

extractos de revistas técnicas

Prof. Dr. SORIA SANTAMARIA, F.

Ayudante Dipl. NUÑEZ REGÜELA, A.

CONFIGURACION DE LA SECCION TRANSVERSAL DE LADRILLOS PERFORADOS Y SU IMPORTANCIA PARA EL COMPORTAMIENTO BAJO ESTADOS DE TENSION MULTIAXIAL. 1.^a PARTE

G. SCHELLBACH y S. ULMEANU

«Ziegelindustrie», febrero 1976, n.º 2, págs. 50-58, 10 figs., 3 tablas

Se trata del estado de tensión y el comportamiento bajo deformaciones de ladrillo y mortero teniendo en cuenta sus interacciones en la albañilería bajo cargas verticales. En este caso la dilatación transversal aumentada del ladrillo provocada por el mortero aparece como elemento determinante para la capacidad portante del muro.

ESTUDIO DE LOS COMPONENTES HIDROSOLUBLES DE LAS CERAMICAS DE ARCILLA. (CONTINUARA EN EL N.º SIGUIENTE)

S. LOREC

«Bulletin de la Société Française de Céramique», julio-septiembre 1975, n.º 108, págs. 3-38, 13 figs., 25 tablas

Este trabajo tiene por objeto actualizar los conocimientos de los compuestos hidrosolubles de los silicatos, estudiar la síntesis, la manera de valorarlos y buscar los medios de combatir ciertos efectos nefastos. Este estudio comprende 5 partes:

La primera se dedica al examen crítico de los diversos métodos de extracción y de análisis de los componentes hidrosolubles, y llegar a la puesta a punto de un equipo de laboratorio que permita la extracción en continuo de las partes hidrosolubles de los silicatos.

La segunda parte demuestra el mecanismo de síntesis durante la cocción de sales tales como CaSO_4 , CaO , K_2SO_4 , MgSO_4 , V_2O_5 , y pone en evidencia el papel de la temperatura y de la atmósfera de cocción.

ANALISIS DE LAS ROCAS Y DE LOS PRODUCTOS CERAMICOS POR ESPECTROMETRIA DE ABSORCION ATOMICA

J. DEBRAS-GUEDON y G. BISSON

«Bulletin de la Société Française de Céramique», julio-septiembre 1975, n.º 108, págs. 75-88, 4 figs., 11 tabs., 6 referencias

El método descrito se hizo con detalle y precisión para poder usarlo sin nueva puesta a punto.

Es rápido, automatizable y parece suficientemente preciso para los análisis industriales en cerámica.

Debido a su flexibilidad de utilización y de calibrado, unido a la eficacia, para el conjunto de los productos cerámicos y sus materias primas, la solución descrita representa un método muy general cuyo campo de aplicación debía ampliarse sin cesar en el delicado análisis de los materiales a base de sílice y alúmina.

ELEMENTOS CERAMICOS DE GRANDES DIMENSIONES

«L'Industrie Céramique», octubre 1975, n.º 688, págs. 667-668, 2 figs., 2 tablas

A pesar del número relativamente bajo de los ensayos sobre paneles y sobre juntas, la campaña de investigación suministró un conjunto de resultados bastante coherentes que muestran que la utilización de productos cerámicos de grandes dimensiones, bajo esta forma de paneles prefabricados, permite la construcción de muros cuyas resistencias mecánicas, bajo sollicitaciones normales o tangenciales usuales, pueden ser bastante elevadas.

Los ensayos informan claramente sobre la variación de estas resistencias en función de ciertos parámetros estructurales, y muestran que la marcha de estas variaciones es del mismo tipo que la conocida para otros tipos de muros más clásicos.

Confirman la relativa fragilidad de los productos, ya revelada por el porcentaje bastante elevado de roturas en el transporte; el modo de puesta en obra con aceros en las juntas verticales corrige sin embargo favorablemente algunos efectos de esta fragilidad.

CONDICIONES DE COLOCACION DE LOS AZULEJOS DE LOZA SOBRE SOPORTES DE YESO

M. PAGANO

«L'Industrie Céramique», octubre 1975, núm. 688, págs. 661-662, 5 fotografías

Se realizaron medidas de resistencia al arrancamiento sobre azulejos de loza colocados hace 3 años sobre dos tipos de soporte en yeso de proyectar, con ayuda de un mortero-cola con adición nilílica y celulósica y de una cola lista para el empleo.

Del examen de los resultados obtenidos se deduce que:

- Los azulejos colocados con mortero-cola ofrecen una resistencia al arrancamiento idéntica a 1 mes y a 3 años después de colocados. Cualquiera que sea la naturaleza del soporte de yeso, los modos de rotura varían según la naturaleza del yeso. Se observa con el uno despegado al nivel mortero-cola/soporte con el otro rotura en el soporte.
- En los azulejos colocados con cola lista para el empleo, la resistencia al arrancamiento crece en función del tiempo. Los modos de rotura son también influenciados por la naturaleza del soporte-yeso.

AHORRO DE COMBUSTIBLE EN LA INDUSTRIA DEL LADRILLO

RESUMEN DE VARIOS ARTICULOS

«L'Industria Italiana dei Laterizi», septiembre-diciembre 1975, n.º 5-6, págs. 131-136, 2 figs., 5 tablas

Posibilidad de economía mediante adición de combustible a la materia prima y modificación de la conducción de los hornos y de los secaderos.

La adherencia de los azulejos colocados se estimó también después de un regado con agua y se ha analizado la eventual presencia de sales hinchables mediante los rayos X. Los resultados obtenidos mostraron una disminución de la adherencia de los azulejos colocados con mortero-cola y una rotura total de la adherencia para los azulejos colocados con la cola lista para el empleo.

En resumen, estos ensayos parecen indicar que la cola lista para el empleo estudiada tiene un comportamiento mecánico mediocre cuando se encuentra en contacto con el agua. Por el contrario, el mortero-cola ofrece una adherencia satisfactoria. La disminución de la resistencia al arrancamiento observada es debida a la alteración de los soportes de yeso al contacto del agua.

Se detectó la presencia de ettringita, o de thaumasi-ta en el orden de trazas en el caso de la colocación con mortero-cola. Este resultado confirma los obtenidos anteriormente: cuando no se trata más que de trazas, no se ha observado ningún despegado.

Las tercera y cuarta partes exponen el fenómeno de las "eflorescencias" y dan la correlación entre los parámetros puestos en juego (cantidad de sales, factores porométricos).

La quinta parte indica los remedios para disminuir la cantidad y los efectos de los compuestos hidrosolubles.

EL LADRILLO ALVEOLADO Y SU CONTRIBUCION A LA PROTECCION TERMICA DE LOS EDIFICIOS

F. de BUZZACCARINI

«L'Industria Italiana dei Laterizi», septiembre-diciembre 1975, n.º 5-6, págs. 117-121, 11 figs. 1 tabla

El ladrillo alveolado, obtenido por un procedimiento particular de producción que incorpora esferitas de poliestireno expandido a la arcilla que desaparecen durante la cocción, aumenta la resistencia térmica del material, pero mantiene elevadas las características portantes y de inercia térmica de la estructura realizada con este ladrillo.

CONTROL DE LA CALIDAD POR LAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS ATRIBUIDAS. (CERAMICA DE CONSTRUCCION)

F. LANER

«L'Industria Italiana dei Laterizi», septiembre-diciembre 1975, n.º 5-6, págs. 111-115, 12 figuras

El control estadístico en fábrica de algunas características expresables como atributos, como por ejemplo la fisuración de las bovedillas de forjado, viene a integrarse a las características expresables como variables, tal como la resistencia a compresión, completando así una más amplia y racional "política de la calidad".

LA HIDRATACION DEL SILICATO TRICALCICO EN PRESENCIA DE ALGUNAS SALES

D. L. KANTRO

«PCA portland Cement Association», Research and Development Bulletin RDO 3301 T 312-321, julio 1975, 12 figs., 2 tablas, 18 referencias

Algunas sales inorgánicas aceleran la hidratación del C_3S . El efecto varía con la cantidad de sal añadida. Estas sales fueron clasificadas en cuatro categorías dependiendo de sus reacciones con el C_3S y la naturaleza de los productos de reacción. Los estudios sobre la temperatura indican una energía de activación aparente que varía con la extensión de la hidratación. Existe una etapa en la hidratación en la cual la energía de activación aparente resulta casi constante. La presencia de algunas sales amplía esta etapa según la cantidad de hidratación que se realiza.

PROPIEDADES DEL CEMENTO EXPANSIVO TIPO K DE COMPONENTES PUROS. IV. HIDRATACION DE MEZCLAS DE C_3S CON COMPONENTE EXPANSIVO PURO

A. BENTUR y M. ISH-SHALOM

«Cement and Concrete Research», noviembre 1975, n.º 6, páginas 597-606, 4 figs., 13 referencias

Se estudió el comportamiento de las pastas no confinadas de mezclas de componente tipo K expansivo puro con C_3S durante la hidratación del componente expansivo, así como la expansión y resistencia a compresión. El nivel de hidratación no depende de manera notable de la composición de las mezclas. El curso de expansión sigue la curva de tipo signoidal; la expansión no comienza hasta que la pasta ha ganado algo de rigidez, es lenta al principio y luego rápida y finalmente se ralentiza otra vez. El desarrollo de resistencia de las mezclas expansivas no confinadas tiende a mostrar un máximo durante los primeros días; las mezclas de contenidos más elevados en componentes expansivos indican una resistencia elevada precoz y un máximo de resistencia también precoz. Durante el primer día la pasta pura de C_3S ha sido de más baja resistencia. Una explicación cualitativa del comportamiento se ba-

PROPIEDADES DE LOS CEMENTOS ALUMINOSOS PRENSADOS EN CALIENTE

G. R. GOUDA y D. M. ROY

«Cement and Concrete Research», noviembre 1975, n.º 6, páginas 551-563, 9 figs., 2 tabs., 11 referencias

Dos cementos aluminosos ordinarios, 40 % de Al_2O_3 , y fuertemente aluminosos, 72 % de Al_2O_3 , fueron sometidos a tratamientos simultáneos de calentamiento y presión. La resistencia a compresión de la primera muestra, prensada en caliente a 3.515 kp/cm^2 y 250°C, durante 1/2 hora fue de 3.586 kp/cm^2 mientras que la de la segunda fue de 3.164 kp/cm^2 . Las resistencias de pastas normales comparables son, después de 24 horas de conservación, respectivamente, de 422 kp/cm^2 y 302 kp/cm^2 . La porosidad, que es del 22 % en las pastas normales, decrece, después del prensado en caliente, a un valor cercano al 4 %. Las propiedades mecánicas de los cementos aluminosos prensados en caliente son parecidos a las de los cementos portland tratados en las mismas condiciones, a pesar de las diferencias de composición y de microestructura. Se hicieron estudios por difracción de rayos X, ATD, absorción IR, microscopía electrónica de barrido, choques térmicos y de estabilidad térmica.

EL ESTADO A LARGO PLAZO DE LA SATURACION EN HIDROXIDO CALCICO DE LAS SOLUCIONES EN LOS POROS DE LOS CEMENTOS ENDURECIDOS

S. DIAMOND

«Cement and Concrete Research», noviembre 1975, n.º 6, páginas 607-616, 3 tabs., 8 referencias

El tratamiento de la teoría de Debye-Hückel aplicada a la solubilidad del hidróxido cálcico por Greenberg y Copeland se amplía para calcular el producto de solubilidad de la concentración de iones en soluciones de alta resistencia iónica y alta alcalinidad, tales como las presentes en los poros del cemento endurecido y en el hormigón. Los datos analíticos sobre tales soluciones extraídas de las pastas endurecidas después de periodos de hasta un año dados por Longuet y alumnos son interpretados de acuerdo con las ecuaciones desarrolladas. Las soluciones están inicialmente sobresaturadas de hidróxido cálcico, como se esperaba, pero después de pocos días estas soluciones se hallan de hecho saturadas. Este nivel de concentración (y saturación) se mantiene por varios meses. Los datos indican que el subsiguiente contenido en calcio de las soluciones contenidas en los poros cae a cantidades no detectables. Parece que no existen cambios en otros

sa en el proceso combinado de fisura causado por la expansión y el autosoldado de estas fisuras, cuyo balance parece determinar el curso de expansión y el desarrollo de resistencia.

parámetros de la solución que expliquen tal comportamiento; si se confirmara, indicaría que las soluciones contenidas en los poros después de algunos meses no están en contacto efectivo con el hidróxido cálcico.

EL DESARROLLO DE RESISTENCIA EN EL OXICLORURO DE MAGNESIO Y OTROS CEMENTOS

J. J. BEAUDOIN y V. S. RAMACHANDRAN

«Cement and Concrete Research», noviembre 1975, n.º 6, páginas 617-630, 9 figs., 2 tabs., 14 referencias

Se mide la resistencia a compresión, el módulo de elasticidad y la microdureza de cementos de oxiclорuro de magnesio de porosidad muy variada. Un análisis de las propiedades mecánicas logarítmicas y diagramas de porosidad produce expresiones que relacionan entre sí las propiedades mecánicas independientes de la porosidad. Una comparación de estos resultados y de los del cemento portland muestra que la pasta de cemento de oxiclорuro de magnesio tiene un módulo de elasticidad y una microdureza más elevados para las variaciones de porosidad estudiadas. La microdureza de pasta de cemento de oxiclорuro de magnesio es también más elevada que la de todas las preparaciones de yeso para las variaciones de porosidad estudiadas. Cuando unos comprimidos de cemento de oxiclорuro de magnesio se calientan en agua a 85°C, su comportamiento mecánico mejora. Parece que este tratamiento térmico produce un cuerpo poroso formado principalmente por $Mg(OH)_2$. Parece

LAS BASES Y LAS APLICACIONES DE LOS METODOS ESTADISTICOS EN EL CONTROL DE LA PRODUCCION, DE LA CALIDAD Y EN LA INVESTIGACION INDUSTRIAL. 5.ª PARTE

«L'Industria Italiana dei Laterizi», septiembre-diciembre 1975, n.º 5-6, págs. 137-144, 5 figs., 6 tablas

Modernos métodos estadísticos para el control de la producción con enfoque particular a la industria del ladrillo.

LA INFLUENCIA DEL GLUCONATO CALCICO CON CLORURO CALCICO O GLUCOSA SOBRE LA HIDRACION DE LOS CEMENTOS

N. B. SINGH

«Cement and Concrete Research», noviembre 1975, n.º 6, páginas 545-550, 4 figs., 13 referencias

La acción de los aditivos $CaCl_2$, gluconato cálcico, de su mezcla glucosa y mezcla de glucosa y de gluconato y gluconato sobre la hidratación de tres cementos portland se estudió mediante microcalorimetría isoterma, difracción de rayos X, análisis térmico diferencial, y por lo que se refiere a la fase líquida se hizo por análisis químico. Los resultados indican que: 1) El cloruro cálcico acelera mientras que el gluconato cálcico retarda la hidratación de todas las fases del cemento. 2) La glucosa acelera la formación de la ettringita mientras que retarda la formación de los silicatos hidratados. 3) En presencia de mezcla de aditivos el proceso de hidratación es similar al que se verifica en presencia de gluconato solo. Hay que creer que la acción de un aditivo en presencia de otro es un proceso competitivo entre los dos aditivos.

CONSIDERACIONES SOBRE EL BALANCE ENERGETICO DE UNA FABRICA DE CEMENTO

G. PILLING y R. SCHMIDT

«Silikattechnik», noviembre 1975, n.º 11, págs. 384-385, 4 figuras, 5 referencias

Establece la necesidad de hacer un balance energético más completo en las fábricas de cemento. Hasta ahora sólo se tenía en cuenta el consumo calorífico de los hornos. Hoy el consumo de energía eléctrica es también muy importante y digno de tenerse en consideración. Se trata de valorar de manera conveniente los diversos tipos de energía.

TECNOLOGIA DE PUESTA EN MARCHA DE LOS HORNOS ROTATORIOS POR VIA SECA MEDIANTE RECALENTADORES, CUANDO SE PONEN EN SERVICIO FILTROS ELECTROSTATICOS

M. ZUREK

«Silikattechnik», noviembre 1975, n.º 11, páginas 386-390

Describe la puesta en marcha de manera detallada y la forma de evitar las explosiones en esta fase.

DAÑOS PRODUCIDOS EN ELEMENTOS DE CONSTRUCCION EN HORMIGON PRETENSADO DE CEMENTO ALUMINOSO

A. RAUEN

«Betonwerk + Fertigteil-Technik», diciembre 1975, n.º 12, págs. 591-593, 1 fig., 8 referencias

Se pone de manifiesto que los elementos de hormigón de cemento aluminoso que no ofrecen mucha seguridad a largo plazo, ni en lo que se refiere a la durabilidad de la protección anticorrosión, lo que es particularmente importante para el hormigón pretensado, ni en lo que concierne a la resistencia a compresión. En el clima de la Europa Central hay que esperar un día u otro daños considerables o aun un fallo completo de los elementos estructurales.

asimismo que el hidróxido de magnesio produce cuerpos más resistentes que el oxiclورو de magnesio, el cemento portland o el yeso.

LA HOMOGENEIZACION DEL CONTENIDO EN CAL DEL CRUDO DE CEMENTO

H. SOMMER, M. CUENOD y D. THIBAUD

«Zement-Kalk-Gips», diciembre 1975, n.º 12, págs. 508-519, 18 figs., 3 tabs, 18 referencias

En general se adopta el contenido en CaCO_3 como criterio para controlar la homogeneización del crudo de cemento antes de entrar al horno; su desviación estándar no debe pasar del $\pm 0,20\%$.

Para conseguir la solución más favorable, técnica y económicamente, hay que considerar toda la preparación desde la cantera hasta la entrada al horno.

Se exponen algunos métodos de cálculo y se discute la influencia de las diferentes etapas de preparación y de las máquinas sobre la homogeneización del contenido en cal del crudo.

Es importante hacer un cálculo preciso para cada caso; parece que se introducen demasiadas seguridades y controles por falta de una visión de conjunto. Se debe elegir no el procedimiento más complicado y caro sino el apropiado al fin perseguido. Sería no

EL NIVEL TECNICO ACTUAL DE LOS PARQUES DE PREHOMOGENEIZACION EN LA INDUSTRIA DEL CEMENTO

R. HASLER y K. VOLLMIN

«Zement-Kalk-Gips», diciembre 1975, n.º 12, págs. 497-507, 18 figs., 12 referencias

Las teorías conocidas de los parques de prehomogeneización pueden dividirse en cuatro métodos fundamentales. En la primera parte del artículo se presentan y discuten estos métodos. Se muestran las posibilidades de aplicación en la práctica y las dificultades de obtener datos en los proyectos.

La segunda parte trata de los aspectos de la tecnología de las máquinas y del proceso. Los aparatos de empilar y de recogida utilizados en la actualidad son comentados y discutidos. Se enumeran las ventajas e inconvenientes de las diferentes maneras de disponer los parques. Se dan algunas instrucciones para evitar la segregación en los extremos del empilamiento y mejorar la manipulación de los materiales pegajosos. Finalmente se informa de algunas experiencias prácticas de explotación.

RECUPERACION DEL CALOR DE LOS HORNOS Y DE LOS SECADEROS

G. S. J. PETERS

«Ziegelindustrie», diciembre 1975, n.º 12, págs. 448-453, 17 figuras

La posibilidad económica de recuperar el calor de los humos y el aire del secadero es muy limitada por el precio de la energía. Por eso, en caso de elevación del precio hay que examinar de nuevo qué utilidad y qué dificultades presenta la recuperación. Se describen algunos procedimientos de recuperación de calor de hornos y secaderos con sus ventajas e inconvenientes.

CALCULO DE LAS SOLICITACIONES TERMICAS DE LOS SILOS DE CLINKER

K. HERING

«Zement-Kalk-Gips», diciembre 1975, n.º 12, págs. 523-525, 3 figs., 4 referencias

Al proyectar los silos para clínker es preciso tener en cuenta la temperatura del material a ensilar. Aparte la transferencia de calor, la radiación térmica reviste una influencia decisiva sobre las condiciones de temperatura y la sollicitación térmica. El autor indica un método práctico para calcular por aproximación las temperaturas partiendo del balance térmico.

LA INDUSTRIA DEL CEMENTO EN EL MUNDO EN 1974

«Ciments et Chaux», diciembre 1975, n.º 652, págs. 20-24, 3 figs., 5 tablas

Contiene:

Los 25 mayores consumidores de cemento en 1974.

Los 25 mayores productores de cemento en 1974.

Los 25 mayores importadores de cemento en 1974.

Los 27 mayores exportadores de cemento en 1974.

Los 25 mayores consumidores de cemento en 1974 por habitante.

Los 25 mayores consumidores de cemento en 1974 por km^2 .

no obstante deseable disponer de más resultados estadísticos sobre el efecto de homogeneización de las diferentes máquinas y etapas de preparación.

MEDIDA DEL CALOR DE HIDRATACION DE LOS CEMENTOS POR UN METODO MODIFICADO DEL CALOR DE DISOLUCION

D. E. ROGERS

«Cement Technology», noviembre-diciembre 1975, n.º 6, páginas 211-215, 2 figs., 6 tabs., 14 referencias

Se midieron los calores de hidratación de cuatro cementos por un método modificado del calor de disolución en el que la temperatura del calorímetro se evaluó usando un termopar. Esto permite registrar gráficamente la temperatura mediante un registrador potenciométrico, reduciendo así el esfuerzo requerido del operador.

El análisis estadístico da una desviación estándar para el calor de hidratación del cemento de 27 J/g a 7 días y 23 J/g a 28 días, que es aproximadamente el doble de la desviación obtenida empleando el termómetro Beckmann. El método podría adaptarse para una mayor precisión utilizando termómetros de resistencia y un registrador de gran sensibilidad.

INSTALACION DE REVESTIMIENTOS REFRACTARIOS EN LOS GRANDES HORNOS ROTATORIOS

M. IDOUX

«Cement Technology», noviembre-diciembre 1975, n.º 6, páginas 216-219, 5 figuras

Los hornos se construyen cada vez más grandes; se hizo necesario crear métodos de revestimiento modernos para mejorar la velocidad y la calidad. La experiencia ha demostrado que el empleo de personal muy especializado y la utilización de equipo adecuadamente concebido es la mejor solución. Se han experimentado varias técnicas, pero desgraciadamente muchas de ellas han tenido que ser desechadas.

El sistema que se describe en este artículo se desarrolló con éxito en los Estados Unidos y en Gran Bretaña durante los 7 últimos años y hoy está reconocido como uno de los primeros para la instalación eficaz de revestimientos refractarios.

DESARROLLO DEL PROCESO IHI-SF PARA LA COCCION DEL CLINKER

M. SEKI, M. SHIMIZO, Y. YAMAMOTO e Y. HIRAI

«Boletín ICPC (Colombia)», enero-febrero 1976, n.º 26, páginas 7-17, 10 figs., 3 tabs., 5 referencias

IHI ha triunfado en el desarrollo de un nuevo proceso de sinterización del cemento, llamado proceso "SF", con la cooperación de la Chichibu Cement Co. Ltd. Con este proceso, en el cual se instala un horno especialmente diseñado con un quemador llamado "Flash Furnace" entre precalentador de suspensión y el horno convencional, es posible aumentar la capacidad de producción del horno entre 2 y 2,5 veces sin ensanchar el horno, y construir una planta de cemento con una capacidad de 8.000 a 10.000 t/día. A través de un ensayo de sinterización usando el equipo experimental en el frente N.º 1 de la Chichibu Cement Co. Ltd., tuvimos éxito en la sinterización de más de 2.000 t/día de clinker de cemento, lo cual es más del doble de la capacidad de un horno del tipo "SP" del mismo tamaño y confirma la capacidad del proceso "SF". Se construyó una gigantesca planta de cemento, con una capacidad de 7.200 t/día, en la Fábrica Kumagaya de Chichibu Cement Co. Ltd., y se programó para iniciar operaciones en diciembre de 1973.

DETERMINACION DEL COMPORTAMIENTO A LA CIRCULACION DE LOS MATERIALES PULVERULENTOS

H. SILLEM y H. M. V. SEEBACH

«Zement-Kalk-Gips», febrero 1976, n.º 2, págs. 49-55, 14 figuras, 1 tab., 14 referencias

Para la concepción de máquinas y equipos destinados a tratar materiales pulverulentos en la industria del cemento, así como para la apreciación del comportamiento en servicio, se necesitan métodos válidos que permitan determinar cómo fluyen y circulan estos materiales. Se hicieron ensayos comparativos sobre las propiedades de circulación de cuatro fracciones granulométricas de un polvo de caliza sirviéndose de la célula de cizallamiento según A. W. Jenike, de un dinamómetro de tracción, del tubo vibrante según W. Bruff y del lecho fluidificado modelo según Cl. Peters. Para definir la influencia de las fuerzas de adhesión, una parte de las muestras se trató con butilamina, para facilitar su fluidez.

Los cuatro métodos de determinación dieron el mismo orden en cuanto a la capacidad de circulación de las muestras. Los resultados de las medidas hicieron reconocer claramente, en todos los casos, las diferen-

LAS RESISTENCIAS DEL CEMENTO Y SU RELACION CON LA VELOCIDAD DE ENFRIAMIENTO Y EL TIPO DE ENFRIADOR DEL CLINKER

O. L. JEPSEN

«Zement-Kalk-Gips», febrero 1976, n.º 2, págs. 62-64, 1 fig., 2 tabs., 7 referencias

En un cierto número de fábricas de cemento de diferentes partes del mundo se tomaron muestras de clinker, antes y después del enfriamiento, en enfriadores de distintos tipos adaptados a hornos de diversos tipos. Las muestras tomadas antes del enfriamiento se enfriaron rápidamente, en todos los casos, con aire comprimido sobre una plancha de acero o sobre el suelo de hormigón.

Se molieron, con adición de yeso, a una superficie específica Blaine de unos 3.000 cm²/gr, y utilizados para determinar las resistencias.

Los resultados de ensayo mostraron que no hay diferencias de resistencias entre las muestras tomadas antes o después del enfriador, tanto que se trate de enfriador planetario como enfriador de parrilla, como tampoco hay diferencia de calidad entre los clinker de uno u otro tipo de enfriadores.

LA INFLUENCIA DEL POLIETILENGLICOL SOBRE ALGUNAS PROPIEDADES FISICAS DEL CEMENTO PORTLAND ENDURECIDO

F. W. BRÖKER y M. H. SIMATUPANG

«Zement-Kalk-Gips», febrero 1976, n.º 2, págs. 65-70, 11 figuras, 4 tabs., 9 referencias

El polietilenglicol reduce la retracción del cemento portland endurecido. Pequeñas adiciones aumentan la resistencia a la flexotracción, pero hacen bajar la resistencia a la compresión en la mayor parte de los casos. Adiciones más importantes producen una caída generalizada de las resistencias. La modificación de las propiedades se atribuye a las reacciones físicas y químicas entre el polietilenglicol y el cemento portland endurecido. El polietilenglicol puede probablemente ser utilizado como aditivo en los morteros de enlucido y de reparación.

cias en la composición granulométrica y en el tratamiento con butilamina. Se ha confirmado que el tubo vibrante y el lecho fluidificado son apropiados para la apreciación cualitativa de la fluidez.

APTITUD A LA CLINKERIZACION DEL CRUDO DE CEMENTO

E. RAUSCHENFELS

«Zement-Kalk-Gips», febrero 1976, n.º 2, págs. 78-85, 46 referencias

Se puede valorar la aptitud a la clinkerización de un crudo experimentalmente o por cálculo. En los métodos experimentales se parte del contenido en cal libre que resulta cuando el crudo se cuece a diferentes temperaturas y a tiempos de cocción constantes, o inversamente, a tiempos de cocción diferentes y a temperaturas constantes en un horno de laboratorio. En los métodos por cálculo se parte de las características químicas, mineralógicas y granulométricas del crudo y se calcula el contenido en cal que se prevé en las condiciones de cocción dadas.

La aptitud a la clinkerización depende de influencias debidas al material a cocer y térmicas. Entre las primeras, el práctico conoce la finura de molido, la homogeneidad, el estándar de cal y el módulo silíceo. También se señalan otras influencias. Para algunas de ellas se indican datos numéricos sacados de la práctica.

CARBONATACION DEL HORMIGON LIGERO.—ESTUDIO BIBLIOGRAFICO

COMITE C 15

«CUR Netherlands Committee for Concrete Research», Report, n.º 73, págs. 84, 36 figs., 22 tabs., 60 referencias

La carbonatación del hormigón consiste en la combinación del anhídrido carbónico del medio ambiente con la cal liberada $\text{Ca}(\text{OH})_2$ del hormigón y con los otros componentes de la pasta de cemento endurecida. Este proceso entraña la formación del carbonato cálcico poco soluble. La cantidad de cal liberada depende de la naturaleza del cemento; en el caso de una hidratación completa, la cal liberada representará como máximo el 25 % del peso de la pasta endurecida de cemento. La cal liberada está presente en el hormigón bajo forma de solución saturada y asegura, en una parte importante, la protección del acero de la armadura contra la corrosión. La unión del CO_2 con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ entraña una disminución del pH del agua de los poros del hormigón. Si el valor del pH disminuye hasta 10, el acero puede ser atacado en ciertas circunstancias. En estas condiciones la cantidad de oxígeno presente es de gran importancia. Parece también que la carbonatación del hormigón como la co-

dose bicarbonatos como por ejemplo $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, que reaccionan con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ para dar igualmente CaCO_3 . En el caso de una aportación suficiente de CO_2 este proceso puede continuar produciendo un ataque al carbonato precipitado que colmata los poros. Este ataque puede tener consecuencias desastrosas para la pasta de cemento endurecida.

Para la agresividad del agua, su dureza (concentración en carbonatos disueltos) es tan determinante como la concentración en ácido carbónico.

Resistencia del hormigón a la carbonatación.

Para una concentración dada de CO_2 , la profundidad de penetración y velocidad de carbonatación están determinadas por la porosidad y la reserva en cal liberada del hormigón, es decir, respectivamente, por las resistencias física y química del hormigón.

Para el hormigón de grava, en el que el árido puede considerarse como impenetrable, la porosidad depende de la de la pasta de cemento, que viene determinada principalmente por la relación A/C y también por la granulometría del árido y la compactación del hormigón.

La relación A/C determina el contenido en poros de la pasta de cemento endurecida. Los poros resultan, de una parte, del agua robada por el proceso químico de la hidratación, y de otra, por el agua excedente necesaria para la puesta en obra.

RESISTENCIA A LA TRACCION POR TORSION DEL HORMIGON

D. VASILIU

«Betonwerk + Fertigteil-Technik», febrero 1975, n.º 2, págs. 76-81, 14 figs., 1 tab., 15 referencias

Se propone un procedimiento para determinar la resistencia a la tracción del hormigón por torsión de probetas prismáticas de sección constante. Las probetas utilizadas ($10 \times 10 \times 55$ cm) son las mismas que para el ensayo de flexión.

El dispositivo de ensayo es muy simple y poco costoso. La carga se obtiene llenando un recipiente de agua calibrado; se amplifica por una especie de leva y se transmite a la probeta en forma de momento de torsión. La tracción se obtiene por aplicación de los platos de compresión sobre las superficies laterales de la probeta. Esto provoca un esfuerzo de compresión biaxial que tiene por efecto impedir una rotura indeseable en la proximidad de los apoyos.

El procedimiento de torsión tiene en cuenta en una gran medida aspectos específicos de la rotura del hormigón y es poco sensible a las influencias externas

ESTUDIOS FRANCESES SOBRE LA RESISTENCIA AL HIELO DE LA ARCILLA COCIDA

T. FONTAINE y M. ALBENQUE

«Ceramica Informazione», julio 1975, n.º 106, págs. 408-410, 4 figs., 2 tabs., 2 referencias

La heladicidad. Su medida es un problema cada vez más actual.

Este texto recapitulativo sobre la evaluación de este parámetro ofrece aspectos interesantes, aun para las técnicas no directamente relacionadas con los ladrillos y tejas.

Se tiene en consideración el fenómeno de "envejecimiento" mecánico; se considera también la posibilidad de cocción a temperaturas más elevadas sin deformaciones, mediante la adición de arcillas refractarias.

ESTABILIZACION DE DOLERITA DESCOMPUESTA

L. F. de WET

«The Civil Engineer», noviembre 1975, n.º 11, págs. 283-293, 12 figs., 2 tabs., 8 referencias

La estabilización de gravas naturales para pavimentos y especialmente en sub-bases de carreteras es corriente en Sudáfrica. Hay sin embargo diferencias de opinión sobre los agentes estabilizadores a emplear, tales como el cemento portland, la cal hidratada o mezclas de estos dos materiales con escorias de horno alto molidas.

En el Estado Libre de Orange se ensayaron dos tipos de doleritas descompuestas como gravas estabilizadas con cemento portland, cal hidratada y mezclas de éstos dos con escorias molidas de horno alto y con cenizas volantes. Las probetas se ensayaron a tiempos comprendidos entre 7 días y 6 meses de curado.

En general se vio que los mejores resultados se obtienen con el cemento portland y con la mezcla de cal y escorias. La cal hidratada da mejores resultados con los materiales que contienen mayor proporción de arcilla, aunque los plazos de endurecimiento son más largos.

como aspecto y estado de la superficie de la probeta, tensiones de retracción, etc.

Mediante un estudio experimental efectuado sobre 1.170 probetas, se estudió la correlación entre la resistencia a la tracción por torsión y las otras resistencias del hormigón. Los resultados muestran una buena concordancia con muy pocas dispersiones.

La experiencia reciente pone de relieve que la aptitud a la clinkerización depende en gran parte de la naturaleza del desarrollo temperatura-tiempo de cocción. El intervalo de temperatura comprendido entre 800° y 1.400°C debería ser franqueado tan rápidamente como sea posible. La destrucción de los minerales del crudo en el campo térmico inferior a 1.000°C entraña una reactividad del material, reactividad que no es utilizada cuando la elevación de temperatura en el campo indicado se efectúa lentamente.

rosión del acero es más fuerte para una humedad relativa de alrededor de 60 %. Este valor es muy corriente en los Países Bajos. La penetración de CO₂ en el hormigón y la reacción resultante con Ca(OH)₂ puede hacerse de dos maneras:

a) Carbonatación al aire

El CO₂ presente en el aire, en estado natural o resultante de los procesos de combustión, penetra en el hormigón por los poros de éste. El CaCO₃, poco soluble, que resulta de la reacción con Ca(OH)₂, entraña un aumento de volumen de un 17 %. Este puede ser compensado gracias al contenido en poros de la pasta de cemento endurecida del hormigón que es del 20 al 50 %. Los poros se llenan e impiden la penetración del CO₂. Por otra parte, es inherente al proceso de difusión que la velocidad de penetración disminuye cuando aumenta la profundidad.

En las condiciones climatológicas de los Países Bajos y para un contenido normal de CO₂ en el aire y valores corrientes de la relación A/C, el proceso se detendrá prácticamente con el tiempo.

b) Carbonatación en el agua

El CO₂ disuelto en el agua, procedente del aire o de las aguas subterráneas, reacciona con los carbonatos disueltos en el agua en una débil proporción, formán-

FABRICAS FLS/LECA DE ARIDOS LIGEROS

ANONIMO

«Cemento-Hormigón», febrero 1975, n.º 491, págs. 171-180, 14 figuras

Mediante una estrecha colaboración entre F. L. Smidth y la compañía Leca and Tentor Concessions, Ltd., se ha ganado una valiosa experiencia en lo que se refiere a la producción y empleo de áridos expandidos de arcilla, esquistos y pizarra.

En el curso de la última década se han puesto en funcionamiento en Europa 20 nuevas fábricas LECA, con una producción anual total de unos 8 millones de m³.

De los 28 millones de m³ de áridos ligeros que se producen anualmente en el mundo, en la actualidad, más del 30 % son manufacturados según el método LECA.

UN MODELO PARA LA FLUENCIA DEL HORMIGON

B. B. HOPE y N. N. BROWN

«Cement and Concrete Research», noviembre 1975, n.º 6, páginas 577-586, 1 fig., 2 tabs., 16 referencias

Se han medido los cambios de porosidad y de densidad para una serie de probetas de mortero y una serie de probetas de pasta de cemento sometidas a diversos esfuerzos de compresión durante los ciclos de sorción y desorción.

Se encontró que el esfuerzo de compresión impide la hidratación. Durante la fluencia normal, elemental y secante, el esfuerzo de compresión tiene por efecto reducir la porosidad y aumentar el volumen de la intercapa en una cantidad que corresponde al peso del agua retenida en los espacios entre las capas. Para las probetas completamente secadas bajo carga el volumen entre las capas disminuye con la carga. Se propone un modelo para la fluencia del hormigón según el cual, bajo carga sostenida, el volumen de intercapa aumenta como resultado de la distorsión física de las capas sólidas de cemento hidratado.

PROBETAS TOMADAS A LA SALIDA DE HORMIGONERA, PROBETAS TOMADAS JUNTO AL ENCOFRADO Y PROBETAS-TESTIGO

J. CALAVERA

«Cemento-Hormigón», diciembre 1975, n.º 502, págs. 1.441-1.448, 1 tab., 4 referencias

Sobre los temas que indica el título de este artículo circulan a menudo ideas insuficientemente claras. El uso que tanto de las probetas moldeadas como de las testigo figura en la Instrucción EH-73, como ensayos de control e información, respectivamente, hace conveniente precisar el carácter técnico y el contractual que las probetas de ambos tipos pueden tener.

LA INFLUENCIA DE LA RELACION ARIDO GRUESO/ARIDO FINO SOBRE ALGUNAS DE LAS PROPIEDADES DEL HORMIGON

D. N. NWOKOYE

«Magazine of Concrete Research», diciembre 1975, n.º 93, páginas 229-238, 9 figs., 3 tabs., 13 referencias

Este trabajo, continuación de otros dos anteriores, informa sobre el empleo de ultrasonidos para examinar la estructura interna del hormigón y su influencia sobre ciertas propiedades físicas y mecánicas. Se encontró que las proporciones grava/arena afectan a: 1) las relaciones entre la velocidad de transmisión en la pasta de cemento y la resistencia a compresión, y 2) al módulo de elasticidad dinámica de la pasta de cemento; el mortero, la pasta de cemento y grava, y las fases del hormigón, también tienen alguna influencia sobre la trabajabilidad del hormigón. Para las mezclas ensayadas los máximos de: módulo dinámico, velocidad de transmisión y densidad del árido combinado tanto a granel como asentado se obtienen con el óptimo de contenido en árido grueso para la trabajabilidad.

LA RESISTENCIA DE CILINDROS Y PRISMAS DE HORMIGON POROSO OBTENIDO EN AUTOCLAVE

D. BRIESEMANN

«Beton», diciembre 1975», n.º 12, págs. 419-421, 6 figs., 1 tab., 9 referencias

Para permitir un mejor juicio de la relación entre las resistencias a compresión de prismas y cilindros de hormigón de gas obtenido en autoclave, además del pequeño número de probetas mencionadas en el texto, se han explotado los ensayos de compresión sobre un total de 518 cilindros de un diámetro de 10 cm y de una altura de 10 a 20 cm.

HORMIGON DE RESINA POLIESTER A BASE DE ESQUISTO EXPANDIDO CON VISTAS A UNA APLICACION EN CARRETERAS

D. PARDO PARCA y J. C. CUBAUD

«Revue Générale des Route et des Aérodrômes», diciembre 1975, n.º 515, págs. 43-51, 15 figs., 5 tabs., 15 referencias

El presente estudio se refiere a la plancha experimental de hormigón de resina poliéster con arena natural y áridos ligeros.

Se trata de la primera parte del trabajo que permitió formular este hormigón particular.

La utilización habitual de los áridos ligeros no es en la fabricación de los hormigones para carreteras; sin embargo, tales hormigones pueden poseer propiedades particularmente interesantes o pueden hacer comprender mejor ciertos problemas fundamentales.

Se señalan las ventajas que se pueden obtener de losas con áridos ligeros sobre el deslizamiento y el buen aislamiento térmico de las capas subyacentes. Además, se especifica que un hormigón relativamente poroso puede mejorar todavía este deslizamiento y el comportamiento de una carretera al hielo-deshielo.

Sin embargo, para obtener resistencias mecánicas aceptables, no es suficiente un conglomerante hidráulico. Nuestra elección fue utilizar como conglomerante una resina poliéster.

ARIDOS PARA CARRETERAS

M. PANET y L. PRIMEL

«ALEMAS», diciembre 1975, n.º 89, págs. 9-32, 6 figs., 7 tablas

Se ha podido constatar una cuasi unanimidad para considerar que los áridos son un elemento muy importante de la calidad de las obras.

Sobre el tema del nivel de características a exigir a los áridos y sus tolerancias ha habido, por el contrario, discusión, porque los proveedores consideran que las exigencias son excesivas. Todo el mundo desea que las comprobaciones sobre los áridos y sobre el resultado que dan en la calzada permitan precisar los niveles de las características de calidad de los áridos y las tolerancias a admitir. Todo eso según la importancia de las calzadas y el destino de los áridos en la calzada misma.

Se pide una cierta adaptación de las directrices a nivel local y que sea objeto de acuerdo entre productores y maestros de obra; sería, sin embargo, deseable que se tratase de seguir la misma línea, más que de adaptarla, y que se establezca un cuadro general para la puesta a punto de todo lo que se hace a ni-

por otra parte, para las pequeñas y medianas canteras, que no tienen personal suficiente para dedicar al problema del control.

Sin embargo, se plantea el problema de la remuneración del autocontrol y de la formación de un personal cualificado para ejercer este autocontrol. Para resolver el problema de la remuneración sería posible, con el fin de poner en las mismas condiciones de concurrencia las canteras que practican el autocontrol y aquellas que no lo practican, al incluir el costo del control practicado por la Administración en el costo de los suministros de las canteras que no practican el autocontrol.

Algunos consideran que un problema importante, muy ligado con la calidad, es la constitución de "stocks" en volumen suficiente, bien en el lugar de producción bien en la cantera. Esta cuestión no se deberá estudiar únicamente bajo el ángulo teórico, sino teniendo en cuenta las repercusiones sobre los precios.

«UN NUEVO MATERIAL: EL HORMIGON COLOIDAL LIGERO»

J. ALEXANDRE

«Publication C.E.R.I.L.L.H.», n.º 247, pág. 3, 7 figs., 2 tablas

El hormigón coloidal ligero es un hormigón celular que se diferencia por su modo de preparación y por su composición.

En seco, se compone de una mezcla de cemento, coloide, aireante y arena fina hasta 1 ó 1,5 mm. Se incorpora eventualmente filler calizo que da al material un bello aspecto al desmoldeo.

El aireante es un producto tensioactivo comercial en polvo o líquido de tipo alquil-ethoxy sulfato de sodio. El coloide utilizado, la hidroxipropilmetil celulosa, adoptado después de ensayar numerosos productos, es incorporado a razón de 3 por mil del peso de cemento. El hormigón coloidal ligero se obtiene en una sola operación por amasado de la mezcla anterior y agua en cantidad que puede variar según la densidad y las propiedades que se quieran obtener.

Durante el amasado, el producto tensioactivo crea burbujas de aire; el coloide tiene por finalidad, por au-

EXTRUSION DE HORMIGON REFORZADO CON FIBRA DE ACERO

R. F. ZOLLO

«ACI Journal», diciembre 1975, n.º 12, págs. 675-677, 2 figuras, 5 referencias

El hormigón reforzado con fibras, empleando cemento portland y fibra de acero, se emplea en un proceso de extrusión. Se discute el efecto del hormigón reforzado con fibras (HRF) sobre el proceso de extrusión, y viceversa, el efecto del proceso mismo sobre el comportamiento mecánico del material. Los resultados de los ensayos a flexión se usan para puntualizar algunas importantes diferencias entre la respuesta de las probetas obtenidas por extrusión y las obtenidas por moldeo normal.

ADITIVOS SUPERPLASTIFICANTES EN EL HORMIGON

GRUPO DE TRABAJO

«Cement and Concrete Asociation», enero 1976, Publication n.º 45030, pág. 31, 18 figs., 21 tabs., 38 referencias

Los superplastificantes forman una categoría relativamente nueva de aditivos químicos. Se añaden al hormigón amasado para abtener un "hormigón que fluye", de extremada trabajabilidad pero sin pérdida de resistencia, o para reducir el agua de amasado y producir hormigón de alta resistencia. Este informe describe y clasifica los superplastificantes de uso corriente en el Reino Unido, presenta los datos útiles sobre los resultados de estos aditivos en sus dos principales aplicaciones, discute los costos de su empleo y sugiere algunas posibles aplicaciones futuras.

LA RELACION AGUA/CEMENTO COMO DETERMINANTE DE LAS CARACTERISTICAS DEL HORMIGON

C. A. MADRID, M.

«Boletín ICPC (Colombia)», enero-febrero 1976, n.º 26, páginas 18-30, 8 figs., 6 referencias

Desde principios de este siglo se determinó que existe una estrecha relación entre la resistencia a compresión del hormigón y la relación A/C; sin embargo, el porqué de esta correlación es relativamente desconocido en nuestro medio, así como la influencia de la relación A/C en otras características del hormigón como su permeabilidad, durabilidad, resistencia a la abrasión, retracción, etc., que son puntos que se analizan en este trabajo.

La relación A/C es el factor aislado que mayor influencia ejerce sobre las características del hormigón, y por tanto debe ser cuidadosamente seleccionada para obtener un hormigón que responda en forma adecuada a las condiciones de resistencia y durabilidad que debe poseer toda estructura; igualmente, el control de la calidad del hormigón debe prestar gran atención a todos los detalles que permitan garantizar una relación A/C constante, igual o menor a la que de acuerdo con el proyecto de la mezcla permita garantizar dichas condiciones de resistencia y durabilidad.

vel regional y que, en caso de duda, se haga el correspondiente estudio específico.

Hay que comprobar que el conjunto de informes no ha analizado suficientemente el problema de las pequeñas y medianas canteras y graveras y que la cuestión es de tal importancia que debe ser objeto de una conferencia especial, en la que se tratará de hacer venir a los pequeños y medianos productores y, bien entendido, maestros de obras y los proveedores.

Se señala el gran interés que habría por parte de la Administración en poder utilizar la totalidad o la cuasitotalidad de los productos de una cantera, comprendiendo incluso ciertos productos de deshecho.

Para todas las canteras, grandes o pequeñas, no se podrá prevenir una solución satisfactoria generalizada, si no se mejora la programación del empleo de los materiales, y esto en varios años.

En lo que se refiere a grandes canteras fijas, parece que la solución de un autocontrol en la hora actual se puede afrontar. Por el contrario, el problema se plantea de forma diferente, de una parte, para las estaciones de temporada de machaqueo-cribado, puesto que, en general, el yacimiento les es impuesto, y

mento muy fuerte de la viscosidad de la mezcla, reducir la presión del aire en las burbujas cuyo número puede así ser considerablemente aumentado. Contribuye, pues, a reducir la densidad del material. Presenta otro interés: el de un emparejamiento de las uniones hidráulicas, propias del cemento y de las uniones "cola".

HACIA UN CONTROL DE CALIDAD NO CONVENCIONAL DE LOS HORMIGONES HIDRAULICOS

Mme. BRACHET, M. RAY e Y. CHARONNAT

«Annales de L'ITBTP», febrero 1976, n.º 336, págs. 94-120, 43 figs., 1 tabla

El control convencional de calidad de los hormigones, mediante ensayos de aplastamiento de probetas obtenidas y conservadas independientemente de la estructura construida, presenta, como tal, un carácter convencional debido a la no representatividad física y estática de estas probetas. Para contrarrestar este defecto, el L.C.P.C. ha desarrollado un sistema de control integrado, que consiste en registrar los parámetros de fabricación del hormigón. Este sistema permite:

- verificar la conformidad de la composición del hormigón, apreciar la calidad de la mezcla de los componentes de cada carga amasada, y eliminar, llegado el caso, a su debido tiempo, cualquier carga amasada anormal;
- detectar inmediatamente cualquier anomalía o desvío de funcionamiento de la maquinaria y equipos;

MAQUINAS PARA TUBOS. RESUMEN Y ESTADO DE DESARROLLO

E. O. KUTHE

«Betonwerk + Fertigteil-Technik», febrero 1975, n.º 2, páginas 53-60, 23 figuras

Este artículo describe las máquinas especiales actualmente en el mercado, para la fabricación de tubos de hormigón y de hormigón armado. Se ve que la tendencia a la automatización parcial o total del conjunto del procedimiento de fabricación y del proceso de endurecimiento, con las operaciones de manutención relativas es claramente evidente. El artículo se completa con algunos detalles relativos al desarrollo en el campo de las máquinas de soldar para las carcacas de armadura de los tubos de hormigón armado.

UN EXAMEN DE LA ANHIDRITA SOLUBLE

J. BENSTED

«Il Cemento», julio-septiembre 1975, n.º 3, págs. 139-145, 3 figs., 2 tabs., 15 referencias

La anhidrita soluble no es una forma verdaderamente anhidrita del sulfato cálcico. De las pruebas físicas se deduce claramente que la anhidrita soluble es un retículo del semihidrato de cuya molécula ha sido extraída el agua, para dar lugar en la práctica a una estructura no completamente deshidratada. Por lo tanto no es verdaderamente polimorfa respecto a la anhidrita insoluble. La anhidrita soluble es muy higroscópica y se rehidrata fácilmente a semihidrato, y en esto se asemeja a una estructura zeolítica deshidratada.

LA UTILIZACION DE CENIZAS VOLANTES COMO MATERIAL DE CONSTRUCCION EN POLONIA

S. A. MARCINKOWSKI

«Betonwerk + Fertigteil-Technik», diciembre 1975, n.º 41, págs. 604-606, 2 tabs., 1 fig., 2 referencias

En este artículo el autor describe la apropiada utilización que hacen las industrias de la construcción y materiales de construcción de las cenizas volantes, en Polonia. Se mencionan las cenizas volantes que provienen de hulla y de lignita.

DETERMINACION CUANTITATIVA DE LA ESCORIA DE LOS CEMENTOS

P. CATHARIN

«Zement-Kalk-Gips», febrero 1976, n.º 2, págs. 71-77, 1 fig., 10 tabs., 2 referencias

El método de separación por sedimentación, con corrección química, permite una determinación muy precisa del contenido en escoria del cemento. Ligeramente modificado, el método es particularmente aplicable al control interno y externo de los cementos de escoria.

La determinación del contenido en puzolana y en cenizas volantes es también posible; se aplica en Austria con buenos resultados. La precisión del método es, por experiencia, $\pm 0,5\%$ para la escoria y $\pm 2\%$ para la puzolana y las cenizas volantes.

Frente a otros métodos presenta la ventaja de no exigir la valoración del contenido en elementos de referencia y en SO_3 .

MARCHA EN FUNCION DEL TIEMPO DE LA MIGRACION DE LOS IONES DE CLORURO EN UN HORMIGON EXPUESTO A UN FUEGO DE CPV. 2.ª PARTE

H. MARTIN

«Betonwerk + Fertigteil-Technik», febrero 1975, n.º 2, páginas 89-95, 7 figs., 7 tabs., 5 referencias

Se estudió sobre elementos de construcción seleccionados de un hall de fábrica la cuestión de saber si, y hasta que profundidad, un cloruro procedente de un fuego de CPV ha penetrado en el hormigón. Durante 6 años de conservación al aire libre, con y sin protección contra las precipitaciones, la marcha en función del tiempo y la dirección de la migración de los iones de cloruro se midieron. Se estudió además la cuestión de saber si una migración de los iones de cloruro tenía lugar desde el hormigón sometido al fuego a otro hormigonado después como refuerzo y también a otro hormigón protegido con resina epoxi. Como método de investigación se hicieron análisis cuantitativos de cloruro en testigos extraídos del hormigón y cortados en rodajas de espesor y de profundidad definidos.

Las investigaciones mostraron que los iones de cloruro que, por efecto del fuego de CPV, habían penetrado

— accesoriamente, determinar rápidamente los parámetros estadísticos de la distribución de los caracteres de una producción determinada.

La maquinaria utilizada figura descrita y los modos de interpretación de los registros son presentados en el artículo.

El interés respectivo para los tres interesados tradicionales en la construcción: propiedad, contratista y encargado del control, es debidamente subrayado.

El método propuesto, combinado con los medios de control no destructivo de la calidad de los hormigones estructurales, no desarrollados en este artículo, constituye un factor económico de mejora de la calidad real de las estructuras de hormigón.

en el hormigón de los elementos de construcción que le rodeaban, se habían difundido durante el tiempo de conservación hacia el interior del hormigón. La marcha en función del tiempo sigue una ley aproximada a \sqrt{t} .

ENSAYOS DE CORROSION Y DE DEFORMACION SOBRE EL HORMIGON HOSTAPOR

V. HERMANN, P. SCHUBERT y K. WESCHE

«Betonwerk + Fertigteil-Technik», febrero 1975, n.º 2, páginas 82-88, 5 figs., 4 tabs., 9 referencias

Se realiza una puesta a punto de los ensayos de carbonatación, ensayos de protección anticorrosión, medidas de temperatura de hormigón fresco y ensayos de tensión-deformación efectuados sobre hormigón Hostapor.

El hormigón Hostapor es un hormigón espuma en bolas de poliestireno, que contiene un agente espumante, de la marca comercial Hostapor. Según los resultados de los ensayos, el hormigón Hostapor, de una densidad aparente de hormigón endurecido superior a 0,70 kg/dm³, garantiza una protección contra la corrosión similar a la ofrecida por los hormigones estándar aprobados por la DIN 1045. En su comportamiento momentáneo mecánico, juzgado por el pleno valor de la curva tensión-deformación, el hormigón Hostapor se comporta ligeramente mejor que los hormigones celulares de autoclave de densidad aparente idéntica, y un poco menos bien que los hormigones lige-

ESTUDIO DE LA CORROSION DE LAS CANALIZACIONES EN EL HORMIGON

F. DUTRUEL y R. GUYADER

«Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton Manufacturé», junio 1975, monografía n.º 7 pág. 66, 5 figs., 13 tabs., 19 referencias

De esta encuesta bibliográfica actualizada por observaciones recientemente efectuadas, resalta esencialmente que todo juicio sobre el problema de la corrosión del hormigón debe ser extremadamente matizado.

En lo que se refiere a las canalizaciones de saneamiento, se puede en efecto hacer constar que las características y el comportamiento del hormigón son hoy bien conocidas.

Numerosos ensayos de laboratorio, confirmados por múltiples observaciones efectuadas en casos concretos, han permitido en particular poner en evidencia sus dos principales puntos débiles: su sensibilidad a las aguas ácidas de pH < 5 y a las aguas sulfatadas. A pesar de estas dos debilidades y teniendo en cuenta la multitud de casos de aplicaciones, los desórdenes graves han sido bastante poco numerosos y el hormigón se ha comportado cada vez mejor en el trans-

LOS MEDIOS MODERNOS DE IDENTIFICACION Y DE ANALISIS

M. HEURTAUX y C. PRIEUR

«L'Industrie Céramique», noviembre 1975, n.º 689, págs. 747-756, 13 figs., 2 tabs., 23 referencias

Este artículo no tiene intención científica, sino más bien una misión de información. En efecto, los principios de funcionamiento y utilización de estos aparatos ya fueron descritos con más rigor en numerosos artículos anteriores, aunque los cuatro medios de investigación que se describen no son conocidos de todos los profesionales de la cerámica: Ciertos industriales, por sus funciones, no saben quizás el interés de utilización de tales aparatos.

La dosificación del plomo soluble en las vajillas, el estudio de la estabilización del circonio, y de las uniones cerámica-metal, el control de una materia prima, la investigación del origen de un defecto en un esmalte no son más que algunos ejemplos de problemas que se pueden abordar y resolver gracias a estos medios modernos de análisis e identificación. Esperamos pues, por este artículo, responder a las cuestiones que pueden plantearse en la industria sobre este tema.

EL COMPORTAMIENTO DEL HORMIGON A TEMPERATURAS ELEVADAS

K. KORDINA, U. SCHNEIDER

«Betonwerk + Fertigteil-Technik», diciembre 1975, n.º 41, págs. 572-581, 16 figs., 17 referencias

Se estudió el comportamiento del hormigón a temperaturas elevadas. Se establece una distinción entre dos tipos de solicitaciones térmicas: la primera involuntaria, que se produce por azar y la segunda provocada voluntariamente. En una nueva instalación de ensayo a alta temperatura se pudieron efectuar medidas de resistencia y de deformación sobre probetas de hormigón de grandes dimensiones.

RELACION ENTRE LA DIMENSION DE LA FISURA Y EL VOLUMEN DE CORROSION QUE SE PRODUCEN EN LA ARMADURA

P. SCHIESSL

«Betonwerk + Fertigteil-Technik», diciembre 1975, n.º 41, págs. 594-598, 8 figs., 8 referencias

Reflexiones teóricas y largas experiencias se han hecho con vigas de hormigón armado expuestas al aire libre, conteniendo fisuras permanentes con el fin de obtener resultados que nos lleven a determinar la corrosión de la armadura en los elementos de hormigón armado fisurados.

Se ha comprobado que el parámetro decisivo en la corrosión o la protección anticorrosiva es la carbonatación del hormigón.

UN METODO SENCILLO PARA MEDIR LAS PRESIONES DE EXPANSION

J. KUHLMANN, D. LENZNER, U. LUDWIG y P. ZITZEN

«Zement-Kalk-Gips», diciembre 1975, n.º 12, págs. 526-530, 6 figs., 2 tabs., 8 referencias

Los problemas de constancia de volumen encontrados en numerosos materiales de construcción durante su endurecimiento o endurecidos, han iniciado la investigación de medios para medir las tensiones de expansión o presiones de hinchamiento. El método que utiliza hilos de pretensado se basa en la medida de la deformación elástica de los aceros. Los autores presentan diversas disposiciones de medida mediante hilos de acero o de cables torcidos. El empleo de hilos presenta la ventaja de una mayor regularidad de las características del material y, por lo tanto, menor trabajo de calibrado. Por el contrario, en el caso de aceros torcidos, los elementos de medida son de una concepción más sencilla. El empleo de elementos de medida de diferentes espesores permite determinar las fuerzas de expansión máxima por medidas directas o extrapolación en cualquier momento o en presencia de todas las condiciones de ensayo deseadas. Para una primera aproximación, el método de medida es sufi-

ros para obras estructurales. Parece que el módulo de elasticidad puede describirse por las relaciones funcionales conocidas desde los hormigones estándar y los hormigones ligeros estructurales.

Se dan recomendaciones para asegurar la protección contra la corrosión. Los futuros trabajos de investigación deberán tratar, del problema de la compresibilidad de los hormigones espuma.

curso de los años. Sin duda esto es debido a que la tecnología del hormigón ha mejorado más deprisa que el aumento de agresividad de los efluentes.

El problema es quizás hoy extender el campo de aplicación de las canalizaciones de hormigón a nuevos campos gracias a la utilización de técnicas nuevas; calidad superior del hormigón y revestimientos de protección.

Es posible que el progreso técnico se oriente en particular hacia las soluciones poco conocidas o poco practicadas, tales como la impregnación total o aún parcial o la protección del hormigón por revestimientos de materiales orgánicos.

Parece sin embargo útil, antes aún de promover estas nuevas técnicas, delimitar bien su campo de aplicación. A este respecto, hay que lamentar la ausencia en Francia de reglamentos que, como la norma alemana DIN 4 030, sirve de guía al fabricante y al usuario.

Se van a emprender ensayos en el CERIB para estudiar el comportamiento de los revestimientos y de los tratamientos de protección frente a los efluentes variados muy agresivos.

cientemente preciso con un límite de error del 5 %. La precisión puede mejorarse por un perfeccionamiento de las disposiciones de medida. Los ensayos realizados sobre una muestra de yeso de anhídrita, preparada en laboratorio, dio como media, para una conservación permanente en medio húmedo, una presión de expansión máxima de 3,9 kp/cm² para un tiempo de hidratación entre 1 y 5 días; esta presión disminuyó por fluencia 1 kp/cm² aproximadamente. En las condiciones de ensayo citadas, la dilatación transversal no se vio influenciada.

EL COMPORTAMIENTO DE LOS CEMENTOS AL AGUA DE MAR

R. PELTIER

«Ciments et Chaux», enero 1976, n.º 653, págs. 21-25, 12 figuras, de las que 11 son microfotografías de los productos de hidratación

En inmersión total, el ataque es esencialmente químico. En inmersión alternada, el ataque es a la vez físico y químico. En emersión total, el aire marino y las salpicaduras cargadas de sal pueden atacar al hormigón pero en menor grado que en los casos anteriores.

El aluminato tricálcico cristalizado es el principal responsable del ataque de los cementos por los sulfatos. Algunas formas cristalinas de este aluminato son más activas que otras.

Parece que el ferritoaluminato tetracálcico tiene esta misma acción, aunque más débil que la del aluminato tricálcico.

A la larga, el calcio del silicato monocálcico hidratado, que constituye el elemento esencial de la resis-

LA RESISTIVIDAD ELECTRICA: UN METODO RAPIDO PARA LA VALORACION DE LA RESISTENCIA AL HIELO

T. FONTAINE

«L'Industria Italiana dei Laterizi», septiembre 1975, n.º 5-6, págs. 105-109, 3 figs., 2 tablas

La repartición del diámetro de los poros es, en general, la característica de la porosidad de un cuerpo cerámico, y tiene una importancia fundamental en su comportamiento al hielo. Tales factores determinan también la velocidad de absorción de agua por capilaridad. Si el agua se hace conductora, la resistencia que la probeta ofrecerá al paso de la corriente eléctrica será tanto más baja cuanto mayor sea la cantidad de solución absorbida. Este estudio se propone buscar la relación que existe entre la resistividad eléctrica y la resistencia al hielo.

DURABILIDAD DEL HORMIGON.—REACCION ALCALI-ARIDO

D. J. E. VERONELLI

«Instituto del Cemento Portland Argentino. Serie R», 1975, n.º 64, págs. 51, 18 figs., 5 tabs., 54 referencias

Ciertas formas de ácido silícico presentes en algunos tipos de áridos empleados en la preparación de hormigones, cuando están en contacto permanente con agua, pueden reaccionar con los álcalis del cemento dando lugar a procesos expansivos que, si bien son relativamente lentos, suelen provocar serios deterioros en las estructuras.

En 1940 en EE.UU. se enuncia por primera vez este proceso, al que Stanton denominó reacción alcali-árido por las características de los elementos que lo causan.

Se lleva a cabo un estudio sobre la geología y génesis de las rocas, para deducir las características de los áridos que pueden ser potencialmente reactivos.

Se ensaya un esquema fisicoquímico de la reacción, considerándola como proceso osmótico, y se estable-

Además en la Norma IRAM 1503 —“Cemento portland normal”— se establecen criterios a seguir para impedir la reacción.

Se expone el estado actual del problema en distintos países y, en especial para la República Argentina; se enuncian las conclusiones de los estudios realizados por la Comisión de Estudio de la Reacción alcali-árido, creada expresamente en el año 1965 para evaluar la magnitud del mismo en nuestro país. Como conclusión se establece un sintético código de procedimientos para la prevención de la reacción.

cen las condiciones y concentraciones de elementos requeridos con el fin de que la reacción alcance un grado peligroso con respecto al hormigón, para de allí deducir la forma de controlarla e inhibirla.

Además de exponer las características y concentraciones requeridas al ácido silícico de los agregados y a los álcalis del cemento para producir una reacción expansiva, se describen las causas concurrentes aportadas por el medio circundante y las debidas a incorrectas condiciones de elaboración y curado del hormigón.

El contacto permanente del hormigón con agua tiene un papel decisivo en el proceso, hasta el punto de que sin ella no llega a manifestarse la reacción.

En la República Argentina, al igual que en otros países, se han normalizado los ensayos de control habiéndose establecido que el único ensayo definitivo sobre la peligrosidad del proceso es el método denominado de la barra de mortero realizado según "Norma IRAM 1 637-Reactividad potencial de las combinaciones entre los álcalis del cemento y áridos", conforme a los límites fijados por las IRAM 1 512 y 1 531. Se reserva al examen petrográfico según Norma IRAM 1 649 únicamente un carácter orientativo.

cia de los cementos hidratados, es reemplazado por el magnesio procedente del agua de mar, que transforma sus cristales en elementos pulverulentos, reduciendo así a la larga la resistencia de los cementos y hormigones sumergidos. Por el contrario este fenómeno no parece producirse, o parece producirse mucho menos, con el silicato monocálcico hidratado, creado por las escorias y las puzolanas.

El cloro de los cloruros ejerce una acción activante sobre estos fenómenos, provocando la formación de cristales clorados intermedios.

Se notará en fin que, por el contrario, el amasado de los hormigones con agua de mar es bien conocido, así como las precauciones a tomar (retardadores de fraguado por ejemplo); es ya no solamente conocido, sino realizado desde hace mucho tiempo, contrariamente a lo que indicaba una reciente campaña de prensa sobre este tema.