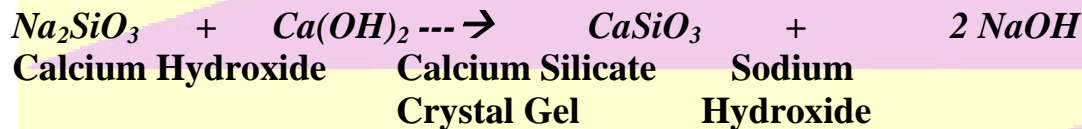


نقدی بر تکنولوژی کریستالی

سیلیکات ها در طبیعت به وفور یافت می شوند و بیشترین درصد وزنی مواد معدنی موجود در پوسته زمین را بخود اختصاص می دهند. این ها ترکیباتی شامل سیلیکون، اکسیژن و یک فلز اکسید شده یا به اشکال دیگر هستند. آن ها بر پایه سیلیکات های پتاسیم و سدیم هستند. مواد سیلیکاتی به دلیل حلالیت در آب به عنوان عامل ضد آب کننده بتن استفاده می شوند. ایده کلی در بهترین حالت بدین شرح است: سیلیکات های محلول در آب با بعضی اجزای خاص که به طور معمول در بتن موجود هستند و به آن ها هیدروکسید گفته می شود، مخصوصاً ترکیبات کلسیم محلول یا قلیا های آزاد و استفاده نشده، تماس پیدا کرده و واکنش می دهد. این واکنش ها رسوب یا ژل های نا محلول در آب تشکیل می دهد. به بیان ساده و قابل توضیح، سیلیکات سدیم با آب مخلوط شده و سپس روی سطح اسلب بتنی اعمال می شود. سیلیکات ها درون سطح نفوذ می کنند، با مواد قلیایی موجود در بتن واکنش می دهند و یک ساختار شبکه ای ژله ای تشکیل می دهند. این امر در تئوری موجب کاهش تخلخل بتن می گردد. این امر موجب کاهش نفوذ رطوبت می گردد.

Sodium Silicate [Na₂SiO₃] water solution pH 12+

واکنش شیمیایی غالب در کریستال شدن



در واقعیت، ماده سیلیکاتی به محض تماس با سطح بتن شروع به واکنش دهی می کند و بدین ترتیب یک رسوب ژله ای کریستالی تشکیل می دهد که مانع نفوذ بیشتر سیلیکات های محلول به درون بتن می شود. عمق نفوذ به درون بتن معمولاً کمتر از ۶ میلی متر است و اندازه و ساختار آن هم یکپارچه نیست. واکنش سطحی سریع سیلیکات های محلول همچنین می تواند موجب شود سیلیکات های واکنش نداده در بتن باقی بماند. این سیلیکات های واکنش نداده متعاقباً با دی اکسید کربن واکنش داده و کربنات تشکیل می دهد. پس از آن کربنات ها به سمت سطح بتن حرکت کرده و موجب خسارت به بتن به صورت شوره و ورقه شدن بتن می شود.

شاید اولین و بزرگ ترین مشکل استفاده از سیلیکات های محلول در فرایند واقعی واکنش های شیمیایی که موجب تشکیل ساختار ژله ای در بتن می شود نهفته باشد. این ژل رطوبت داخلی بتن (MVET-moisture vapor emission transmission or water of convenience) را جذب کرده و شروع به باد کردن می کند. هر وقت رطوبت فراهم شود این باد کردن ادامه می یابد. در زیر لایه های بتنی ای که میزان MVET در آن ها با لا

است (بیش از ۲ کیلوگرم / ۸۵۰ متر مربع / ۲۴ ساعت) رطوبت برای همیشه در ساختمان حاضر است. تورم فشار و تنش بسیار شدید داخلی ایجاد خواهد کرد، حتی تا اندازه ای که بتواند به یکپارچگی بتن صدمه وارد کند و تقریباً خیلی شدید هم خسارت می زند. وقتی واکنش ژل در اثر فشار MVET یا رطوبت اضافی موجود در بتن شروع به متورم شدن کند، نقص بوجود آمده در لایه بالایی بتن موجب کنده شدن سطح بتن می شود. هزینه ای که متعاقباً برای ترمیم این مشکل تحمیل می شود ۴ یا ۵ برابر بیش از هزینه بتن ریزی اولیه است، البته اکنون ممکن است اقدامات اصلاحی هم برای بتن لازم باشد.

محصولات تکنولوژی کریستالی بر پایه سیلیکات های سدیم و پتاسیم هستند که هر دوی آن ها ساختار های ژله ای درون بتن تشکیل می دهند که به طور بالقوه موجب تخریب خود بتن می شود. معمولاً از محل هایی که تشکیل ژل کامل نشده است بخار آب فرصت تبادل پیدا می کند.

اغلب محصولات فناوری کریستالی ادعا می کنند می توانند تا ۱۵ سانتی متر به عمق بتن نفوذ کنند. (با توجه به متوسط مقدار مصرفی که پیشنهاد می کنند از نظر فیزیکی غیر ممکن است) به دلیل ماهیت بسیار واکنش گرای محصولات کریستالی با هیدروکسید موجود در بتن حتی در مورد استفاده از این فناوری برای سیمان برفکی هم عمق نفوذ در بهترین حالت ۶ میلی متر است.

حقایق در مورد تکنولوژی کریستالی:

۱. بسیار مهم است که توجه داشته باشید شیمی این محصولات فقط برای بتن جدید کاربرد دارد. این محصولات در مورد بتن قدیمی کمتر مؤثر هستند چون پراکندگی $Ca(OH)_2$ یکنواخت نیست. اکثر $Ca(OH)_2$ موجود در سطح بتن به دلیل واکنش های کربنات شدگی به $CaCO_3$ تبدیل شده است.
۲. این مواد کاتالیست قوی قلیایی آزاد (NaOH) ایجاد می کند که واکنش های ASR (سیلیکات قلیایی) را تسریع کرده و موجب ترک خوردن بتن می شود. باد کردن ژل ها می تواند موجب پوسته شدن بتن شود.
۳. این محصولات تنها اندازه منافذ را کاهش می دهند، تمایل سطح به جذب آب را از بین نمی برند.
۴. نمی توان از این محصولات برای سنگ، آجر، موزاییک، خاک و غیره استفاده کرد.
۵. PH آن بالای ۱۲ است بنا بر این اقدامات تأمینی بسیاری لازم است. این مواد خورنده هستند.
۶. می توانند روی سطح اعمال شده شوره ایجاد کنند.
۷. اثر بخشی آن ها بیش از چند سال ادامه ندارد.

لیست برخی از محصولات یا نام برند های تجاری بر پایه فناوری سیلیکات سدیم / پتاسیم

Xypex, Protekta Base, Radcon Formula-7, Acquron 2000, Moxie Floor Sealer II, Anderson Duck Seal, Microseal, Krystol, Aquafin-IC, Permaquik, ICS-Penatron, Vandex, Contite, Kryton, Sani-Tred, Chem-Crete, Sauereisen, Chemrex, Damtite, Melex, Sider-Oxydro, Sonnebory, Five Star, Fox Industries, Tamms Industries, J E Tomes, Right Point etc...

نویسنده مقاله آقای دکتر پراکاش مهتا (Dr. Prakash Mehta) رئیس بخش سیلان و سیلیکون شرکت Zydex، دکترای شیمی پلیمر با بیش از ۳۵ سال تجربه در ایالات متحده در تحقیق، توسعه و تولید در حوزه اورگانوسیلان و سیلیکون، که بیش از ۲۸ سال برای چندین شرکت چند ملیتی کار کرده است. ایشان مخترع بیش از ۴۰ محصول تجاری اورگانوسیلان و سیلیکون می باشند. دکتر مهتا که در اختراع سیستم ضد آب سازی با فناوری نانو "زایکوسیل" مشارکت داشته، عضو اصلی تیم ضد آب سازی برای شاتل های فضایی NASA می باشند. (این محصول هم اکنون توسط NASA استفاده می شود).

KR13891026

EXIR SHARGH