نقش افزودنی های مختلف در آب بندی بتن | آیا میدانستید؟ قرار گرفتن بتن در معرض آب می تواند بتن را در طول زمان فرسایش دهد مگر اینکه از یک ماده آب بندی برای محافظت از آن استفاده شود. بتن یک ماده متخلخل است که مستعد ترک خوردن است.

به همین دلیل تقریباً همه پروژه های بتنی تجاری و مسکونی نوعی سیستم آب بندی را استفاده می کنند. معمولاً برای جلوگیری از رطوبت از یک پوشش اسپری شده یا یک غشای ورقه ای لایه ای و چسب استفاده می شود. با این حال ، تعداد زیادی از پروژه ها از افزودنی های آب بندی یکپارچه استفاده می کنند که منافذ و مویرگ های طبیعی را از داخل بتن جدا کرده و بتن را در برابر رطوبت غیرقابل نفوذ می کند. برخی از انواع عایق رطوبتی یکپارچه حتی ترک های جزئی را نیز خود ترمیم می کند.

هنگامی که بتن فرسوده و خراب می شود ، تعمیر آن می تواند بسیار گران تمام شود. به همین دلیل ، استفاده از یک ماده آب بندی مناسب که می تواند از نفوذ آب به بتن جلوگیری کند ، منطقی است.در واقع ، بسیاری از ساختمان ها در حال حاضر نیاز به آب بندی مایع روی تمام دیوارهای زیرزمینی بتنی برای این منظور دارند. آب بندی بتن می تواند به روش های مختلف انجام شود. بهترین راه برای انجام آن بستگی به یکپارچگی سطح ، دسترسی به آن و چند عامل دیگر دارد که با آگاهی از نحوه استفاده از افزودنی های آب بند ، آشکار می شوند.

کاربرد آب بندی مایع

متداول ترین روش آب بندی بتن استفاده از یک محصول آب بندی مایع است که به طور خاص برای این منظور طراحی شده است. ژل آب بندی مایع یک ماده غلیظ است که هنگامی که به قسمت بیرونی دیوار بتنی اعمال می شود ، تبدیل به یک پوشش لاستیکی می شود.

برای موفقیت پروژه آب بندی ، بتن باید کاملاً عمل آوری شده و تمیز باشد. این تکنیک برای دیوارهای زیرزمین جدید ، فونداسیون یا هر سطح بتنی که تراز پایین تری دارد بسیار موفق است.برای استفاده از آن ، باید از یک دستمال یا غلتک مخصوص برای مالیدن آن استفاده کنید ، سپس اجازه دهید تا کاملاً خشک شود. هنگامی که مایع آب بندی خشک شد و حالت لاستیکی پیدا کرد ، می توانید خاک را روی آن پر کنید تا در جای خود محکم شود.

ترکیب دوغاب بلوری

محصول دیگری که یک روش آب بندی موثرتر است ، استفاده از چیزی است که به عنوان ترکیب بلوری شناخته می شود. هنگامی که این مخلوط روی بتن اعمال می شود ، با آب و ذرات سیمان واکنش شیمیایی نشان می دهدو بلورهای سوزنی شکل ایجاد می کند که منافذ مویرگی و شکاف های ریز بتن را پر می کند. نتیجه این است که کریستال های بتنی تغییر یافته به طور دائم مسیرهای آلودگی های آب را مسدود می کنند. علاوه بر این ، رطوبت وارد شده در طول عمر بتن باعث متبلور شدن می شود و از حفاظت آب بندی دائمی اطمینان حاصل می کند.محصول مشابه دیگری معمولاً به عنوان یک روکش آب بندی (یک ملات نازک برای تصفیه سطح بتن استفاده می شود) برای بتن های خرد شده یا به عنوان یک گچ آب بندی روی دیوارهای بنایی ، که در آن سطح مقاومت فشاری بیشتری مورد نیاز است ، استفاده می شود.

ورق های لاستیکی

ورق های لاستیکی ، یکی دیگر از تکنیک های آب بندی بتن ، ورق های بزرگ مربعی از یک ماده لاستیکی بسیار چسبناک استفاده می کند. ورق ها در برابر دیوار بتنی یا فونداسیون قرار می گیرند که تراز پایین تری دارند. هنگامی که ورق ها روی دیوار قرار می گیرند ، ورقه ها به طور دائمی می چسبند و حذف آنها غیرممکن می شود. ورق های لاستیکی پوشش و ضخامت یکنواخت تری نسبت به محلول های مبتنی بر مایع ارائه می دهند و کاربرد آنها راحت تر است. با این حال ، درزهای بین ورق ها نقطه ورود رطوبت را ایجاد می کند و اغلب گرانتر از محلول های جایگزین است.

آب بندی سیمانی

یک تکنیک بسیار کاربرپسند استفاده از یک ماده آب بندی سیمانی است. مانند یک لایه ملات روی سطح بتن اعمال می شود. آب بندی سیمانی مخلوط شده و در یک لایه ضخیم یکنواخت روی بتن اعمال می شود. وقتی خشک می شود ، مانند خود بتن سخت می شود. با این حال ، آب بندی سیمانی انعطاف پذیر نیست و در نهایت احتمالاً ترک می خورد و نیاز به تعمیر دارد.

ورق های بنتونیت

ورق های بنتونیت شبیه لایه های مقوایی هستند که در بین آنها آب بندی بنتونیت قرار گرفته است. ورق ها به بتن زیر عیار متصل می شوند. هنگامی که آب به لایه ها نفوذ می کند ، باعث می شود که خاک رس منبسط شود تا جایی که چندین برابر اندازه اولیه خود متورم شود. عیب این روش آب بندی این است که برای فعال کردن آن به آب نیاز است و تا زمانی که آب به مواد نفوذ نکند ، تعیین اثربخشی آن دشوار است.

تعمیر نشت و ترک

بسیاری از محصولات برای ترمیم نشت و ترک خوردگی بتن موثر هستند. برای استفاده از دوغاب تعمیر ، باید با تراش در بتن یک قسمت را آماده کرده و آب جاری را با یک پلاگین مخصوص متوقف کنید. پلاگین یک محصول سیمان هیدرولیک با تنظیم سریع است. هنگامی که با آب مخلوط می شود ، طوری طراحی شده است که جریان آب در بتن را متوقف کند. در عرض 2 دقیقه محکم می شود و مقاومت فشاری بالایی دارد. این ویژگی ها باعث می شود که جریان آب را حتی تحت فشار زیاد هیدرواستاتیک متوقف کند.

هنگامی که جریان آب متوقف شد ، بتن را می توان به طور دائم با دوغاب تعمیر کرد. برای انجام این کار ، شما باید گروت را با دوغاب ترمیم کننده تا سطح پر کنید. پس از ترمیم نشت ، می توانید از یک محصول آب بندی برای محافظت از کل سازه در برابر آب ، جلوگیری از خراب شدن بیشتر بتن و کاهش احتمال ایجاد نشت بیشتر استفاده کنید.عایق رطوبتی یکپارچه چندین مزیت نسبت به روکش ها و غشاها دارد. به عنوان مثال ، عایق رطوبتی یکپارچه نمی تواند در حین پر شدن پاره شود یا آسیب ببیند ، و از بین نمی رود ، تجزیه نمی شود و فرسوده نمی شود. در صورت ایجاد ترک های اصلی ، می توان به راحتی عایق رطوبتی یکپارچه را از داخل (سمت منفی) سازه ترمیم کرد.

از آنجا که چنین حفاظت کامل و طولانی مدتی را ارائه می دهد ، عایق رطوبتی یکپارچه به ویژه در محیط های بسیار خورنده و برای پروژه های با پیامدهای بالا که شکست آنها یک گزینه نیست ، مفید است.

برای کارهای مانند فونداسیون های عمیق و تونل های حفر شده که خارج از ساختمان غیرقابل دسترسی است

، برای طرح های پیچیده که کاربرد انواع دیگر در آن دشوار است ، و برای مخازن و لوله های آب آشامیدنی ، که کیفیت آب در آنها بسیار مهم است. با وجود همه این مزایا ، آب بندی بودن یکپارچه به طور شگفت انگیزی مقرون به صرفه است.

انواع دسته بندی افزودنی های آب بند بتن

در حال حاضر بیش از ده گونه مختلف مواد افزودنی آب بندی در بازار وجود دارد و هر یک کمی متفاوت است. بیشتر آنها را می توان در یکی از این سه دسته قرار داد: متراکم کننده ، دافع آب و فرمولاسیون بلوری.

متراکم کنندهمنافذ میکروسکوپی را در زمینه بتن پر می کند تا نفوذ آب را از بین ببرد. اینها معمولاً حاوی بخار سیلیس به عنوان یک عنصر اصلی هستند که اندازه ذرات آنها 0.01 قطر یک ذره متوسط سیمان پرتلند است. متراکم کننده ها به راحتی با آب واکنش نشان می دهند و همچنین قدرت قابل توجهی را به مخلوط می افزایند. با استفاده از بخار سیلیس ، بتنی با مقاومت فشاری بیش از 15000 psi می توان به آسانی تولید کرد. آب بند های از نوع متراکم کننده هنگامی که به بتن مقاوم نیاز است ، و همچنین برای کاربردهایی که در معرض یخ زدایی نمک مانند جاده ها و پل ها قرار می گیرند ، بهترین انتخاب هستند.

دافع آببا ایجاد ماده ای روی سطح بتن عمل می کند. کشش سطحی آب خود را از نفوذ به دیوار باز می دارد. ماده فعال این مخلوط ها معمولاً روغن استئارات یا نفت است. این نوع عایق رطوبتی یکپارچه مخصوصاً در کارهای با درجه بالا ، مانند پانل های روکش پیش ساخته ، بسیار محبوب است ، اما در درجه پایین تر و در بخش حمل و نقل نیز عملکرد خوبی دارد.

افزودنی های کریستالیدسته نهایی ، باعث تشکیل کریستالهای میکروسکوپی مسدود کننده آب در ماتریس بتن ، آب بندی منافذ و شکستگی های خط مو می شود. از بین سه نوع افزودنی آب بندی ، تنها فناوری کریستالی توانایی خود عمل آوری را ارائه می دهد. در حضور آب ، مواد تشکیل دهنده خود را دوباره مرتب کرده و کریستال تشکیل می دهند. این بلورها به اندازه ای بزرگ می شوند که از نظر فیزیکی رطوبت ورودی از منافذ و ترک های موی بتن - حتی سالها پس از ریختن - را مسدود می کنند - که بتن به ناچار در طول زمان توسعه می یابد. با استفاده از روش آب بندی بتن کریستالی ، بتن می تواند در هر زمان که آب وارد شود با استفاده از رشد کریستال خود را ببندد.ترکیبات آب بندی کریستالی معمولاً از سیمان پرتلند ، ماسه سیلیس و مواد شیمیایی خاص تشکیل شده است. این پودر معمولاً به عنوان پودر خشک و با کاربری آسان عرضه می شود که می تواند به کامیون آماده در کارخانه یا محل کار اضافه شود.

آب بندی یکپارچه کریستالی برای نگهداری مخازن و ساختمان های زیرزمینی مناسب است. برخلاف بسیاری از روکش ها و غشاها ، محصولات کریستالی آنقدر ایمن هستند که برای استفاده در مخازن نگهداری آب آشامیدنی تأیید شده اند.همچنین می توان یک افزودنی کریستالی به عنوان مایع قابل ریختن ارائه داد. این کار توزیع یکنواخت عایق رطوبتی در سراسر بتن را تضمین می کند . این افزودنی آنها به صورت پودر نیز موجود است . سه تا پنج دقیقه مخلوط می شود و سپس بتن را می ریزیم . این یک راه حل بسیار مقرون به صرفه و ساده برای آب بندی کردن سازه های بتنی جدید است. او ادامه می دهد .هیچ نگرانی در مورد حباب ، تاول و مشکلات چسبندگی وجود ندارد. افزودنیهای کریستالی بر روی هزاران پروژه شامل انواع ساختمان های تجاری یا سدها ، مخازن ، گاراژهای پارکینگ ، تصفیه خانه ها ، تونل ها و ساختمان های تجاری و صنعتی می شود، کار شده اند.

استاندارد افزودنی های آب بند بتن

یکی از روش هایی که می تواند فرآیند حفاظتی را ساده کند ، ساخت بتن با افزودنی هایی است که نفوذپذیری آن را کاهش می دهد و ACI 212 Committee ، Admixtures Chemical ، راهنمایی هایی در مورد استفاده

از آنها در ویرایش 2010 "گزارش مواد افزودنی شیمیایی برای بتن" ارائه می دهد.همچنین استاندارد افزودنی های اب بندی بتن در ASTM C494M/C494 ارایه شده است .

فصل 15 گزارش ACI شامل افزودنیهای کاهش نفوذپذیری (PRA) و تمایز بین موارد مناسب برای بتن در معرض شرایط غیر هیدرواستاتیک (PRAN) و بتن در معرض شرایط هیدرواستاتیک (PRAH) است. علاوه بر کاهش نفوذپذیری ، برخی از PRA ها ویژگی های مفید دیگری را نیز ارائه می دهند ، مانند کاهش انقباض خشک شدن ، کاهش نفوذ یون کلرید ، بهبود مقاومت در برابر انجماد/ذوب و افزایش آب بندی خودکار.

بر اساس گزارش ACI ، بتن تولید شده با مواد افزودنی شیمیایی آبگریز می تواند از لحاظ نظری در برابر برخی فشارهای هیدرواستاتیک مقاومت کند. با این حال ، از آنجا که مواد آبگریز همه منافذ را به طور یکنواخت نمی پوشاند و همچنین بتن دارای حفره های بزرگتری است ، چنین محصولاتی معمولاً به عنوان PRAH طبقه بندی نمی شوند.

همچنین برخی مواد افزودنی پلیمری لاتکس وجود دارد که می توانند در برابر فشار هیدرواستاتیک مقاومت کنند ، اما نمی توانند ترک های بتن را از بین ببرند و بنابراین سازه های بتنی واقعاً آب بندی تولید نمی کنند. این مواد افزودنی گاهی برای ترمیم ملات ها اضافه می شوند ، اما معمولاً در بتن آماده استفاده نمی شوند.

این مخلوط های بلوری آب دوست است که بتن را در برابر نفوذ آب تحت فشار هیدرواستاتیک بیشترین مقاومت را ایجاد می کند. ترکیبات فعال آنها با آب و ذرات سیمان واکنش داده و کریستال های سیلیکات کلسیم را تشکیل می دهند که به طور یکپارچه با خمیر سیمان پیوند می خورند.

این رسوبات کریستالی ، هم منافذ و هم ریزترک های بتن را مسدود کرده و از عبور آب جلوگیری می کند. این واکنش در طول عمر بتن ادامه می یابد و نه تنها ترک های اولیه انقباض را آب بندی می کند ، بلکه ترک هایی را که در طول زمان ایجاد می شوند ، محکم می کند.

از لحاظ تئوری ، PRA را می توان به هر مخلوط بتنی بدون عوارض جانبی اضافه کرد ، اما معمولاً در عمل لازم نیست. ارزش PRA کاملاً به محیطی که بتن در معرض آن قرار می گیرد و اهمیت جلوگیری از عبور آب بستگی دارد.

برای ستونهای داخلی ، تیرها و صفحات کف در طبقه بلند ، نفوذپذیری مسئله بزرگی نیست. از سوی دیگر ، برای سازه هایی که در معرض رطوبت ، نمک یا آب نمک ، فتیله یا آب تحت فشار هیدرواستاتیک قرار می گیرند ، استفاده از PRA می تواند از مشکلاتی مانند نشت ، آسیب یخ زدایی/ذوب ، خوردگی ، کربناته شدن جلوگیری کند.

از سوی دیگر PRAN ها اغلب در پانل های پیش ساخته و آجرهای بتنی ، بلوک ها و سنگ فرش ها برای دفع باران و به حداقل رساندن رطوبت استفاده می شوند. کاهش نفوذپذیری می تواند به حداقل رساندن نشت و تمیز نگه داشتن دیوارها کمک کند.
PRAH ها تونل ، زمین زیر ساختارهای مانند مداوم و شدیدتر شرایط معرض در گرفتن قرار برای ها متروها ، مخازن آب و استخرها ، پل ها و سدها مورد نیاز است. تولیدکنندگان PRAH های کریستالی می گویند که این محصولات می توانند نیاز به سیستم های آب بندی غشایی و تقویت روکش اپوکسی را از بین ببرند و در نتیجه هزینه آب بندی شدن را کاهش دهند.