

## extractos de revistas técnicas

### MEDIDA DEL CONTENIDO EN AGUA DE LOS SUELOS Y DE LOS MATERIALES POR UN METODO CAPACITIVO

TRAN NGOC LAN, P. CHAIGNE, A. PHILIPPE y M. AMBROSINO

Bull. de Liaison des Lab. et Ch., julio-agosto 1972, n.º 60, págs. 153-165, 20 figs. 12 referencias

El artículo trata de la medida del contenido en agua, fundado en la determinación de la constante dieléctrica del suelo húmedo. Se dispone un captador provisto de dos electrodos, en el seno del suelo, formando con éste un condensador del que se mide la capacidad, valor eléctrico proporcional a la constante dieléctrica del suelo.

Los resultados experimentales han demostrado que la capacidad es tanto una función del contenido en agua como un parámetro de la densidad seca.

Para numerosas aplicaciones el conocimiento de la densidad seca no es, sin embargo, necesaria. Una gama de captadores-tipo ha sido realizada, y algunos ejemplos son citados a título de ilustración: medida del contenido en agua en terraplenados, en las arenas para hormigón en tolva o en cinta transportadora, etc. La explotación de estos captadores in situ, plantea el problema delicado de la medida a distancia y en corriente de muy alta frecuencia, de una capacidad de valor relativamente débil.

Se dispone, con este fin, de dos métodos: un método de puente y otro de resonancia de un oscilador, cuyas ventajas e inconvenientes respectivos han sido estudiados y comparados.

### LA APLICABILIDAD DEL YESO PROCEDENTE DE LA FABRICACION DEL ACIDO FOSFORICO

E. EIPeltauer

Tonindustrie-Zeitung, enero 1973, n.º 1, págs. 4-8, 11 figs., 1 tab., 5 referencias

Trata de los problemas que aún existen para la aplicabilidad de los barros de yeso procedentes de la industria del ácido fosfórico. Se mencionan las muchas influencias de las impurezas orgánicas,  $P_2O_5$  y fluorina sobre las principales propiedades del yeso calcinado. Se muestra una posible tecnología para la obtención de yeso de alta calidad por una sola calcinación. Se discuten otros procedimientos en uno o en dos pasos.

## **EL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE EXPLORACION; UN METODO SUPLEMENTARIO PARA LOS ESTUDIOS SOBRE YESOS (REVISION DEL AUTOR)**

**A. N. KNAUF**

**Tonindustrie-Zeitung, enero 1973, n.º 1, págs. 3-4, 3 microfotografías**

La estructura de yesos endurecidos y las intercaras de compuestos de yeso son estudiadas por microscopía electrónica de exploración. Este trabajo muestra la aplicabilidad de esta técnica para explicar y mejor comprender los agudos problemas.

## **OBSERVACION EN CONTINUO DE LAS CARACTERISTICAS DE FRAGUADO DEL YESO DE CONSTRUCCION POR EL METODO ULTRASONICO**

**H. LEHMANN y K. RIEKE**

**Tonindustrie-Zeitung, enero 1973, n.º 1, págs. 21-24, 7 figs., 1 tab., 2 referencias**

El proceso de fraguado de los yesos de construcción es observado por el método ultrasónico. En la actualidad este método es el más eficaz; el proceso de fraguado se puede observar de forma continua sin interferencias importantes. Comparado con otros métodos conocidos de determinación del tiempo de fraguado (DIN 1168) muestra su idoneidad para determinar las características de fraguado, tales como el comienzo y final de fraguado. Experimentos en paralelo con el método ultrasónico y el enlucido in situ han mostrado buena concordancia con los datos característicos obtenidos en las secuencias de trabajo de un albañil. Se saca la conclusión de que este método será de gran importancia en el futuro de las investigaciones y desarrollo.

## **LA DETERMINACION DEL CALOR DE FRAGUADO DE LOS YESOS. APLICACION PRACTICA**

**P. BARRIAC**

**Tonindustrie-Zeitung, enero 1973, n.º 1, págs. 15-17, 2 figs., 22 referencias**

El método para la determinación del calor de fraguado es comprobado para su aplicabilidad como un método rápido de ensayo en la industria del yeso; se ha visto su utilidad para el control de las operaciones. Se describen el aparato de ensayo y el método empleado; se discuten los resultados de ensayo, en especial las relaciones termograma/tiempo de fraguado y T/contenido en semi-hidrato del yeso.

## LOS ULTIMOS DESARROLLOS TECNICOS EN EL PROYECTO DE HORNOS TUNEL

J. MENDHEIM

Interceram, septiembre 1972, n.º 3, págs 181-182

Después de unas palabras de introducción sobre generalidades en el desarrollo del sector de construcciones de hornos referente a calidad y capacidad, se diserta sobre cinco puntos importantes:

1. El empleo de material aislante de alta calidad a fin de reducir el grueso de las paredes.
2. El uso de quemadores de alta velocidad para la igualdad de la temperatura en la zona de precalentamiento.
3. La utilización de un enfriamiento brusco.
4. El empleo de aire deslizando.
5. Un nuevo sistema para hermetizar la entrada del horno.

En las palabras de clausura se hacen algunos pronósticos sobre el futuro desarrollo en el sector de la construcción de hornos.

## EL SISTEMA AGUA - ARCILLA Y EL SECADO

A. RAVAGLIOLI y G. VECCHI

Cerámica Informazione, septiembre 1972, n.º 72, págs. 544-548, 3 figs., 1 tab., 11 referencias

Se estudia el conjunto de los parámetros que ligan el sistema agua/arcilla a la dinámica del secado.

## EL DESARROLLO DEL PRENSADO ISOSTATICO DESDE 1950

E. L. J. PAPAN

L'Industrie Céramique, septiembre 1972, n.º 654, págs 579-596, 37 figuras

Estamos persuadidos que algunas de las realizaciones elegidas deliberadamente en diferentes dimensiones, diferentes configuraciones y diferentes cadencias de producción os han dado una visión del desarrollo y las posibilidades de las prensas isostáticas en el campo de la compresión de polvos. Por otra parte, estamos convencidos que su aplicación comienza solamente a penetrar en un vasto campo de posibilidades.

El desarrollo de la técnica de los moldes y utillajes utilizados ha jugado, y jugará todavía, un papel muy importante en el desarrollo del prensado isostático, pero desgraciadamente a causa de la falta de tiempo no he podido terminar el capítulo que se refiere a ello.

## **APLICACION DE LOS DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO EN LA TECNOLOGIA DE REFRACTARIOS**

S. de AZA, J. ESPINOSA DE LOS MONTEROS Y OTROS

Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, noviembre-diciembre 1972, n.º 6, págs. 353-363, 13 figs., 1 tab., 16 referencias

En el presente trabajo, utilizando como ejemplo los refractarios de sílice, se expone la idea de que los diagramas de fase no han sido utilizados, fundamentalmente en nuestro país, en la extensión que merecen para interpretar la constitución y prevenir el comportamiento de los refractarios en servicio, pudiéndose encontrar en ellos, frecuentemente, la explicación de ciertos comportamientos anómalos e "inesperados". Sin embargo, se debe hacer notar que un mejor conocimiento de los diagramas de fase no nos brindará la solución de todos los problemas de los refractarios, pero sí es creencia de los autores que un mejor conocimiento de los mismos, así como su aplicación e interpretación adecuada, nos proporcionará una muy útil información que, de otra forma, sería imposible de obtener.

Hoy en día existen suficientes datos sobre los equilibrios de fase que más atañan a los refractarios, y los autores esperan haber contribuido a despertar la inquietud por su interpretación y utilización como guía en la tecnología de los refractarios.

## **INVESTIGACIONES SOBRE LA INFLUENCIA DEL ENGOBADO HUMEDO Y SECO, ASI COMO LA DENSIDAD DE LA SUSPENSION DEL ENGOBE SOBRE EL GRADO DE HELADICIDAD DE LAS TEJAS**

O. G. PILTZ y E. HESSE

Ziegelindustrie, septiembre 1972, n.º 9, págs. 432-436, 6 figs., 1 tab., 7 referencias

Es notorio que, entre las influencias tecnológicas sobre la heladicidad de las tejas, el engobado desempeña también un cierto papel. De los ensayos sobre tejas, procedentes de tres diferentes masas de la producción alemana, realizados para aclarar los efectos producidos en este campo por suspensiones de engobe de diferentes densidades después de su aplicación sobre tejas verdes, húmedas y secas, se ha visto que las diferencias debidas a la influencia ejercida por un engobado sobre el material húmedo o seco no eran más que insignificantes; por el contrario, la heladicidad resultaba más grande cuando la densidad de la suspensión aumentaba. Por otra parte, los autores han podido comprobar un efecto en parte muy variable de todo engobado sobre las diversas tejas crudas.

## **ESTUDIOS SOBRE LA MASA DE CERAMICA GRUESA. UNA CONTRIBUCION PARA ACLARAR LOS MOTIVOS DE LA HELADICIDAD DE PRODUCTOS CERAMICOS**

N. BIEHL

Ziegelindustrie, septiembre 1972, n.º 9, págs. 404-412, 19 figs., 3 referencias

El autor explica un procedimiento que permite, mediante diferentes análisis típicos, encontrar puntos de referencia para saber si un producto es heladizo o no. Si se cumplen diferentes condiciones del análisis, se puede tener la certeza que el producto es resis-

te al hielo. Se hacen los siguientes ensayos: capacidad de absorción de agua, estructura de los poros, propiedades de resistencia, resistencia a la flexión transversal, propiedades de elasticidad, poder adhesivo, fase vitrificada, y recubrimiento de las microfisuras y microtexturas por una nueva formación de minerales y la fase vítrea.

Los análisis presentados han sido efectuados, tanto sobre productos resistentes al hielo como sobre productos heladizos. El autor saca conclusiones a partir de los resultados de los ensayos.

## **TRANSFORMACION DE LA TECNICA DEL SECADO EN LA INDUSTRIA LADRILLERA**

**CL. SCHLINKERT**

Ziegelindustrie, agosto 1972, n.º 8, págs. 364-366, 3 figuras

El artículo describe la construcción y la conducción de aire de un secadero continuo de nueva concepción. Los ladrillos verdes son cortados a la salida de la prensa, puestos en una sola capa sobre cintas transportadoras, que atraviesan, inmediatamente a continuación de esta operación, los canales de secado continuos dispuestos en varias filas. Este sistema de secado funciona sin equipo complicado. A la salida del secadero los ladrillos son transportados al puesto de encañado del horno.

La producción del aire caliente necesario para el secado se halla centralizada. Este aire es insuflado lateralmente por arriba y por abajo de los ladrillos aislados y circula todo alrededor y a través de ellos. El aire caliente introducido en el canal de salida es llevado a varias tomas, y luego utilizado y explotado completamente hasta el momento que abandona el secadero.

En cada canal de secado el estado del aire es adaptado al grado de secado efectivo. Las diferencias en la rapidez de secado, tales como las que se originan en los secaderos de cámaras y los secaderos túnel, no se producen aquí. En una instalación en servicio desde hace tiempo se alcanzan procesos de secado de 22 a 27 minutos sin que haya fisuración de los ladrillos.

## **LA RESISTENCIA DE LAS ARCILLAS SECADAS. UN COMPENDIO**

**J. HIELSCHER**

Ziegelindustrie, agosto 1972, n.º 8, págs. 368-373, 4 figs. Original en American Ceramic Society Bulletin, n.º 7/71

El autor expone un amplio compendio de la literatura sobre el mecanismo de rotura y las propiedades de resistencia de arcillas secas o casi secas. La rotura comprende el quebrantamiento de uniones entre cristales y gránulos cristalinos, más bien que la rotura en el interior de los cristales. Pueden participar en esta unión: iones hidratados o deshidratados, sales cristalizadas, impurezas pegantes —comprendidas las productoras de gel—, así como tensión superficial y viscosidad del líquido interpuesto. Las fuerzas de

Van der Waals deberán ser de menor importancia. Una unión firme puede producirse en una probeta débil de estructura abierta. La resistencia isótropa y anisótropa se relaciona con las fisuras de la microestructura. Algunas fisuras resultan de la dilatación de Osborne Reynolds o cuando se producen en las bandas de deslizamiento se desarrollan durante la deformación plástica. Algunos materiales no plásticos en cantidades restringidas pueden aumentar la resistencia, bloqueando la prolongación de las fisuras a lo largo de las bandas de deslizamiento. La resistencia puede ser tratada de manera termodinámica, sin relación directa con los mecanismos de unión o las microestructuras.

## **PERSPECTIVAS DE DESARROLLO EN LA CIENCIA Y EN LA TECNOLOGIA DEL MOLDEO CERAMICO**

**A. GARCIA VERDUCH**

Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, septiembre-octubre 1972, n.º 5, págs. 299-314

Una primera parte de esta conferencia se dedica al estudio de las operaciones previas al moldeo cerámico. En ella se expone la significación cerámica de los sistemas particulados y se describen, a grandes rasgos, las propiedades de dichos sistemas y los posibles métodos para obtenerlos.

En una segunda parte se exponen los conceptos y criterios fundamentales del moldeo cerámico y se describen los procesos de baja y de alta energía.

A lo largo de este estudio se van indicando las limitaciones de cada proceso, y al mismo tiempo se analizan las causas de dichas limitaciones y se señalan las áreas de la ciencia y de la tecnología en las cuales el aporte de nuevos conocimientos produciría un mayor impacto sobre el desarrollo de los procesos cerámicos.

## **SOBRE LA APTITUD DE LAS ROCAS SILICATADAS PARA LA FABRICACION DE LOS SILICOCALCAREOS**

**B. GERSTNER y P. LANG**

Baustoffindustrie, noviembre 1972, n.º 6, págs. 21-27, 7 figs. 5 tabs., 23 referencias

Se analizaron rocas de diferentes composiciones químicas para su aptitud para la fabricación de silicocalcáreos. Se encontró que la roca ácida pobre en ortoclase, es mejor que las rocas básicas. Hay razones para suponer que los residuos de sílice fina, procedentes del proceso de elaboración, pueden ser una materia prima adoptada para la fabricación de silicocalcáreos, dadas las peculiaridades de este material.

## UN NUEVO MATERIAL CERAMICO: ESPUMA DE ARCILLA

M. ALBENQUE

L'Industrie Céramique, diciembre 1972, n.º 657, págs. 867-869, 5 figs., 1 tabla

El nuevo material espuma de arcilla parece interesante, puesto que permite la realización de piezas cerámicas monolíticas de grandes dimensiones. Este producto, en efecto, encuentra su aplicación en la industrialización de la edificación.

Por sus características de ligereza, aislamiento, facilidad de trabajo y aspecto de superficie permiten enfocar su utilización en campos en los que la cerámica tradicional ha tenido poco acceso, tales como el aislamiento y la decoración.

## NUEVOS CRITERIOS PARA EL ANALISIS DEL CEMENTO PORTLAND

R. P. EARDLEY, L. P. ALDRIDGE y R. A. KENNERLEY

Cement Technology, noviembre-diciembre 1972, n.º 6, págs. 224-227, 3 tabs., 7 referencias

Se estudian las variaciones sobre los resultados de análisis de composición de los cementos entre laboratorios para establecer nuevos criterios en lo que se refiere a las variaciones aceptables de los análisis según normas estándar. Esta información presentada se pretende sirva de base para una propuesta de modificaciones de la norma de Nueva Zelanda para el cemento portland.

## LA PERENNIDAD DE LOS SISTEMAS ARCILLA-CEMENTO O BENTONITA-CEMENTO EN SUS DIVERSOS TIPOS DE APLICACIONES

C. CARON

Construcción, octubre 1972, n.º 10, págs. 291-296, 7 figs., 3 tablas

Las dudas que se hayan podido eventualmente emitir sobre la perennidad de los barro-cementos son esencialmente debidas a las diferencias aparentes entre este material y los hormigones clásicos de superestructuras:

- ausencia de áridos;
- contenido en agua mucho más importante;
- presencia de una arcilla coloidal (bentonita).

Los estudios realizados muestran que estas variaciones no afectan en nada al proceso de endurecimiento normal del cemento y que, en presencia de medios agresivos, los sistemas diluidos de arcilla-cemento o bentonita-cemento se conservan mejor que los cementos puros.

## **EL EMPLEO DEL FUEL - OIL EN LA INDUSTRIA DEL CEMENTO**

**C. SCHULER y G. DROSSLER**

**Silikatechnik, noviembre 1972, n.º 11, págs. 380-383, 6 figs., 1 tab., 4 referencias**

El fuel-oil y el gas natural son favorecidos por sus ventajas económicas comparados con el carbón, exclusivamente empleado en la industria del cemento, hasta hace pocos años.

Se describen las características físico-químicas del fuel-oil y la tecnología de las instalaciones de suministro, y los quemadores para el secado de los materiales crudos y para la clinkerización.

## **LOS ELECTROFILTROS PARA LA RECUPERACION DE POLVO EN LOS MOLINOS DE CEMENTO**

**K. ARRAS**

**Zement-Kalk-Gips, diciembre 1972, n.º 12, págs. 610-615, 10 figs., 2 tablas**

Dada la situación de la técnica en el campo de los filtros electrostáticos, que presentan la fiabilidad indispensable aún para la retención del polvo del aire de salida de los molinos de cemento, y con el fin de asegurar un funcionamiento estable del filtro, es siempre necesario acondicionar el aire de salida del molino con agua pulverizada en el interior de la máquina. Gracias a la evaporación de este agua, una parte del calor es aportado por el material a moler, y el producido por la operación de conminución es eliminado, lo que permite reducir las cantidades específicas de aire de enfriamiento de los molinos. Al mismo tiempo, la pulverización de agua en el interior de la cámara de molienda mejora la capacidad de producción evitando las pegaduras sobre los cuerpos moledores. Sin embargo, puede reducir las resistencias del cemento si las cantidades de agua son demasiado importantes.

La colocación de un separador primario en la tubuladura del electrofiltro permite renunciar a una batería de ciclones destinada a reducir el contenido de polvo antes del electrofiltro. Esta solución conduce a una concepción más simple de la instalación.

## **LA UTILIZACION DE DISPOSITIVOS DE DOSIFICACION CONTINUA PARA LA ALIMENTACION DE PRODUCTOS PULVERULENTOS**

**W. SCHMIDT, H. G. KUHLMANN y H. SCHROTER**

**Zement-Kalk-Gips, diciembre 1972, n.º 12, págs. 608-609, 3 figs., 1 tabla**

Para la dosificación de materiales en polvo, tal como el crudo de cemento, se utilizan cada vez más dispositivos de dosificación de paso continuo en lugar de las básculas dosificadoras de cinta.

Estos dispositivos permiten sustanciales economías de inversión, sobre todo cuando se trata de producciones importantes. Gracias a su forma, el dispositivo es fácil de integrar en una instalación de manutención existente, como, por ejemplo, tuberías o aerodeslizadores. Su simplicidad mecánica y el poco desgaste hacen el entretenimiento casi nulo.

La industria dispone así de un equipo de dosificación rentable que puede sustituir a las básculas dosificadoras de cinta, sobre todo para producciones desde 80 t/h en adelante.

## **LOS EFECTOS DE LA PERDIDA DE PESO DE LAS BOLAS SOBRE LA MOLIENDA DE CEMENTO**

**E. HANKE**

Zement-Kalk-Gips, diciembre 1972, n.º 12, págs. 599-607, 10 figs., 3 tabs., 11 referencias

Las pérdidas de peso de los cuerpos molidores han sido simuladas en laboratorio sobre una maqueta de molienda en circuito cerrado. Para cada una de dos cargas de igual peso, pero diferentes en composición de tamaños, se han preparado cuatro cargas suplementarias de bolas como si las cargas iniciales hubieran sufrido 5, 10, 15 y 20 % de pérdida de peso por desgaste. Para ello se han utilizado bolas de rodamientos cuyas dimensiones disminuían progresivamente. El producto obtenido con estas cargas han sido clasificados de tal manera que el cemento fabricado tenía dos finuras: una de 2.800 cm<sup>2</sup>/g Blaine y la otra 3.300 cm<sup>2</sup>/g Blaine. En lo que se refiere a la influencia de la pérdida de peso por desgaste sobre la disminución de la capacidad de producción, dos elementos de influencia han podido ser destacados: el tipo de carga y la finura del producto. Según el grado de influencia de estos dos factores, resulta que el nivel de disminución de la capacidad de producción es muy superior al nivel de desgaste de las bolas que lo engendra. Los ensayos han permitido demostrar también que la relación de la superficie de los cuerpos molidores a la superficie del producto de molienda no tiene interés para la constitución de la carga de bolas con buen rendimiento. Parece existir una relación entre la composición de la carga del molino y la composición granulométrica del producto. En el caso de los molinos con separadores, no hay que temer una disminución de la calidad del cemento debida a la pérdida de peso de los cuerpos molidores.

## **INFLUENCIA DEL FACTOR DE CIRCULACION DE UN MOLINO EN CIRCUITO CERRADO SOBRE LA REPARTICION GRANULOMETRICA Y SOBRE EL DESARROLLO DE RESISTENCIA DEL CEMENTO**

**O. HOCHDAHL**

Zement-Kalk-Gips, diciembre 1972, n.º 12, págs. 593-598, 8 figs., 1 tab., 8 referencias

El autor presenta los resultados de molienda en circuito cerrado durante el curso de tres ensayos realizados en las instalaciones de molienda de dos fábricas de cemento. Estos resultados confirman los de otros autores: que la repartición granulométrica del produc-

to fino se reduce a medida que la del factor de circulación aumenta. Al mismo tiempo, la granularidad media estadísticamente calculada se desplaza hacia la zona granulométrica más fina.

La relación con el desarrollo de la resistencia se establece por un cálculo de la parte hidratada.

Las relaciones que existen entre la fracción granulométrica de 0 a 30 micras, de una parte, y la resistencia, de otra, de las que trata la literatura especializada son confirmadas aquí. Por eso el autor propone adoptar como valor de control de la finura de molienda la producción granulométrica de 30 micras, en lugar de la superficie específica según Blaine. Para la valoración del rendimiento de las instalaciones de molienda, el autor propone hacer intervenir no solamente el trabajo específico de molienda, sino también la relación de éste con la resistencia alcanzada por el cemento.

## **EL DESGASTE EN LOS MOLINOS TUBULARES**

**U. DROSIHN**

*Zement-Kalk-Gips*, diciembre 1972, n.º 12, págs. 571-574, 8 figs., 2 tabs., 3 referencias

El desgaste es particularmente elevado en las instalaciones de molienda del cemento. Por eso, los cementeros como los fabricantes de piezas de desgaste hacen desde hace tiempo esfuerzos para obtener placas de blindaje y cuerpos moledores al nivel de un rendimiento óptimo mediante ensayos y elección de materiales apropiados, teniendo en cuenta los sistemas de blindaje más adecuados. El objetivo es la disponibilidad máxima de las instalaciones de molienda. El autor presenta los resultados obtenidos en 4 fábricas de cemento en las que se han conseguido, en 12 años, hacer bajar los gastos por desgaste de cuerpos moledores en un 90 %.

## **EL ANALISIS TERMOMETRICO DIRECTO DE LOS CEMENTOS PORTLAND**

**D. FUNKE, E. ORTMANN y R. LIEBMANN**

*Silikattechnik*, diciembre 1972, n.º 12, págs. 406-410, 3 tabs., 5 referencias

Se describen los principios, métodos y resultados de ensayo de diversos métodos termométricos para determinar los contenidos en  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$  y  $\text{Al}_2\text{O}_3$  en los cementos portland, de los que se han elegido varios como prácticas usables en vista de su precisión y reproducibilidad, del tiempo necesario y del consumo de productos químicos. Un método de trabajo experimentado durante 6 meses presenta resultados satisfactorios en relación con la valoración de los cementos durante el control de explotación.

## ESTABLECIMIENTO DE UNA ECUACION QUE TIENE EN CUENTA LA RELACION ENTRE LA $a/c$ , LA RESISTENCIA NORMALIZADA DEL CEMENTO Y LA RESISTENCIA DEL HORMIGON A COMPRESION

K. KIRTSCHIG

Beton, octubre 1972, n.º 10, págs. 443-444, 4 figs., 1 tab., 3 referencias

Walz, en una representación gráfica indicó la relación existente entre la relación  $a/c$ , la resistencia normalizada del cemento (determinada según la norma DIN 1164, de junio 1970) y la resistencia del hormigón a compresión. Para la zona más importante de las relaciones  $a/c$  de 0,5 a 1,0, utilizadas en la práctica, es posible describir las relaciones de Walz igualmente bajo forma de ecuación sino se trabaja con la relación  $a/c$ , si no con la relación  $c/a$  bajo forma de una variable independiente. La ecuación correspondiente es derivada.

## LAS CENIZAS DE LIGNITO DE LA CENTRAL TERMICA DE BRIESKE, UN NUEVO «PORTADOR» DE $Fe_2O_3$ PARA LA INDUSTRIA DEL CEMENTO

R. ILGNÉR y E. LANG

Baustoffindustrie, noviembre 1972, n.º 6, págs. 16-19, 4 figs., 8 tabs., 5 referencias

La utilización de materias primas secundarias puede contribuir a solucionar problemas económicos. Por experimentos de laboratorio los autores han podido demostrar las ventajas materiales y económicas de emplear las cenizas de lignito como aportación de  $Fe_2O_3$  al crudo de cemento. Se describen las propiedades de los cementos experimentales.

## LA OPTIMIZACION DEL COSTE DE ENERGIA ELECTRICA EN LA INDUSTRIA CEMENTERA

G. NEUHAUSER

Baustoffindustrie, noviembre 1972, n.º 6, págs. 5-7, 3 figs., 1 tabla

Se presentan las características absoluta y específica para el uso racional de la energía eléctrica en la industria cementera. Los factores que afectan al coste de la energía eléctrica son estudiados bajo la consideración de precio rentable.

## CALCINACION Y PROPIEDADES CEMENTICIAS DE MEZCLAS $CaSO_3 - SiO_2$

W. A. KLEMM y R. L. BERGER

Journal of the American Ceramic Society, octubre 1972, n.º 10, págs. 485-488, 3 figs., 3 tabs., 6 referencias

La preparación de mezclas de calcita-sílice carbonatando wollastonita o pseudowollastonita, parece proporcionar un grado de homogeneidad de los materiales que reaccionan, que no se obtiene aún por prolongada molienda conjunta de  $CaCO_3$  finamente precipitado y

harina de  $\text{SiO}_2$ . Tales mezclas íntimas calcinadas a  $700^\circ\text{-}800^\circ\text{C}$  forman predominantemente el mineral  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4\text{-}\beta$ , que tiene propiedades de cemento hidráulico, mejor que el CaO o la wollastonita.

La importancia de este trabajo reside en que el  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4\text{-}\beta$  se ha obtenido en alta proporción a temperaturas moderadas en relativamente corto tiempo partiendo de materiales no hidráulicos sencillos: wollastonita y pseudowollastonita. El producto hidráulico resultante fue hidratado en un amplio margen de condiciones para producir un material cementicio de alta resistencia. Otros materiales no hidráulicos o poco hidráulicos que contienen silicato cálcico, tales como las escorias, pueden beneficiarse de este proceso.

### **LA INFLUENCIA DEL HIERRO (III) Y DEL TITANIO (IV) SOBRE LA ESTRUCTURA Y LA REACTIVIDAD DEL SILICATO TRICALCICO**

**P. FIERENS, M. THAUWOYE y J. P. VERHAEGEN**

*II Cemento*, octubre-diciembre 1972, n.º 4, págs. 211-222, 13 figs., 2 tabs., 13 referencias

El trabajo realizado permite comprender mejor la influencia de los óxidos de hierro (III) y de titanio (IV) sobre la velocidad de hidratación de las soluciones sólidas que forman con el silicato tricálcico. La analogía de los resultados obtenidos en termoluminiscencia y en emisión exoelectrónica termoestimulada, permite pensar que la naturaleza de estos dos fenómenos es sin duda idéntica.

### **RELACIONES QUE GOBIERNAN LA MOLIENDA DE LAS ROCAS**

**E. GRZELAK**

*Matériaux et Construction*, septiembre-octubre 1972, n.º 29, págs. 335-337, 2 figs., 7 referencias

Las relaciones expresadas aquí, contrariamente a las hipótesis conocidas formulan los problemas de fragmentación de una manera compleja, con relación a los diferentes molinos y trituradoras. Se apoyan en los resultados de estudios de la resistencia del material molido. Por lo tanto hacen posible la comparación de la eficacia, o del rendimiento, de diferentes aparatos que muelan el mismo material.

Las relaciones deducidas se refieren a la molienda de los materiales homogéneos.

### **LA DINAMICA DE SALIDA DE LOS GASES EN LOS PRECALENTADORES POR SUSPENSION**

**R. SCHULZ**

*Zement-Kalk-Gips*, octubre 1972, n.º 10, págs. 508-513, 14 figs., 5 referencias

A partir de la disposición fundamental y de la concepción de la implantación de un conjunto de regulación de los humos en un horno rotatorio de cemento equipado con intercambiador de calor se ha elaborado, mediante análisis matemáticos, un cuadro sinóp-

tico de señalización que representa los principales valores de estado del conjunto de regulación con sus acoplamientos recíprocos más importantes. Estos resultados son obtenidos a costos razonables y su precisión es próxima a la de la práctica. Un ejemplo concreto permite examinar el grado de calidad de regulación de diferentes esquemas de regulación en el circuito de regulación de los gases calientes.

Los mejores resultados se obtienen con la señal del flujo de gas saliente, que sirve de valor de regulación. Esto es verdad también en el caso de perturbaciones en el flujo de gas alimentado como en el de perturbaciones de su entalpía de entrada, o a una temperatura de entrada de los humos en el conjunto de regulación.

## DETERMINACION POTENCIOMETRICA DIRECTA DEL FLUORURO EN LAS MATERIAS PRIMAS, LOS CLINKERES Y LOS CEMENTOS

A. ISKRAUT

Zement-Kalk-Gips, octubre 1972, n.º 10, págs. 502-507, 3 figs., 5 tabs., 10 referencias

Los tres primeros párrafos del artículo describen, brevemente, las razones por las que la potenciometría directa ha sido introducida; ganancia de tiempo con relación a los métodos convencionales; la teoría correspondiente, así como las propiedades requeridas a los aparatos de medida utilizados (ionómetro).

La parte principal del artículo trata de la ejecución práctica de una determinación del flúor por potenciometría directa según un procedimiento de adición. Se hace mención de los electrodos y aparatos utilizados en Holderbank, de la preparación de las soluciones necesarias (NaF, Tisab), de la preparación de las muestras comprendida la desagregación, así como de la realización de las medidas.

Los resultados son evaluados mediante un calculador Hewlett-Packard, modelo 9.100 A. El programa relativo a las operaciones necesarias puede ser registrado sobre una carta magnética, pero este programa no se describe en detalle. Se puede obtener de Holderbank.

La última parte del artículo se ocupa de la evaluación estadística, del método realizado a partir de los resultados de análisis de dos estándar: el vidrio opal n.º 91 de NBS y un clínker de laboratorio adicionado de NaF.

Vidrio opal:

— desviación típica ... .. 0,169; fiabilidad ... ..  $\pm 0,11$ ;  
— valor teórico ... .. 5,72 % de fluoruro.

Clínker de laboratorio:

— desviación típica ... .. 0,009; fiabilidad ... ..  $\pm 0,006$ ;  
— valor teórico ... .. 0,095 % de fluoruro.

En los dos casos los valores teóricos se encuentran dentro del campo de fiabilidad determinado.

La determinación del fluoruro es realizable en 10-15 min, sin preparación de las muestras; los análisis en serie, en 8 min, aproximadamente. Para la disgregación y la disolución de la muestra, hay que contar con una duración de 30-40 min.

## LA DETERMINACION FOTOMETRICA DEL DIOXIDO DE SILICIO EN LOS CEMENTOS Y EN LAS MATERIAS PRIMAS

W. RECHENBERG

Zement-Kalk-Gips, octubre 1972, n.º 10, págs. 496-501, 4 figs., 4 tabs., 19 referencias

Se puede determinar por el método fotométrico en el cemento y sus materias primas el contenido en  $\text{SiO}_2$  mediante la coloración amarilla provocada en la solución a analizar por la formación del complejo molibdato-silicato. Con este fin, una muestra de aproximadamente 0,1 g se descompone con tetraborato de litio. El producto de fusión solidificado se disuelve en ácido clorhídrico y se completa a 250 ml. A 10 ml de esta solución se añaden 100 mg de molibdato amónico disuelto en agua, 15 ml de ácido sulfúrico 0,1 N y 5 ml de acetona. Después de haber completado esta solución a 100 ml, se mide su extinción mediante un fotómetro con filtro (Elko II) con  $\text{nm} = 405$  (lámpara Hg, filtro 405) comparándola a una solución de referencia elaborada de la misma manera, pero sin contener  $\text{SiO}_2$ .

Se hicieron ensayos sistemáticos para ver la influencia del pH, de los contenidos en molibdeno y acetona, de la temperatura y de los diferentes constituyentes comprendidos en la muestra analizada sobre la formación del complejo molibdato-silicato amarillo. Los resultados de los análisis muestran que la formación tan rápida como sea posible del molibdato-silicato en las condiciones elegidas para los ensayos, exigía una adición de al menos 100 mg de molibdato amónico. El valor del pH más favorable regulado con el ácido sulfúrico es de  $1,80 \pm 0,15$ . La adición de acetona es indispensable para estabilizar el complejo molibdato-silicato. La cantidad óptima de acetona encontrada es de 5 ml. La temperatura debe ser mantenida constante a  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ , pues las variaciones de temperatura influyen sobre la extinción. La influencia de otros constituyentes colorantes como, por ejemplo, el óxido de hierro (III), el óxido de fósforo (V) y el cromato es tan débil, aun a concentraciones máximas encontradas en el cemento y las materias primas, que se puede despreciar.

El ensayo de este procedimiento aplicado a 4 cementos y a 5 materias primas ha mostrado que los contenidos en  $\text{SiO}_2$  determinados por vía fotométrica corresponden de forma satisfactoria a los obtenidos por el procedimiento gravimétrico. En la determinación fotométrica la desviación típica media en la zona de dispersión de reproductibilidad fue de 0,15 %, mientras que era de 0,13 % en el procedimiento gravimétrico. El tiempo requerido es de unos 70 min.

## FABRICACION DE CEMENTO PORTLAND DE SUPERALTAS RESISTENCIAS A CORTO PLAZO

H. TERAMOTO

Amer. Ceram. Soc. Bulletin, n.º 8, agosto 1972, págs. 625-629, 2 figs., 8 tabs., 21 refs. Componentes menores

Un cemento con una resistencia a compresión a un día doble de la normal se obtuvo por molienda fina de un clínker que contenía pequeñas cantidades de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , MnO y F con un 8 % de yeso. Se estudiaron los efectos de la finura, contenido en yeso, composición

de los principales minerales del clínker, adición de componentes especiales al crudo, etc., sobre la resistencia a las primeras edades del cemento portland. Se determinaron también las propiedades de los morteros y hormigones hechos con este cemento.

### **MEDIDA PRECISA Y RAPIDA DE LA DENSIDAD DE LOS CLINKERES**

**F. L. DELOYE y C. CHEZEAUD**

**Bull. Liaison des Lab. P. et Ch., julio-agosto 1972, n.º 60, págs. 25-28, 4 figs., 1 tab., 3 referencias**

La medida de las densidades del clínker por variación térmica de la masa específica de un líquido denso es sencilla y rápida, puesto que una determinación exige aproximadamente una media hora, sin necesitar las cuatro pesadas delicadas con riguroso control de las temperaturas que exige el método del picnómetro. No exige ningún material costoso, dando una precisión igual, si no superior, como se ve en el cuadro de resultados.

El principio diferencial de este método, si bien no permite su empleo para medir la densidad de cementos compuestos, sí permite, en cambio, separar y recuperar fracciones diferentes de densidad, tan cercanas como 3,153 y 3,156, por ejemplo.

Este último punto presenta un gran interés no solamente para el estudio de los clínkeres, si no más generalmente para el estudio de los minerales, principalmente en geología, con la sencilla condición de adaptar el líquido denso al problema a tratar.

### **EL DESARROLLO DE LA PRODUCCION DE CEMENTO, RESPECTO A LOS PROBLEMAS DEL REVESTIMIENTO REFRACTARIO DE LOS HORNOS EN LOS AÑOS 70**

**W. HAGSPIEL**

**Tonindustrie Zeitung, septiembre 1972, n.º 9, págs. 259-270, 12 figs., 12 tabs., 27 referencias**

Comenta el desarrollo de la producción y consumo de cemento de los países de mayor producción de Europa, Mercado Común y EFTA; el aumento de consumo per cápita y de producción; previsiones inmediatas de aumentos de producción para los años 70; exportación de los miembros del Cembureau; precio de los combustibles y coste de la mano de obra en la industria cementera; análisis de los costos de producción en los EUA; pasa revista a los procesos, tipos de hornos, rendimientos de los mismos y productividad de los cementeros en Alemania, Suiza, Austria y EUA; futuro desarrollo de las dimensiones máximas de los hornos; desgaste de los forros refractarios de los hornos respecto del procedimiento, tipo y tamaño del horno; exigencias especiales de la calidad de los forros refractarios, dimensiones de los ladrillos y rendimiento de los materiales refractarios.

## **LAS POSIBILIDADES DEL DESEMPOLVADO DE LOS GASES CALIENTES EN LA INDUSTRIA DEL CEMENTO POR SEPARADORES DE TELA**

**G. MANSKE**

**Silikattechnik**, agosto 1972, n.º 8, págs. 276-279, 6 figs., 2 tabs., 8 referencias

Durante el desempolvado de los gases calientes de un horno rotatorio de cemento con precalentador en suspensión de gases, la tela ha sufrido su primera prueba para admisiones de gas, hasta de  $0,4 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{min}$ , y un contenido en polvo de  $55 \text{ g}/\text{m}^3 \cdot \text{N}$ . De los resultados se sacan conclusiones sobre la operación de los separadores.

## **EL CONTROL DE LOS ARIDOS EN CANTERA**

**A. MALDONADO**

**Bull. de Liaison des Lab. P. et Ch.**, julio-agosto 1972, n.º 60, págs. 39-45, 8 figs., 5 tabs., 12 referencias

Las cadencias de las entregas y el coste del transporte han llevado a los laboratorios a efectuar el control de los áridos en los lugares de preparación.

El control debe ser ejecutado por técnicos de buen nivel, que conozcan el funcionamiento de una instalación, y capaces de prever cuál va a ser la influencia de tales o cuales disposiciones tomadas por el productor sobre la calidad del árido.

El método utilizado ha permitido la expedición de áridos que no estén conformes con las especificaciones exigidas. Se le ha dado carácter oficial por una circular del Ministerio de la Vivienda francés.

## **INFLUENCIA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE EXTRACCION Y PREPARACION SOBRE LA CALIDAD DE LA CALIZA**

**W. FORSTHOFF**

**Zement-Kalk-Gips**, octubre 1972, n.º 10, págs. 470-477, 10 figs., 1 tab., 3 referencias

La caliza es un producto natural, es decir, que está sujeta a importantes variaciones de calidad. Muy pocos yacimientos de caliza pueden ser considerados sin restricciones como una base de materias primas para la fabricación de cal y otros productos derivados de la caliza. Las conformaciones no homogéneas de los lechos, inclusiones de impurezas, así como zonas perturbadas, obligan muy a menudo a tomar medidas particulares durante la extracción y la preparación a fin de que el nivel de calidad previsto pueda ser alcanzado y mantenido.

Esto es verdad, tanto para la composición química como para las propiedades físicas de la roca caliza tratada.

Para esto se han tomado las siguientes medidas:

Medida precisa de todas las anomalías conforme progresa la extracción.

Disminución de los intervalos entre plataformas a 10 m máximo.

Control continuo de la composición química de la roca caliza transportada.

Cambio rápido de los puntos de carga mediante cargadoras frontales sobre neumáticos.

Ciertas propiedades físicas de la caliza, como la densidad o la porosidad, son naturales y no pueden ser modificadas por los procedimientos de preparación. Otras, como la resistencia a los choques de las trituradoras, el coeficiente de rotura o la forma de los granos, pueden ser mejoradas mediante procedimientos apropiados de preparación, como las trituradoras percutoras por ejemplo. En una gran fábrica de cal han podido ser obtenidas mejoras en este sentido.

Para que la trituración por percusión sea eficaz, es necesario que el material contenga una parte suficiente de trozos grandes. Las posibilidades para aumentar esta parte de material en la roca después de la trituración primaria son consideradas.

Para terminar, el autor describe un dispositivo óptico de separación entre la caliza y la dolomía. Este dispositivo ha sido puesto a punto en la fábrica de Dornap de la RWK.

#### **LA INFLUENCIA DEL $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ SOBRE LA HIDRATACION DEL ALUMINATO MONOCALCICO**

M. COLLEPARDI, A. MARCIALIS y R. TURRIZIANI

II Cemento, julio-septiembre 1972, n.º 3, págs. 179-188, 7 figs., 1 tab., 12 referencias

Se ha estudiado en el margen de temperaturas 10°-40°C la influencia del  $\text{C}_4\text{A}_3\bar{\text{S}}$  sobre la conversión de los aluminatos hidratados, hexagonales  $\text{CAH}_{10}$  y  $\text{C}_2\text{AH}_8$ , obtenidos por hidratación del CA, en hidrato cúbico  $\text{C}_3\text{AH}_6$ . El  $\text{C}_4\text{A}_3\bar{\text{S}}$  se opone a esta conversión, y la oposición es tanto más marcada cuanto más baja es la temperatura y el porcentaje de sulfoaluminato añadido es más elevado. Se hace la hipótesis de que el monosulfoaluminato hidrato, obtenido por hidratación del  $\text{C}_4\text{A}_3\bar{\text{S}}$ , recubre los aluminatos hidratados hexagonales oponiéndose a su conversión en hidrato cúbico.

#### **LA OPTIMIZACION EN LA AUTOMACION DE UNA FABRICA DE CEMENTO**

G. SCHACKNIES

Aufbereitungs-Technik, octubre 1972, n.º 10, págs. 616-619, 5 figs., 3 referencias

A veces se encuentran dificultades para la aplicación de los métodos habituales de optimización de una fábrica de cemento, porque las características de las operaciones a optimizar son insuficientemente conocidas.

Se hace la descripción de un método con medida directa del estado óptimo, que permite una optimización en ausencia de un conocimiento exacto de las operaciones.

## **EL CONTROL DEL POLVO Y ARENILLA EN LA INDUSTRIA DEL CEMENTO**

**J. N. WADDINTON**

**Cement Technology, septiembre-octubre 1972, n.º 5, págs. 188-193, 8 fotografías**

Este artículo presenta una visión de conjunto de las principales etapas del proceso de fabricación del cemento, con consideraciones particulares sobre la recuperación de polvo en cada punto del sistema. Estudia las características y limitaciones del equipo de recuperación de polvo con referencia a los costos.

## **NUEVO PROCESO JAPONES DE SINTERIZACION**

**NOTICIA**

**Cement Technology, septiembre-octubre 1972, n.º 5, página 187**

La Ishikawa-Harima Heavy Industries de Tokio y la Chichibu Cement Co. Ltd. han cooperado en el desarrollo de un nuevo proceso de sinterización, llamado proceso "SF", que se considera capaz de aumentar la producción en 2-2 1/2 veces y reducir el consumo de combustible en un 5-10 %, comparado con el método "SP" convencional de horno con precalentador considerado hasta ahora como el proceso de mayor rendimiento.

Un ensayo de sinterización realizado en el horno n.º 7 de la Chichibu dio como resultado una producción diaria de 2.000 t de clínker, que es más del doble de la capacidad de un horno convencional de las mismas dimensiones.

El consumo calorífico ha sido también rebajado actualmente a 720 kcal, que es nuevo récord para la industria cementera japonesa. Este proceso y el horno flash incorporado están patentados en Japón, USA y países europeos.

## **EXPERIENCIA CON DOS SEPARADORES DE AIRE STURTEVANT EN UNA PLANTA DE MOLIENDA**

**J. SCHREVENS**

**Cement Technology, octubre 1972, n.º 5, págs. 163-170, 10 figs., 3 tabs., 6 referencias**

La unidad de molienda n.º 2 con un molino de 8.720 hp de la fábrica de Ciments d'Obourg en Bélgica, consta de un molino preparatorio, un molino de refino y dos separadores de aire Sturtevant de 6,7 m de diámetro. Se realizaron ensayos sobre el proceso de producción de esta unidad, de los que se obtuvieron los siguientes resultados:

- a) Los cambios de la superficie específica Blaine mediante el accionamiento de las válvulas de control del separador permiten un amplio margen de control automático de finuras.

- b) Se ha obtenido una producción de cemento del tipo P 300 de más de 240 t/h empleando un solo separador de aire, y más de 300 t/h con dos separadores en paralelo.
- c) Un aumento en la carga circulante durante la producción del cemento P 300 dio un aumento de producción del 10 %. Al mismo tiempo se obtuvo un notable cambio en la distribución del tamaño de partícula.

La operación de los separadores se estudió usando curvas de Tromp, en cuatro clases de condiciones.

Una comparación de los sistemas de circuito abierto y cerrado mostró que son equivalentes para una finura de 2.500 Blaine. Para los P 300 y P 400 se obtuvo un 33 % más de producción con él cerrado.

### **EL HORNO REGENERADOR DE CORRIENTE PARALELA Y CONTRA-CORRIENTE (HORNO GGR) EN OPERACION**

**H. VON ZANDER**

Zement-Kalk-Gips, marzo 1973, n.º 3, págs. 114-118, 5 figs., 2 tablas

Después de una breve descripción del procedimiento de regeneración por corriente paralela y contra-corriente (procedimiento GGR), el autor insiste sobre ciertos detalles de construcción y de funcionamiento y subraya sus particularidades. Expone las ventajas e inconvenientes de los diferentes combustibles y tipos de calentamiento. A continuación informa sobre dos hornos del tipo GGR, de los cuales uno está en servicio desde hace 6 años y el otro desde 1 año. Las producciones obtenidas durante estos períodos se indican, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo; así como los costes en energía, mano de obra y en trabajos de entretenimiento. El informe comprende también las observaciones realizadas y las experiencias adquiridas en el tiempo de funcionamiento de estos hornos. Para terminar se ponen en discusión algunos criterios que pueden servir de argumento en pro o en contra de la utilización del procedimiento GGR.

### **APRECIACION DEL HORNO DE REGENERACION POR EQUI-CORRIENTE Y CONTRA-CORRIENTE**

**F. W. PLANK**

Zement-Kalk-Gips., marzo 1973, n.º 3, págs., 119-123, 8 figuras

Gracias a la recuperación de calor de sus gases quemados así como a la equi-corriente en la zona de cocción y de la contra-corriente para los gases evacuados al horno GG, goza de un balance térmico muy alto. Su característica principal es un rendimiento calorífico de un nivel no igualado. Esto lo comprueban los datos suministrados por el funcionamiento real de este procedimiento.

Los argumentos favorables a la elección de este tipo de horno son corroborados por los resultados registrados por dos hornos GG. Estos hornos han sido obtenidos por modificación de dos viejos hornos verticales calentados por cok. La calidad de su producto corresponde a una buena cal de horno rotatorio.

Algunas perturbaciones que se manifiestan en el estado actual del desarrollo son imputables, entre otras, a tensiones térmicas y mecánicas del revestimiento refractario, al balance de los polvos del sistema, a interrupciones en la marcha del material, problemas inherentes al sistema de mando eléctrico nuevamente puesto a punto.

La recuperación muy desarrollada del calor de los gases quemados engendra una tolerancia estrecha para el calor a suministrar y una gran sensibilidad. El equipo de medida y de regulación del horno debe tener en cuenta esta particularidad.

Cuando estos problemas encuentren solución, el horno GG representará una herramienta de cocción altamente desarrollada.

## **LA COCCION DE LA CALIZA EN POLVO**

**M. PLEVA**

**Zement-Kalk-Gips, marzo 1973, n.º 3, págs. 134-136, 2 figs., 1 tab., 1 referencia**

Ya en otra ocasión fue presentado en Zement-Kalk-Gips un nuevo procedimiento de cocción de la caliza en polvo. En este artículo se resume desde el principio la puesta a punto del procedimiento. A continuación el autor describe las ventajas del nuevo procedimiento y las características de la cal obtenida. La diferencia principal de este producto con relación a la cal blanca fina, reside en la repartición de las partes sobrecocidas. La cal en polvo puede ser utilizada de la misma manera que la cal en trozos, pero la extinción debe hacerse de otra manera. Para terminar se describen, en detalle, las posibilidades de utilización de la cal en polvo en las diferentes ramas industriales.

## **CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA REOLOGIA DEL HORMIGON FRESCO. (CONTINUARA EN EL PROXIMO NUMERO)**

**C. LEGRAND**

**Matériaux et Constructions, septiembre-octubre 1972, n.º 29, págs. 275-295, 33 figs., 20 referencias**

El fin esencial de este trabajo es contribuir a desprender del empirismo actual el estudio reológico del mortero fresco. Para ello se ha puesto a punto un aparato que permite la determinación de la curva de vertido del material y llegar así a su ecuación reológica de estado.

Los cambios de comportamiento reológico han sido puestos en claro según el estado dinámico del material, vibrado o no, la concentración en sólido y la forma de los áridos.

Este estudió también de la influencia de la concentración en sólido, de la granulometría, de la forma y de la naturaleza de los áridos sobre la viscosidad de los morteros frescos vibrados o en reposo.

Conclusión: si se disminuye la concentración en agua en un mortero de granos libres, su comportamiento reológico resulta inestable en el momento en que se establece el contacto entre las partículas; la inestabilidad subsiste mientras que los granos no presenten un conjunto compacto.

### **UNA COMPARACION DE LOS COMPUESTOS DE HORMIGON-POLIMERO PRODUCIDOS POR RADIACION DE ALTA ENERGIA**

M. LEVITT, D. J. McGAHAN y P. R. HILLS

Precast Concrete, octubre 1972, n.º 10, págs. 605-608, 1 fig., 2 tabs., 3 referencias

Con la polimerización por radiación de cuatro diferentes hormigones impregnados con metil metacrilato, o por un sistema propio desarrollado en Harwel, se ha demostrado que pueden obtenerse mejoras sustanciales de sus propiedades.

El módulo de elasticidad fue aumentado en un 40 %, y la absorción superficial inicial, una indicación de la durabilidad, fue mejorada en todos los casos.

Aunque la presencia de humedad en el hormigón en el momento de la impregnación produce un compuesto menos permeable, y causa un descenso de la resistencia solamente para mezclas pobres de hormigón, los resultados sugieren que el impregnante Harwell es apropiado para el tratamiento de hormigones que no hayan sido rigurosamente secados antes de la impregnación.

### **HORMIGONES CON FIBRAS EN USA Y REINO UNIDO**

Precast Concrete, octubre 1972, n.º 10, págs. 613-616, 2 figs., 1 tabla

El empleo de fibras para reforzar el hormigón atrae la atención cada vez más, como lo evidencia el bien organizado simposio celebrado en Birmingham el mes pasado. Este artículo resume algunos de los principales puntos tratados por los cuatro trabajos presentados.

### **¿FABRICA DE HORMIGON MANUFACTURADO - EXPLOTACION DE OBRA O TALLER DE PREFABRICACION?**

F. PIETROWIAK

Betonwerk + Fertigteil — Technik, septiembre 1972, n.º 9, págs. 643-649, 12 figuras

En este artículo se ha planteado la cuestión de saber si se trata en las fábricas de hormigón prefabricado, todavía, de puras explotaciones de obra o ya talleres de fabricación. Se ha considerado, a este respecto, la concepción de estas fábricas, el personal y el

grado de entrenamiento, la sección de explotación de estas fábricas así como los problemas de tipización. El resumen que resulta en todos los casos ha mostrado que la construcción por hormigón prefabricado en su forma actual ha tomado ya, en efecto, una cierta distancia de la pura explotación de obra, pero está todavía muy lejos de la producción industrial en fábrica. El problema principal reside en la tipificación de los productos que no existen y que es, sin embargo, necesaria para hacer posible una industrialización.

A menos que las bases mencionadas no sean creadas, no será apenas posible rebajar los costes de la construcción. El resultado será la irrupción de otras industrias, más rentables, que disputan los productos a la edificación y a la construcción, por elementos prefabricados.

### **DETECTACION DE FISURAS EN EL HORMIGON POR HOLOGRAFIA**

**M. F. LIGHT y A. R. LUXMOORE**

*Magazine of Concrete Research*, septiembre 1972, n.º 80, págs. 167-172, 7 figs., 9 referencias

Se empleó la interfotometría holográfica para detectar fisuras muy finas en el hormigón; fue posible detectarlas por este procedimiento antes de que se manifestaran a la visión normal y seguir el proceso de propagación hasta la rotura. Se pudo hacer una valoración cuantitativa del desplazamiento anti-plano, pero no así el desplazamiento en el plano. No obstante, la existencia y localización de fisuras es suficiente información para muchos problemas en la tecnología del hormigón, y la longitud de la fisura es un parámetro importante.

### **ENSAYOS DE LOS MORTEROS DE ALBAÑILERIA DEL GRUPO II TENIENDO EN CUENTA LAS CALES DE ALTA HIDRAULICIDAD**

**W. OHNEMULLER**

*Zement-Kalk-Gips*, octubre 1972, n.º 10, págs. 489-493, 7 tablas

Se realizó un intento para hacer más estrecha la relación entre los ensayos de los morteros de albañilería del grupo II y los ensayos de los principales conglomerantes de este grupo. Se han examinado las relaciones existentes entre las condiciones de endurecimiento de los morteros de obra y las de los morteros de laboratorio. Además, se han propuesto dos proyectos en alternativa para los ensayos de los conglomerantes y se someten a discusión. Estas proposiciones podrían, en unión con las recomendaciones ISO, servir de base de trabajo para una refundición de las instrucciones referentes a los ensayos de resistencia de las cales de alta hidraulicidad y de los conglomerantes de albañilería.

## MEDIDA DE LA TEMPERATURA EN UN SILO PARA CLINKER EN HORMIGON ARMADO

H. K. KLISCHAT

Zement-Kalk-Gips, octubre 1972, n.º 10, págs. 494-495, x figuras.

En un silo para clínker en hormigón armado, de 31,80 m de diámetro interior, se han medido las temperaturas de las paredes y del aire mediante un dispositivo de medida sencilla. La finalidad de la operación consistía en obtener datos, hasta ahora mal conocidos, para su utilización en los cálculos de nuevos proyectos. Los resultados de las medidas debían también suministrar indicaciones que permitieran mejorar el dispositivo de medida mismo, así como sus puntos de medida. Los resultados han mostrado que las solicitaciones en la pared debidas a la temperatura son muy débiles y que la temperatura del aire bajo el techo del silo casi lleno es más elevada de la que se admitía hasta ahora. El autor presenta las posibles conclusiones a partir de esta primera serie de medidas.

## LOS RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA Y LA CALIDAD DEL HORMIGON

T. KOUFOPOULOS

Matériaux et Constructions, septiembre-octubre 1972, n.º 29, págs. 303-306, 2 figs., 1 tab., 4 referencias

Las numerosas especificaciones de calidad del hormigón, que se apoyan sobre los datos estadísticos, ponen un límite al número de resultados bajos en los ensayos de resistencia. La prescripción usual es “no más de  $v$  resultados defectuosos sobre  $n$  ensayos”. El argumento de esta prescripción es que no se debe tener una proporción superior a  $v/n$  de hormigón defectuoso en la obra.

En este artículo, se demuestra que si el número de ensayos  $n$  es pequeño, como sucede a menudo, existe una fuerte probabilidad de que el hormigón aceptado según la regla anterior tenga una proporción más alta que  $v/n$  de defectuoso. Por ejemplo si se especifica que “no más de un resultado de ensayo sobre diez pueda ser defectuoso”, y se hacen 10, 20 ó 30 ensayos, la probabilidad de aceptar un hormigón mediocre (error del tipo II), es decir, un hormigón con más del 10 % de defectuoso, es de 0,505, 0,375 y 0,302, respectivamente. Por otra parte, la probabilidad de eliminar un hormigón de buena calidad si se ha encontrado un resultado defectuoso sobre diez (error del tipo I) es muy baja. Para los casos anteriores, las probabilidades son 0,110, 0,106 y 0,104, respectivamente.

Se propone que, en el caso en que una proporción de hormigón de baja resistencia equivalente como más a  $v/n$  es aceptable en una obra, la prescripción especificada sea modificada en “no más que  $v - 1$  sobre  $n$  resultados de ensayos puedan ser defectuosos”. Así, la probabilidad de un error de aceptación es reducida y resulta casi igual a la probabilidad de un error de rechazo. Refiriéndose otra vez a los casos anteriores, si el objetivo es obtener no más del 10 % de hormigón defectuoso, la prescripción para 10 ensayos debe ser “ningún resultado puede ser defectuoso”, para 20 ensayos “sólo uno puede ser defectuoso” y para 30 ensayos “sólo dos resultados pueden ser defectuosos”. Así, la probabilidad de un error de aceptar es de 0,313, 0,236 y 0,200, respectivamente, mientras que las probabilidades correspondientes a un error de rechazo son 0,375, 0,274 y 0,226, también respectivamente.

## **CONCRETOS DENSOS PARA LA PROTECCION CONTRA LAS RADIACIONES GAMMA. EL USO DEL ZIRCON COMO ARIDO**

**J. RIBEIRO DA COSTA**

**IMCYC, septiembre-octubre 1972, n.º 52, págs. 11-17, 1 fig., 4 tabs., 4 referencias**

La hematita y la limonita son buenos materiales para emplearlos como áridos en los hormigones pesados para protección contra las radiaciones gamma: todavía estos hormigones presentan muchas variaciones en los diversos parámetros físicos y mecánicos, durante el fraguado, como, por ejemplo: pérdida de peso, contracción, densidad, variaciones en la resistencia a tracción y compresión. Los cambios en estas propiedades no denotan un buen comportamiento para los materiales que se utilizan en los blindajes contra dichas radiaciones. La adición del zircón como árido fino, aproximadamente un 12 % del peso del hormigón, mejora estos hormigones y, a la vez, elimina la dificultad de obtención del árido fino de la limonita, para uso en el método de la granulometría continua.

En este trabajo se estudia el comportamiento de esos hormigones, limonita y limonita + zircón, y también para propósitos de comparación, el de los hormigones de barita y limonita + barita.

## **MEZCLAS DE CONGLOMERANTES INORGANICOS CON RESINAS SINTETICAS. NOTA IV: MORTEROS Y PASTAS DE CEMENTO CON RESINAS EPOXI**

**V. A. ROSSETTI y C. GIAVARINI**

**II Cemento, octubre-diciembre 1972, n.º 4, págs. 223-236, 16 figs., 1 tab., 8 referencias**

Se han estudiado pastas y morteros de cemento con 2 a 30 % en peso de resina epoxi. Se han encontrado dos procedimientos de adición que permiten evitar las desventajas de la oclusión de aire: el primero consiste en añadir la resina al mortero en la amasadora; en el segundo se añade la resina a la arena antes del amasado. Se efectuaron ensayos sobre probetas con relación agua/cemento constante y con relación agua/cemento reducida (trabajabilidad igual), reducción que la permite el poder fluidificante de la resina. Se llevaron a cabo ensayos de fraguado, de resistencia a flexión y a compresión, de retracción, adhesión, absorción de agua, microscopía, ataque ácido con HCl y HF diluidos y concentrados. Uno y otro método han llevado a una mejora esencial de las resistencias mecánicas y químicas; la adherencia es notablemente mejorada; la retracción, prácticamente anulada.

## **LOS HORMIGONES PREMEZCLADOS Y LOS ADITIVOS**

**J. F. LOPEZ BAILLO**

**Revista de Obras Públicas, diciembre 1972, n.º 3.092, págs. 923-924, 9 figs., 3 tabs., 31 referencias**

En el presente artículo, galardonado con el premio HALESA 1972, se analizan las principales características del hormigón premezclado, así como su fabricación y puesta en obra.

El hormigón premezclado es, esencialmente, un producto de gran calidad, a causa del cuidado proceso que se sigue desde que es preparado hasta el momento de su utilización. El empleo de aditivos adecuados, en las condiciones precisas, garantiza el mantenimiento de dicha calidad en las más diversas condiciones de expedición y servicio, a la par que se aseguran los más brillantes resultados por el control inherente a esta industria. Por esta razón, la segunda parte del artículo está dedicada a exponer las propiedades de los aditivos más apropiados para ser utilizados en los hormigones premezclados.

## HORMIGON LIGERO PREPARADO EN CENTRAL

R. LEWANDOWSKI y W. NIEMEYER

Beton, diciembre 1972, n.º 12, págs. 534-540, 12 figs., 2 tabs., 11 referencias

Sus ventajas técnicas y económicas constituyen los argumentos en favor de la utilización del hormigón ligero en numerosos campos de la construcción, en los que aún hoy día se emplean materiales tradicionales como es el hormigón normal. A pesar de las ventajas que este material ofrece, la difusión de la construcción en hormigón ligero progresa con relativa lentitud. La falta de conocimientos y la incertidumbre hace que los ingenieros se retraigan ante el empleo del hormigón ligero, aún en los casos en que el uso de otros materiales de construcción requiera otros medios auxiliares costosos. Por otra parte, las empresas de la construcción temen a las dificultades inherentes a la fabricación del hormigón ligero. Una información exhaustiva que comprenda desde el proyecto hasta la última fase de puesta en obra, puede remediar este estado de cosas. Por otra parte la difusión de la construcción en hormigón ligero es estimulada y no resulta a menudo posible más que por el hecho de que la industria del hormigón ofrece de manera creciente hormigón ligero bajo forma de producto acabado. Las dificultades de la fabricación en las instalaciones de obra son evitadas y todas las ventajas de la utilización del hormigón transportado existen también para el hormigón ligero.

## LA RETRACCION DEL HORMIGON. INFLUENCIA DE LA DIMENSION DE LAS PIEZAS Y DE SU ARMADURA

C. E. B. T. P.

Bâtir, diciembre 1972, n.º 18, págs. 41-46, 1 tabla

- I. La retracción del hormigón. Influencia de la dimensión de las piezas y de su armadura.
- II. Estudio de las deformaciones lentas de un hormigón bajo el efecto de las cargas (fluencia).
- III. Mejora de la representatividad de los ensayos mecánicos sobre probetas del hormigón.
- IV. Resistencia al hielo del hormigón. Influencia de los agentes aireantes.
- V. Endurecimiento acelerado del hormigón por calefacción.

## **LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGON: UNA APROXIMACION ESTADISTICA DE LA ROTURA**

**D. W. HOBBS**

*Magazine of Concrete Research*, septiembre 1972, n.º 80, págs. 127-138, 4 figs., 6 tabs., 11 referencias

Se intenta obtener una expresión general de la dependencia de la resistencia a compresión de las probetas cúbicas de hormigón con la relación agua/cemento, la granulometría del árido y la concentración en volumen del árido. Se considera que la fase pasta tiene una distribución puntos débiles representada por la distribución de Weibull. Se demuestra que la expresión deducida puede, para ciertas condiciones, simplificarse para dar la ley de Abrams. Se dan algunos resultados experimentales que permiten obtener las constantes de la expresión deducida. Se espera que los cálculos de resistencia que resultan de la ecuación sean de utilidad para el cálculo de las dosificaciones.

## **DETECTACION DE GRIETAS EN EL HORMIGON POR HOLOGRAFIA**

**M. F. LIGHT y A. R. LUXMOORE**

*Magazine of Concrete Research*, septiembre 1972, n.º 80, págs. 167-172, 7 figs., 9 referencias

Se empleó la interferometría holográfica para detectar fisuras muy finas en el hormigón que no se ponen de manifiesto por visión normal. Se han estudiado los interferogramas de las fisuras realizados sobre cubos de ensayo de 100 mm sometidos a compresión y sobre probetas cilíndricas de 150 mm de diámetro sometidas a carga diametral. Fue posible seguir la propagación de estas fisuras hasta la rotura.

## **SECCIONES EXPERIMENTALES DE REVESTIMIENTOS RESINOSOS ANTIDERRAPANTES SOBRE HORMIGON DE CEMENTO Y SOBRE HORMIGON BITUMINOSO 1970-1971**

**L. HUBRECHT**

*La Technique Routière*, diciembre 1972, n.º 4, págs. 17-44, 6 figs., 5 tabs., 6 referencias

Descripción de las características y puesta en obra de tres series de revestimientos experimentales para carreteras con aglomerantes de resinas. Estas capas de rodamiento delgadas están constituidas por morteros, lechadas y enlucidos a base de resinas acrílicas, poliuretanos y epoxi de diversas formulaciones; las gravillas superficiales destinadas a asegurar una textura rugosa durable son de bauxita calcinada (Demerara), corindón natural (esmeril) y "Zirkorit".

## **REDUCCION DE LA RESISTENCIA A LA TRACCION DEL MORTERO Y HORMIGON DEBIDO A LOS GRADIENTES DE HUMEDAD**

**P. D. CADY, K. C. CLEAR y L. G. MARSHALL**

**ACI Journal, noviembre 1972, n.º 11, págs. 700-705, 3 figs., 4 tabs., 5 referencias**

Debido a la tendencia del cemento portland hidratado a retraer o dilatar al perder o ganar agua, los gradientes de humedad producidos por un secado rápido pueden inducir tensiones en el hormigón y mortero. La investigación descrita en este artículo demuestra que estas tensiones pueden ser de suficiente magnitud para reducir notablemente la resistencia a tracción del hormigón y del mortero.

## **VISION DEL CONJUNTO SOBRE LAS ESPECIFICACIONES TECNOLOGICAS DEL HORMIGON QUE SE APLICAN EN LAS OBRAS SUJETAS A LOS NUEVOS REGLAMENTOS**

**J. BONZEL**

**Beton, diciembre 1972, n.º 12, págs. 545-549, 12 tabs., 17 referencias**

En 1972 la nueva redacción definitiva de la norma DIN 1 045 "Construcción en hormigón y en hormigón armado. Medidas y ejecución" ha sido publicada e introducida para la inspección técnica de los trabajos. Además de la primitiva norma DIN 1 045, reemplaza a numerosas normas, instrucciones y reglamentos complementarios. Las especificaciones en vigor hasta ahora pueden todavía ser aplicadas en los proyectos de construcción cuya autorización haya sido solicitada antes del 31-12 de 1973.

La nueva norma DIN 1 045 se aplica solamente al hormigón de estructura cerrada. Por otra parte, contiene el hormigón pretensado y el hormigón ligero de estructura cerrada y además, prácticamente, todas las disposiciones relativas a la tecnología del hormigón. En la nueva edición se han tenido en cuenta, en la mayor medida posible, los nuevos conocimientos adquiridos en la materia. Esto dio lugar a considerables modificaciones; en particular, por el hecho de establecer nuevas clases de resistencia del hormigón, procedimientos de fabricación para el hormigón B I y B II, así como por la incorporación de las condiciones del hormigón de propiedades especiales. Las condiciones de la protección de las armaduras del hormigón armado, así como las especificaciones del control del hormigón, han sido también ampliadas y adaptadas a los nuevos conocimientos.

## **ESTUDIO DEL DESGASTE DE LOS MOLDES EN LAS MAQUINAS DE FABRICACION DE PRODUCTOS DE HORMIGON DE GRAN CADENCIA**

**J. BRESSON**

**Bétons Industriels, tercer trimestre 1972, n.º 39, págs. 1-86, 12 figs., 1 tab., 8 referencias**

La primera parte de este estudio es un examen de las causas del desgaste y de sus consecuencias sobre la duración de los moldes.

El análisis de las sollicitaciones y de los modos de fabricación de los moldes permiten enfocar la mejora de su comportamiento al desgaste empleando ciertos tipos de acero o tratamientos térmicos apropiados.

El método de ensayo presentado en la última parte de este estudio proporciona un medio de comparación entre el comportamiento al desgaste de diferentes aceros; permite valorar la ventaja debida a la utilización de aceros especiales.

## EL COMPORTAMIENTO DE LAS JUNTAS DE MORTERO EN COMPRESION

G. SOMERVILLE

C. a C. A. Technical Report, noviembre 1972, n.º 42.476, pág. 26, 29 figs., 9 tabs., 15 referencias

Se describen extensos ensayos realizados para estudiar el comportamiento de las juntas de mortero en compresión tal como se usan en la edificación prefabricada. Las variables estudiadas comprenden: la resistencia del mortero, espesor de la junta, puesta en obra; procedimiento de montaje, detalle de la armadura en los extremos de las piezas prefabricadas y la influencia de los esfuerzos a flexión y al corte.

Los factores más importantes que influyen en la resistencia de la junta se vio que eran el espesor de la junta y las propiedades del material de la propia junta.

Se proponen métodos de proyecto, basados en la forma en que se rompe la junta según se ha observado, que sean capaces de resistir los esfuerzos, estableciendo una serie de tipos de espesores y resistencias del mortero. Se presentan recomendaciones sobre la dosificación de los morteros, según las resistencias exigidas, para los procedimientos de montaje y para el reforzamiento de los extremos de las piezas prefabricadas. Finalmente, se hacen comentarios sobre la marcha a seguir en la investigación sobre juntas estructurales y otras futuras investigaciones.

## LOS HORMIGONES DE ARIDOS LIGEROS

Bâtir, septiembre 1972, n.º 15, págs. 49-60-16 fot. 3 tablas

Dos campos de utilización parecen particularmente interesantes para los hormigones de áridos ligeros:

1. *Confección de hormigones a la vez estructurales y aislantes.* Este tipo de hormigón permitirá realizar muros o paneles portantes de al menos 25 cm de espesor, que tienen un aislamiento térmico aceptable, presentan las siguientes ventajas: paredes homogéneas, ausencia de puentes térmicos, peso muerto reducido casi a la mitad.
2. *Confección de hormigones de estructuras.* Principalmente cuando es necesario: reducir el peso de la obra por razón de malos suelos de cimentación, reducir las secciones de las vigas o pilares (consecuencia de la ganancia de pesos), tener una mejor resistencia al fuego y una conductividad térmica más baja, mejor comportamiento frente a las sacudidas sísmicas.

El hormigón de áridos ligeros permite también obtener ciertas economías en la ejecución gracias al empleo de encofrados más ligeros, a la reducción de costes de manutención del hormigón y para los elementos prefabricados, a la disminución de gastos de transporte, de manutención y montaje.

## LA REACTIVIDAD DE LA CAL. INVESTIGACIONES PARA METODOS DE ENSAYO

G. FRANK

Tonindustrie-Zeitung, noviembre 1972, n.º 11, págs. 332-338, 8 figs., 4 tabs., 16 referencias

Se critican y discuten los diferentes métodos para determinar la reactividad de la cal, en especial sobre el ensayo de apagado y la valoración del grano grueso. Se presentan en detalle las razones que permiten la introducción del ensayo de apagado editado por la Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie. Se tratan algunas investigaciones especiales en el campo del tamaño de grano, de la comparabilidad del ensayo de apagado húmedo y valoración del grano grueso y la influencia de la prehidratación sobre el ensayo de apagado. Para terminar se da una ecuación diferencial mediante la cual, empleando un computador de pupitre, se puede describir correctamente la curva cualitativa del apagado de las condiciones reducidas del aparato.

## INSTRUMENTOS PARA MEDIR LAS EMISIONES DE POLVO Y DE GASES

H. SCHAFFRATH

Silikattechnik, agosto 1972, n.º 8, págs. 280-283, 4 figs., 4 referencias

En la industria de los conglomerantes, un instrumento gravimétrico trabaja con muchas ventajas prácticas, lo mismo que un aparato de medida adaptado a las exigencias específicas para analizar  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$  y  $\text{H}_2\text{S}$  en las emisiones gaseosas. Se informa sobre la elección de instrumentos, las experiencias realizadas con instrumentos especiales y los resultados de medida.

## LAS ULTIMAS MEJORAS DEL HORNO DE DOBLE PENDIENTE

K. BECKENBACH

Zement-Kalk-Gips, octubre 1972, n.º 10, págs. 481-483, 1 fig., 2 referencias

El horno de doble pendiente, construido por primera vez en 1960 según los planos del autor, era empleado en Alemania utilizando el cok como único combustible complementario, porque era barato, mientras que en los países pobres en cok el horno funcionaba exclusivamente con gas natural o con fuel-oil.

La puesta a punto con éxito del horno vertical anular incitó a utilizar para el horno de doble pendiente partes de construcción que habían dado buenos resultados en el primero. Además han sido aportadas mejoras importantes en la concepción del horno, lo que condujo a la obtención de una cal calcinada de mejor calidad y a condiciones de explotación todavía mejores y, como consecuencia, resulta posible calcinar en este horno granulometrías más finas que antes.

## **LA CALCINACION DE LA CAL DE ALTA HIDRAULICIDAD CON UN PRECALENTADOR VERTICAL Y UN ENFRIADOR VERTICAL**

**J. POSPISIL y Z. MICHALEK**

**Zement-Kalk-Gips, octubre 1972, n.º 10, págs. 484-488, 3 figs., 2 tablas**

Los autores presentan los resultados obtenidos durante la calcinación de una cal de alta hidraulicidad en una unidad de cocción compuesta de un horno rotatorio equipado con un precalentador vertical y un enfriador del mismo tipo. Esta unidad había sido montada para producir cal aérea. Aunque la materia a tratar ahora es una marga poco homogénea todo uno de 0 a 60 mm, que además se cuece dentro de estrechos límites de temperatura, la marcha del horno es fácil de regular y la calidad de la cal obtenida es excepcional. La producción diaria de la unidad de cocción es de 140 a 150 t, con un consumo calorífico de 800 a 820 kcal/kg de cal.

Después de los excelentes resultados obtenidos con esta primera instalación, una segunda está en construcción para 300 t/día. El mismo tipo de cocción puede también ser utilizada en buenas condiciones para el tratamiento de arcillas refractarias en la fabricación de chamota. Ensayos realizados a escala industrial han mostrado que en el interior del precalentador vertical, una gran parte de bituminoso contenido en las arcillas era quemado, lo que no es posible en los hornos rotatorios largos sin precalentador.

## **EFFECTOS INMEDIATOS DE LA CAL EN LA ESTABILIZACION DE SUELOS**

**R. VAN GANSE**

**Boletín del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo, septiembre-octubre 1972, n.º 93, págs. 38-70, 7 figs., 4 tabs., 14 referencias. Technique Routière, n.º 3, septiembre 1971**

El estudio ha demostrado que el secado del suelo por el solo efecto de la cal viva añadida está limitado a, aproximadamente, un 0,65 % de reducción de la humedad por cada 1 % de cal, y que se obtiene un secado más importante que el debido a la cal, si las circunstancias atmosféricas son favorables, mediante la evaporación producida por el mezclado y por la exposición de la mezcla pulverizada al viento y al sol antes de la compactación.

Se ha visto asimismo que un suelo pulverizado y sin cal pierde más fácilmente el agua por evaporación que el mismo suelo transformado en grumos por la adición de la cal. Esta conclusión podría conducir a preferir una variante del método de trabajo habitual, que consistiría en pulverizar el suelo a tratar con la mezcladora, antes de añadir la cal, exponiendo a continuación el suelo pulverizado al viento y al sol, tras lo cual se podría añadir la cal. Sin embargo, esta variante no es aplicable más que en aquellos suelos cuya consistencia en estado natural es suficiente firme para permitir el paso de la mezcladora.

En el caso general, en que la humedad del suelo-cal supera la humedad óptima, el índice CBR de un suelo-cal compactado, de dos horas de edad, varía con un factor de 2 a 3 para una variación del 1 % en la humedad en el instante de la compactación.

### **LA INFLUENCIA DE LA ATMOSFERA GASEOSA SOBRE LAS REACCIONES ENTRE SÓLIDOS EN EL SISTEMA CAOLÍN-CALCITA-ÓXIDO FERROSO/ÓXIDO FÉRRICO**

O. P. MTCHEKLOW-PETROSIANE y otros

Silikattechnik, diciembre 1972, n.º 12, págs. 403-406, 5 figs., 1 tab., 12 referencias

Se describen los resultados de ensayo obtenidos sobre la influencia de la atmósfera gaseosa sobre las reacciones sólidas en el sistema caolín-calcita-óxido ferroso/óxido férrico. Se ha comprobado mediante cálculos termodinámicos la influencia ejercida por el agente de reducción sobre la estabilidad de los productos de reacción individuales.

### **ASBESTOS. PROPIEDADES Y PROBLEMAS ESPECÍFICOS DE SU PROCESO**

G. OHLERICH

Baustoffindustrie, octubre 1972, n.º 5, págs. 26-30, 2 figuras

Siguiendo un estudio de las aplicaciones de las materias primas y sus productos, se hace una descripción de las propiedades físicas y químicas, en particular del crisotilo. Se ve claramente que la mayor eficiencia en el proceso de las materias primas y en la utilización del producto se obtendrá en los casos en los que se consideren todas las propiedades específicas.

### **MÉTODOS QUÍMICOS PARA CAMBIAR LAS PROPIEDADES DE SUPERFICIE DE LOS SILICATOS**

J. SKORIT y G. HEINICKE

Silikattechnik, noviembre 1972, n.º 11, págs. 367-368, 20 referencias

Este artículo trata de las combinaciones inorgánicas-orgánicas y sus problemas, discute en particular el uso de medios adhesivos, procesos de intercambio de iones, pegado químico y pegado por choque térmico.

## **ANALISIS EN LABORATORIO DE LA INFLUENCIA DE LA ESTRUCTURA GRANULAR EN LA ALTERABILIDAD DE LAS ROCAS**

**L. AIRES-BARROS**

*Técnica*, noviembre 1972, n.º 417, págs. 65-70, 4 figs., 1 tab., 7 referencias

Se hace el estudio de la influencia de la estructura granular sobre la alterabilidad de las rocas. Para ello se utilizan extractores de Soxhlet, se ensayaron tres tipos de textura de una misma roca ígnea (sienita nefelítica). A partir de la movilidad química de los principales cationes constituyentes de los minerales de las rocas y de las pérdidas de peso de cada tipo de material ensayado, se procura adaptar un índice de alterabilidad. Se intenta valorar el peso atribuible a la textura de una roca al emplearse una expresión general de la alterabilidad de las rocas.

## **ANALISIS CUANTITATIVO RADIOGRAFICO DE FASE DEL CUARZO, CRISTOBALITA, TRIDIMITA Y VIDRIO EN LAS ROCAS DE SILICATO**

**I. PATZAK**

*Tonindustrie Zeitung*, octubre 1972, n.º 10, págs. 291-297, 5 figs., 5 tabs., 18 referencias

Describe el procedimiento de análisis radiográfico para hallar cuantitativamente las fases de los principales componentes cuarzo, cristobalita, tridimita y la determinación directa del contenido en fase vítrea o material fundido en las rocas silicatadas. Se mencionan además métodos para señalar los defectos de red de la cristobalita y tridimita. Se examinan de forma crítica los parámetros del instrumento y preparación de muestras.

## **COMPARACION DEL ANALISIS ESPECTROMETRICO DEL HIERRO CON ORTOFENANTROLINA Y LA VALORACION COMPLEXOMETRICA DEL HIERRO (III) CON AZUL VARIAMIN COMO INDICADOR REDOX EN ANALISIS DE ROCAS SILICATADAS**

**H. M. KOSTER**

*Tonindustrie Zeitung*, octubre 1972, n.º 10, págs. 297-300, 1 tab., 23 referencias

La 1,10-fenantrolina es un reactivo común para la determinación espectrofotométrica del hierro en análisis de silicatos. Se discuten brevemente los errores analíticos por otros metales que reaccionan con la 1,10 fenantrolina y el método óptico de aplicación de la 1,10-fenantrolina en el análisis de rocas.

La valoración complexométrica del hierro (III) con EDTA, usando azul-variamina como redoxindicador o indicación potenciométrica, es aplicada al análisis de rocas silicatadas. La indicación redox en valoración complexométrica del hierro (III) presenta más ventajas que la aplicación de indicadores metálicos. Los metales que interfieren, como cobre (II) y vanadio (V), son elementos raros en las rocas silicatadas y no perturban la valoración del hierro en el análisis de rocas.

La determinación espectrofotométrica del hierro por 1,10-fenantrolina y la valoración complexométrica del hierro con indicador redox, dan resultados que se corresponden entre límites de error satisfactorios.

## **EL HORNO CALENTADO POR IMPULSIONES, UN HORNO CON INYECCION PERIFERICA SUPLEMENTARIA DE FUEL-OIL**

**E. KANERT**

**Zement-Kalk-Gips, octubre 1972, n.º 10, págs. 478-480, 7 figs., 2 tablas**

Describe la transformación de los hornos de tiro por aspiración utilizados para la calcinación de la cal en otros calentados por impulsiones. El fuel-oil es inyectado por la periferia del horno por boquillas que no penetran en la carga de piedra más que de 0,8 a 1 m; el centro de estos hornos debe ser alimentado con una mezcla de piedra de cal y cok. Este procedimiento, que no funciona más que desde hace algunos meses, ha permitido aportar mejoras técnicas así como rebajar los precios de coste, pero también, y ante todo, una cal calcinada con reactividad más elevada.

## **ASPECTOS DEL ANALISIS ESPECTROMETRICO DE RAYOS X EN LA INDUSTRIA CEMENTERA: EL EFECTO MINERALOGICO**

**A. RIO y A. SAINI**

**Il Cemento, julio-septiembre 1972, n.º 3, págs. 151-162, 14 figs., 5 tabs., 38 referencias**

El objeto de esta tercera nota, que concluye una investigación sobre la evaluación de los efectos tendentes a interferir sobre la emisión elemental, es el examen de la influencia del efecto mineralógico en el análisis por rayos X en las fábricas de cemento. Se considera el método en particular en sus características de aplicación, en su empleo para el análisis de los productos crudos o cocidos.

## **ANALISIS DE MATERIAS PRIMAS, CRUDOS, CLINKER Y CEMENTOS MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRIA Y ABSORCION ATOMICA**

**F. BONOMI, M. T. FRANCARDI y F. MASSAZZA**

**Il Cemento, julio-septiembre 1972, n.º 3, págs. 163-178, 22 tabs., 35 referencias**

Se describe un método de análisis por espectrofotometría y absorción atómica aplicable a los clínkeres, cementos, crudos y materias primas de la industria cementera. El método se basa en la disgregación de la muestra con metaborato de litio ( $\text{LiBO}_2$ ) y la disolu-

ción del material fundido en una solución de  $\text{NO}_3\text{H}$  diluido. Con este método se han hallado los principales óxidos en los materiales que interesan la producción de cemento ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ), pero otros componentes menores pueden ser también ventajosamente determinados.

### **SOBRE EL ANALISIS COMPLETO POR ABSORCION ATOMICA DE LOS VIDRIOS SILICATADOS CALCOALCALINOS Y DE LAS MATERIAS PRIMAS PARA EL VIDRIO**

**G. MEDICUS**

*Silikattechnik*, octubre 1972, n.º 10, págs. 345-347, 1 fig., 6 tabs., 13 referencias

Se describen algunos métodos que permiten la disolución de las muestras silicatadas, sin que se presenten pérdidas de determinados componentes. Por otra parte los componentes determinados hasta ahora por rutina, tales como  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  y concentraciones bajas de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , se pueden determinar. La disolución bajo presión, mediante el ácido fluorhídrico, se describe de forma detallada, mostrando que la  $\text{Al}_2\text{O}_3$  se determina mejor con el lantano como aceptador de perturbaciones, y conservando la disolución clásica por el ácido hidrofúorhídrico y el ácido perclórico.

### **DESARROLLO DE UN METODO DE ENSAYO PARA EXAMINAR EL COMPORTAMIENTO A LA EXPANSION DE LA ROCA DE PERLITA**

**H. LEHMANN y A. KNAUF**

*Tonindustrie-Zeitung*, marzo 1973, n.º 3, págs. 65-67, 3 figs., 3 referencias

Se discuten las posibilidades de la valoración previa de la calidad de varios yacimientos de perlita. Se describe un horno rotatorio con equipo de dosificación, control de temperatura y ángulo de inclinación ajustable. Se mencionan experiencias hechas sobre las diferentes propiedades de expansión a distintas temperaturas, ángulos de inclinación del horno y tiempos de permanencia. De estos experimentos resultaron algunos parámetros que permiten una valoración aproximada de la calidad. Los ensayos realizados están en línea con las exigencias prácticas de la industria de la perlita. Paralelamente se llevaron a cabo experimentos mediante análisis térmico, térmico diferencial y espectroscopía de infrarrojos para determinar las características de las perlitas. Hasta ahora los análisis han demostrado que el agua en la perlita, que se desprende a distintas temperaturas, está unida, por lo menos, de dos maneras diferentes. Los experimentos se prosiguen.

### **UN MICRO-METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DE LOS PRODUCTOS DE PERLITA EXPANDIDA**

**K. TOTH**

*Tonindustrie Zeitung*, marzo 1973, n.º 3, págs. 67-69, 3 figs., 1 tabla

La resistencia de los productos de perlita expandida es de gran importancia, según Bouk. Sugiere determinar la resistencia para la evaluación de la calidad de las perlitas expandidas además de otros importantes parámetros, y para ello ha desarrollado un método

de ensayo. El método de Bouk requiere varios  $\text{dm}^3$  de material para el ensayo; por eso no es adecuado para ensayos de laboratorio e investigación, donde se analizan solamente pequeñas cantidades de material. Se describe un nuevo micro-método para hallar la resistencia con unos pocos  $\text{cm}^3$  de perlita expandida.

### **PROPIEDADES Y APLICABILIDAD DE UN NUEVO PRODUCTO DE PERLITA (GRANULOS DE ESPUMA DE PERLITA) EN LA CONSTRUCCION**

**J. MATRAI**

**Tonindustrie Zeitung, marzo 1973, n.º 3, págs. 74-77, 6 tablas**

Se introduce un nuevo producto de perlita, los "gránulos de espuma de perlita". Se comparan las propiedades de este nuevo material con las de la perlita expandida por el proceso convencional y con las de los gránulos de espuma de vidrio. Los experimentos, en la tecnología del hormigón, mostraron las ventajas de los gránulos de espuma de perlita para aislamiento térmico y construcción ligera. Posteriores experimentos con compuestos de gránulos de espuma de perlita y espuma de poliuretano, los calificaron como materiales de construcción muy ligeros con buen aislamiento térmico, resistencia al fuego y razonable resistencia.

### **LA PENETRACION DE LOS AGENTES ANTI-HIELO EN LAS PASTAS DE CEMENTO**

**M. COLLEPARDI, A. MARCIALIS y R. TURRIZIANI**

**Il Cemento, julio-septiembre 1972, n.º 3, págs. 143-149, 4 figs., 2 tabs., 2 referencias**

Se ha estudiado la penetración de ciertos agentes anti-hielo, tales como el cloruro de calcio, el cloruro de potasio y la urea, en las pastas de cemento y se vio que está regida por las leyes de Fick sobre la difusión. Se ha visto también que los electrólitos se difunden más rápidamente en las pastas de cemento portland que en las pastas de cemento puzolánico. La urea, por el contrario, tiene el mismo coeficiente de difusión en los dos tipos de pastas de cemento. Se piensa que la conducta de los agentes antihielo durante su penetración en las pastas de cemento es diferente, pues la interacción de las especies que se difunden y la superficie de los poros presentes en los cementos hidratados es diferente. La adición de aceite de linaza cocido a las pastas frescas de cemento permite reducir a la mitad la difusión del ión cloruro, sin en cambio, reducción sensible de las resistencias mecánicas.

### **EL HORMIGON EN OBRAS MARITIMAS**

**R. T. L. ALLEN**

**C. a C. A., agosto 1972, UDC, 627.2:624.012.4, pág. 16, 9 figs., 1 tab., 22 referencias**

Fundamentalmente, la construcción de hormigón en obras marítimas es similar a la construcción en terreno seco, pero se ha de poner más cuidado, y más atención a los detalles,

en cada etapa del trabajo. La llave del éxito reside a menudo en seguir los tres principios principales:

- 1) Hacerse cargo de las inherentes condiciones difíciles de trabajo y planear cada detalle antes y asegurarse de que el proceso de ejecución se realice tan ordenadamente como sea posible. Esto se aplica no solamente al constructor sino también al proyectista, el cual debe considerar secuencia y métodos de construcción desde el comienzo del proyecto.
- 2) Prestar particular atención a la calidad de los materiales y a la mano de obra.
- 3) Proteger el trabajo, tanto como sea posible, durante el período vulnerable hasta que se encuentre totalmente terminado.

### **REACCION ARIDO-ALCALI EN NUEVA ESCOCIA. I RESUMEN DE UN ESTUDIO DE CINCO AÑOS**

**M. A. G. DUNCAN, E. G. SWENSON, J. E. GILLOT y M. R. FORAN**

**Cement and Concrete Research, enero 1973, n.º 1, págs. 55-67, 5 figs., 2 tabs., 4 referencias**

Experimentos en laboratorio confirman que la dilatación excesiva de algunos hormigones en Nueva Escocia es debida a una reacción árido-álcali. Las principales clases de rocas se ensayaron como árido en barras de mortero y prismas de hormigón, así como cilindros de roca sumergidos en solución alcalina. Grauvacas, argilitas, fillitas y algunas suarcitas, esquistos y rhyolitas fueron identificadas como rocas muy reactivas, mediante estudios petrográficos y ensayos de cambio de longitud.

### **EL MECANISMO DE EXPANSION ASOCIADO CON LA FORMACION DE ETTRINGITA**

**P. K. MEHTA**

**Cement and Concrete Research, enero 1973, n.º 1, págs. 1-6, 2 figs., 15 referencias**

La formación de ettringita en los hormigones de cemento portland puede ser responsable de fenómenos perjudiciales o benéficos. Se repasan muchas hipótesis sobre el mecanismo de expansión asociado con la formación de ettringita, y se propone una nueva hipótesis. Se presenta evidencia experimental en apoyo de esta nueva hipótesis. Se demuestra que en presencia de cal la naturaleza de la ettringita constituida es coloidal y no en forma de cristales largos. Se propone que la ettringita coloidal es capaz de atraer un gran número de moléculas de agua que producen repulsión interpartículas, lo que provoca una expansión del sistema.

## VARIACIONES EN LA RESISTENCIA DEL HORMIGON POR CONTENIDO DE MATERIAS ORGANICAS EN LOS ARIDOS

V. PILLON, E. GULIELMETTI y E. SCHMELZER

Betonwerk + Fertigteil — Technik, marzo 1973, n.º 3, págs. 200-205, 6 tablas

Se describen los métodos para separar en tres grupos las materias orgánicas contenidas en las arenas y se estudia el efecto de estos grupos de materias sobre la resistencia del mortero. El efecto del grupo A sobre la resistencia a la compresión es favorable y la del grupo B es desfavorable. El efecto del grupo C es también desfavorable y puede reducir fuertemente la resistencia de los granos de la arena; atraviesa el grano entero y no puede ser eliminada por lavado. En la arena natural, los grupos A y B equilibran sus efectos, pues las arenas liberadas de las materias de los grupos A y B han dado la misma resistencia a la compresión del mortero que la arena natural. Al añadir una cantidad apropiada de materias del grupo A a arenas de las que se habían extraído las materias de los grupos A y B, se obtuvieron resistencias del mortero que sobrepasaban en más del 50 % las resistencias de los morteros de arena natural.

El ensayo con la lejía de sosa cáustica no es recomendable como método de selección, porque con frecuencia se eliminan áridos muy valiosos desde el comienzo para la fabricación del hormigón. Un lavado cuidadoso de la arena con agua que sólo elimina una fracción de las materias orgánicas, no aumenta en nada la resistencia del hormigón; como regla general se reduce. Se hace una excepción solamente para las arenas con un contenido inadmisiblemente elevado de tierra limosa.

Los resultados que se dan son rigurosamente válidos solamente para las muestras de las arenas analizadas.

## DEPOSITOS CALCAREOS SOBRE LAS SUPERFICIES DEL HORMIGON Y SUS CAUSAS

E. NEUBARTH

Betonwerk + Fertigteil — Technik, marzo 1973, n.º 3, págs. 194-199, 12 figs., 8 referencias

Los depósitos calcáreos sobre las superficies del hormigón pueden tener diferentes y varias causas a la vez. Sus características proporcionan, en general, las primeras indicaciones en cuanto a la causa de origen, así como los puntos de partida para tomar las medidas adecuadas. Es importante, por lo tanto, asegurarse del tipo o combinación de tipos a que pertenecen los depósitos examinados. Un tipo particularmente indeseable y complicado, en cuanto a su formación, es la eflorescencia. Aun teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos sobre el tema, la eflorescencia se manifiesta todavía con relativa frecuencia en las aplicaciones prácticas. Sobre la base de este hecho, se describen las observaciones y ensayos que pueden ser deducidos y recomendados, reglas prácticas suplementarias, para evitar la eflorescencia calcárea sobre las superficies de hormigón.

## **DURABILIDAD DE LOS COMPUESTOS CEMENTO PORTLAND-FIBRA DE VIDRIO**

**D. S. CAHN, J. C. PHILLIPS y otros**

**ACI Journal, marzo 1973, n.º 3, págs. 187-189, 2 figs., 5 referencias**

Se investigó la durabilidad de la fibra de vidrio protegida con un revestimiento epoxi-fenol en el mortero de cemento portland. Estudios que duraron dos años indican que la fibra de vidrio normal puede ser protegida durante largos períodos contra la corrosión alcalina del cemento mediante un revestimiento continuo, sin picaduras, de este material plástico. Además, este revestimiento al emigrar hacia el interior del mortero proporciona un buen agarre fibra-pasta de cemento.

## **PROTECCION DEL HORMIGON CONTRA MUY FUERTES ATAQUES QUIMICOS**

**H. STEINEGGER**

**Beton, enero 1973, n.º 1, págs. 18-20, 4 figs., 4 tablas**

El hormigón es un material de construcción que se puede calificar de particularmente resistente al envejecimiento y a la intemperie. El hormigón fabricado correctamente es, por esta razón, suficientemente resistente a las influencias normales del ambiente. Pero si se expone a un ataque químico muy fuerte, conviene establecer una protección suplementaria de la superficie del hormigón. Lo que se entiende por un ataque químico muy fuerte se define en la DIN 4 030. Las medidas a tomar se describen detalladamente en la norma DIN 1 045.