

# **extractos de revistas técnicas**

**Prof. Dr. SORIA SANTAMARIA, F.**  
**Ayudante Dipl. NUÑEZ REGUELA, A.**

## EL TRATAMIENTO DE SUELOS LIMO-ARCILLOSOS CON CAL

R. MARTORELL RODIL

«Ingeniería Civil (Cuba)», septiembre-octubre 1975, n.º 5, páginas 435-470, 18 figs., 1 tab., 10 referencias

Se explica la importancia y el objetivo de la estabilización con cal. Se analizan las propiedades de los suelos tratados y se define un método para la dosificación correcta con cal.

## MORTERO DE CAL HIDRAULICA

T.F.B.

«Bulletin du Ciment», enero 1976, n.º 1, pág. 3, 2 figs., 2 tablas

Las propiedades del mortero de cal hidráulica justifican su utilización para los trabajos de renovación y de transformación. Diferentes mezclas,

## DOSIFICACION DE MEZCLAS DE SUELO-CEMENTO

C. A. MADRID y N. SANTANDER

«ICPC Instituto Colombiano de Productores de Cemento», 1976, n.º 2, pág. 29, 7 figs. 6 tabs., 3 diagramas

Contiene una descripción de los métodos para dosificar mezclas de suelo-cemento con miras a su utilización como material de base para pavimentos de carreteras, calles, aeropuertos, etc.

Los métodos que se describen han sido desarrollados en los Estados Unidos; pero su aplicabilidad en condiciones tropicales se ha probado extensamente y con éxito, en países como Brasil y Venezuela. En Colombia existe ya alguna experiencia al respecto, tanto en carreteras como en vías urbanas, aeropuertos y plantas industriales; este manual pretende ser una útil herramienta para los ingenieros proyectistas, constructores o interventores de pavimentos, así como para la labor didáctica en la Facultades de Ingeniería.

## DISÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS DE SUELO-CEMENTO

H. O. FERNANDEZ, H. GUTIERREZ, C. A. MADRID y N. SANTANDER

«ICPC Instituto Colombiano de Productores de Cemento», 1976, n.º 3, pág. 31, 8 figs., 16 tablas

En este trabajo se describen dos métodos para el diseño de espesor de base de suelo-cemento para pavimentos viales.

El primer método ha sido desarrollado por la Portland Cement Association de los Estados Unidos, a partir de criterios de falla por fatiga debida a la repetición de cargas; está orientado específicamente hacia el diseño de una estructura integral de suelo-cemento, cuya capa superior se reemplaza, como carpeta de rodadura, por un espesor equivalente de hormigón asfáltico.

El segundo método es, básicamente, el sistema de diseño de pavimentos integrales de hormigón asfáltico propuesto por el Instituto Norteamericano del Asfalto, y en el cual se reemplaza parte de la base asfáltica por un espesor equivalente de suelo-cemento.

## EDIFICIO PREFABRICADO CON GRANDES PANELES DE LADRILLO

A. MARIONI

«Construire», marzo-abril 1976, núm. 93, págs. Tst 1/8, 17 figuras

El sistema denominado PRETON presenta una gran flexibilidad, que le hace apto para la producción de grandes o de pequeñas series de elementos. Los paneles muro, de tipo portante, son constituidos de ladrillo semimacizo de forma particular y son confeccionados sobre las caras opuestas de un mismo banco en posición próxima a la vertical, en taller o en obra. En las juntas de mortero o en los agujeros de los bloques se montan ligeras armaduras (gazas de levantamiento, hierros para aumentar la resistencia en la fase de levantamiento y transporte y para resistir a las acciones locales). Los paneles de fachada se realizan en ladrillo cara vista. Los solados pueden ser forjados en obra o también de elementos prefabricados.

## DIFERENTES POSIBILIDADES DE REDUCCION DE LA RE-TRACCION DE SECADO Y DE COCCION (INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA)

H. SCHMIDT

«Ziegelindustrie», junio 1976, núm. 6, págs. 234-240, 1 fig., 3 tabs., 78 referencias

La industria de la construcción continúa exigiendo productos de gran formato, cada vez con más exactitud dimensional. Nuestro Instituto elabora actualmente dos mandatos de investigación: el primero sobre el problema de el "aumento de la exactitud dimensional para mejorar el comportamiento durante el moldeado y el secado", el segundo sobre la "extensión en que la retracción de cocción puede ser influenciada mediante aditivos". Antes de comenzar estos proyectos de investigación se hizo una revisión de la bibliografía para sondear las posibilidades de una reducción de la retracción de secado y de cocción de masas cerámicas. Para esto se consultaron 78 publicaciones nacionales e internacionales. Al mismo tiempo se ha tenido en cuenta la influencia ejercida por las variadas medidas sobre el poder de unión, la formación de texturas y la sensibilidad a la fisuración de secado de las masas, para

Esta publicación pretende difundir la tecnología del suelo-cemento como un aporte a las necesidades de infraestructura vial de Colombia.

evitar las repercusiones desfavorables de los aditivos, que pueden ser interesantes para el secado y para otras etapas de la producción.

## PERFECCIONAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS LADRILLEROS MEDIANTE ADITIVOS ORGANICOS

M. I. CHIGEROWITSCH, W. E. BAIER y otros

«Ziegelindustrie», junio 1976, núm. 6, págs. 242-244, 3 tabs., 3 referencias

Una mejora de la calidad de los productos ladrilleros mediante la modernización completa de las fábricas requiere unas grandes inversiones de capital y a veces la interrupción de la producción. Por eso la puesta a punto de procedimientos que no exijan tan grandes inversiones es de gran importancia práctica. Entre estos procedimientos figura el que prevé la adición de pequeñas cantidades de sustancias orgánicas durante la producción de los ladrillos. Investigaciones realizadas en el Instituto de Investigación para los Materiales de Construcción de Kuibyschew han confirmado los buenos resultados de este procedimiento con vistas a mejorar la calidad de los productos cerámicos.

## INVESTIGACIONES SOBRE LOS ADITIVOS MODIFICADORES DE COMIENZO Y FINAL DEL FRAGUADO DE LOS YESOS

G. A. BERTOLDI

«Zement-Kalk-Gips», mayo 1976, núm. 5, págs. 223-226, 1 figura, 3 tablas, 18 referencias

El estudio de un yeso de molde con 108 aditivos entre 0,001 y 1 % mostró las grandes posibilidades de modificación del comienzo y final de fraguado. La relación de tiempos final/comienzo de fraguado es del orden de 3 como tipo medio. La correlación lineal casi generalmente buena entre fin de fraguado y concentración de los aditivos permite formular una buena aptitud para la automatización en la industria. Los valores particulares de los finales de fraguado se sitúan entre 35 y 9.811 %. Diferentes aditivos pueden encontrar un amplio empleo.

## ASPECTOS TECNOLÓGICOS Y CINÉTICOS DEL FRAGUADO DEL YESO DE MOLDEO

G. NEUHAUSER

«Zement-Kalk-Gips», mayo 1976, núm. 5, págs. 227-237, 19 figs., 5 tabs., 23 referencias

Con ayuda de algunos resultados de ensayos se discuten los aspectos cinéticos de los procesos de hidratación del yeso de molde, así como su rigidización y su endurecimiento. El diagrama de rigidización/endurecimiento de Knauf conviene para la descripción de la solidificación de la pasta de yeso.

La medida de la hidratación se hace registrando las curvas de temperatura. Las reacciones se realizan adiabáticamente. Se indica un procedimiento de corrección de los valores de temperatura.

La cinética de hidratación se interpreta mediante las ecuaciones de Ridge y de Schiller. Desde el puro punto de vista matemático, son ambas apropiadas. La correlación es elevada. La interpretación fisicoquímica de los parámetros entraña dificultades con la ecuación de Schiller. A pesar de una derivación teórica profunda de las constantes, la relación a los resultados de medi-

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

## DOSIFICACIONES DE HORMIGÓN. PUBLICACION ESPECIAL ACI SP-46

«ACI Special Publication SP-46», P. O. Box 19150, Detroit, página 223

El Comité 211 de ACI, para la Dosificación de Hormigones, tiene en constante revisión las recomendaciones prácticas. En 1972 la Convención ACI dedicó 2 días a la presentación de informes sobre la puesta al día de estas materias. Estos informes han sido editados formando la ACI Special Publication SP-46. Consta de 13 fascículos.

## CEMENTO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO POR EL PROCEDIMIENTO DE PREMEZCLADO

D. L. HILLS

«Precast Concrete», mayo 1975, núm. 5, págs. 251-254, 6 figuras, 4 referencias

El empleo de cemento y mortero puede extenderse a secciones delgadas y ligeras con buenas resistencias iniciales al impacto y al fuego, por adición de pequeñas cantidades de fibra de vidrio resistente a los álcalis. Uno de los varios métodos por el cual las fibras pueden ser incorporadas a la matriz cementicia es el premezclado. En este artículo se trata el mezclado, amasado y los experimentos realizados sobre moldeo y puesta en obra del material premezclado y amasado por diversos procedimientos.

## GUIA PRACTICA PARA EL EMPLEO DEL CONTRACHAPADO EN ENCOFRADOS

GRUPO DE TRABAJO

«Cahiers du Centre Technique du Bois», noviembre 1975, Cahier 100, pág. 36, 33 figs., 4 tabs., 12 referencias

1. Diferentes etapas en el encofrado del hormigón.
2. Generalidades sobre el contrachapado.
3. Los diferentes tipos de contrachapados utilizados para el encofrado del hormigón.
4. Propiedades físicas y mecánicas del contrachapado de encofrado.
5. Empuje del hormigón fresco a tener en cuenta en el cálculo de un encofrado.
6. Elección del espesor de un contrachapado de encofrado conociendo la posición de los apoyos y los empujes del hormigón.
7. Puesta en obra de contrachapados de encofrado.
8. Ejemplos prácticos de realización de encofrados en paneles de contrachapado. Encofrado CTB-X.
9. Notas diversas.

da no es satisfactoria. Por el contrario, la constante de integración  $P$  de la ecuación de Ridge da una medida para la cantidad de gérmenes "efectivos" presentes al comienzo de la hidratación.

## INFLUENCIA DEL TRATAMIENTO EN AUTOCLAVE SOBRE LA RELAJACION DE LAS ARMADURAS DE PRE-TENSADO

M. NABIL NADER

«Bétons Industriels», 4.º trimestre 1975, n.º 52, págs. 17-32, 22 figs., 5 tabs., 22 referencias

La tesis, efectuada en el servicio de tecnología del C.E.R.I.B. por M. NADER, permite conocer, de manera precisa, la influencia de los diferentes parámetros de un ciclo de tratamiento en autoclave sobre la evolución de la relajación de los aceros de pretensado. Se ve, en particular, que un tratamiento en autoclave permite al acero adquirir una fracción importante de su relajación.

Por lo tanto, después del tratamiento, la velocidad de relajación resulta más débil, lo que se traduce en una cierta estabilización de las pérdidas. Sin embargo, la falta de datos sobre la evolución de las propiedades reológicas, mecánicas y físico-químicas del hormigón durante el tratamiento no permite, con los conocimientos actuales, determinar, con certeza, el instante en que el conjunto acero-hormigón se comporta monolíticamente frente a las variaciones de tensión de origen térmico.

## LA COMPROBACION DEL MATERIAL DE PUESTA EN TENSION DE LAS ARMADURAS DE PRETENSADO POR ADHERENCIA EN LAS FABRICAS DE LA INDUSTRIA DEL HORMIGON

M. DURAND

«Bétons Industriels», 4.º trimestre 1975, núm. 52, págs. 35-40, 10 figuras

La comprobación regular de las instalaciones de puesta en tensión de las armaduras de pretensado es un elemento suplementario que concurre a asegurar la calidad de los elementos pretensados por adherencia fabricados por la industria del hormigón.

Los dispositivos sencillos y fiables descritos en este artículo permiten al CERIB asegurar esta misión con la máxima seguridad.

## EL HORMIGON «REOPLASTICO»

M. COLLEPARDI

«Il Cemento», octubre-diciembre, 1975, núm. 4, págs. 195-204, 5 figs., 1 tab., 7 referencias

El hormigón "reoplástico" es un hormigón muy fluido pero al mismo tiempo con poco resudado, que puede ser obtenido por adición de polímeros sintéticos al hormigón tradicional. En este artículo se proponen dos métodos para la medida del índice llamado de "reoplasticidad". El primer método se basa en la medida del asentamiento con el cono de Abrams y de la capacidad de resudado para una serie de hormigones preparados con diferente relación agua/cemento. La "reoplasticidad" se valora por el recíproco de la superficie que está bajo la curva de resudado en función del asentamiento. El segundo método, más sencillo y más rápido, se basa solamente en la medida de la capacidad de resudado de un hormigón fluido (asentamiento = 20 cm). El índice de "reoplasticidad" se expresa por el recíproco de la capacidad de resudado de este hormigón.

## HORMIGON BOMBEABLE Y BOMBEO DEL HORMIGON

A. JOHANSSON, N. PETERSONS y K. TUUTTI

«CBI. Instituto Sueco del Cemento y Hormigón», Raport 2:76, págs. 13-28, 14 figs., 4 referencias

Este estudio incluye un examen de la información bibliográfica, reflexiones teóricas sobre los mecanismos de transporte del hormigón por tuberías, medidas de la presión en la bomba cuando se bombean distintos hormigones y cómo varían los grados de dificultad, y un estudio de los factores que influyen en la bombeabilidad y las posibilidades de medirla. También se dan instrucciones para dosificar hormigón bombeable.

## EL PAPEL DE LA PRESION DE VAPOR DE AGUA EN LA COCCION DEL YESO Y APLICACIONES INDUSTRIALES

B. LELONG

«Revue des Matériaux de Construction», enero-febrero 1976, n.º 698, págs. 17-21, 3 figs., 6 tablas

Experiencias realizadas en laboratorio y en instalación piloto confirman que el principio de transformación en sobrecocido a baja temperatura y en ambiente rico en vapor de agua del yeso y de sus productos de deshidratación es aplicable.

Se ha comprobado que después de establecidas las condiciones de la transformación, ya no es necesario más aporte de calor para continuar la transformación en sobrecocido por elevación de la temperatura.

Los ensayos industriales muestran que, cuando las condiciones de la transformación son bien establecidas, la velocidad de reacción es rápida durante las dos o tres primeras horas de tratamiento y se relentizan considerablemente después. La cantidad de producto transformado depende esencialmente de la homogeneización del material, que varía con la naturaleza y el origen de la

## LAS PERDIDAS EN EL CONTENIDO DE AIRE DURANTE EL TRANSPORTE DEL HORMIGON

B. HELLSTRÖN y N. PETERSONS

«CBI. Instituto Sueco del Cemento y Hormigón», Raport 2:76, págs. 29-35, 5 tabs., 2 referencias

De las medidas de contenido en aire del hormigón realizadas durante los trabajos de construcción de 13 puentes con hormigón transportado desde central, se dedujo que las pérdidas en el contenido de aire durante el transporte son del 0,7 %. Para que el hormigón puesto en obra cumpla con el mínimo exigido en Suecia del 4,5 % de aire ocluido, deberá salir de la central con el 6 %. Este estudio también presenta otras observaciones sobre la medida del contenido en aire.

Son necesarios ensayos complementarios para poder evaluar, con certeza, la pérdida por dilatación térmica. Cuando sea así, se podrán determinar, con exactitud, las pérdidas de pretensado en el caso de tratamiento y minimizarlas jugando sobre los diferentes parámetros del ciclo térmico.

pedra de yeso utilizada y que constituye la condición más difícil de realizar del procedimiento experimentado.

En los casos favorables, el sobrecocido presenta un nivel de transformación y una reactividad que le confiere propiedades de rehidratación y de adquisición de las resistencias mecánicas análogas a las de un producto preparado a alta temperatura en las condiciones habituales.

Parece, sin embargo, que ciertos tipos de yeso tienden a producir por este procedimiento sobrecocidos relativamente inertes. La obtención de un sobrecocido conveniente necesita una elección de las condiciones de tratamiento y de homogeneización que deben ser adaptadas a cada caso y que constituyen unas exigencias industriales más o menos severas.

## FATIGA A LA FLEXION DEL CEMENTO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO

A. P. HIBBERT y F. J. GRIMER

«Building Research Establishment. Current Paper», enero 1976, núm. CP 12/76, pág. 12, 11 figs. 3 tabs., 9 referencias

Resultados de un gran número de ensayos sobre cemento reforzado con fibra de vidrio sometido a flexión repetida sobre una máquina prototipo de fatiga múltiple.

El comportamiento del material depende de las características de la matriz, la fibra y el enlace fibra-matriz. Todas ellas varían en mayor o menor extensión, con el tiempo y las condiciones en que el material es curado y conservado. Los resultados presentados cubren un amplio margen de materiales que han sido conservados bajo diferentes condiciones por distintos períodos de tiempo.

## RECOMENDACIONES PROVISIONALES PARA LA UTILIZACION DE LOS HORMIGONES DE ARIDOS LIGEROS

A.I.T.B.T.P.

A.I.T.B.T.P., Fr. Serie: Béton. 155, marzo 1976, n.º 337, página 31

Introducción: objeto y campo de aplicación; clasificación de los hormigones de áridos ligeros. Propiedades generales de los áridos: naturaleza; características geométricas; características físicas; características mecánicas; características químicas; indicaciones para la elección de áridos; documentación. Propiedades generales de los hormigones ligeros; propiedades comunes a todos los hormigones ligeros; propiedades específicas y empleos de los hormigones de la clase I (masa volúmica comprendida entre 800 y 1.200 kg/m<sup>3</sup> y resistencia a la compresión > 50 daN/cm<sup>2</sup>), de la clase III (masa volúmica comprendida entre 1.000 y 1.400 kg/m<sup>3</sup> y resistencia a la compresión > 100 daN/cm<sup>2</sup>), de la clase IV (masa volúmica comprendida entre 1.300 y 1.800 kg/m<sup>3</sup> y resistencia a la compresión > 200 daN/cm<sup>2</sup>), de la clase V (masa volúmica comprendida entre 1.500 y 1.800 kg/m<sup>3</sup> y resistencia a la compresión > 300 daN/cm<sup>2</sup>). Cálculo de las obras en hormigón de áridos ligeros: característi-

## CURADO ELECTRICO DIRECTO DEL HORMIGON

I. D. KAFRY

«Precast Concrete», abril 1976, n.º 4, págs. 191-193, 7 tablas

Este artículo sugiere el empleo de la corriente eléctrica aplicada directamente al hormigón fresco aprovechando su aptitud para conducir la electricidad; esta aptitud se reduce progresivamente a medida que el proceso de secado continua. Con este método el calor se genera en el interior de la masa del hormigón parcialmente mica (< 800 kg/m<sup>3</sup>) de la clase II (masa volúmica compor el paso de la corriente a través de su masa y parcialmente por las corrientes inducidas en las armaduras.

El aprovechamiento de la energía es máximo, y el costo de las instalaciones es mucho menor que cualquier otro método de los empleados en la práctica.

## ENSAYO CON EXPLOSIVO DEL CEMENTO REFORZADO CON FIBRAS

Z. A. RAOUF, S. T. S. AL-HASSANI y J. W. SIMPSON

«Concrete», abril 1976, núm. 4, págs. 28-30, 5 figs., 1 tab., 14 referencias

Una de las principales ventajas del cemento reforzado con fibras es su capacidad de resistencia al choque y al impacto de alta velocidad. Los métodos utilizados para el ensayo de impacto expresan la resistencia en una variedad de medidas que son empíricas y dificultan el análisis teórico. Este trabajo presenta el ensayo realizado mediante explosivos.

## EL DESECADO DE UN HORMIGON JOVEN. 3.ª PARTE

PETER NISCHER

«Betonwerk + Fertigteile-Technik», mayo 1976, n.º 5, págs. 242-246, 19 figs., 7 tabs, 16 referencias

Por una falta de tratamiento posterior, los elementos en hormigón, a veces, pueden perder hasta un 80 % del agua de preparación, lo cual es nocivo para el hormigón. El objeto de este trabajo era investigar los factores de influencias sobre la pérdida de agua y los cambios que resultan de las diferentes características de las cualidades. Los hormigones "blandos" están más predispuestos al desecamiento que los hormigones consistentes.

Las piedras en hormigón, con un gran contenido en poros comprimidos, están más amenazadas de desecamiento. Sin embargo la influencia de la velocidad del viento sobre la pérdida total de agua, durante un secado, es, por el contrario, muy sobreestimada. La pérdida de agua y la nocividad al hormigón disminuye mucho con un aumento del tiempo de tratamiento posterior. Para elementos de mediano espesor, que no han sido fatigados por esfuerzos estáticos, un tratamiento posterior de 3 días es suficiente.

## EL HORMIGON FLUIDO EN LA CONSTRUCCION DE CARRETERAS

G. STREIT

«Beton», mayo 1976, n.º 5, págs. 167-171, 7 figuras

El hormigón fluido ha adquirido un sólido prestigio en la tecnología del hormigón en poco más de diez años. Su característica principal es una mejora considerable de la trabajabilidad. Esta mejora se obtiene añadiendo a la mezcla de hormigón un aditivo especial fluidificante. Durante estos últimos años el hormigón fluido tuvo acceso también a la construcción de carreteras. Superficies de circulación de todo género y para todas las categorías de circulaciones de los hormigones TV son ya realizados en hormigón fluido desde 1969. La comunicación trata de las bases, exigencias y ejemplos de ejecución de esta técnica.

cas mecánicas de los hormigones; asociación acero-hormigón ligero; acciones y sollicitaciones; estados límite de utilización; estado límite último de resistencia; estado límite de estabilidad de forma; esfuerzos concentrados; problemas particulares. Fabricación y puesta en obra de los hormigones de áridos ligeros: composición; fabricación; transporte; puesta en obra; tratamientos; paramentos; controles de los hormigones endurecidos.

## INFLUENCIA DEL METODO DE FABRICACION SOBRE LAS PROPIEDADES RESISTENTES DEL HORMIGON CON FIBRA DE ACERO

R. N. SWAMY y H. STAVRIDES

«Materiaux et Constructions», julio-agosto 1976, n.º 52, páginas 243-253, 13 figs., 10 tabs., 8 referencias

Las propiedades del hormigón con fibra de acero dependen notablemente del método de fabricación. La geometría de las fibras, el método de puesta en obra y de compactación, las características de fluidez de la mezcla; todos estos factores ejercen una influencia notable sobre la disposición de las fibras. Estas serán más o menos libres de moverse en el seno del mortero, según el volumen relativo mortero/sólidos, la cohesión del mortero, y según que la aglomeración de las fibras se produzca durante su introducción y/o durante el amasado.

Los ensayos descritos muestran que el hormigón de consistencia seca, según el ensayo de asentamiento, puede ser notablemente mejorado si se reemplaza el 30 % del cemento por cenizas y empleando un agente reductor de agua. Se muestra también que los efectos contrarios de la puesta en obra y la compactación, de la dimensión y de una textura gruesa de la superficie de

## LA EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL HORMIGON POR VARIABLES REDUCIDAS

A. OSINSKI

«Materiaux et Constructions», julio-agosto 1976, n.º 52, páginas 271-278, 6 figs., 3 tabs., 13 referencias

Valor sin dimensiones; el número  $Bu = R/v^2 \rho$  relaciona los parámetros fundamentales de los ensayos ultrasonicos del hormigón: la resistencia  $R$ , la velocidad de propagación de una onda longitudinal  $v$  y la masa volumétrica  $\rho$ . El número  $Bu$  es constante para hormigones de la misma composición granulométrica con características de hidratación del cemento diferentes. No depende ni del tiempo ni de las condiciones de endurecimiento. El número  $Bu$  depende: 1.º de longitudes (como las dimensiones de la probeta y la longitud de onda); 2.º del factor de macro-estructura  $\lambda$ , que representa la repartición aleatoria de las zonas débiles en el material y actúa solamente sobre la resistencia. Esta variable reducida es un dato necesario para la estimación probabilística de la resistencia y puede calcularse por la teoría de los medios porosos:

$$Bu = \frac{R}{v^2 \rho} \quad (\text{Bronislaw Bukowski}).$$

## ESTUDIO CON AYUDA DE GRANDES CERAMICOS DE LA PROPAGACION DE LOS ULTRASONIDOS EN LAS PROBETAS DE HORMIGON. ESTABLECIMIENTO DE UNA RELACION $R_c = a \exp(bV_L)$ . SIGNIFICADO DE LOS PARAMETROS $a$ y $b$

A. DURAND

«Materiaux et Constructions», julio-agosto 1976, núm. 52, páginas 297-302, 6 figs., 1 tabla

El aparato utilizado en este trabajo se distingue de los aparatos habituales por el gran tamaño de los cerámicos emisores y receptores que permiten la integración de los diversos fenómenos de propagación.

Las medidas se hicieron sobre hormigones en los que se hicieron variar sucesivamente la dosificación de cemento, la naturaleza del cemento, la composición granulométrica y el método de conservación. Aparece una relación general entre la resistencia a compresión  $R_c$  y la velocidad de los ultrasonidos  $V_L$ ;  $R_c = a \exp(bV_L)$ , en que  $a$  y  $b$  son expresados en función de la composición del hormigón.

Se hace notar que el hormigón no se comporta como un material elástico homogéneo hasta que pasan algunos días.

## ESTUDIO DE LA INFLUENCIA QUE LOS DISTINTOS TIPOS DE REFRENTADO EJERCEN EN EL ENSAYO A COMPRESION DE PROBETAS DE HORMIGON

A. DELIBES LINIERS y G. GONZALEZ ISABEL

«Informes de la Construcción», julio 1976, n.º 282, págs. 67-73, 5 figs., 2 tabs., 8 referencias

Se exponen los resultados del estudio experimental de las diferentes técnicas de refrentado de las probetas de hormigón, generalmente admitidas como correctas. Se advierten diferencias importantes de algunos sistemas a otros. Se recomienda emplear el azufre fundido para hormigones de hasta 500 kp/cm<sup>2</sup> de resistencia. Se establecen también algunas normas de ejecución que no figuren en las diferentes especificaciones en vigor.

## INVESTIGACION TEORICO-EXPERIMENTAL SOBRE EL COMPORTAMIENTO TECNOLÓGICO DEL HORMIGON LIGERO. PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA RETRACCION Y LA ADHERENCIA

U. CARPUTI y E. GARCILLO

«L'Industria Italiana del Cemento», septiembre 1976, n.º 9, págs. 601-611, 18 figs., 5 tabs., 22 referencias

El objetivo de la investigación fue examinar los diferentes aspectos que caracterizan el comportamiento del hormigón ligero referentes a los problemas de la retracción y de su adherencia al acero. De los ensayos realizados resulta su comportamiento satisfactorio, aun en la diversidad de los resultados dados por las diferentes dosificaciones. Los resultados obtenidos son significativos, sobre todo porque han sido obtenidos en un sector, el de retracción y de la adherencia, en el cual se tenían dudas y perplejidades en lo que se refiere al verdadero comportamiento de hormigón ligero.

## HIDRATACION Y ENDURECIMIENTO DE LOS CEMENTOS PORTLAND DE CENIZAS

Z. B. ENTINE, G. G. LEPESHENKOVA y E. T. JASHINA

«C. R. URSS», enero 1976, n.º 1, págs. 15-16, 2 figs., 2 tabs., 3 referencias

Los exámenes al microscopio electrónico y a la sonda electrónica de muestras de cemento con y sin adiciones de cenizas permiten sacar la conclusión de que, en las primeras etapas del endurecimiento, las cenizas actúan como inclusiones extrañas en los poros del cemento endurecido y están rodeadas de una delgada película de agua. La lixiviación de los compuestos solubles procedentes del cemento endurecido y de la partícula de ceniza rodeada de agua aumenta la presión osmótica. La interacción de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  formado en los poros con la superficie de la película de ceniza produce entonces una corrosión superficial, que conduce a un cerramiento de los poros y al crecimiento monolítico de la partícula de ceniza y del cemento endurecido. La disminución de las resistencias del cemento con cenizas a una edad joven puede explicarse por la presencia de poros regularmente repartidos en el cemento, que cubren una parte importante de la sección transversal de las probetas. La resistencia al hielo de los cementos se en-

los áridos gruesos sobre las propiedades de resistencia del compuesto, pueden ser atenuados.

Se muestra que el grado de compactación, que se valora por el porcentaje de huecos, se halla influenciado a la vez por el método de compactación; y si el compuesto es vibrado, por el tiempo de vibración. La pervibración aumenta la resistencia a compresión por comparación con la vibración externa, pero ésta aumenta en mayor proporción la resistencia a flexión. El aumento del tamaño y de la rugosidad de superficie de los áridos reduce la resistencia a flexión por lo menos en un 25 %. El hormigonado vertical reduce no solamente la resistencia a flexión, sino también la capacidad de las fibras para resistir las sollicitaciones en el periodo de post-fisuración.

Cuando el hormigonado se hace horizontalmente con vibración externa, la presencia de áridos redondeados y lisos favorece la concentración de las fibras en la parte inferior con relación a la dirección del hormigonado, lo que aumenta la resistencia a flexión en una proporción baja, pero no despreciable, en el caso en que la carga sea aplicada según la dirección de la vibración. Sin embargo, el mayor tamaño de árido y volúmenes mayores de fibras restringen la concentración de las fibras. Los resultados muestran que una buena dosificación y la vibración externa son necesarias para obtener resultados óptimos de las fibras, que no se podrán obtener más que con masas que se presten a una buena compactación.

cuenta también debilitada. La velocidad de endurecimiento de los cementos con cenizas depende, a fin de cuentas, de la corrosión superficial de las partículas de ceniza. Las partículas de cenizas que dan más rápidamente lugar a una corrosión son las que no son totalmente vitres y contienen inclusiones de mullita y cuarzo.

## LA FLUENCIA DEL HORMIGÓN CON CENIZAS VOLANTES

R. P. LOHTIA, B. D. NAUTIYAL y O. P. JAIN

«ACI Journal», agosto 1976, n.º 8, págs. 469-472, 3 figs., 2 tablas, 5 referencias

Se dan los resultados de fluencia y recuperación de fluencia del hormigón normal y del hormigón con cenizas volantes, obtenido por sustitución del 0 al 25 % del cemento por el mismo peso de cenizas volantes y sometido a esfuerzos del 20 al 35 %. Los ensayos se realizaron en condiciones controladas a  $27 \pm 2^\circ\text{C}$  y  $90 \pm 5$  % de humedad. La fluencia se midió sobre probetas cilíndricas de  $7,62 \times 22,86$  cm durante 150 días. El comportamiento a la fluencia del hormigón con cenizas se vio que era similar al del hormigón normal. Las deformaciones para sustituciones de cemento superiores al 15 % eran ligeramente más altas. Se encontró que el 15 % de sustitución era el óptimo. El probable mecanismo de fluencia para el hormigón de cenizas es el mismo que el del hormigón normal.

## UTILIZACION DE LAS GRAVAS-CENIZAS VOLANTES DE GARDANNE EN TÉCNICA DE CARRETERAS

F. FEROT

«Bulletin de Liaison des laboratoires des P. et Ch», marzo-abril 1976, n.º 82, págs. 25-32, 8 figs., 5 tabs, 5 referencias

La realización de esta obra de reforzamientos coordinados puso en evidencia las precauciones que se deben tomar para la dosificación de las cenizas volantes de Gardanne durante la fabricación de las mezclas. Esto exige, por parte del empresario, un material bien adaptado a este tipo de conglomerante y un personal competente.

El comportamiento a la circulación así como la impermeabilidad resultan excelentes después del compactado.

En el cuadro de continuación de la obra se dedica una zona de un kilómetro para hacer auscultaciones con el deflectógrafo y vibrador ligero con el fin de seguir en el tiempo el comportamiento bajo circulación de las gravas-cenizas volantes de Gardanne.

## APLICACION DEL DERIVATOGRFO PARA EL ESTUDIO DE LOS CEMENTOS CON CENIZAS VOLANTES

H. J. PAKO y R. KOVACS

«Proceed. 4th Intern. Conf. on Therm. Analysis (ICTA), Budapest, 8-13 juil 1974, London, New-York, Rheine, Heyden and Son + Budapest, Akademiai Kiado, 1975, V.III, págs. 459-470, 8 figs., 3 referencias

Los resultados obtenidos a partir de los estudios realizados con el derivatógrafo muestran que la hidratación de los cementos que contienen cenizas volantes es más lenta al comienzo que la de los cementos portland puros pero más rápida después, si bien hasta los tres meses el contenido en productos hidratados es prácticamente el mismo en los dos casos. Las características de los productos hidratados son muy parecidas en ambos casos, pero sus proporciones son algunas veces diferentes. Un contenido más alto de cenizas volantes aumenta la cantidad de gel de silicatos de calcio hidratados y disminuye la cantidad de portlandita cristalina mientras que el contenido en calcita pasa por un máximo.

## INFLUENCIA DE LA SUSTITUCION ISOMORFA Fe → Al, SOBRE LAS CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS DEL ALUMINATO TRICALCICO

G. FRIGIONE y S. MARRA

«Il Cemento», octubre-diciembre 1975, n.º 4, págs. 173-180, 6 figs., 1 tab., 22 referencias

Se estudió la sustitución isomorfa Fe → Al y su influencia en la red cristalina del  $\text{C}_3\text{A}$ , por preparación de mezclas sintéticas. Se ha demostrado que, a pesar de que la sustitución tiene poca importancia para la contribución del aluminato tricálcico al desarrollo de las resistencias mecánicas y del calor de hidratación, juega, sin embargo, un papel esencial para la durabilidad de los morteros frente a la acción de las aguas sulfatadas, en el sentido de que la introducción del Fe en la red del  $\text{C}_3\text{A}$  ralentiza, de manera sensible, la degradación de los morteros mismos.

## COMPOSICION DE LA MASA INTERSTICIAL E IRREGULARIDAD DE FRAGUADO DEL CEMENTO PORTLAND

U. COSTA y F. MASSAZZA

«Il Cemento», octubre-diciembre 1975, núm. 4, págs. 181-194, 13 figs., 5 tabs., 16 referencias

Una serie de cementos producidos en una misma fábrica mostró irregularidades discontinuas de fraguado cuando los clinker contenían cantidades elevadas de  $\text{CO}_2$ . Se encontró también que el contenido en  $\text{CO}_2$  es casi inversamente proporcional al de  $\text{SO}_3$ . La reducción del tiempo de fraguado comprobada en las muestras irregulares va acompañada de un retardo en la formación de ettringita. Los ensayos efectuados han permitido atribuir la causa de estos fenómenos a la presencia de los carbonatos alcalinos en concentraciones relativamente elevadas. La influencia de los carbonatos del clinker en el proceso de hidratación equivale a la de los mismos componentes añadidos al cemento. Las irregularidades de fraguado pueden ser eliminadas agregando a los cementos hidróxido cálcico o sulfato cálcico semi-hidrato.

## EL FOSFOYESO COMO SUSTITUTIVO DEL YESO EN LA MOLIENDA DEL CLINKER

Ju. V. NIKIFOROV, E. V. REBRIK y G. G. DMITRIEVA

«C. R. URSS», enero 1976, núm. 1, págs. 19-20, 3 tabs., 2 referencias

Los ensayos realizados en laboratorio muestran que, a contenido igual en  $\text{SO}_3$  en los cementos, el fosfoyeso retarda más el fraguado que el yeso; el efecto retardador del fosfoyeso es todavía más acentuado sobre los cementos de escoria (50 % de escoria) que sobre los cementos portland normales. Teniendo en cuenta la ligera baja de resistencias iniciales, el contenido óptimo a añadir se encontró ser del 1,5 %. La posibilidad de utilizar el fosfoyeso, granulado o en polvo, como regulador del fraguado, en cantidades inferiores a las de adiciones de yeso-anhidrita, ha sido confirmada por ensayos industriales, durante los cuales no se apreció ninguna pérdida de resistencia inicial de los cementos. La mayor eficacia del fosfoyeso con relación al yeso-anhidrita puede explicarse por su fuerte contenido en anhídrido sulfúrico y por la presencia de compuestos solubles fosforados y fluorados retardadores.

## COMPOSICION MINERALOGICA DEL CLINKER DE CEMENTO BLANCO CONTENIENDO FLUOR

E. M. GOLDSCHMIDT, S. L. KRUGLJAK, N. A. SOKOLOVA y Ja. M. SYRKINE

«C. R. URSS», enero 1976, n.º 1, págs. 17-18, 1 fig., 2 tabs., 8 referencias.

Para los clínkeres de cementos portland blancos obtenidos a partir de crudos que contienen flúor y cocidos en atmósfera reductora, nuevas fórmulas permiten determinar los contenidos del clínker en  $C_3AF_2$ ,  $C_{12}A_7$ ,  $C_3S$ ,  $C_2S$  y el estándar de cal; éstas confirman que el valor máximo del estándar de cal calculado por el método de KING-YOUNG no puede pasar de 0,86-0,87. Estas fórmulas y los exámenes petrográficos y radiográficos confirman que la presencia de flúor en el crudo de los clínkeres de cementos portland blancos desplaza el proceso de mineralización del clínker en el sentido de la cristalización de  $C_{12}A_7$  y de  $C_3AF_2$ , produciendo un aumento importante, del 18 % en el caso estudiado, de la cantidad de  $C_3S$  formado y, por lo tanto, de la actividad del clínker. No aparece  $C_3A$  en la composición de los clínkeres blancos fluorados.

## A PROPOSITO DEL FALSO FRAGUADO DE LOS CEMENTOS

R. CARON

«Bulletin de Liaison des Laboratoires des P. et Ch», marzo-abril 1976, n.º 82, págs. 128-129, 3 figs., 3 referencias

Existen ensayos de laboratorio que revelan si un cemento tiene falso fraguado, entre ellos el holandés de Tusschenbroeck, pero el resultado de esta única información parece insuficiente para saber, con seguridad, el comportamiento del cemento según su destino (lechada, mortero, hormigón seco, hormigón plástico...) y sus condiciones de empleo (energía de amasado, tiempo de reposo, tiempo de transporte...).

Faltan muchas cuestiones por resolver sobre el mecanismo del falso fraguado, en lo que se refiere a los ensayos que puedan caracterizarlo eficazmente; informamos aquí de las comprobaciones efectuadas mediante las curvas registradas por un vatímetro diferencial que controla la producción de una central de hormigón.

## CONTRIBUCION A LA CONDUCTIBILIDAD TERMICA DEL CRUDO DE CEMENTO EN POLVO Y DEL GRANULADO

O. PHILIPP

«Silikattechnik», abril 1976, n.º 4, págs. 132-134, 4 figs., 8 referencias

Se determinó la conductibilidad térmica de diversos crudos en polvo y de granulados, sirviéndose para ello del método del hilo caliente y basándose en la norma TGL 20476.

Se presenta, al aumentar la compresión, una reducción de la conductibilidad térmica en el campo de la desacidificación; los valores se elevan fuertemente con la aparición de la fase líquida por encima de 1.150°C. Se ha confirmado la aplicación práctica de estos resultados por los cálculos previos de la variación de la temperatura durante el proceso de cocción de productos.

## LA MICROESTRUCTURA DE LOS CEMENTOS DE ESCORIAS

M. REGOURD, H. HORNAIN y B. MORTUREUX

«Revue des Matériaux de Construction», marzo-abril 1976, n.º 699, págs. 83-86, 14 figuras

Aunque más pobres en cal pero más ricas en sílice y en alúmina que los clínkeres portland, las escorias vitreas son hidráulicas si se activan.

La velocidad de hidratación de la escoria granulada es más lenta que la de los cementos portland, y la adherencia del C-S-H al grano de escoria menos buena que la del C-S-H al grano de clínker. En contrapartida, los cementos de escorias presentan una gran resistencia química.

## SISTEMA DE DOBLE CALENTAMIENTO EN CUATRO ETAPAS DE PRECALENTADORES DE CICLONES: RESULTADOS Y CONCLUSIONES PARA UNA UTILIZACION EN LAS INSTALACIONES EXISTENTES Y NUEVAS

H. HERCHENBACH y A. KUPPER

«Zement-Kalk-Gips», 5-5-1976, n.º 5, págs. 193-197, 7 figs., 1 tabla, 3 referencias

Se dan y se valoran importantes resultados de los ensayos efectuados con un calentamiento suplementario sobre instalaciones de horno equipadas de precalentadores de 4 etapas. Las influencias ejercidas sobre los siguientes puntos han sido estudiadas principalmente con la ayuda de aportaciones sobre el funcionamiento del horno y de los precalentadores:

- modo de alimentación del precalentador en combustible;
- cantidad de combustible en el precalentador;
- concentración de harina en el espacio de reacción;
- excedente de aire en el espacio de reacción.

Para terminar, se dan conclusiones para la utilización de un calentamiento suplementario en instalaciones de precalentadores de 4 etapas, que ya existen, y de las nuevas a partir de los resultados adquiridos.

## RESULTADOS OBTENIDOS CON UN CALENTAMIENTO SUPLEMENTARIO EN EL PRECALENTADOR DE UN HORNO ROTATIVO DE 1.000 TONELADAS/DIA

H. RÜSSEMEYER

«Zement-Kalk-Gips», 5-5-76, n.º 5, págs. 198-201, 5 figs., 3 tablas

Sobre una instalación de calentamiento Buehler-Miag de 1.000 toneladas/día, se ha ensayado un calentamiento suplementario al fuel en la cuba que funciona como piso de contracorriente. Se ha trabajado con un suplemento de calentamiento de 30 a 38 % y obtenido un grado de calcinación de 65 %. El calentamiento suplementario tiene, en parte, una influencia considerable sobre los circuitos de constituyentes volátiles. Un desplazamiento del punto central del circuito de Cl en los hornos rotativos ha tenido por consecuencia el quitar toda función notable al dispositivo de derivación que en otros casos es indispensable.

Excepción hecha de la limitación de la cantidad de calentamiento suplementario por las características de la instalación, esta influencia, con un calentamiento suplementario aumentado, puede ser tan fuerte que aparezcan perturbaciones provocadas por las pegaduras.

La investigación ha demostrado que, con materias primas de alto contenido en Cl, un calentamiento suplementario requiere necesariamente un acortamiento del horno para que la derivación conserve su eficacia.

## CALCINACION EN SUSPENSION EN LOS GASES EN EL CALCINADOR Y EN LA ENTRADA DEL HORNO

N. E. HASTRUP

«Zement-Kalk-Gips», mayo 1976, n.º 5, págs. 202-206, 13 figuras

En el artículo se tratan puntos importantes para la precalcificación de la harina cruda de cemento. La precalcificación puede ocasionar la formación de pegaduras en los dos periodos inferiores por la recarbonatación del óxido de calcio formado, sobre todo en casos de harina de carbonato de calcio puro. Con el crudo, una parte del óxido de calcio está unido químicamente y por esto escapa a la recarbonatación. El grado de calcificación depende del grosor de las partículas, pero se obtiene una cierta compensación por el hecho de que las partículas gruesas de la corriente de aire permanecen estancadas más tiempo que las finas. El calcinador está dimensionado de forma que las partículas gruesas se depositan en la parte cónica inferior, evaporándose el combustible que se introduce lateralmente antes que reaccione con el aire que viene de abajo. Se obtiene así una repartición de temperatura muy regular en el calcinador.

## POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DE LA PRECALCIFICACION EN LOS DIFERENTES TIPOS DE HORNOS ROTATIVOS

H. RITZMANN

«Zement-Kalk-Gips», mayo 1976, n.º 5, págs. 207-212, 18 figuras

Existen tres sistemas diferentes de hornos rotativos. Los precalentadores han sido equipados por un funcionamiento con precalcificación, es decir, el combustible ha sido introducido en el precalentador en el cual se ha hecho algún cambio. Prácticamente todo el aire de combustión ha sido conducido a través del horno rotativo, dando como resultado un aumento del rendimiento del orden del 10 %.

Otros resultados significativos: Según el tipo de calentador empleado, se puede introducir del 20 al 52 % del combustible total. La calidad de producción queda inalterable. Según el tipo de calentador (en lo que concierne a su rendimiento), un aumento de la alimentación en combustible del precalentador aumenta los valores del consumo de calor. El rendimiento del horno queda constante. Un aumento del rendimiento del horno puede reducir estos efectos. Las instalaciones em-

## LA INFLUENCIA DE LOS ADITIVOS SOBRE LA ENERGIA DE SUPERFICIE DE LA PASTA DE CEMENTO PORTLAND

M. N. HAQUE, D. J. COOK y D. R. MORGAN

«Materiaux et Constructions», julio-agosto 1976, n.º 52, páginas 291-296 4 figs., 5 tabs., 16 referencias

Se trata de la influencia de 4 combinaciones de aditivos: cloruro cálcico, lignosulfonato, lignosulfonato + cloruro cálcico y lignosulfonato + trietanolamina, sobre las características de resistencia y de hinchamiento de la pasta de cemento endurecida y sobre la resorción después de desecación. Los cálculos basados en las propiedades de la pasta después de resorción y la utilización de la ecuación de Griffiths indican que la simple adición de aditivos modifica la energía libre superficial de la pasta. El agua y el metanol formaban las fascs absorbidas y nada indicaba la influencia que habría podido ejercer un aditivo específico. Esto puede probablemente ser atribuido a las deformaciones de retracción y, por ejemplo, a las microfisuras engendradas durante el secado. En fin, la evidencia experimental sugiere que la modificación de energía superficial después de la resorción es más fuerte para las probetas que contienen aditivos. Las investigaciones anteriores habían indicado que es du-

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

## ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LA FLUENCIA DE LA PASTA DE CEMENTO PORTLAND ENDURECIDA CON CONTENIDO DE AGUA VARIABLE

Z. P. BAZANT, A. A. ASGHARI y J. SCHMIDT

«Materiaux et Constructions», julio-agosto 1976, n.º 52, páginas 279-290, 20 figs., 7 referencias

Se realizaron ensayos de fluencia bajo carga axil y esfuerzo de torsión aplicados a probetas tubulares de pared extremadamente delgadas (0,7 mm), con el fin de asegurar cambios suficientemente rápidos de humedad con el ambiente. Las variaciones de humedad relativa y de temperatura se hicieron graduales en una cámara de ambiente controlado con programa, para minimizar las diferencias de humedad intersticial en el espesor de la pared de la probeta, así como las tensiones residuales y las microfisuras que se comprueban al mismo tiempo. Se han comprobado las consecuencias de estados de humedad y de temperatura anteriores comprendidas las del secado antes y durante el ensayo de fluencia, y las de las variaciones de humedad durante el ensayo y durante la recuperación. Las medidas han revelado: una disminución de la pendiente de la curva de fluencia establecida en coordenadas log-t después de un periodo de secado suficientemente

## HORMIGON POLIMERIZADO DE ALTA RESISTENCIA

V. LEMUS DIAZ

«Revista IMCYC», septiembre-octubre 1975, n.º 76, págs. 17-23, 3 figs., 4 tablas

El artículo trata sobre el hormigón polimerizado como un material compuesto de hormigón y polímero que supera sustancialmente las propiedades físicas del hormigón común. La resistencia a compresión de este material alcanza valores promedio de 1.250 kp/cm<sup>2</sup>.

## EMPLEO DE HORMIGONES DE POLIMEROS

M. ADAMS, R. D. BROWNE y E. L. FRENCH

«ALEMAS», febrero 1976, n.º 91, págs. 21-37, 15 figs., 14 referencias

Las ventajas e inconvenientes del empleo de hormigones modificados por adición de resinas sintéticas y de polímeros son descritos por miembros del grupo de investigación de la Taylor Woodrow Construction Ltd., que es una Sociedad de construcciones del Reino Unido.

Se dan indicaciones detalladas basadas en la experiencia de muchos años, y los autores indican que las aplicaciones han sido limitadas hasta ahora no sólo por el costo elevado de estos nuevos materiales, sino también por la falta de informaciones satisfactorias en lo que les afecta.

largo; una aceleración, tanto de la fluencia como de la recuperación, a la vez por secado y humidificación; una aceleración menor y más tardía con humedades más bajas; un retardo de esta aceleración en relación con la pérdida de peso; una similitud de estos efectos en fluencia axial y en fluencia de torsión; una recuperación así como una fluencia más pronunciada con más fuertes humedades si el equilibrio en contenido de agua se ha alcanzado antes de la carga; una más fuerte aceleración de la fluencia por aumento o disminución de la temperatura para humedades por debajo del punto de saturación, pero una más débil aceleración en estado casi seco; y otros efectos.

La calcinación a la entrada del horno permite mantener una temperatura de reacción baja para evitar la formación de pegaduras. La harina que viene del tercer piso de ciclones sale separadamente de la del cuarto piso en el horno rotativo abreviado y es calcinada en un 60 % por los gases de salida calientes. La reacción se produce en fracciones de segundo; la cal está siempre unida químicamente y el rendimiento específico en volumen es más elevado que en los hornos de calcinador separado y alimentación particular por aire de combustión.

plean una precalcinación que funcionan de una manera más uniforme. Las condiciones de pegado en el precalentador y en la parte central del horno son mejoradas, es decir, las pegaduras son reducidas en cantidad o bien son más fáciles de quitar. A partir de una alimentación en combustible del calentador de 10 a 30 %, se puede constatar cambios de las pegaduras que quedan constantes a continuación, lo mismo que en el aumento de alimentación.

rante el primer ciclo de secado cuando el efecto de los aditivos es más pronunciado. Otras técnicas de medida de la energía superficial podrían dar una explicación más cuantitativa de la influencia de los aditivos, dado que los métodos empleados en estas investigaciones tienen en cuenta las propiedades de las pastas después del secado.

## IMPREGNACION DEL TABLERO DE UN PUENTE DE HORMIGON CON POLIMERO

P. R. BLANKENHORN, R. E. WEYERS, D. E. KLINE y  
Ph. D. CADY

«L'Industria Italiana del Cemento», mayo 1976, n.º 5, páginas 331-336, 8 figs., 4 tabs., 11 referencias

Se proponen criterios para secar artificialmente losas de hormigón y tableros de puente hasta una profundidad de 10,2 cm, usando radiadores de rayos infrarrojos. Estos criterios son: o la medida de la temperatura a la profundidad de 10,2 cm interrumpiendo el secado cuando se alcanza la temperatura  $\geq 110^{\circ}\text{C}$ , o la interrupción del secado cuando la velocidad de variación de la temperatura sobre la superficie es menor de  $5,5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ . Se necesitan 4 días o más de impregnación para alcanzar una profundidad de 10,2 cm. Usando un baño de agua caliente, la polimerización a 10,2 cm de profundidad se ha podido completar prácticamente, cuando a tal profundidad se ha conseguido mantener una temperatura de  $\geq 54^{\circ}\text{C}$ .

## HORMIGONES CON POLIMEROS

CONCRETE SOCIETY

«Technical Report», n.º 9

La Concrete Society de Londres ha publicado recientemente su Technical Report sobre hormigones polimerizados. Los empleos de polímeros en el hormigón son revisados por los ingenieros. Comprende: la impregnación, adiciones de sólido, polímeros solubles en agua y dispersados y áridos recubiertos con resina, con o sin cemento hidráulico. Se discuten los efectos de los polímeros sobre la resistencia, reología de la mezcla plástica y propiedades del hormigón endurecido. Presenta varias tablas de valores.

## EFFECTO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD Y METODO DE SECADO SOBRE LA PENETRACION DE MONOMEROS EN EL HORMIGON

D. C. PU y Ph. D. CADY

«ACI Journal», agosto 1976, n.º 8, págs. 447-452, 5 figs., 3 tablas, 12 referencias

La impregnación con metilmetacrilato de un tablero de puente en hormigón endurecido se estudió en laboratorio usando una técnica aplicable en obra. Se obtuvieron profundidades de penetración de hasta 20,3 cm por simple anegado. Se encontró que el monómero que penetra viene determinado principalmente por la cantidad y distribución de la humedad en el hormigón, y resulta ligeramente afectado por la temperatura ambiente. Debido posiblemente a disturbios en la red capilar, se notaron velocidades desiguales de penetración con probetas secadas por diferentes métodos.

## PROPIEDADES MECANICAS DE LAS MEZCLAS BITUMINOSAS Y SUS MATERIALES. 1.ª PARTE

I. MORILLA

«CA. Asociación Española de la Carretera», febrero 1976, n.º 8, págs. 31-40, 10 figs., 4 tablas

Las características mecánicas de las mezclas asfálticas se exponen a continuación, tomando como tema principal las deformaciones plásticas de los aglomerados asfálticos. En el Capítulo 1 se expone el problema general de la resistencia de los aglomerados, tema que se ha puesto de manifiesto con importancia principalmente por la aparición de roderas. En el Capítulo 2 se enumeran las diferentes causas exteriores que producen deterioro en los pavimentos flexibles. El Capítulo 3 está dedicado a la resistencia de las mezclas a las solicitaciones externas, analizando las características de los aglomerados, principalmente la rigidez, resistencia mecánica, tensiones térmicas, esfuerzos tangenciales, y las más importantes y en cierto modo contrapuestas: la resistencia a la fatiga y la resistencia a la deformación plástica. El Capítulo 4 trata más extensamente el problema de las deformaciones plásticas, analizando ensayos, métodos y recomendaciones para resolverlo. En el Capítulo

## PROPUESTA DE UN CRITERIO MATEMATICO PARA EL ESTUDIO DE UNA MEZCLA DE ARIDOS

V. LA ROSA

«L'Industria Italiana del Cemento», febrero 1976, n.º 2, páginas 129-134, 7 referencias

Mediante el modelo matemático expuesto se pueden determinar los porcentajes de las  $k$  clases de áridos, que realizan una mezcla, para hormigón o compuesto granulométrico, que tienen las dos siguientes características granulométricas: desviaciones mínimas con relación a la curva media del huso prescrito; idéntica fórmula de finura de la curva media del huso.

## CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA RESISTENCIA AL HIELO DE LOS ARIDOS

J. BONZEL y J. DAHMS

«Beton», mayo 1976, n. 5, págs. 172-176, 5 figs., 4 tabs., 13 referencias

El hormigón de alta resistencia al hielo o de alta resistencia al hielo y a la sal de deshielo exige un árido que presente una resistencia suficiente al hielo. Para tales empleos la resistencia al hielo del árido debe ser controlada si no se posee una experiencia suficiente a este respecto. Dado que las reglamentaciones anteriores no contenían especificaciones satisfactorias en lo que se refiere a la resistencia del árido al hielo, se ha incorporado en la nueva redacción de la norma DIN 4226 (diciembre 1971) un nuevo procedimiento de control para las fuertes tensiones al hielo y un nuevo procedimiento de control para las tensiones moderadas al hielo, así como las exigencias en relación con estos procedimientos. Para fundamentar estas especificaciones se han efectuado en el Instituto de Investigación de la Industria del Cemento (Forschungsinstitut der Zementindustrie), así como en otros cinco organismos de control reconocidos, durante los años 1966 a 1970, importantes estu-

5 se analizan las principales mezclas usadas en Europa, comparando sus características. Por último, el Capítulo 6 expone las conclusiones y recomendaciones para evitar el problema de las deformaciones plásticas.

dios sobre muestras de áridos procedentes de más de 130 yacimientos repartidos por la República Federal de Alemania. Esto es un resumen de los resultados de estos estudios, así como de algunos estudios realizados después de la introducción de la norma DIN 4226 para continuar el desarrollo del procedimiento de control.

## AGLOMERADOS DE VERMICULITA EXPANDIDA

MM. Ph. BRIQUET y J. R. KRZYKOWIAK

«L'Industrie Céramique» mayo 1976, n.º 695, págs. 357-366, 10 figs., 1 tab., 22 referencias

Las cualidades de aislamiento térmico y fónico de la vermiculita expandida pueden ser explotadas en la construcción de edificios haciendo paneles prensados a partir de una mezcla de vermiculita con un conglomerante.

En una primera parte del estudio, diferentes tipos de conglomerantes fueron ensayados (orgánicos, minerales de síntesis, minerales cerámicos). Un estudio comparativo, basado en medidas de resistencia mecánica a flexión y de densidad aparente de los paneles confeccionados, ha permitido hacer una selección de los conglomerantes.

En una segunda parte, se fabricaron paneles empleando bentonita como aglomerante haciendo variar los parámetros de preparación siguientes: composición de la mezcla, densidad aparente, grosor de los granos de vermiculita, diversas variedades de bentonitas.

## COMPORTAMIENTO MECANICO DE LOS MODELOS QUE CONTIENEN ARIDOS LIGEROS

D. MORIN y J. C. MASO

«Matériaux et Constructions», julio-agosto 1976, n.º 52, páginas 267-270, 8 figs., 1 tabs., 3 referencias

Nuestras experiencias muestran que, para lo que se refiere a la localización de las fisuras, el comportamiento mecánico de los modelos que contienen áridos ligeros es muy cercano del de los modelos en que las singularidades son constituidas por agujeros. Sin embargo, la presencia de los áridos ligeros aumenta los valores de las tensiones de fisuración y de rotura de las muestras; este aumento, no obstante, es débil en relación con el aportado por áridos menos deformables que la matriz.

Los estados límites de fisuración y de rotura de los modelos en compresión biaxial no son independientes del valor de la tensión principal intermediaria. Por otra parte, parece, dadas las formas de rotura, que la fisuración y la ruina de las probetas se produce por elongación siguiendo la dirección no cargada de las muestras.

## LA INVESTIGACION Y EL ENSAYO DE YACIMIENTOS DE ARCILLAS DILATABLES EN HUNGRIA

T. SKVORECZ

«Silikattechnik», mayo 1976, n.º 5, págs. 150-151, 2 tablas

Se resumen los resultados de ensayos efectuados sobre 98 arcillas y capas de arcilla procedentes de 64 yacimientos húngaros que se examinaron para ver su aptitud para la obtención de áridos ligeros de arcilla dilatada.

## ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES DEL HORMIGON SOMETIDO A TEMPERATURAS MODERADAS (ENTRE - 10° Y + 80°C)

Y. COLLET y E. TAVERNIER

«Bruxelles, (CRIC) + I.R.S.I.A.», RR CRIC 43-f-1975, página 36, 7 figs., 11 tablas

Partiendo de 7 composiciones de hormigón diferentes por la naturaleza de los áridos inertes (grava, pórfido, caliza, árido ligero) y dosificados a 350 kg de cemento portland clase 400 por m<sup>3</sup>, y cemento de alto horno clase 400, las propiedades mecánicas: resistencia a compresión y a tracción, módulo de elasticidad, así como las propiedades térmicas, calor de fraguado y conductividad térmica, se determinaron para temperaturas comprendidas entre - 10 y + 80°C. Los resultados muestran que para el modo de conservación adoptado (dos meses y medio a 20°C y 95 % HR y 15 días a 20°C y 60 % HR), las características mecánicas aumentan cuando el ensayo es realizado a una temperatura inferior a 20°C y resultan poco modificadas cuando la temperatura crece hasta 80°C. Por otra parte, el calor másico oscila alrededor del valor de 0,2 kcal/kg, mientras que los valores de la conductividad térmica son más elevados que los utilizados corrientemente en la práctica.

## APLICACION DEL ANALISIS TERMICO DIFERENCIAL A LA PREVISION DE LA DURABILIDAD DE MATERIALES A BASE DE CEMENTO

O. P. MCHEDLOV-PETROSSIAN, V. J. DUBNICKIJ y V. L. JAVSKIJ

«Proceed. 4th Internat. Conf. on Thermal Analysis (ICTA), Budapest, 8-13 juil 1974. London, New-York, Rheine, Heyelch and Son Ltd + Budapest

Muestras de cemento endurecido son sometidas a ciclos periódicos de mojado y de secado hasta que hayan perdido la mitad de su resistencia inicial. Se analizan por ATD a una velocidad de calefacción de 33°C/mn. Los diagramas obtenidos por ATD tienen tres picos endotérmicos bien definidos, cuyas tres superficies  $s_1$ ,  $s_2$  y  $s_3$  están representadas por el vector  $S = (s_1, s_2, s_3)$ . Una ecuación función de  $S$  permite clasificar la muestra en uno de los tres grupos siguientes de durabilidad: 80-120, 121-160 y 161-200 ciclos.

## UNA CONTRIBUCION RECIENTE PARA MEJORAR EL ENSAYO DE PUZOLANICIDAD

F. BONOMI y M. T. FRANCARDI

«Il Cemento», octubre-diciembre 1975, n.º 4, págs. 163-172, 3 figs. 4 tabs., 3 referencias

El procedimiento descrito permite reconocer los cementos efectivamente puzolánicos mediante la comprobación y la medida directa del estado de "no saturación en cal" de la fase acuosa en contacto con la pasta de cemento, evitando así toda referencia a la isoterma de solubilidad. Haciéndolo así los resultados no son influenciados por el contenido en estroncio o cualquier otra causa eventual de interferencia, como ocurre operando según el procedimiento convencional.

El nuevo método, constituye en definitiva una mejora y una simplificación del ensayo de puzolanidad prescrito por las normas italiana e ISO, presentando además la ventaja de expresar, en términos numéricos el grado de puzolanidad más o menos elevado de los cementos.

Se analizaron las principales propiedades de estas muestras: aislamiento térmico y fónico, absorción de agua, resistencia pirosfópica y a la compresión.

## DEFINICIONES Y METODOS PARA ESTABLECER LOS DIFERENTES HUSOS GRANULOMETRICOS. SUS APLICACIONES TEORICAS Y PRACTICAS

Ph. FAUCON y P. MEYER

«C.E.R.I.B.», octubre 1975, Publication Technique n.º 23, página 34, 13 figs., 9 tabs., 14 referencias

Durante el auto-control de su producción las fábricas de la industria del hormigón efectúan regularmente el análisis granulométrico de los áridos que utilizan y el hormigón fresco que preparan para el moldeo de sus productos.

La colección de estas curvas granulométricas ha permitido, desde siempre, determinar empíricamente los "husos envolventes" que permiten vigilar, en función de la experiencia pasada, las partidas de áridos y la producción de hormigón.

Esta publicación permite situar estos husos prácticos en el contexto de la normalización y establece el lugar entre la teoría y la práctica del laboratorio. Será útil a todos los que tratan de rentabilizar al máximo los ensayos de su laboratorio.

Extractos simplificados serán publicados próximamente bajo forma de documento destinado a los agentes de laboratorio nivel II, así como ficha práctica.

## ¿LAS PROBETAS CILINDRICAS DE 102 × 203 mm SON TAN BUENAS COMO LAS DE 152 × 305 mm PARA EL CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGON?

V. M. MALHOTRA

«Journal ACI», enero 1976, n.º 1, págs. 33-36, 6 figs., 8 referencias

Los ensayos a compresión realizados sobre probetas de hormigón con diversos áridos (caliza o grava, arena natural) y de relación A/C variable, conservado en atmósfera húmeda durante 3 días a 8 meses, han mostrado que las resistencias a compresión de las probetas de 102 × 203 mm son superiores a las de las probetas de 152 × 305 mm. Sin embargo, los resultados podrían ser inversos a resistencias bajas. La diferencia de resistencia entre los dos tamaños de probetas aumenta con la resistencia del hormigón. La desviación típica de la resistencia a compresión de las probetas de ensayos aumenta cuando el diámetro de las probetas disminuye, conforme a la teoría de "resistencia acumulada" de TUCKER, pero el número de probetas de 102 × 203 mm necesarias para obtener la misma precisión es más del doble.

## ENSAYO NO DESTRUCTIVO DEL HORMIGON CON EL MARTILLO DE REBOTE SCHMIDT

J. N. CHHAUDA

«Indian Concrete Journal», enero 1976, n.º 1, págs. 19-20, 28, 2 figs., 1 tabla

Las ventajas de este método sobre otros métodos de ensayo no destructivo son que el aparato no es costoso; la operación es sencilla y se pueden hacer muchas lecturas que permiten dar una idea rápida de la calidad del hormigón. El martillo proporciona muy buenos medios de comparar la calidad de un tipo de hormigón con otro y de comprobar la uniformidad del hormigón. También es capaz de valorar la resistencia a compresión con una aproximación de  $\pm 25\%$  para hormigones de resistencias comprendidas entre 250 y 400 kp/cm<sup>2</sup>. El error en la determinación de la resistencia del hormigón será más alto del  $\pm 25\%$  para hormigones de resistencia inferior a 250 kp/cm<sup>2</sup>, mientras que será más bajo que el  $\pm 25\%$  para hormigones de resistencias superiores a 400 kp/cm<sup>2</sup>. Basado en esta experiencia, el autor es de la opinión que el martillo debe ser usado y los resultados interpretados por personas con suficientes conocimientos de la tecnología del hormigón.

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

## LAS PROBETAS CILINDRICAS DE HORMIGON DE 10 × 20 cm ¿SON TAN BUENAS COMO LAS DE 15 × 30 cm PARA EL CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGON?

V. M. MALHOTRA

«ACI Journal», enero 1976, n.º 1, págs. 33-36, 6 figs., 8 referencias

Las resistencias a compresión de las probetas cilíndricas de 10 × 20 cm son más altas que las de 15 × 30 cm. Hay, no obstante, indicios de que, a niveles bajos de resistencias, lo contrario puede ser verdad.

La diferencia en la resistencia de dos tamaños de probetas cilíndricas aumenta al elevarse el nivel de resistencia del hormigón.

La desviación típica de la resistencia a compresión de las probetas cilíndricas de ensayo aumenta al decrecer el diámetro de la probeta, como indica la teoría "summation-strength" de Tucker. De tal manera que para obtener el mismo grado de precisión es necesario romper más del doble número de probetas de 10 × 20 cm que de 15 × 30 cm.

## LA TRABAJABILIDAD DEL HORMIGON. UN METODO DE ENSAYO

R. HARD y N. PETERSONS

«CBI. Instituto Sueco del Cemento y Hormigón», Raport 2:76, págs. 3-12, 8 figs., 4 tabs., 2 referencias

La medida de consistencia no da una imagen completa de la trabajabilidad del hormigón. Un aparato que fuerce al hormigón a pasar de alguna manera registrable a través de una abertura está mejor equipado para indicar la trabajabilidad. El aparato de ensayo de remoldeo de Powers es un instrumento de este tipo y fue el empleado en este trabajo. No obstante, como los resultados de medida resultaron muy dispersos, y no coincidieron con los obtenidos por Powers, se aplicó un nuevo método de medida. Los ensayos con el método modificado se realizaron en laboratorio y en obra para determinar la trabajabilidad del hormigón preparado en central. Los resultados de estos ensayos indican que es posible el medidor de remoldeo para obtener un valor medio de la trabajabilidad del hormigón. El método puede emplearse para consistencias de asentamiento 5 cm y superiores. Los resultados indican que 35-40 golpes como máximo son

## UNA EVALUACION DE LOS INSTRUMENTOS EMPLEADOS PARA MEDIR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL HORMIGON ENDURECIDO

E. F. O'NEIL y J. E. McDONALD

«U. S. Army Engineer Waterways Experiment Station», febrero 1976, Technical Report C-76-1, págs. 69, 41 figuras

Se estudiaron seis tipos de aparatos para medir el contenido de humedad del hormigón endurecido con el fin de determinar su comportamiento en servicio a largo plazo. Se valoraron respecto a la estabilidad de medida y a la respuesta a los cambios de humedad. Los resultados del ensayo indican que dos de los aparatos, el de barrera iónica de humedad y el Bouyoucos, reaccionaron más favorablemente durante los 800 días que duró el ensayo. Ambos tipos de aparatos respondieron bien a los cambios ambientales y son estables respecto al tiempo.

los necesarios para hormigones de buena trabajabilidad. Para hormigones de mala trabajabilidad es necesario aplicar doble número de golpes.

El martillo Schmidt ha sido aprobado oficialmente en Inglaterra, Alemania, Bulgaria, Rumania y Polonia. En vista de la suficiente evidencia de utilidad y eficacia, el autor recomienda la necesidad de formular un Código de buena práctica para este ensayo no destructivo.

W. F. PERENCHIO y P. KLIEGER

«PCA. Research and Development Bulletin RDO41.01T, 1976, pág. 9, 3 figs., 15 tablas

Este estudio presenta los datos comparativos de 6 cementos puzolánicos (ASTM Tipo IP) y sus 6 correspondientes del Tipo I. Cada par Tipo I-Tipo IP fue fabricado en la misma planta y al mismo tiempo para asegurar la similitud de composición del clinker. Los datos incluyen los resultados de los ensayos químicos y físicos sobre los cementos de acuerdo con ASTM C150 y C595, así como las propiedades físicas de los hormigones, incluyendo desarrollo de resistencias, retracción de secado, durabilidad al hielo-deshielo y resistencia al desconchado por deshielo. Los datos de este estudio complementan los de otro trabajo anterior sobre el mismo tema.

#### LA COMPACTACION DEL HORMIGÓN MEDIANTE VIBRADORES INTERNOS. UNA INVESTIGACION DE LOS EFECTOS DE LA FRECUENCIA Y LA AMPLITUD

R. W. TAYLOR

«Cement and Concrete Association. Technical Report», marzo 1976, n.º 42.511, págs. 24, 31 figs., 6 tabs., 5 referencias

La influencia de la frecuencia y amplitud de un vibrador interno sobre su eficacia ha sido estudiado en un programa en el que se construyeron 98 pequeñas unidades de muro. Los resultados indican que la eficacia de un vibrador está relacionada con su aceleración, siendo los valores óptimos 100, 150 y 200 g para hormigones con árido de tamaño máximo 40, 20 y 10 mm, respectivamente. Para una aceleración dada, un vibrador con una amplitud alta dará mejor rendimiento que otro de más baja amplitud y más alta frecuencia.

#### PROBLEMAS QUE PLANTEA EL PASO DEL HORMIGON COLOIDAL LIGERO DE LA FASE DEL LABORATORIO A LA FASE DE OBRA

M. VENUAT y M. TRAN-THANH-PHAT

«Revue des Matériaux de Construction», marzo-abril 1976, n.º 699, págs. 89-94, 16 figs., 1 tabla

Este hormigón es, en realidad, un micro-mortero aireado, de composición, la más frecuente, 1:1 cemento: arena. Se fabrica amasando en una sola operación los productos siguientes:

- el cemento adicionado del 0,3 % en peso de un coloide en polvo a base de metilcelulosa;
- el agua conteniendo aditivo tensoactivo;
- arena fina cuya granulometría está limitada en 1 ó 1,5 mm (la arena está destinada principalmente a ocluir aire, disminuir la retracción y el precio del material).

La adición complementaria de filler calizo permite obtener un producto con mejor acabado superficial.

G. RIVA

«L'Industria Italiana del Cemento», mayo 1976, n.º 5, páginas 325-330, 9 figs., 2 tabs., 10 referencias

Se refiere a los resultados de una investigación experimental para conocer mejor el fenómeno de la adherencia de las armaduras en los hormigones ligeros para empleo estructural realizados con árido de arcillas dilatadas de diversas producciones. Las pruebas han sido realizadas por el método Beam-Test, comparando entre 5 series cada una de 4 muestras de hormigón ligero y una serie de 4 muestras de hormigón ordinario; manteniendo constante la resistencia a compresión y empleando barras de alta resistencia. De las pruebas resulta que la adherencia en los hormigones ligeros puede sin duda alcanzar, y aun sobrepasar, los valores encontrados en los hormigones ordinarios de igual resistencia.

#### PROCEDIMIENTO DE CAMPO PARA DETERMINAR LA CONCENTRACION DE IONES SULFATO EN AGUAS Y SUELOS

W. G. BYERS

«ACI Journal», agosto 1976, n.º 8, págs. 443-444, 2 referencias

Describe un método para determinar el contenido de sulfatos en aguas y suelos, con un equipo mínimo para usar en el campo. El método identifica las aguas y suelos que requieren el empleo de cementos de los tipos II y V para obtener un hormigón de durabilidad satisfactoria.

#### LA RESONANCIA EN LA VIBRACION EXTERNA DEL HORMIGON

J. MARTIN PALANCA

«Revista de Obras Públicas», septiembre 1976, n.º 3137, páginas 735-741, 1 fig., 1 tabla

En este artículo se analiza el fenómeno de la vibración de encofrados, haciendo ver que en régimen de funcionamiento a molde lleno no se produce nunca resonancia en elementos que, desde el punto de vista estático, estén razonablemente bien dimensionados. Pero, por el contrario, existe siempre un momento de resonancia, durante el proceso de llenado del molde, cuyas desagradables consecuencias obligan a adoptar precauciones especiales, en lo que respecta a la colocación del vibrador, a su régimen de utilización e incluso a su elección.

En caso necesario se puede añadir un acelerador de fraguado, por ejemplo a base de aluminato de sosa, a razón de 0,5 a 1 % del peso de cemento.

El hormigón coloidal se parece a los hormigones celulares y a los hormigones espuma, pero se diferencia por su composición y por su modo de preparación.

## EL COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE LAS ESTRUCTURAS EN HORMIGON

P. DUTRON

«Bruxelles, I.R.S.I.A.», 1975, VI. 1-VI 20, 15 figs., 1 tabla

Los ensayos han sido realizados sobre 3 hormigones de composición, diferentes únicamente por la naturaleza de los áridos (grava, caliza, árido ligero), sometidos durante 5 horas a temperaturas de 20° a 700°C. La existencia de una precarga es un factor claramente favorable. El hormigón de caliza y el hormigón ligero de estructura se comporta mejor desde el punto de vista de la resistencia a compresión y del módulo de elasticidad relativos que el hormigón de grava silícea. En lo que se refiere a la conductividad térmica, los hormigones se comportan en el orden de aislamiento creciente: silice, caliza, árido expandido. Los calores máxicos crecen ligeramente con la temperatura y no se diferencian apenas entre los tres hormigones. El enlucido en yeso, cuando su adherencia es buena, los enlucidos especiales y también los encofrados perdidos mejoran la resistencia al fuego.

## HORMIGONADO EN TIEMPO ESTIVAL

«Bulletin du Ciment», marzo 1976, n.º 3, 3 figs., 1 referencia

Influencias de temperaturas elevadas sobre el hormigón fresco y sobre el desarrollo de los trabajos. La calidad del hormigón puede resultar disminuida. Medidas preventivas.

## EL EFECTO DE LAS INTEMPERIES SOBRE LAS FACHADAS

«Bulletin du Ciment», abril 1976, n.º 4, pág. 6, 5 figs., 1 referencia

Influencia de las precipitaciones y de la suciedad sobre el aspecto de las fachadas. Consejos para la elección de materiales, formas y disposiciones constructivas para que el aspecto de las superficies permanezca agradable.

## IROKO (CHLOROPHORA EXCELSA BENTH Y HOOK)

«AITIM», marzo-abril 1976, n.º 78, páginas 37-38

Es una madera que se seca bien y fácilmente, con muy poca tendencia a fendas de secado y distorsiones. La cédula de secado es la E.

Contracción hasta el 12 % de humedad, del 2 % en el sentido tangencial y del 1,5 % en el radial.

Las características de curvado son medianas.

Se trabaja relativamente bien con máquinas y herramientas manuales.

Da un buen acabado superficial, se clava y atornilla bien.

## COMBUSTIÓN MIXTA DE GAS NATURAL Y DE MAZOUT

D. MARQUE, R. WANG y L. M. PORTRAIT

«L'Industrie Céramique», abril 1976, n.º 694, págs. 267-273, 13 figs., 1 tabla

Combustión de gas natural y fuel-oil combinada.—Características aerodinámicas y térmicas de las llamas obtenidas por pulverización neumática del fuel-oil por el gas natural.—Algunos ejemplos de realización de quemadores mixtos.—Chorros múltiples para combustión simultánea gas-fuel-oil.

## MEDIDA DE LAS DEFORMACIONES Y DE LAS TENSIONES ENGENDRADAS, DURANTE UN ENSAYO DE CIZALLAMIENTO EN TRACCIÓN, EN LA SUPERFICIE DE PLACAS DE ACERO PEGADAS.

Y. GILIBERT, J. BERNASCONI y C. COLLOT

«Matériaux et Constructions», julio-agosto 1976, n.º 52, páginas 255-265, 9 figs., 7 referencias

Nuestros primeros ensayos sobre el hormigón reforzado con chapas de acero y el pegado acero sobre acero tenían por objeto fijar la forma y las dimensiones del alma (A), de la junta (J) y de las chapas (T), de manera que la reproducibilidad de los resultados experimentales fuera segura. Habíamos visto en particular que las mejores resistencias al cizallamiento se obtienen con el estado de superficie tratada con chorro de arena. En este trabajo tratamos de analizar los resultados experimentales suministrados por las experiencias anteriores. A partir de las deformaciones relativas registradas, se calculan las tensiones elásticas correspondientes y se pueden trazar tres tipos de gráficos: las curvas del tipo 1 representan las fuerzas de tracción en función de las microdeformaciones; las curvas de los tipos 2 y 3 las deformaciones relativas y las tensiones superficiales según el

emplazamiento de los extensómetros sobre las chapas. Demostramos que: la comparación de las curvas esfuerzo-alargamiento, para diferentes estados de superficie, hace aparecer claramente que, a partir de un cierto umbral del esfuerzo aplicado, las deformaciones son siempre menores en la superficie de las chapas cuyo fondo fue tratado con chorro de arena; las concentraciones longitudinales y las dilataciones transversales, observadas en la parte negativa de las placas en el momento en que  $F_n$ , se aproxima al valor que entraña su ruina, pueden explicarse por la formación de una micro-fisura en la junta de resina (J) que no se propaga instantáneamente; nuestra técnica extensométrica permite determinar el esfuerzo crítico por encima del cual no hay formación de micro-fisuras en la junta (J); nuestro sistema de detección es muy sensible puesto que puede poner en evidencia la presencia de defectos, del tipo burbuja, en la junta (J).