

## تعمیر و تسطیح مجدد سطوح بتنی

تسطیح مجدد سطح بتنی یک روش نوسازی سطوح یا روسازی‌های بتنی آسیب دیده است تا به این وسیله سطوح بتنی بدون بازسازی کلی دوباره مورد استفاده قرار گیرند.

قبل از انجام هر روشی به‌عنوان بخشی از تسطیح مجدد سطح بتنی، لازم است که سطح موجود ارزیابی شود. این ارزیابی برای این انجام می‌شود که بدانیم لایه‌ی موجود ملاحظات طراحی خاصی را برآورده می‌کند یا خیر.



### الزامات مربوط به روسازی‌های بتنی موجود

همان‌گونه که در بالا هم گفته شد، ملاحظات خاصی وجود دارند که قبل از تسطیح مجدد، در نظر گرفتن آن‌ها اهمیت زیادی دارد. این ملاحظات موارد زیر هستند:

۱. برای انجام اقدامات مورد نیاز، لایه‌ی موجود باید ضخامت کافی داشته باشد.
۲. سطح بتن ممکن است علاوه بر درزهای عرضی، درزهای طولی هم داشته باشد. این درزها باید به آهستگی بار را به لایه‌ی زیرین (خاک) منتقل کنند. این انتقال بار نباید تحت تأثیر صاف بودن سطح باشد (وقتی که تسطیح مجدد انجام شود).
- نفوذ ذرات جامد ریز و رطوبت باید به‌واسطه درزها و ترک‌هایی در سطح دوباره تسطیح شده یا در لایه زیرین محدود شود.
۳. برای مواجهه با شرایط حاد، کاور کافی باید روی آرماتورهای تقویتی وجود داشته باشد. آرماتورهای تقویتی باید اندازه و فاصله‌ی مناسبی داشته باشند تا عرض ترک‌ها به حداقل برسد.
۴. حداکثر اندازه‌ی سنگ‌دانه‌ی مورد استفاده بر اساس ضخامت لایه‌ی تسطیح مجدد و فواصل آرماتورها تعیین می‌شود.
۵. باید از سنگ‌دانه‌های خوب و بادوام استفاده شود. در مناطقی که احتمال یخ زدن و ذوب شدن وجود دارد، توصیه می‌شود که هواده‌ی انجام شود. استفاده از نمک برای یخ‌زدایی هم می‌تواند مفید باشد.

۶. مصالح مورد استفاده برای ساخت شانه‌های راه باید از جنس بتن یا دیگر مصالح پایدار باشد تا از نفوذ مصالح شانه به داخل روسازی زیرین و لایه‌ی تسطیح شده مجدد جلوگیری شود.

### ارزیابی سطوح یا روسازی‌های بتنی موجود به منظور تسطیح مجدد

همان‌گونه که قبلاً هم گفته شد، شرایط روسازی موجود باید قبل از انجام فرآیند تسطیح دوباره ارزیابی شود.

سه بخش اصلی ارزیابی روسازی‌های موجود عبارت‌اند از:

- ارزیابی شرایط عملکردی یا شرایط قابلیت خدمت
- بررسی ناهمواری‌ها
- ارزیابی از طریق آزمایش ساختار

سه معیار ذکر شده در فوق کاملاً مجزا از هم نیستند. این عوامل ممکن است به صورت منفرد یا ترکیبی در یک روسازی وجود داشته باشند. وقوع متفاوت این شرایط، تصمیمات قبل از تسطیح مجدد را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

عامل اصلی تأثیرگذار در انتخاب بهترین گزینه، درک درست شرایط موجود روسازی یا سطح است. ارزیابی درست باید تصویری از نحوه‌ی رفتار سطح پس از عملیات را نشان دهد. این شرایط بیشتر مبتنی بر ارزیابی ساختاری است تا ارزیابی عملکردی.

### وضعیت عملکردی سطوح قدیمی

شرایط عملکردی سطوح بتنی اساساً تحت تأثیر رفت و آمد قرار دارد. این شرایط بستگی به کیفیت رانندگی دارد. روش ارزیابی از درجه‌بندی پانل استفاده می‌کند. بعضی از سازمان‌ها بر اساس کیفیت رانندگی ارزیابی را انجام می‌دهند.

روکش را می‌توان به دلیل عدم سرویس‌دهی نامناسب سطح قدیمی استفاده کرد. این سطح می‌تواند مقاومت سطح در برابر ترمز را بالا ببرد.

### بررسی ناهمواری‌ها

شدت آسیب به لایه‌ی موجود را می‌توان با بررسی تعیین کرد. این بررسی‌ها اطلاعاتی در مورد عملکرد لایه‌ی جدید می‌دهند. روش‌های مختلفی برای بررسی وجود دارد اما یک روش استاندارد تاکنون ارائه نشده است.

### اثربخشی ساختاری

از آزمایش‌های غیر مخرب برای درک ساختار لایه‌ی سطح موجود استفاده می‌شود. این کار با ارزیابی پاسخ روسازی به بارهای اعمالی انجام می‌شود.

AASHTO یک روش دیگر ایجاد کرده است که «عمر باقیمانده» نامیده می‌شود. این روش همان‌گونه که از نامش هم پیداست، عمری که از روسازی گذشته را ارزیابی خواهد کرد. مقیاس اندازه‌گیری عمر می‌تواند برحسب زمان یا تعداد بارگذاری‌ها بیان شود. این روش محدودیت‌هایی در بروز خطا هنگام اندازه‌گیری عمر باقیمانده دارد. ممکن است بدون هیچ دلیلی عددی بالاتر یا پایین‌تر نشان داده شود.

روشی دیگر هم توسط AASHTO پیشنهاد شده است (روش سوم). این روش از بررسی ناهمواری‌ها و مشخصات مصالح روسازی موجود برای تعیین وضعیت ساختار لایه استفاده می‌کند.

### طراحی ساختار کف‌ها و روسازی‌ها برای تسطیح مجدد

هنگام مقایسه‌ی نقص ساختاری و نقص عملکردی، مورد اول اهمیت بیشتری نسبت به مورد دوم دارد. دلیل این امر این است که ضخامتی که برای رفع نقص ساختار مورد نیاز است به هر حال بیشتر از ضخامتی است که برای رفع نقص عملکردی مورد نیاز است.

طراحی ضخامت لایه جدید روش‌های مختلفی را شامل می‌شود؛ اما این روش‌ها شامل تعیین الزامات زیر می‌شوند:

- ظرفیت ساختار: تعیین ظرفیت متناسب با ترافیک حاکم و ترافیک برآورد شده برای آینده
- ظرفیت ساختاری مؤثر
- تفاوت بین ظرفیت ساختاری و ظرفیت ساختاری مؤثر.

### الزامات دیگر تجدید سطح بتن

بعضی از دیگر عواملی که در طول تجدید سطح در نظر گرفته می‌شوند در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود:

### سطح مشترک بین لایه‌های بتنی

این سطح مشترک‌ها بین لایه‌ی زیرین و سطح روکش هستند. سطح مشترک بین دو لایه یک نگرانی مهم در ملاحظات طراحی است. پیوند این دو لایه تحت تأثیر این سطح مشترک قرار دارد. این پیوند عملکرد کل لایه‌ی جدید را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در رابطه با مصالح سطح مشترک دو هدف را دنبال می‌کنیم. مصالح سطح مشترک اتصال بین لایه‌ی زیرین و لایه‌ی جدید را بهبود می‌بخشند و همچنین می‌توانند به‌عنوان جداکننده‌ی لایه‌ی زیرین از لایه‌ی جدید به کار بروند.

این سطح باعث می‌شود عملکرد و انتقال بار یکپارچه باشد. در مرحله دوم باعث می‌شود که هر کدام از عناصر به‌صورت اجزای مجزا از هم عمل کنند. به این معنی که اتصال کمی بین دو لایه وجود دارد.

بر اساس این دو هدف تسطیح مجدد سطح به دو صورت پیوسته و غیر پیوسته انجام می‌شود.

### تسطیح پیوسته

در تسطیح پیوسته عمدتاً از گل یا دوغاب بتنی ساده برای ایجاد اتصال بین لایه‌ی قدیمی و جدید استفاده می‌شود.

مصالح مورد استفاده سیمان پرتلند و آب هستند. معمولاً نسبت آب به سیمان مورد استفاده بزرگ‌تر از ۰٫۶۲ نیست. در موارد خاصی از این مصالح استفاده نمی‌شود

### تسطیح غیر پیوسته

تسطیح غیر پیوسته عموماً در شرایطی استفاده می‌شود که لایه‌ی زیرین بسیار ضعیف است و ناهمواری‌های زیادی دارد. در چنین شرایطی اگر اتصال بین روکش جدید و قدیمی باشد، ترک‌های انعکاسی تشکیل می‌شود.

این به این دلیل است که تنش در لایه‌ی زیرین ضعیف به لایه‌ی بالایی قوی‌تر منتقل می‌شود؛ بنابراین تحت چنین شرایطی، از مصالح فصل مشترک غیر پیوسته، استفاده می‌شود. این کار باعث می‌شود که دو لایه به صورت منفرد عمل کنند.

### زهکشی سطح بتنی

این کار با ایجاد شیب‌های عرضی در روسازی انجام می‌شود تا زهکشی مناسب آب تسهیل شود؛ اما لازم است بافت مناسبی در سطح روسازی ایجاد شود که مقاومت لغزشی کافی و مناسبی داشته باشد. همچنین توصیه می‌شود که امکان زهکشی زیرسطحی در هنگام تجدید سطح ایجاد شود.

### تقویت تجدید سطح بتنی

در روسازی‌های خاص از آرماتورهای آجدار استفاده می‌شود. این کار کنترل انواع مختلف ترک را ممکن می‌کند. ترک‌هایی که ایجاد می‌شود نتیجه‌ی فاصله‌ی درزها است.

این ترک‌ها معمولاً به دلیل جمع شدگی اتفاق می‌افتند که مربوط به واکنش هیدراسیون سیمان پورتلند هستند (جمع شدگی ناشی از خشک شدن). این ترک‌ها نسبت به دما و مقدار رطوبت دال متفاوت خواهند بود.

### مزایای تجدید سطح بتنی

۱. تجدید سطح بتنی به‌عنوان بخشی از فرایند نگهداری تلقی می‌شود و باعث افزایش طول عمر سطح می‌شود. این کار به جلوگیری از ترک‌ها در طولانی مدت و کاهش ایجاد دست‌اندازها می‌شود.
۲. بتن رنگ روشنی دارد که باعث کنترل دما و ایجاد اثر خنک‌کنندگی در طول فصول گرم می‌شود.
۳. تجدید سطح بتنی امروزه با تنوع رنگ ارائه می‌شود که به جنبه‌های زیبایی سطح می‌افزاید.
۴. رنگ‌های متنوعی برای سطح بتنی موجود است که می‌تواند به نمای خانه ظاهر خوبی دهد.
۵. برف‌روبی از سطح بتنی در مقایسه با سطوح دیگر راحت‌تر است.

### معایب تجدید سطح بتنی

۱. روکش و ارزیابی نامناسب شرایط موجود باعث خواهد شد که تصمیم‌گیری در خصوص لایه جدید بتنی به شکست بیانجامد. این کار باعث می‌شود که ترک‌هایی در سطح ایجاد شود. تنها تدبیری که می‌توان برای آن اندیشید، برداشتن کامل سطح روسازی و ساخت سطحی جدید است.
۲. این گزینه برای سطوح بزرگ‌تر اقتصادی است.

مترجم: علی اکبر خلیلی

منبع:

<https://theconstructor.org/practical-guide/concrete-resurfacing-repair-concrete-floor-pavement-surfaces/۲۰۵۹۷>