



شماره ۲۳ - تغییر رنگ

تغییر رنگ چیست؟

تغییر رنگ روی سطوح بتن به معنای ناهمگنی در رنگ یا تهرنگ سطحی در بتن ریخته‌شده است. این پدیده می‌تواند به صورت لکه‌های تیره یا خال‌های تغییر رنگ یافته در سطح کف‌سازی، تغییر رنگ کلی در نواحی وسیع بتن (که ناشی از تغییر در طرح مخلوط بتن است)، یا لکه‌های روشن تغییر رنگ یافته ناشی از شورزدگی، بروز کند. در این زمینه، لکه‌هایی که به علت تماس مصالح خارجی با سطح بتن بعد از بتن‌ریزی و عمل‌آوری ایجاد می‌شوند (مانند رواناب باران، پوشش گیاهی، آبیاری، محصولات حاصل از خوردگی و روغن ناشی از خودروها، مدنظر نیست.

چرا تغییر رنگ رخ می‌دهد؟

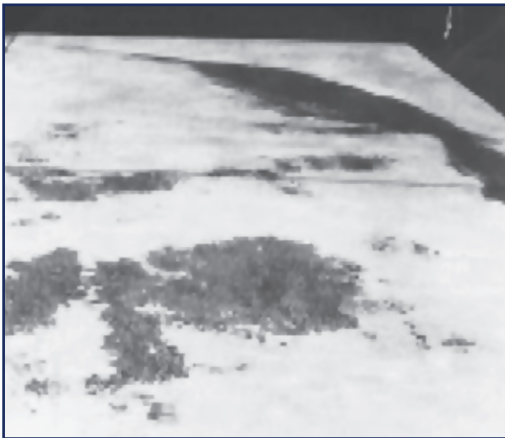
تغییر رنگ ناشی از تغییر در مواد سیمانی یا سنگدانه ریز در پیمانده‌های متوالی بتن می‌تواند رخ دهد؛ اما به‌طور کلی نادر و کم‌اهمیت است. بتن با نسبت آب به مواد سیمانی بالاتر (w/cm) معمولاً رنگ روشن‌تری دارد. برخی از خاکستر بادی‌ها به دلیل مقدار بالاتر کربن، می‌توانند منجر به رنگ تیره‌تر بتن شده و بتن حاوی سرباره، عموماً رنگ روشن‌تری دارد. در بتن تازه ریخته‌شده حاوی سرباره، ممکن است رنگ زرد متمایل به سبز دیده شود. این حالت معمولاً روی سطوح قائم و پس از باز کردن قالب مشاهده شده و با گذر زمان، در معرض هوا و نور خورشید از بین می‌رود و هیچ بر کیفیت بتن ندارد. بتن حاوی دود سیلیس معمولاً دارای رنگ تیره‌تری است. استفاده غیر یکنواخت از افزودنی‌ها، زمان اختلاط ناکافی و زمان‌بندی نامناسب عملیات پرداخت، می‌تواند باعث تغییر رنگ در سطح دال شود.

به‌طور معمول، تغییر رنگ بتن در قالب‌ها یا در دال‌های روی زمین ناشی از تغییر در ترکیب بتن یا شیوه اجرای آن است. هیچ عامل واحدی به عنوان علت اصلی تغییر رنگ شناسایی نشده است.

عواملی که موجب تغییر رنگ می‌شوند شامل موارد زیر هستند:

- استفاده از کلرید کلسیم پولکی شکل که ممکن است به‌طور کامل حل نشود،
- تغییر در میزان قلیائیت سیمان،
- آبیگری (هیدراسیون) تاخیر یافته سیمان،
- برخی انواع افزودنی‌ها،

- سطوح سخت‌مالکشی‌شده،
- عمل‌آوری ناکافی یا نامناسب،
- روش‌های بتن‌ریزی و پرداختی که باعث تغییر نسبت آب به مواد سیمانی در سطح می‌شوند و
- تغییر در نسبت‌ها یا اجزای مخلوط بتن.



شکل ۱-۲۳: تغییر رنگ کف بتنی روی زمین

چگونه از تغییر رنگ جلوگیری شود؟

۱. کلرید کلسیم در بتن می‌تواند باعث تغییر رنگ گردد. کلرید کلسیم به شکل پولکی یا گلوله‌شده، زمانی که به‌طور یکنواخت مخلوط نشود، تغییر رنگ بیش‌تری نسبت به کلرید کلسیم مایع ایجاد می‌کند.

۲. نوع، جنس و وضعیت قالب می‌تواند بر رنگ سطح تأثیر بگذارد. قالب‌هایی با نرخ جذب متفاوت، سطوحی با سایه‌های رنگی متفاوت ایجاد می‌کند. تغییر در نوع یا نام تجاری ماده رهاساز قالب نیز می‌تواند رنگ بتن را تغییر دهد.

۳. از سوختگی مالکشی (مالکشی سخت سطح پس از آنکه بتن بیش از حد سفت شده باشد و نتوان آن را به‌طور مناسب مالکشی کرد) جلوگیری شود. بتنی که به‌طور سخت مالکشی شده باشد، ممکن است به دلیل متراکم شدن سطح (که نسبت آب به مواد سیمانی (w/cm) را کاهش می‌دهد)، تغییر رنگ تیره ایجاد کند. نسبت آب به مواد سیمانی پایین، بر آبیگری بخش فریت سیمان اثر گذاشته که در نتیجه، منجر به رنگ تیره‌تر می‌شود.

۵۹ ضعیفتر (با غلظت ۳٪) مانند اسید استیک (سرکه سفید) یا اسید فسفریک استفاده کرد. پیش از استفاده از اسیدها، سطح باید مرطوب شده تا از نفوذ به بتن جلوگیری گردد و طی ۱۵ دقیقه پس از اجرا، با آب تمیز شسته شود.

استفاده از محلول ۲۰٪ تا ۳۰٪ سترات دی آمونیوم (۲۴۰ گرم در لیتر) به عنوان یک روش مؤثر برای اکثر تغییر رنگها شناخته شده است. محلول باید بر سطح خشک در مدت ۱۵ دقیقه اجرا شود. ژل سفیدرنگی که تشکیل میشود، باید با آب رقیق شده، برس زده شده و باید به طور کامل با آب، شسته شود. بلافاصله پس از آن، عمل آوری مرطوب همان بخش از بتن، آغاز شده و برای حداقل ۷۲ ساعت ادامه یابد. بیش از یک بار اجرا ممکن است لازم باشد.

برخی انواع تغییر رنگ (مانند سوختگی مالمکشی)، ممکن است با هیچ روشی زدوده نشوند. در این موارد ممکن است نیاز به رنگ آمیزی یا پوشش دهی سطح باشد. هر چند برخی تغییر رنگها با گذر زمان و سایش، محو میشوند.

در سطوح بتنی که خیلی زود مالمکشی شوند، نسبت آب به مواد سیمانی در سطح افزایش یافته و رنگ آن روشن تر میشود. به طور کلی، پرداخت بیش تر منجر به نسبت آب به مواد سیمانی پایین تر و رنگ تیره تر بتن خواهد شد. ۴. بتنی که به طور صحیح یا یکنواخت عمل آوری نشود، ممکن است دچار تغییر رنگ گردد. عمل آوری غیر یکنواخت، بر درجه آبگیری سیمان اثر میگذارد. عمل آوری با پلی اتیلن، به دلیل تراکم رطوبت باعث تغییر رنگ میشود. زمانی که بخش هایی از ورق پلاستیک در تماس مستقیم با بتن بوده و بخش های دیگر در تماس نباشند، منجر به آبگیری متغیر و در نتیجه، تغییر رنگ میشود. استفاده یکنواخت از پاشش یک ترکیب عمل آوری با کیفیت میتواند گزینه بهتری باشد. کاغذ عمل آوری یا پوشش جاذب عمل آوری نیز باید صاف و بدون چین خوردگی روی سطح قرار گیرد.

۵. تغییر رنگ یک دال میتواند با مرطوب کردن بستر جاذب، پیروی از روش های صحیح عمل آوری و محافظت مناسب از بتن در برابر خشک شدن توسط باد و خورشید، به حداقل رسیده یا از آن، جلوگیری شود.

۶. در بتن های رنگی، اعمال یک بافت یا الگوی دیگر میتواند درک بصری از تغییر رنگ بین بخش های متوالی بتن ریزی شده در یک دال را کاهش دهد.

چگونه تغییر رنگ را از بین رود؟

برخی روش ها در حذف یا کاهش تغییر رنگ سطحی کفسازی های بتنی موفق هستند. تغییر رنگ ناشی از افزودنی های کلرید کلسیم و برخی روش های پرداخت و عمل آوری، میتواند با سستشوی مکرر با آب داغ و برس کشی کاهش یابد. دال باید به طور متناوب شسته و برس زده شده و سپس در طول شب، خشک شود. این کار میتواند تکرار شود تا تغییر رنگ برطرف گردد. اگر تغییر رنگ ادامه یافت، میتوان از محلول رقیق (با غلظت ۱٪) اسید هیدروکلریک (موریاتیک) یا اسیدهای

موارد احتیاطی

- ♦ روش های شیمیایی برای حذف تغییر رنگ، ممکن است رنگ سطح بتن را به طور قابل توجهی تغییر دهند.
- ♦ استفاده نامناسب یا نادرست از مواد شیمیایی برای حذف تغییر رنگ، میتواند وضعیت را بدتر کند. توصیه میشود ابتدا اجرای آزمایشی روی بخش غیرقابل توجهی از بتن، انجام شود. اسیدها باید به طور کامل از سطح بتن شسته شوند.
- ♦ استفاده کننده از مواد شیمیایی باید به برگه اطلاعات ایمنی یا دستورالعمل های سازنده برای آگاهی از سمی بودن، قابلیت اشتعال، و یا خطرات بهداشتی ماده مراجعه کند. اقدامات ایمنی مناسب، مانند استفاده از دستکش مقاوم به مواد شیمیایی، عینک ایمنی، ماسک تنفسی، و لباس مقاوم در برابر مواد شیمیایی ممکن است طبق برگه اطلاعات ایمنی لازم باشد.