

## **extractos de revistas técnicas**

**Prof. Dr. SORIA SANTAMARIA, F.**

**Ayudante Dipl. NUÑEZ REGÜELA, A.**

## APLICACIONES DEL ANALIZADOR DE IMAGEN «QUANTIMET 720» AL ESTUDIO DE LA POROSIDAD DE LOS PRODUCTOS CERAMICOS

R. LE DOUSSAL y G. BISSON

“Bulletin de la Société Française de Céramique”, enero-marzo 1978, núm. 118, págs. 3-16, 9 figs., 14 fots., 1 tab., 5 referencias

Se pasa revista a las diferentes funciones del analizador de imagen “Quantimet 720” (funciones de superficie, recuento y altura proyectada). La explotación de los datos recogidos necesita algunas aproximaciones en cuanto a la homogeneidad de los productos a la forma de los poros. Se da una valoración del error en el caso de un modelo esférico. Una buena visualización de la fase porosa, así como al microscopio óptico que en epidiacopía, es necesario para minimizar las causas de error. Se tratan algunos ejemplos de análisis de la porosidad de un bizcocho cerámico, de una espuma de arcilla y de un producto aislante. Los resultados alentadores obtenidos permiten pensar que esta técnica tendrá un desarrollo importante en los próximos años.

## PROPIEDADES TERMICAS Y TERMOMECAICAS DE LOS MATERIALES FIBROSOS

F. TOMSU

“Bulletin de la Société Française de Céramique”, enero-marzo 1978, núm. 118, págs. 31-34, 6 figuras

Las deformaciones reversibles e irreversibles de los materiales fibrosos refractarios han sido determinadas bajo presiones que alcanzaban 0,255 MPa y a temperaturas de hasta 1.200°C. Se midieron las conductividades térmicas de las fibras comprimidas hasta densidades comprendidas entre 0,15 y 0,45 g/cm<sup>3</sup>. El resultado de estas medidas puede servir de base para calcular los estados térmicos y las tensiones en los revestimientos refractarios que llevan una capa intermedia aislante, fibrosa.

## MOLDES CERAMICOS DE ESCAYOLA

E. G. WALKER

“Intercceram”, septiembre 1978, núm. 3, páginas 191-192

Se describen las ventajas y desventajas de los moldes de escayola y se recomiendan métodos que permitan reducir a un mínimo los defectos de la escayola, a través de una fabricación esmerada de los modelos.

## CARBON ACTIVADO RECUPERADO - UN ADITIVO DE MOLIENDA EFICAZ PARA EL CEMENTO (en ruso)

T. O. SHAKHBAZJAN y V. G. MIKHAELJAN

“Cement”, (Rusia), marzo 1978, núm. 3, página 16

Las adiciones de carbón activado, recuperado a partir de desechos de la producción de acetato de vinilo, intensifican considerablemente el proceso de molienda del cemento eliminando la aglomeración de los granos de cemento e impidiendo su aglutinación sobre los cuerpos moleadores y las paredes del molino y aumentando fuertemente la superficie específica del cemento molido de 51 a 136 cm<sup>2</sup>/g para el carbón activado del tipo ARD y de 50 a 217 cm<sup>2</sup>/g para el carbón de tipo AR-3. La actividad hidráulica del cemento se aumenta fuertemente lo que aparece sobre todo en los índices de resistencia final. La clase de resistencia de los cementos así obtenidos se mejora de 50 a 90 kp/cm<sup>2</sup>. La adición de 0,5 % de carbón AR-3 en un molino industrial a la vez que el yeso permite mejorar el rendimiento del molino 12 % y reducir el consumo de energía eléctrica 21 %. La resistencia mecánica de las probetas ha aumentado, por término medio, de 65 a 95 kp/cm<sup>2</sup>.

## CONTROL DEL TIEMPO DE FRAGUADO DEL CEMENTO USANDO BOROYESO GRANULADO

A. V. KISELEV y otros

“Tsement”, (Rusia), 1977, núm. 4, páginas 15-17

La sustitución de yeso natural con boroyeso en la producción de cemento mejora la resistencia a la helada, la impermeabilidad al agua, la resistencia a los sulfatos, y la resistencia a la deformación. Los tiempos de fraguado inicial y final son mayores que con yeso natural cuando a la mezcla original se añade 1,71-3,02 de boroyeso en pasta.

## EFFECTO DE SULFATO SODICO Y OXIDO MAGNESICO SOBRE LA MINERALOGIA Y PROPIEDADES DE UN CLINKER DE CEMENTO PORTLAND BLANCO

I. F. PONOMAREV y otros

“Tsement” (Rusia), 1977, núm. 5, páginas 18-20

Estos aditivos disminuyen la viscosidad y aumentan la tensión superficial de la fase líquida y la velocidad de formación de minerales en el clinker.

## UNA NUEVA ERA EN LA TÉCNICA DEL ENSACADO. NUEVAS OPORTUNIDADES PARA EL SACO DE PAPEL EN LA INDUSTRIA CEMENTERA

P. SCHWAKE

"Zement-Kalk-Gips", marzo 1978, núm. 3, págs. 155-156, 2 fotografías.

En la revista Zement-Kalk-Gips núm. 8/1977 se describió un presentador automático de sacos desarrollado por la casa Haver y Boecker para funcionar en unión con una ensacadora rotativa Haver de la serie Compact. Desde entonces, 6 aplicadores automáticos en servicio han aplicado más de 4 millones de sacos. Se puede decir que este sistema ha llegado a su madurez, lo que ha permitido poner en construcción otras 11 instalaciones de este tipo. La particularidad de este aplicador automático es la de utilizar sacos enrollados en escamas sobre bobinas. La mayor parte de los fabricantes de sacos se interesan por esta nueva forma de presentación de los sacos y ahora resulta que, no sólo a usuario sino también a fabricante, el rollo de sacos les permite una importante racionalización.

## LA INFLUENCIA DEL ZnO Y DEL ZnS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CLINKER Y DEL CEMENTO PORTLAND

D. KNOFEL

"Zement-Kalk-Gips", marzo 1978, núm. 3, págs. 157-161, 5 figs., 8 tabs., 8 referencias

Se añadieron cantidades variables menores del 4 % de ZnS y ZnO a clínkeres de laboratorio (FSC = 95, MS = 2,2 y MA = 2,0) antes de la cocción (2 h a 1.450°C). La cocción es favorablemente influenciada por las adiciones de ZnS y ZnO. El zinc no se evapora, el azufre es oxidado y se evapora fuertemente. El zinc es incluido en las cuatro fases del clínker en cantidades diferentes. Mientras que los porcentajes de Zn del aluminato corresponden aproximadamente a los porcentajes de Zn de todo el clínker, los de los silicatos son claramente menores y los de la ferrita claramente más altos. Una parte del ZnO añadido no es incluido en las fases del clínker. El tamaño de los cristales de alita crece en función de la cantidad de Zn añadido; las otras modificaciones cualitativas de fase no son claras. Los contenidos cuantitativos de los silicatos con adiciones crecientes de Zn no cambian, pero el contenido en aluminato (1 a 2 % de baja en aluminato para 1 % de ZnO) baja con aumento correspondiente

## NUEVAS UNIDADES DE MEDIDA (Parte 1)

G. FIRLE

"Ziegelindustrie International", mayo 1977, núm. 5, páginas 238-247

Las nuevas unidades legales son, casi exclusivamente, las unidades del "Sistema Internacional de Unidades" llamadas abreviadamente unidades SI. Hay un acuerdo a nivel internacional sobre la uniformización de las denominaciones y de la ortografía, así como los símbolos.

Los comités de la asociación Alemana de Normalización (DNA) y de la economía se esfuerzan desde 1970 en adoptar las unidades SI para su documentación y sus publicaciones; las grandes empresas utilizan desde hace tiempo en sus comunicaciones las nuevas unidades legales, a las que se añaden, entre paréntesis las antiguas. El Comité de normalización en la construcción "Unidades en la construcción" aconseja el mismo método a partir de 1-1-1975.

## SIKA Y LA EVOLUCION DE LA TECNOLOGIA DEL HORMIGON

T. BÜRGE

"SIKA Informa", enero 1978, núm. 11-3, págs. 3-13, 15 figuras

Reseña histórica.—Aditivos del hormigón. Definiciones. Masificación.—Nuevos desarrollos. Definiciones. Superfluidificante. Hormigón fluidificado. Hormigón con reducida proporción de agua.—Clasificación de los superfluidificantes.—Hormigón fluidificado. Composición del hormigón. Indicaciones para la colocación.—Hormigón acelerado.—Campo de aplicación.

## UN NUEVO ENSAYO A TRACCION DIRECTA PARA EL HORMIGON

G. S. PANDIT y N. TANVANI

"Indian Concrete Journal", agosto 1977, núm. 8, páginas 244-246, 4 figs., 2 tabs., 6 referencias

En este trabajo se propone un nuevo ensayo de resistencia a tracción del hormigón. Además de satisfacer las exigencias usuales de sencillez, exactitud y reproducibilidad, también se asegura la uniformidad de las tensiones sobre la sección de ensayo. El ensayo requiere un equipo sencillo fácil de construir y una prensa de ensayo a compresión de relativamente pequeña capacidad. Se cree que el nuevo ensayo determina la verdadera resistencia a tracción uniaxial del hormigón porque cumple las exigencias de un ensayo de tracción ideal en su máxima extensión posible.

## INVESTIGACION DEL ENSAYO DE RESISTENCIA ACELERADA PARA EL HORMIGON

R. KRISHNA IYER y D. SUKESANNAIR

"Indian Concrete Journal", noviembre 1977, núm. 11, págs. 334-341, 11 figs., 3 tabs., 10 referencias

Se realizaron ensayos para determinar la resistencia del hormigón después de curar las probetas en agua hirviendo, para obtener así una información temprana de la calidad del hormigón. El método adoptado es el de "método de hervido modificado" originalmente desarrollado por Akroyd, en el cual las probetas de hormigón eran curadas al aire durante 24 horas y luego en agua hirviendo durante 3,5 horas y ensayadas a compresión una hora después. El estudio se limita a establecer la relación de las resistencias a compresión obtenidas por el método acelerado y por el curado normal a 28 días. Se estudió también la influencia de los principales parámetros tales como contenido de cemento, contenido de agua y relación agua/cemento sobre estas relaciones.

del contenido en ferrita. Los cementos ( $4.250 \pm 50$  cm<sup>2</sup>/g Blaine) tienen una coloración gris resultando más sombra con adiciones crecientes de Zn. Las resistencias crecen hasta contenidos en ZnO de aproximadamente 2 % en parte por encima de 20 %. El fraguado es muy retardado por contenidos en Zn más elevados. Si se llega, durante la cocción técnica, a retener cantidades importantes de azufre como sulfato en el clinker de ZnS añadido, se pueden obtener cementos con fraguado normal sin adición de yeso. A esto no se llega nunca en laboratorio utilizando sustancias químicamente puras.

## RELAJACION DE LAS TENSIONES DEBIDO AL CURADO EN AUTOCLAVE

V. SANCHEZ-GALVEZ, M. ELICES y otros

"Matériaux et Constructions", noviembre-diciembre 1977, núm. 60, págs. 351-356, 5 figs., 2 tabs., 8 referencias

Una nueva expresión para la relajación isoterma, que ha sido reducida anteriormente, fue modificada juiciosamente para estudiar la influencia de un ciclo de curado en autoclave sobre la pérdida de tensión de los elementos de hormigón pretensado con hilo adherente. Se propone un nuevo método para el cálculo de las pérdidas de tensión. El método tiene en cuenta la influencia sobre la relajación del desprendimiento del acero durante el calentamiento y de acortamiento elástico del hormigón cuando se libera de la fuerza del pretensado.

## ESTUDIO EXPERIMENTAL PARA LA DETERMINACION DEL MODULO DE ELASTICIDAD ESTATICA DEL HORMIGON

K. J. BASTGEN y V. HERMANN

"Matériaux et Constructions", noviembre-diciembre 1977, núm. 60, págs. 357-364, 8 figs., 2 tabs., 11 referencias

El estudio se realizó sobre hormigón normal con árido de basalto triturado y sobre hormigón ligero, según las Recomendaciones de la RILEM.

Se han estudiado especialmente las influencias de la curvatura y de la fluencia sobre el módulo de elasticidad. Se vio que el módulo secante varía de manera despreciable entre la tensión más baja  $\sigma_u$  y la tensión más alta  $\sigma_o = f/3$  de la segunda carga, y que el error sistemático introducido por las interrupciones forzadas de 30 segundos inherentes al método RILEM no puede ser invocado para estudios científicos. Se hicieron comparaciones con otras determinaciones posibles del módulo de elasticidad del hormigón.

## ENSAYOS DE HORMIGONES LIGEROS ESTRUCTURALES ESPAÑOLES: ANALISIS A LA LUZ DE LA EXPERIENCIA EN OTROS PAISES

J. ALONSO GOMEZ

"Hormigón y Acero", 1.º trimestre 1978, núm. 126, páginas 103-117, 2 figs., 3 fots., 8 tabs., 12 referencias

No se ha pretendido en estos primeros ensayos una investigación de alto nivel científico, sino sólo una primera aproximación a los hormigones ligeros españoles. En principio no se ha detectado ninguna propiedad desfavorable que desaconseja el uso estructural de estos hormigones, sino que resulta bastante razonable su homologación con los demás hormigones europeos de áridos ligeros. Los hormigones ligeros americanos presentan un cambio característico bastante diferente a los europeos, en gran parte debido a estar fabricados con áridos ligeros artificiales de la 1.ª generación (recordemos que las fábricas americanas más antiguas son de 1920 aproximadamente).

Por todo esto, y en tanto no exista una normativa española al respecto, el proyecto y cálculo de hormigones ligeros españoles basándose en alguna de las normas europeas ya establecidas, parece una solución suficientemente razonable desde el punto de vista de la seguridad de las estructuras.

## FABRICACION, CURADO Y ENSAYO DE PROBETAS DE HORMIGON

F. OCON GAUME

"Estudios e Investigaciones", 2.º trimestre 1978, núm. 10, págs. 27-52, 16 figs., 8 tabs., 16 referencias

Podemos decir que para la buena realización de los ensayos enunciados es imprescindible que los realice personal adecuado para que de esta forma no cometer los errores que hemos enumerado.

De los errores indicados, el más importante en cuanto a la responsabilidad jurídica se refiere, es el denominado como redacción del informe de resultados, ya que es el que el proyectista o dirección de obra cuenta para ver si se cumple el Pliego de Condiciones. Ahora bien, quitando el matiz anterior, todos los expuestos son muy importantes, y sobre todo, los que afectan a la calidad de la obra.

## CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO REOLOGICO DE LOS HORMIGONES LIGEROS

N. BARRICULET y C. LEGRAND

"Matériaux et Constructions", septiembre-octubre 1978, núm. 65, págs. 329-337, 10 figs., 3 tabs., 5 referencias

La influencia del agua retenida por los áridos sobre el escurrimiento y la puesta en obra del hormigón es particularmente importante cuando se trata de áridos porosos como los áridos ligeros, por ejemplo. Bajo este aspecto se aborda el estudio del comportamiento reológico de los hormigones ligeros frescos.

Las cantidades de agua retenidas por los áridos se obtienen experimentalmente por un método sencillo utilizado ya para los áridos pesados muy poco porosos. Se establece luego una correlación entre estos valores y las cantidades de agua que intervienen realmente en los fenómenos de escurrimiento del hormigón en el manejabilímetro L.C.L. Los límites de validez de esta correlación se dan en función de la naturaleza de los áridos ligeros utilizados.

## ENSAYOS ACELERADOS DEL HORMIGON

E. HERRERO NUSEZ

"Cemento-Hormigón", junio 1978, núm. 534, páginas 631-649

En la utilización de un tratamiento térmico del hormigón como método de ensayo acelerado del mismo, debe tenerse en cuenta que su modo de fiabilidad dependerá en gran parte de que se aplique a hormigones realizados con materiales de características análogas de las pasadas a otras, y, que en cada caso, se deberán fijar las condiciones del ensayo que sean óptimas para tales materiales y nos acercaremos tanto más a esta optimización cuanto la resistencia obtenida por el método acelerado sea más próxima a la alcanzada en condiciones normalizadas a los 28 días.

## LA RESISTENCIA DEL HORMIGON ENDURECIDO Y SU MEDIDA

GABRIEL R. FERNANDEZ

"Cemento-Hormigón", noviembre 1978, núm. 539, páginas 1.167-1.200, 11 figuras

Vemos la dificultad que presenta la determinación real de la resistencia del hormigón y la interrelación que existe entre todas las mediciones de esfuerzos con el de compresión, lo cual hace que en general el hormigón se especifique por su resistencia a la compresión, medida que aunque siendo aparentemente fácil de determinar trae consigo una serie de variaciones, que nuestra industria se ve obligada a veces a soportar, bien derivadas de cuestiones técnicas o comerciales. La cuestión se complica más aún en la interpretación de los resultados que se han determinado tanto en el laboratorio como en obra; así hemos visto las distintas evaluaciones para determinar la resistencia característica, esperando que en la nueva Instrucción EH-78 se defina de una manera más clara y fácil de aplicar sin tener que establecerse consideraciones o interpretaciones posteriores.

De lo que sí debemos estar conscientes, es que cual-

## ESTUDIO DE LA VIBRACION EN EL HORMIGON. INFORME 3. MECANICA DEL MOVIMIENTO DEL HORMIGON FRESCO

A. MICHEL ALEXANDER

"Concrete Laboratory U. S. Army Engineer Waterways Experiment Station", septiembre 1977, núm. 6-780, página 56, 15 figs., 1 tab., 5 referencias

Ensayos de impedancia mecánica realizados sobre el hormigón fresco revelaron las propiedades de su resistencia al movimiento. Se encontró que hay dos curvas de impedancia mecánica distintas dependiendo de si el esfuerzo dinámico aplicado está por encima o está por debajo de un umbral del nivel. A bajos niveles de esfuerzo, la impedancia de la masa de hormigón es más plana, con alto amortiguamiento, rigidez y características de masa. No se encontró frecuencia de resonancia, pero por el contrario, un amplio espectro de frecuencias produce suficiente movimiento para la consolidación.

A altos niveles de esfuerzo, la impedancia cae bruscamente, según un factor de 5 a 10, al umbral. El movimiento entonces es masa controlada con pequeño o sin efecto de rigidez o amortiguamiento. Porque la inercia es el impedimento primario al movimiento, la

## IMPORTANTES PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL HORMIGON DE GRANULOMETRIA DISCONTINUA

V. RAMAKRISHNAN

"Indian Concrete Journal", mayo 1977, núm. 5, páginas 142-148, 12 figs., 2 tabs., 15 referencias

Los resultados presentados en este trabajo corresponden a trescientos setenta y cinco hormigones con diferentes relaciones A/C, árido cemento y tamaños máximos de árido para granulometrías discontinuas y continuas. Se saca como conclusión de esta investigación que los hormigones de granulometría discontinua, aunque de una relativamente mayor rigidez y masas más secas, pueden ponerse en obra sin gran esfuerzo en todas las obras en que tradicionalmente se emplean los hormigones de granulometría continua. Las ventajas que proporcionan son un ahorro en el contenido de cemento y una mejora considerable en las propiedades físicas y mecánicas.

## PERDIDA DE PLASTICIDAD DEL HORMIGON

R. W. PREVITE

"ACI Journal", agosto 1977, núm. 8, págs. 361-367, 19 figuras, 9 tabs., 2 referencias

La pérdida de plasticidad del hormigón es proporcional a la plasticidad inicial: cuanto más alta es la plasticidad inicial mayor es la pérdida.

Los aditivos reductores de agua no tienen un efecto significativo sobre la pérdida de plasticidad.

Los aditivos reductores de agua permiten una notable reducción del líquido total después del reamasado.

## PREDICION DE LA CAPACIDAD DE ESFUERZO A LA TRACCION DEL HORMIGON EN MASA

T. C. LIU y J. E. McDONALD

"ACI Journal", mayo 1978, núm. 5, págs. 192-197, 4 figs., 2 tabs., 12 referencias

Presenta las bases y desarrollo de un método aproximado para estimar la capacidad de esfuerzo a la tracción de un hormigón en masa utilizando solamente la resistencia a compresión y el módulo de elasticidad. La comparación de datos experimentales con los estimados por este método ha sido satisfactoria.

## LA FLUENCIA DEL HORMIGON EN COMPRESION DURANTE EL SECADO Y HUMEDECIDO

B. R. GAMBLE y L. J. PARROTT

"Magazine of Concrete Research", septiembre 1978, número 104, págs. 129-138, 13 figs., 3 tabs., 21 referencias

Se describe un estudio de la fluencia del hormigón durante los regímenes de secado y humedecido. Probetas húmedas fueron cargadas a edades de 7 y 140 días y sometidas a secado después. El desarrollo de la fluencia de secado está relacionada linealmente con la retracción. La correlación es independiente de la edad de carga y del tiempo de secado, y sólo ligeramente dependiente del esfuerzo. Para diferentes hormigones, la fluencia de secado puede predecirse por la relación agua/cemento y por la resistencia a 28 días. La recuperación de la fluencia de las probetas secadas fue mayor que en las húmedas; la fluencia de secado es recuperable en la misma extensión que la fluencia básica.

quier ensayo que se realice según su técnica apropiada, normalizada o no, es bueno.

Una cuestión que la industria del hormigón a través de su asociación debe resolver son las reclamaciones que se hagan por defecto del hormigón colocado en obra, en los cuales no se han realizado los controles obligados por las normas vigentes, ya que estas reclamaciones se producen con la obra terminada, donde es muy difícil poder observar o determinar las causas que hayan podido afectar la resistencia del hormigón.

segunda ley de Newton,  $F = MA$ , describe el movimiento. La aceleración entonces es el mejor indicador de la consolidación, más que la velocidad o el desplazamiento.

Es por esto por lo que el hormigón fresco requiere un espectro continuo de energía con un amplio margen de frecuencias para producir la consolidación mejor que una frecuencia óptima. Porque el hormigón tiene un espectro continuo de tamaños de partículas; sería necesario que los vibradores suministraran la energía en un espectro de frecuencias. Se plantean estudios sobre la consolidación del hormigón mediante impulsos en lugar del movimiento sinusoidal.

## **PREDICCIÓN PRÁCTICA DE LAS DEFORMACIONES DEL HORMIGÓN DEPENDIENTES DEL TIEMPO. I PARTE: RETRACCIÓN. II FLUENCIA**

**Z. P. BAZANT y L. PANULA**

"Matériaux et Constructions", septiembre-octubre 1978, núm. 65, págs. 307-328, 19 figs., 55 referencias

Se propone un modelo de previsión práctica de la fluencia,  $\epsilon$  de la retracción del hormigón partiendo de la composición, de la resistencia, de la edad de carga, de las condiciones ambientales, de las dimensiones, formas, etc. Las principales características son: la ley de doble potencia para la fluencia de base, la ley hiperbólica cuadrática para la retracción, el efecto de tamaño del tipo "difusión de humedad", un término añadido de fluencia de secado unido a la retracción y la toma en cuenta de los efectos térmicos para la energía de activación. Se emplearon técnicas de optimización para hacer concordar los numerosos resultados de ensayo publicados.

## **APROVECHAMIENTO DEL HORMIGÓN DE DERRIBOS COMO NUEVO ÁRIDO PARA HORMIGÓN. UNA REVISIÓN**

**P. J. NIXON**

"Matériaux et Constructions", septiembre-octubre 1978, núm. 65, págs. 371-378, 3 figs., 6 tabs., 13 referencias

Se hace una puesta al día de los conocimientos relativos a la utilización del hormigón procedentes de derribos como árido para hacer nuevo hormigón. Se presentan algunas sugerencias sobre los trabajos a realizar antes de hacer una valoración correcta de este material. Cuando se utiliza sin impurezas, las propiedades del hormigón machacado como árido y las características técnicas de base del hormigón confeccionado con este material son bien establecidas. Pero se sabe mucho menos sobre los tipos y cantidades de impurezas que se encuentran en el hormigón machacado a partir de un material de demolición global, y sobre los efectos que pueden resultar de él para el hormigón confeccionado con estos materiales de derribo.

## **PRODUCTOS DE HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO. PROPIEDADES Y APLICACIONES**

**J. JONES y T. P. LUTZ**

"ACI Journal", mayo-junio 1977, núm. 3, págs. 80-103, 28 figs., 12 referencias

Informa sobre las técnicas de producción, propiedades, aplicaciones y economía de los productos de hormigón reforzado con fibras de vidrio resistentes a los álcalis fabricados por el procedimiento del spray. Se discuten las ventajas, limitaciones y coste del material en especial desde el punto de vista de la producción de paneles prefabricados.

## **RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y RESISTENCIA AL PUNZONADO DEL HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA DE ACERO**

**N. KRISHNA RAJU, B. S. BASAVARAJIAH y K. JANARDHAN RAO**

"Indian Concrete Journal", Junio 1977, núm. 6, páginas 183-188, 9 figs., 4 tabs., 20 referencias

Se presentan los resultados de una investigación de laboratorio sobre la resistencia a compresión y resistencia a cargas concentradas de un hormigón reforzado con fibras de acero empleando tres clases de hormigón con cantidades de fibra variables de 0 a 3 %. La relación entre el área total al área cargada se fue haciendo por pasos entre 5 y 20. El análisis de los resultados del ensayo indica que a resistencia a compresión y la resistencia al punzonado del hormigón en general aumenta con el contenido de fibra. Sobre la base de los resultados de este ensayo se desarrollaron relaciones empíricas para predecir las resistencias a compresión y al punzonado de hormigón reforzado con fibras.

## **EXTRUSIÓN DE MORTEROS DE CEMENTO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO**

**R. F. ZOLLO y R. B. CAMPBELL**

"ACI Journal", noviembre 1977, núm. 11, págs. 552-555, 3 figs., 6 referencias

En un artículo anterior se explicaron las propiedades mecánicas particulares del hormigón reforzado con fibras de acero extruido (SFRC). El actual se refiere concretamente a las propiedades de los morteros extruidos reforzados con fibras de vidrio (GFRC). Muestra como el comportamiento mecánico de los morteros por extrusión reforzados con fibra de vidrio son sustancialmente diferentes de las que presentan los morteros reforzados con fibra de vidrio convencionales y los extruidos reforzados con fibras de acero. Estas diferencias son reflejo de la naturaleza quebradiza de las fibras de vidrio comparada con la de las fibras de acero.

## **HORMIGONES LIGEROS DE POLIESTIRENO SUSTITUIDO EXPANDIDO**

**G. MAURA**

"El Cemento", enero-marzo 1978, núm. 1, págs. 21-29, 2 figuras, 4 tabs., 34 referencias

Con gránulos de espuma de poliestirenos sustituidos se obtienen masas muy trabajables y homogéneas y, sobre todo con los polímeros sulfonados de bajo grado de sustitución, no hay tendencia a la segregación ni a la aglomeración del granulado. Las espumas de polímeros de sustitución dan hormigones con buenas propiedades aislantes, tanto como los hormigones que contienen la espuma de poliestireno sin modificar.



## CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA DEFORMACION DE LOS HORMIGONES REFRACTARIOS

M. PAWECKER

"Bulletin de la Société Française de Céramique", enero-marzo 1978, núm. 118, págs. 35-40, 9 figs., 2 referencias

Es necesario que el ingeniero disponga para proyectar y dimensionar los hornos, de valores característicos del material que describan el comportamiento de deformación del refractario en función de las sollicitaciones, de la temperatura y del tiempo. Se describen la estructura y el funcionamiento de un dispositivo de ensayo de deformación. Se informa de las experiencias realizadas y de los resultados obtenidos con este aparato sobre diferentes hormigones refractarios para temperaturas de ensayo desde ambiente hasta 1.400°C. Los valores característicos del material obtenidos son utilizados en el proceso de cálculo de las velocidades de calentamiento, resistencias al choque térmico, dimensionamiento del horno y de aptitud para soportar las cargas.

## ENSAYO DE DEFORMACION DE LOS REFRACTARIOS SIN CARGA

E. FORSSBERG

"Bulletin de la Société Française de Céramique", enero-marzo 1978, núm. 118, págs. 41-45, 5 figs., 2 referencias

En el estudio de los refractarios, la determinación de la temperatura máxima de servicio constituye un problema de la mayor importancia. Esta temperatura depende de un número considerable de factores. Este trabajo informa de los estudios relativos a la determinación de la deformación sin carga, efectuados sobre probetas prismáticas, reposando en dos apoyos y utilizando diversos tipos de refractarios. La carga es el peso propio de la probeta y es equivalente a un esfuerzo de flexión máxima de unos 0,25 kgf/cm<sup>2</sup>. Durante el registro de la deformación se procede a un calentamiento continuo. La relación entre deformación y la temperatura suministra ciertos datos sobre el comportamiento mecánico de las diversas calidades de refractarios a las altas temperaturas.

## ¿UN SUSTITUTIVO PARA LOS ASBESTOS-CEMENTO?

ANONIMO

"Precast Concrete", abril 1978, núm. 4, pág. 193, 2 figuras

Una matriz de pasta de cemento conteniendo capas de refuerzo de fibras reticuladas de polipropileno tiene propiedades que la pueden hacer un aceptable sustituto de los asbestos-cemento para muchos usos.

## FLEXION SOBRE SOPORTES ELASTICOS DE PLACAS DE PLASTICO REFORZADAS CON FIBRAS DE VIDRIO

A. N. SHERBOURNE, T. H. TOPPER y G. VILLARREAL

"Matériaux et Constructions", mayo-junio 1978, núm. 63, págs. 159-173, 17 figs., 1 tab., 10 referencias

Se estudió el comportamiento de una placa de plástico reforzado con fibra de vidrio sometida a una simulación de presión hidráulica y apoyada por el borde sobre un cuadro de acero con guarnización de neopreno. Se procedió a un estudio teórico de la placa como un medio continuo ortótropo, mediante un método variacional directo de acuerdo con el método Rayleigh-Ritz. Se procedió también al estudio experimental del comportamiento carga-deformación y la forma de rotura. Se estableció empíricamente una correlación de los resultados tanto teóricos como experimentales utilizando el coeficiente de Poisson.

## INFLUENCIA DE LA FINURA DE LA ARENA PARA ALBAÑILERIA SOBRE LA RESISTENCIA DEL MORTERO EN CASO DE EMPLEO DE LA DOSIFICACION SEGUN LA NORMA DIN 1 053

H. SCHNEIDER

"Ziegelindustrie", mayo 1977, núm. 5, págs. 223-238, 8 figs., 11 tabs., 3 referencias

Las arenas naturales empleadas para los morteros de albañilería presentan una gran variedad en su composición granulométrica, debido a su procedencia y a su formación. En especial la arena natural de mina contiene a menudo una parte considerable de arena muy fina. Por eso, al hacer la revisión de la DIN 1053, 1.ª parte (albañilería, cálculo y ejecución) edición de noviembre 1974, se planteó la cuestión de saber si las resistencias exigidas se podían alcanzar con las dosificaciones indicadas en la tabla 6 de la norma para las diferentes categorías de morteros, en el caso en que la única exigencia de la DIN 1053 referente a la composición granulométrica de la arena (máximo 8 % en peso hasta 0,063 mm) se cumpla. Por otra parte habrá que estudiar la influencia que ejerce un contenido en arena muy fina hasta 0,25 mm sobre la resistencia del mortero.

## LOS ADITIVOS OCLUSORES DE AIRE

A. M. PAILLERE y J. C. GONZALEZ

"Bulletin de Liaison des Laboratoires des P. et Ch.", septiembre-octubre 1977, núm. 91, págs. 17-32, 47 figs., 4 tabs., 9 referencias

Pareció de interés investigar, por medio de los modernos métodos de investigación como es microscopio electrónico de barrido, si existía una diferencia entre el aspecto, el tamaño y la distribución de aire ocluido por los diversos productos actualmente comercializados. Todos estos productos dan lugar, sin excepción, a burbujas de 300 micras, pudiendo alcanzar a veces las 1.100 micras para ciertos aditivos y dentro de mortero. Se ha evidenciado un hecho de importancia que está constituido por la presencia de microfisuras dentro de la pasta de cemento que envuelve, por decirlo así, las burbujas de aire. Estas microfisuras son numerosas y su trazado es de lo más variado. Parecen haberse formado durante el endurecimiento de la pasta de cemento, quizá bajo la acción de tensiones creadas en el contacto de la burbuja de aire aprisionada.

La existencia sistemática de estas microfisuras dentro de la pasta o el mortero de hormigón parece acompañarse de un aumento de la absorción capilar y de una

disminución de la retracción que ya es levemente inferior cuando el contenido de aire ocluido, o sea la cantidad de microfisuras, es mayor. Por otra parte, se retrasa levemente el agrietamiento del hormigón con aditivo aireante.

El tamaño máximo de las burbujas de aire parece influenciar en forma preponderante las propiedades físicas de los morteros.

Del mismo modo, desempeña un papel de importancia, referente a las resistencias, su distribución dentro de la masa del mortero por dar lugar la coalescencia o agrupación de numerosas burbujitas (30, 40 micras) alrededor de una burbuja grande (200, 300 micras) a las más elevadas caídas de resistencias.

## ACCION DE LOS ACIDOS HUMICOS SOBRE EL FRAGUADO DE UNA GRAVA-ESCORIA. SU DOSIFICACION DENTRO DE UNA ARENA

J. LAMATHE y J. BROUWET

"Bulletin de Liaison des Laboratoires des P. et Ch.", septiembre-octubre 1977, núm. 91, págs. 43-48, 2 figs., 5 tabs., 6 referencias

Después de haber evidenciado la acción inhibitoria de la turba y del mantillo sobre el fraguado de una grava-escoria, se ha podido demostrar que los ácidos húmicos son responsables del cese del fraguado más allá de un umbral que corresponde al 0,04 % en relación con la arena, teniendo escasa influencia los ácidos fúlvicos.

Las constantes de ionización de los ácidos húmicos y fúlvicos se han determinado por espectrometría en el ultravioleta y el visible. Se ha aprovechado la diferencia de 3 unidades pH observadas para los  $pK_A$  de ambos ácidos con el fin de realizar una extracción selectiva de los ácidos húmicos y fúlvicos.

Tras la extracción de los ácidos fúlvicos por medio de una solución de sosa con  $pH = 10$ , se extraen los ácidos húmicos con una solución de sosa de  $pH = 13$

## NUEVOS METODOS DE ENSAYO EN LABORATORIO DE LAS GRAVAS TRATADAS CON AGLOMERANTES HIDRAULICOS

NGUYEN DAC CHI

"Bulletin de Liaison des Laboratoires des P. et Ch.", septiembre-octubre 1977, núm. 91, págs. 73-80, 15 figs., 3 referencias

Con los progresos de los modernos métodos de cálculo de carreteras así como con los medios que nos proporcionan las técnicas de medición, resulta insuficiente la caracterización de los materiales tratados con aglomerantes hidráulicos para capas estabilizadas de carreteras por su resistencia a compresión.

Los nuevos ensayos efectuados en los LPC permiten caracterizar el material cuando queda sometido el mismo a una sola carga rápida o lenta o a cargas repetidas.

El ensayo corriente adoptado es el ensayo de tracción directa con registro de la curva tensión-deformación, que permite determinar la tensión de rotura en tracción  $R_t$  y el módulo  $E$ . Se pudo hacer el registro de la deformación poniendo a punto un extensímetro simple cuya resolución alcanza 0,02 micras. Con el módulo se determina el estado de tensión del material some-

## LA INFLUENCIA DE LA PASTA INTERSTICIAL SOBRE LA APTITUD AL ESCURRIMIENTO DEL HORMIGON FRESCO. EL PAPEL QUE DESEMPEÑA EL AGUA RETENIDA POR LOS ARIDOS

M. BARRIOULET y C. LEGRAND

"Matériaux et Constructions", noviembre-diciembre 1977, núm. 60, págs. 365-373, 9 figs., 5 tabs., 11 referencias

El estudio de la fluidez del hormigón fresco se aborda considerando este material heterogéneo como un medio difásico, constituido por la pasta intersticial y por los áridos. La pasta intersticial se define por su contenido en agua.

Para esto, un aparato sencillo cuyo principio de funcionamiento consiste en filtrar el agua bajo presión a través de una muestra de áridos permite determinar la cantidad de agua retenida por éstos. Esta última corresponde a la cantidad de agua movilizadada por los áridos en el hormigón y de la cual se encuentra privada la pasta. La pasta intersticial así definida, puede ser por lo tanto caracterizada por un parámetro reológico.

Por otra parte, el estudio de la fluidez del hormigón fresco efectuado con el manejabilímetro L.C.L. pone en evidencia la concentración en áridos en el hormi-

## RELACIONES ENTRE CORROSION BAJO TENSION Y PROPIEDADES MECANICAS

M. ELICES CALAFAT y V. SANCHEZ GALVEZ

"Hormigón y Acero", 3.<sup>er</sup> trimestre 1978, núm. 128, páginas 107-117, 9 figs., 5 tabs., 5 referencias

El problema de la corrosión bajo tensión preocupa y hace falta un ensayo tecnológico capaz de caracterizar un acero. Se están haciendo grandes esfuerzos para conocer los mecanismos que producen estas roturas frágiles sin demasiado éxito, por el momento. Mientras tanto el constructor necesita una orientación para seleccionar un acero y controlar su calidad. En este trabajo se han analizado algunos aspectos del ensayo que piensa proponer la FIP, habiéndose puesto de manifiesto la necesidad de un ensayo de este tipo capaz de detectar defectos en el alambre que pueden ser peligrosos y que no se detectan mediante los ensayos mecánicos que figuran en la normativa vigente.

## EL ENSAYO DE MORTEROS DE ALBAÑILERIA. INVESTIGACION: COMENTARIO

"Ziegelindustrie International", mayo 1977, núm. 5, páginas 249-251

La fuerza de agarre y la resistencia a compresión de los morteros de albañilería dependen en gran parte de la forma de ensayo. Con las resistencias obtenidas según la DIN 18 555, las resistencias del mortero de albañilería, como se especifica para juntas de albañilería, no pueden ser definidas. El procedimiento de ensayo según la DIN 18 555 debe por lo tanto ser investigado. Los resultados de ensayo presentados aquí pueden constituir una buena base de discusión en el correspondiente Comité de Normas.

Además debe examinarse la cuestión del efecto de condición de humedad de los ladrillos durante la puesta en obra. Esto parece particularmente urgente porque implica cuestiones de seguridad.

después de lo cual se dosifican por colorimetría a 410 nm.

Este método permite dosificar contenidos de ácidos húmicos del orden del 0,01 por cien con una excelente repetibilidad.

tido a las cargas. El material se caracteriza por el par  $(R, E)$ .

Con el ensayo de fatiga se estudia el comportamiento en cargas repetidas de las gravas tratadas. Dada la dispersión relativamente importante de los resultados, y por afán de precisión, caracterizamos el comportamiento en fatiga, no por la curva de Wohler, sino por la tensión  $\sigma_c$  cargas y por la desviación típica de  $\log N$  del número de ciclos que corresponde a este nivel  $\sigma_c$ .

Se estudian las variaciones lentas de tensiones en las carreteras, debidas a las retracciones de fraguado o a las retracciones térmicas, y responsables de fisuras transversales, mediante los ensayos de retracción libre y los ensayos de fisuración por retracción térmica. Los ensayos ponen de manifiesto que resulta difícil evitar la fisuración por retracción a no ser que se posea un material tratado muy viscoelástico.

gón a partir de la cual intervienen los fenómenos de rozamientos intergranulares cuya influencia sobre la fluidez resultan rápidamente muy importantes.