La explotación de un tubo-enfriador durante 1 año y medio en garantía de un horno rotativo de cambiador de calor de 1.800 toneladas/día de capacidad nominal calculada, confirma este valor al autor, además que durante este lapso de tiempo, los problemas planteados por la puesta en obra del relleno refractario y por la elección acertada de las materias y las formas de los elevadores, pudieron ser resueltos.

## **INSTALACIONES DE TRATAMIENTOS DE ARIDOS (XIV)**

**F. GUTIERREZ NUÑEZ**

«ATEMCO», octubre 1974, n.º 51, págs. 27-41, 11 figuras

Contaminación por sustancias nocivas al empleo de los áridos.

Esquemas y métodos de lavado de áridos.

Yacimientos con cantidades moderadas de arcilla y limos, sin nódulos.

Yacimiento con arcilla en nódulos.

Eliminación del polvo en arena triturada.

## **EL DESARROLLO DE RESISTENCIA EN EL HORMIGON CON CURADO ACELERADO**

**M. ESTRADA VELASCO**

«Revista IMCYC», julio-agosto 1974, n.º 69, págs. 59-73, 11 figs., 19 referencias

En este artículo el autor describe algunos métodos que se emplean para el curado acelerado del hormigón a base de vapor. Detalla en capítulos separados las etapas a que debe someterse el hormigón, así como los aditivos y sistemas que hay que emplear para lograr la resistencia deseada dentro del plazo más corto posible de permanencia en el encofrado. Los diferentes capítulos incluyen elección de aditivos; métodos térmicos; efectos del curado acelerado sobre las propiedades del hormigón; ciclos de curado; curado in situ; madurez del hormigón por curado acelerado, etc. El autor indica también la importancia de una elección acertada respecto a la calidad del cemento; a la de los aditivos y a los procedimientos de puesta en obra. Todo ello lo funda en pruebas y fórmulas de laboratorio.

## **LA MEDIDA DE LA TRABAJABILIDAD**

**J. C. ANGLES**

«Concrete», diciembre 1974, n.º 12, pág. 26, 1 figura

Se trata de un aparato para medir la trabajabilidad del hormigón en condiciones semejantes a las que reúne un encofrado normal.

## **LA CONDUCTIVIDAD TERMICA DEL HORMIGON REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO**

**D. J. COOK y C. UHER**

«Cement and Concrete Research», julio 1974, n.º 4, vol. 4, págs. 497-509, 3 tabs. 4 figuras

Se ha investigado el efecto sobre la conductividad térmica del mortero y hormigón, después de haberle reforzado con fibra de cobre y acero. La técnica experimental está basada en el método convencional de paso continuo usando probetas desecadas. Los resultados indican que la fibra de cobre incrementa significativamente la conductividad térmica, mientras que la fibra de acero tiende a bajar el efecto. Las vibraciones del hormigón fresco, durante la fabricación de la probeta, produce el alineamiento de alguna fibra. Como resultado final, se encontró que el método teórico basado en la suposición de una distribución de las fibras al azar, subestima los valores experimentales.

## **CRITERIOS SOBRE EL CONTROL DE LA PRECISION EN LA INDUSTRIA DEL HORMIGON PREFABRICADO**

**JUAN F. LOPEZ BAILLO**

«Revista de Obras Públicas», noviembre 1974, n.º 3.115, págs. 787-797, 10 figs., 13 referencias

La elevada trascendencia económica de las pérdidas ocasionadas por las imperfecciones que aparecen en determinados elementos prefabricados de hormigón a raíz de fallos surgidos en cualquiera de las fases de su producción, requieren el establecimiento de los procedimientos idóneos para erradicar, o al menos reducir hasta límites económicamente aceptables, la cuantía de tales pérdidas.

El presente artículo recoge una propuesta en este sentido, en la que se detallan las principales características de los elementos prefabricados y las medidas necesarias para conseguir un control eficaz de la producción.

El artículo consta de:

- Introducción.
- Características de los productos.
- Aspectos económicos de la precisión en la producción.
- El control de la precisión en la producción.
- El costo de la precisión.

## **LA INFLUENCIA DE LA INTERACCION FIBRA-ARIDO SOBRE ALGUNAS PROPIEDADES DEL HORMIGON REFORZADO CON FIBRA DE ACERO**

**R. N. SWAMY y P. S. MANGAT**

«Matériaux et Constructions», septiembre-octubre 1974, n.º 41, págs. 307-314, 15 figs., 6 referencias

Para las aplicaciones prácticas del hormigón armado con fibras particularmente en los elementos portantes, es conveniente incorporar áridos gruesos, no solamente porque son más baratos, sino porque también limitan la fisuración y restringen la inestabilidad dimensional de la pasta de cemento y le comunican características de inelasticidad, de rup-

tura estable y de absorción de energía. Se describen los ensayos en los que se relacionan la interacción fibra/árido con las propiedades del hormigón de fibra de acero en los estados fresco y endurecido.

Se demuestra que la aptitud a la compactación del hormigón de fibras de acero está en relación a la vez con el contenido en árido grueso y el volumen de fibras, y que depende de su forma y de su superficie específica. Para un contenido dado en áridos, el tiempo Vébé aumenta continuamente con el volumen de fibras, y a medida que el contenido en árido aumenta, la mezcla con las fibras resulta cada vez más difícil de compactar. La cantidad de fibras que puede ser incorporada sin que se aglomeren y con una compactabilidad adecuada es máxima para un mortero y decrece linealmente con el contenido en árido.

### **CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS HORMIGONES CHAPEADOS**

**Y. GILIBERT, J. P. DEIMAS y C. COLLOT**

«Materiaux et Constructions», septiembre-octubre 1974, n.º 41, págs. 319-327, 14 figs., 26 referencias

Los constituyentes del hormigón plaqueado son el hormigón, la cola y el acero. El estudio sistemático del material compuesto debe hacerse haciendo variar un cierto número de parámetros, difíciles de aislar, debido a que las fuerzas de adhesión se desarrollan entre sustancias de naturaleza diferente.

Se ha tratado de elaborar modelos experimentales, que sean reproducibles. La medida del estado de superficie de los soportes, en particular, se hizo con gran precisión.

En este trabajo, se describen dos tipos de ensayos que permiten estudiar las roturas por cizallamiento a tracción y compresión. Las deformaciones de las probetas se midieron con captadores eléctricos. Las superficies de rotura se observaron al microscopio electrónico de barrido. Se describen algunos resultados experimentales obtenidos en la última parte.

### **LA UTILIDAD DE LAS CONCHAS DE CARACOL MARINOS COMO ARIDO GRUESO PARA HORMIGON ESTRUCTURAL**

**C. O. ORANGUN**

«Matériaux et Constructions», septiembre-octubre 1974, n.º 41, págs. 341-346, 5 figs., 4 tabs., 2 referencias

Se dan resultados de un estudio preliminar sobre la posible utilización de las conchas de bígamos como árido grueso. Se empleó arena natural como finos de un hormigón cuyas densidades van de 1.760 a 2.000 kg/m<sup>3</sup>, lo que puede considerarse como un hormigón ligero. Las resistencias de este hormigón se encuentran limitadas por la resistencia de las conchas, pero son generalmente suficientes para un hormigón estructural. Los ensayos muestran que los valores del módulo elástico son del orden de la mitad del hormigón de la misma resistencia con árido normal. Los valores del módulo de rotura son también inferiores a los del árido ordinario. Aunque la resistencia a compresión directa de elementos armados sea débil dada la débil resistencia en probeta prismática, las piezas en flexión muestran una resistencia suficiente pero con deformación más importante que para el hormigón de grava ordinaria.

## HORMIGONES DE ARIDOS LIGEROS ARTIFICIALES

VARIOS

«Annales de l'ITBTP», octubre 1974, n.º 321, páginas 1-103

Introducción de M. BONNOME.—Prólogo del Presidente.—Los áridos de arcilla y de esquistos expandidos, por P. CORMON.—Propiedades reológicas y mecánicas, por L. VIRONNAUD.—Variaciones dimensionales y ponderales y aislamiento térmico de los hormigones de arcilla y de esquistos expandidos, por L. CHABREL.—Primera discusión.—El comportamiento del hormigón de áridos ligeros a las temperaturas elevadas, por P. J. E. SULLIVAN.—Cálculo de las estructuras en hormigón ligero, por J. BRAKEL y J. PERCHAT.—Discusión.—El puente de Cheneau sobre el Mosela en hormigón ligero pretensado, por R. OGER y P. POINTEVIN.—El puente Jargeau, por P. CHANTEREAU.—La tecnología sobre obra de las estructuras, por P. POINTEVIN.—Inmueble de Nanterre, por M. DELEPIERRE.—Estructuras en paneles, presentación de edificios industrializados, por JACQUOT.—Hormigones ligeros de estructura cerrada a base de arcilla expandida Leca. Cálculo de obras en hormigón ligero, por J. M. CACHOT.—Los hormigones de arcilla expandida y los sistemas de grandes paneles, por J. LUGEZ.—Aspectos económicos de la utilización de la arcilla expandida, por G. ARLE.—El hormigón ligero de estructura, fuente de economía, por P. POINTEVIN.—Consideraciones sobre la economía de las construcciones en hormigón ligero, por J. BRAKEL.—Tercera discusión.

## PERFECCIONAMIENTOS APORTADOS A LAS GRAVILLADORAS SYMONS Y GIRADISC

A. SCHMITZ

«Aufbereitungs-Technik», octubre 1974, n.º 10, págs. 550-552, 3 figs., 5 tabs., 1 referencia

Los perfeccionamientos aportados a las gravilladoras giratorias Symons y Giradisc dan como resultado que estos aparatos se adaptan cada vez mejor a las condiciones de utilización. Actualmente es posible adaptar la configuración de los órganos moledores, la leva de la excéntrica y el número de vueltas de tal manera al problema dado, que estas trituradoras alcanzan un rendimiento máximo en lo que se refiere a la finura y la forma de los granos. La trituradora Giradisc se presta ahora a un campo muy nuevo, es decir a la reducción de tamaño de un material de tamaño 2/5 mm en la alimentación.

## EL INDICE DE MADURACION

ASSOCIAZIONE FRA PRODUTTORI DI CALCESTRUZZI PER L'EDILIZIA (A.P.I.C.E.)

«Il Calcestruzzo», julio-septiembre 1974, n.º 31, págs. 13-16, 6 figuras

Aceleración del endurecimiento del hormigón debido a la temperatura elevada. Funciones del índice de maduración. Estimación de la marcha de la resistencia a diversas temperaturas. Ejemplo de aplicación.

## RETRACCION DEL HORMIGON E INFLUENCIA DE LOS ADITIVOS EN LA MISMA

J. COLOMER FERRANDIZ

«Revista de Obras Públicas», octubre 1974, n.º 3.114, págs. 717-727, 2 tabs., 13 figuras

En general, vemos que la retracción (o hinchamiento) varía mucho más rápidamente en los sesenta primeros días, para hacerlo después más lentamente. Una excepción lo constituye el hormigón con cemento número 3 debido, sin lugar a dudas, a la existencia de trass.

Las retracciones no terminan, en general, a los trescientos sesenta y cinco días.

La inmersión en un medio líquido da lugar a hinchamientos, que son más pronunciados en el caso de agua sulfatada que si se trata de agua potable.

Todos los diagramas son bastante semejantes, excepto los correspondientes a los cementos 7 y 8 (dada su diferente composición). En el caso de usar cemento sobresulfatado (número 7) se aprecia que al ser conservado en aire se produce en los primeros días un hinchamiento, para después provocarse una retracción menor. Esto se debe al carácter expansivo de dicho cemento, que ha de restarse de la retracción total.

Se hacen aclaraciones también sobre los efectos de los aditivos, hormigones especiales, tratamientos térmicos, etc.

## EL HORMIGON ARMADO CON FIBRAS DE ACERO

J. EDINGTON, D. J. HANNANT y R. T. I. WILLIAMS

«Building Research Establishment», julio 1974, Current paper, n.º 69-74, pág. 17, 15 figs., 4 tabs., 9 referencias

En varios intervalos desde el comienzo de siglo se agregaron piezas cortas de acero a la masa de hormigón con intención de dar al material una mayor resistencia a la tracción y mayor ductilidad. Sin embargo, hasta 1963 en que Romualdi y Batson publicaron los resultados de una investigación realizada en USA sobre los hormigones reforzados con fibras de acero, no habían despertado interés en las organizaciones de investigación ni en la industria de la construcción. Las pretensiones de Romualdi y Batson apoyadas por la Battelle Development Corporation, que registraron una patente para el material conocido posteriormente como Wirand, tuvieron gran alcance. En el desarrollo de la teoría, se consideró que el hormigón era un medio sensible a la entalladura en el cual se debía calcular el valor de este defecto. Se consideró que la adición de fibras cortas distribuidas al azar en el hormigón elevaría la tensión de fisuración a por lo menos  $6,9 \text{ MN/m}^2$  ( $70 \text{ kp/cm}^2$ ) cuando el espacio entre fibra era inferior a 7,6 mm. Estas consideraciones levantaron más el interés porque, si estas propiedades se confirmaban, el refuerzo con fibras de acero darían la solución al problema de fisuración por tracción que fue desde siempre el defecto principal del hormigón.

## EL PROBLEMA DE LA CAPACIDAD DE BOMBEO EN EL HORMIGON LIGERO

V. HERMANN

«Beton», septiembre 1974, n.º 9, págs. 333-337, 6 figs., 3 tabs., 17 referencias

Esta contribución tiene por objeto presentar una visión de conjunto sobre las posibilidades fundamentales del transporte del hormigón ligero de construcción por medio de bom-

ba. Para esto, el autor da un corto resumen del mecanismo del bombeo del hormigón sobre la base de la experiencia adquirida con el hormigón normal.

Examina a continuación las migraciones de humedad entre la masa de fondo y el árido provocadas por la sobrepresión en el caso del hormigón ligero fresco. La naturaleza y extensión de esta migración de la humedad son determinantes para la técnica del procedimiento de bombeo. El artículo termina por una descripción a título de ejemplo de los límites de dos tipos de bombeo efectuado sobre la base de los resultados de ensayos procedentes de un trabajo de investigación del Institut für Bauforschung en Aix-la-Chapelle (Ibac).

## **DIRECTIVAS PARA LA FABRICACION Y LA TRANSFORMACION DEL HORMIGON FLUIDO (REDACCION DE MAYO 1974)**

**COMITÉ**

«Beton», septiembre 1974, n.º 9, páginas 342-344

Desde hace tiempo se utiliza para diferentes trabajos de hormigonado el hormigón fluido preparado con un fluidificante muy eficaz para hormigón, lo que permite utilizar este hormigón con menos gastos de compactación que para el hormigón vibrado. Para el hormigón fluido es necesario un reglamento especial en lo que se refiere a las prescripciones de vigilancia de la construcción después de la introducción de la nueva redacción de la norma alemana DIN 1 045. Por esta razón un Comité de la Comisión alemana para el hormigón armado fue encargado de establecer las directivas para la fabricación y la transformación del hormigón fluido.

Estas directrices contienen exigencias e indicaciones que se salen del cuadro de las normas DIN 1 045 y DIN 1 084 y tienen como fin evitar los inconvenientes que se producen durante la fabricación y la transformación del hormigón fluido. Contienen también ciertas exigencias relativas a los productos añadidos al hormigón. El comité ha decidido no permitir la repetición de adición de fluidificante cuando el hormigón se pone rígido, mientras no se disponga de resultados más completos.

## **PROPUESTA DE REVISION DE LA ACI-59: RECOMENDACIONES PRACTICAS PARA MEDIR, AMASAR, TRANSPORTAR Y COLOCAR HORMIGON**

**ACI COMMITTEE 304**

«Journal ACI», julio 1972, n.º 7, páginas 374-414

Se describen los procedimientos más adecuados para el conjunto de operaciones que constituyen el hormigonado; de manera que estas recomendaciones señalan lo que debiera hacerse y dejan al usuario la responsabilidad de hacerlas obligatorias en una determinada especificación. Si bien muchas de estas recomendaciones pueden aplicarse a hormigones especiales, se refieren específicamente a hormigones normales.

Hay once capítulos, siendo el primero de introducción y el último de las fuentes de información más una lista de 71 referencias. Los capítulos restantes se refieren a: control, manejo y almacenamiento de los materiales, incluidos aditivos y puzolanas. Medición de los materiales y equipo de medición. Amasado, dosificación, mantenimiento y operación

de las hormigoneras, incluyendo el hormigón preparado. Transporte del hormigón. Colocación por medio de tolvas, espuestas, cintas transportadoras y canaletas; también se tratan equipos para pavimentación, hormigón prepak, tubos-tolva, hormigón bombeado en los que se analizan los equipos necesarios, así como la dosificación y granulometrías y los métodos recomendados para cada caso.

## HORMIGONADO BAJO AGUA

NETHERLANDS COMMITTEE FOR CONCRETE RESEARCH

«CUR Informe 56», diciembre 1972, página 63

Hasta hace poco tiempo, en los Países Bajos, se consideraba de poco valor estructural al hormigón bajo agua, debido a que, si bien se especificaba que tuvieran un contenido alto de cemento, el método de colocación quedaba a elección del contratista. La calidad del hormigón obtenido así era en general desconocida. El Comité hizo investigaciones sobre la incidencia del método de colocación y obtuvo los siguientes resultados:

La colocación por inyección da lugar a resistencias bajas (15 a 20 N/mm<sup>2</sup>) 153 a 204 kp/cm<sup>2</sup>. La calidad de este hormigón no es homogénea y su precio, sin considerar la colocación, es mayor que el del hormigón corriente.

Los métodos de tubos-tolva, bombeo y de valvula hidráulica producen resistencias elevadas (del orden de 40 N/mm<sup>2</sup>) 408 kp/cm<sup>2</sup>. Además el hormigón en este caso es homogéneo. No se pueden señalar ventajas para ninguno de ellos en términos de calidad del hormigón. La elección debe hacerse en función de costos, condiciones técnicas y velocidad de colocación.

Se obtuvieron resistencias elevadas, del mismo orden de las anteriores, por colocación por capachos; pero el hormigón resulta con una elevada proporción de capas sueltas. De modo que el método no es adecuado para obtener hormigón estructural.

Las mezclas para colocación bajo agua deben tener un asiento de cono grande (15 cm) y ser muy cohesivas. Esta última condición se logra con un contenido elevado de partículas finas o sea, agregando más arena que la usual en hormigones corrientes.

Es preferible limitar el cemento a lo estrictamente necesario para obtener la resistencia deseada y suplir la eventual deficiencia de finos con cuarzo molido, cenizas volantes, puzolana, etc.

No se obtuvieron conclusiones importantes en lo relativo al uso de aditivos para mejorar la cohesión, pero parece poco probable que la calidad del hormigón obtenida por los métodos de colocación bajo agua pueda mejorarse por el uso de aditivos.

## LA RELACION MATEMATICO-ESTADISTICA ENTRE LA DENSIDAD A GRANEL Y LA DENSIDAD DE PARTICULA DE LOS ARIDOS LIGEROS

H. HANNIG y H. GEBERT

«Baustoffindustrie», septiembre 1974, n.º 5, págs. 19-21, 3 figs., 3 tabs., 3 referencias

Se determinaron la densidad a granel y la densidad de partícula de los áridos ligeros en la República Democrática Alemana. Para determinar la densidad de partícula se usa un pignómetro de marmita y material saturado con superficie seca. Los estudios se realizaron con la finalidad de tabular por regresión lineal la correlación lineal entre la densidad a granel y la densidad de partícula.

## **EL CONTROL DE FRAGUADO DEL HORMIGON EN OBRAS CON ENCOFRADO DESLIZANTE**

**G. H. FISHER**

«Journal ACI», septiembre 1972, n.º 9, páginas 556-561

El control del tiempo de fraguado es uno de los factores principales en el éxito de construcciones con encofrado deslizante. El método de resistencia a la penetración para determinar el tiempo de fraguado del hormigón (ASTM C 403) es una contribución importante a la tecnología del hormigón y debiera ser de uso normal. En las operaciones de hormigonado es importante por varios conceptos el punto de la curva de fraguado en que comienza a desarrollarse resistencia a la penetración. Este punto merecería tal vez un nombre propio, como lo han tenido el comienzo y el final de fraguado. El autor estima que ese punto debiera llamarse comienzo de fraguado y que el punto en que la resistencia es de 500 psi (35 kp/cm<sup>2</sup>) debe llamarse límite de vibración.

La modificación del tiempo de fraguado puede realizarse por varios métodos usando aditivos, algunos de los cuales se describen, con indicaciones de tipos y contenidos, dosificación de hormigones y procedimientos prácticos; también se analiza la relación entre el tiempo de fraguado del hormigón, el tiempo de comienzo del deslizamiento del encofrado y la velocidad de deslizamiento.

El autor ha tenido amplia experiencia en la construcción de reactores nucleares, chimeneas y diversas clases de silos.

## **EXPERIENCIA SOBRE EXPLOTACION DE GRANDES HORNOS ROTATORIOS Y CONCLUSIONES QUE SE PUEDEN SACAR PARA SU PROYECTO Y CONTROL**

**H. ERNI**

«Zement-Kalk-Gips», octubre 1974, n.º 10, págs. 486-498, 23 figs., 2 tabs., 12 referencias

En el pasado la adición de materias combustibles interesaba principalmente para reducir el peso del material cocido. Los agentes empleados para obtener el aligeramiento, tales como styropor, serrín, etc., contribuyen sólo de una manera muy restringida a la economía del combustible, que, en razón de su encarecimiento actual, ha pasado al primer plano. El artículo trata en detalle de los materiales adaptados a este fin, así como las cantidades admisibles y sus costes. Se dan también indicaciones relativas a las particularidades de la tecnología de cocción que exigen estas adiciones.

## **ANALISIS DE LAS PROPIEDADES DEL HORMIGON QUE PRESENTA UNA GRANULOMETRIA DISCONTINUA**

**KURT WALZ**

«Beton», noviembre 1974, n.º 11, págs. 425-428, 1 tabla

Cuando se ha producido en grandes cantidades hormigón de granulometría discontinua, ciertos grupos granulométricos producidos en la preparación de la arena, no pueden ser vendidos por las fábricas de suministro de áridos. Las razones dadas para la utiliza-

ción del hormigón de granulometría discontinua, cuyo árido no se compone nada más que de un solo grupo granulométrico de arena o de grava, son razones técnicas que se refieren al procedimiento, así como al hecho de las ventajas económicas.

Al mismo tiempo se atribuye al hormigón AK (hormigón AK en Alemania) propiedades más ventajosas que aquellas del hormigón con granulometría de progresión constante (hormigón SK en Alemania). Sin embargo no es frecuente el hecho del estado que engloba estas propiedades o bien que las hace derivar de la composición especial del hormigón AK, en lugar de fundarse en ensayos comparativos con un hormigón SK correspondiente a éste, pero establece, con todo, el cuidado necesario.

El presente trabajo reúne las propiedades de los hormigones AK, conocidas por una serie de ensayos y de las indicaciones sobre lo que es interesante para la consecuencia de su estructura granulométrica extrema.

Mientras que en lo concerniente a todas las propiedades del hormigón SK se dispone de conocimientos superficiales, poca cosa o nada se conoce de la influencia de la estructura particular del hormigón AK sobre una serie de propiedades. Por esta razón conviene no considerar en el hormigón AK solamente las ventajas económicas, sino igualmente sus propiedades técnicas por comparación de aquellas de un hormigón SK, establecidas de una manera óptima.