



ما مصمم هستیم تا کلیه آموخته هایمان را در اختیار مجریان سازندگی، دانشجویان و دانش پژوهان برجسته کشور قرار دهیم و معتقدیم که با این عمل، درسازندگی های آتی که توسط شماتو انمندان بوجود خواهد آمد شریک خواهیم بود.

شما نیز با بکارگیری علوم تان، ایران را سرفرازتر کنید
مدیریت سایت ماکزیم تکنیک

این مجموعه، خلاصه پرداری از مقالات برجسته متعهدان به سازندگی و پیشرفت ایران سرفراز است. مطالبی در این سایت به

چاپ خواهد رسید که نظر اتسان به تجربه برای کارشناسان این مجموعه اثبات شده باشد.

پیشگفتار:

مشکلات ساخت کانالهای آبیاری بسیار زیاد و متفاوت میباشد و شناخت مشکلات قبل از اجرای عملیات باعث موفقیت و بهره وری از سرمایه، نیروی انسانی و... میگردد. متأسفانه باوجود مقالات بسیار در این زمینه، هنوز مشاهده میشود که در ساخت کانالهای آبیاری و زهکشی بسیاری از مشکلات قابل پیش بینی، رعایت نکسته و هزینه های بسیار هنگفتی جهت این پی توجهی طراحی یا پیمانکاران، توسط دولت پرداخت میگردد.

مراحل اجرای لاینینگ و راهکار مشکلات آن

آماده سازی بستر پوشش /

آماده سازی بستر مناسب برای پوشش کانالها یکی از مهمترین و حساسترین بخشهای احداث کانالهای آبیاری میباشد. عدم دقت در خاکبرداری و تنظیم شیبهای چابقی و کف کانال، باعث افزایش حجم بتن کاربردی و عدم یکنواختی ضخامت پوشش کانال و نهایتاً افزایش هزینه ها میگردد. در صورتیکه ضخامت متوسط پوشش را ۱۲ cm در نظر بگیریم به ازاء هر cm افزایش ضخامت بتن ناشی از عدم دقت در کانال کنی و رگلاژ ۵/۱۲٪ هزینه اضافی این عملیات را بدنبال دارد. هزینه های اضافی ناشی از این امر، تهیه و حمل سیمان و مصالح سنگی بتن و تهیه و حمل بتن از محل کارگاه تا محل اجرای کار میباشد. قبل از کانال کنی پیاده کردن محور و همچنین قبل از رگلاژ نشانه گذاری نیمرخ عرضی کانال در فواصل طولی ۵۰ متر از اقداماتی است که بایستی با دقت انجام گردد.

استفاده از پیل مکانیکی یا پاکت مخصوص و حفاری در امتداد مسیر کانال /

تنظیم شیب های کف و جداره کانال در حین عملیات کانال کنی با استفاده از یک شابلون فلزی متحرک که مطابق با نیمرخ عرضی کانال ساخته شده و در رقوم پروژه با توجه به شیب طولی کانال از طریق ریل تراژ و ثابت شده است صورت میگردد.

استفاده از پیل مکانیکی یا جام معمولی و حفاری در جهت عمود بر مسیر کانال /

در این روش بخش عمده عملیات خاکبرداری لایه محافظ پیرامون مقطع داخل کانال با استفاده از پیل مکانیکی یا جام ناخن دار انجام شده و در اصطلاح مقطع کانال سبک میگردد و سپس خاکبرداری و تنظیم نهایی شیب های کف و چابقی مقطع کانال با استفاده از جام های صاف صورت میگردد. لایه به توضیح است که غیر اقتصادی و غیر فنی ترین روش مقطع کنی، همین روش متعارف میباشد و این امر عامل اساسی افزایش هزینه های پوشش و نیز وارد شدن صدمه و آسیب به قتل و دست و اتصال لایه های خاکریزی میباشد.

خاکبرداری با پیل مکانیکی و استفاده از گریدر برای تنظیم شیبهای جانبی و کف کانالهای بزرگ /

این روش که پویژه در کانالهای بزرگ در صورت وجود نیروی ماهر بخواهی و با سرعت زیاد قابل استفاده میباشد ، یک روش کاملاً تخصصی و استثنایی به لحاظ ماهیت اجرایی آن است . اگر اپراتور باتجربه برای انجام این امر وجود نداشته باشد ، استفاده از این روش پیشنهاد نمیگردد .

در صورت وجود اپراتور ماهر ، این روش یکی از بهترین و سریعترین شیوه های رگلاژ نهایی بستر پوشش کانالها بوده و بسیار اقتصادی تر وقتی ارزیابی شده است .

شایان ذکر است که روشی دیگر بصورت خاکبرداری تا حدود ۲۰cm بالاتر از خط پروژه با پیل مکانیکی و استفاده از ماشینهای حفاری (Trimmer) برای تنظیم شیبهای جانبی و کف وجود دارد که این شیوه با توجه به تکنولوژی مدرن آن ، بهترین و دقیقترین راهکار مقطع کنی و رگلاژ بشمار میرود .

زهکشی:

بالا بودن سطح آب زیر زمینی نسبت به سطح آب در کانال و یا کف کانال در هنگام خالی بودن کانال بهر دلیل اجتناب ناپذیر است ، موجب ایجاد فشار هیدرولیکی از پایینین به کف و جداره کانال میشود در صورت عدم احداث زهکشی های مناسب ، آسیبهای جدی به پوشش کانال وارد میکند .

احداث زهکشی افقی در زیر پوشش بتنی و در امتداد طول کانال /

در قسمتهایی از مسیر کانال که شیب ارضی نسبتاً زیاد باشد و بتوان آب زهکشی شده بستر و حریم کانال را در فواصل ۱۰۰ تا ۵۰۰ متری در زهکشها و یا (ارضی مجاور بدون مانع و با سهولت تخلیه نمود ، احداث زهکش زیر زمینی با استفاده از لوله لترال واحد اقل ۵cm پایین تر از کف کانال ، بسیار مناسب است . لوله لترال در مرکز این ترانشه قرار گرفته و اطراف آن با فیلتر دارای دانه بندی متناسب با دانه بندی خاک محل استقرار زهکش به ضخامت حداقل ۱۰cm پر میشود . در کانالهای با عرض کف کمتر از ۲/۵ متر و شدت زهکشی تا متوسط ، احداث یک رشته زهکش در محور کانال کافی میباشد ولی در کانالهایی با عرض کف بیش از ۲/۵ متر و یا عبور کانال از اراضی پاشدت زهکشی زیاد و همچنین عبور کانال از مسیر کشتهای پر مصرف که با روش غرقابی آبیاری میکردند احداث زهکش در دو طرف کانال و به فاصله حدود ۵/۰ متری محل تلاقی پاشنه خاکریز با زمین طبیعی ترجیح دارد .

نصب پارپاکان در کف کانال /

در اکثر مواقع و پویژه در هنگامی که تخلیه زهاب به خارج از حریم کانال ممکن نباشد ، میتوان از سیستم پارپاکان که به بیان ساده تر ، بعنوان یک تخلیه کننده یکطرفه میباشد ، استفاده نمود . بر روی صفحه بالای پارپاکان (این صفحه حد اقل ۵ mm پایینتر از کف بتن قرار میگردد) یک درپوش یکطرفه که فقط به سمت بالا باز میگردد نصب شده است و در صورت وجود اختلاف فشار هیدرولیکی ناشی از آبهای زیر زمینی ، درپوش باز شده و تخلیه آب زیر زمینی به سمت داخل کانال صورت گرفته و از بروز صدمه به بتن جلوگیری میکند . در کانالهای بزرگ در دو طرف کف و در صورت نیاز در شیبهای جانبی و به فاصله ۳ متر از یکدیگر قرار میگیرند .

احداثت زهكش روپاژ درمجاورت كانال ر

در صورتی که بنا بر دلایلی نظیر جلوگیری از ورود آب زیر زمینی منطقه بالادست به اراضی، جمع آوری رواناب ناشی از بارندگی و آبیاری اراضی بالادست، تخلیه جریان عبوری از سرریزهای جانبی و سیفونهای اطمینان در طول کانال و... احداثت زهكش روپاژ در مجاورت كانال الزامی میباشد و میتوان از آن بعنوان زهكشی بستر كانال نیز استفاده کرد.

محدوديتها و راهكارهای اجرای پوشش بتنی با دست

از آنجا که اکثر بتن ریزی ها بصورت دستی انجام میگردد لذا در این مبحث بحث استفاده از لاینر که بسیار مفید و بصرفه میباشد را مطرح نخواهم نمود.

از جمله مزایای استفاده از نیروی انسانی برای پوشش بتنی کانالهای آبیاری در کشور ما، (زرانی نیروی کار انسانی و کار آفرینی است. اما استفاده از این روش معایب خاص خود را نیز دارد. از جمله عدم پرداخت یکنواخت سطح بتن و زبری سطح بتن را بصورت غیر همگن موجب میگردد. (میتوان با استفاده از دو نیروی کار و کشیدن گونی مرطوب بعد از پرداخت بتن این مشکل را حل نمود). همچنین بدلیل عدم تراکم بتن بعضا ممکن است در توده بتنی تخلخلهایی ایجاد شود. از عیوب دیگر این روش هدر رفت و اتلاف بتن و نیز کم بودن راندمان و کندی عملیات میباشد.

استفاده از شمشه لرزنده، استفاده از ماله هایی از جنس پلاستیک فشرده، شمشه گیری از پایین به بالا در شیپ چداره و بصورت یکنواخت در کف (در کانالهای بزرگ شمشه گیری از پایین به بالا غیر ممکن است)، از مواردی است که تا حدودی باعث حل مشکل خواهد شد. لیکن مشکلات دیگری که به هر حال اجتناب ناپذیر بوده و مانع پیشرفت سریع عملیات میشود، لزوم استفاده از شابلونهای مخصوص مطابق نیمرخ عرضی كانال در هر بخش میباشد. ثابت کردن این شابلونها و نیز تراژ نمودن آنها مطابق با رقوم ارتفاعی کاری دشوار و وقت گیر و در عین حال الزامی است.

سایر اقدامات و ملاحظات ضروری قبل از پوشش بتنی کانالها

در روشهای دستی و ماشینی پوشش بتنی کانالها انجام اقدامات و رعایت موارد زیر ضروری میباشد و از اهمیت بالایی برخوردار است:

- کاربری برنامه زمانی برای مراحل مختلف عملیات که بر اساس منابع مورد نیاز و در اختیار تدوین شده باشد اجرا شود
- حداکثر فاصله بین خاتمه کانال کنی و رگلاژ نهایی هر قسمت از کانال با شروع بتن ریزی همان قسمت از ۴۸ ساعت تجاوز نکند.

- قبل از بتن ریزی سطح رگلاژ شده از خاک اضافی ناشی از رگلاژ و سایر مواد زاید پوسیده چارو جمع آوری و تخلیه گردد.
- بستر پوشش قبل از بتن ریزی آبیاری و کاملاً مرطوب گردد.
- وسایل بتن ریزی از مواد زاید پاک و تمیز شود.
- در صورت پیش بینی فیلتر و یا بتن مکرر زیر پوشش بتنی، پس از انجام این عملیات، سطح آن به گونه ای که سپر چاپچایی فیلتر نشود، مرطوب گردد و در هنگام بتن ریزی دقت شود تا مصالح فیلتر با بتن مخلوط نگردد.

درزهای پوشش و مصالح درزبندی؛

درزهای پوشش کانال شامل درزهای ساختمانی، درزهای انقباض و درزهای انبساط میباشند که پترتیب با هدف سهولت اجرا، کنترل ترکهای ناشی از افت بتن و انقباض ناشی از افت درجه حرارت در هنگام هیدراتاسیون و کنترل تغییرحجم ناشی از تغییرات درجه حرارت ایجاد میشوند. درزهای ساختمانی معمولاً در نیمرخ عرضی کانال با فاصله ۳ متر از یکدیگر به لحاظ سهولت سرعت و کیفیت عملیات بتن ریزی و صرفا در روش دستی ایجاد میشوند.

درزهای انقباض، همزمان با پوشش بتنی کانال و پس از پرداخت بتن در طول ایجاد شده و سپس با مواد مناسب آبیندی و با پرکننده های استاندارد، پر خواهند شد. درزهای انقباض معمولاً به شکل ذوزنقه با قاعده های ۱۰ و ۲/۵ و ارتفاع ۳ cm و یا ۱/۳ ضخامت پوشش بتن تعبیه میشوند.

- در کانالهای با عرض کف کوچکتر از ۱/۲ متر و محیط پوشش کمتر از ۹ متر نیاز به درزهای انقباض طولی نیست و فقط درزهای عرضی ساختمانی به فاصله ۳ متر تعبیه گردد.

- در کانالهایی با عرض کف بین ۱/۲ تا ۴ متر و محیط پوشش بیشتر از ۹ متر، اولین درزهای طولی به فاصله ۳ cm از کف بر روی شیبهای چابی و در طرفین آن ایجاد میشود در صورت نیاز به فاصله حدود ۳ متر درزهای طولی در ارتفاع بالاتر ایجاد میگردد.

- در کانالهایی با عرض کف بیشتر از ۴ متر علاوه بر درزهای طولی به فاصله ۳ متر از یکدیگر، یک درز طولی در وسط کانال نیز تعبیه میشود.

در روش دستی از شاپلونهای فلزی تهیه شده برای این عملیات استفاده شده و لبه های درز، همزمان با مالده پرداخت میگردد. نکته حائز اهمیت در روش دستی تعبیه درزها، هم امتداد بودن آنها در تمام قطعات بتنی در طول کانال میباشد.

آبیندی و پرکردن درزها در کانالهای آبیاری یکی از حساسترین بخشهای عملیات پوشش به شمار میرود. در این زمینه کیفیت مواد آبیندی پرکننده و همچنین اجرای صحیح آنها حائز اهمیت فراوان میباشد یکی از فاکتورهای مهم کیفی مصالح درزبندی مقاومت و پایداری آنها در شرایط جوی سخت و عدم ایجاد شکستگی در آنها تحت سرما و یا روان شدن تحت تاثیر گرمای زیاد میباشد. مواد آبیندی عموماً از پایه و اساس قیری برخوردارند بصورت اندود در محل درزها و در تمامی سطوح آن با استفاده از برسهای مخصوص به ضخامت ۲mm اجرا شده و آنرا غیر قابل نفوذ میسازد پس از آن مواد درزبند قابل انعطاف بصورت فیتیله در درون درزها قرار گرفته و با کاردهای مخصوص فشرده و صاف میگردد. تمیز کردن درزها قبل از آبیندی بسیار حائز اهمیت است.

برخی علل ترک خوردگی در پوشش بتنی کانالهای آبیاری و راهکارها؛

یکی از عمده ترین مشکلات در مراحل اجرایی شبکه های آبیاری، ایجاد ترک و شکستگی در پوشش بتنی آن است. این ترکها معمولاً به فاصله کوتاهی پس از اجرای پوشش بتنی و قبل از عملیات آبیگری کانال در مقیاس نسبتاً وسیع پدیدار میشود. بخشی از این ترکها ناشی از روشهای اجرایی پوشش بتنی، نوع سیمان، مصالح بتن و یا عدم کنترل دقیق کیفیت عملیات اجرایی و نگهداری بتن این پوششهاست. ترکهای مورد بحث عمدتاً ریز بوده و با دقت بیشتر در اجرا میتوان تا حد قابل قبولی از پدیدار شدن آنها جلوگیری کرد. اما ترکها و گاهی شکستگیهای بسیار بزرگ و نسبتاً توسعه یافته ای در پوشش بتنی کانالهای آبیاری برخی شبکه های اجرا شده نیز مشاهده گردید. عامل اصلی ایجاد این موارد، نوع مصالح مورد استفاده در زیر پوشش

بتنی، بتن مصرفی و چگونگی اجرای آنها در طول کانالهای آبیاری است که اغلب در موارد فوق پویته شرایط پی در بارگذاریهای اعمال شده بر پوشش بتنی ملحوظ نگردیده و یا تمهیدات مناسبی برای آنها پیش بینی نشده است. در این بحث به برخی از عوامل مهم ایجاد ترک اشاره خواهد شد.

تورم زایی:

تورم زایی مصالح موجود در زیر پوشش بتنی عامل اصلی ایجاد ترک و شکستگی در پوشش بتنی بوده است. اصولاً استفاده از خاک رس تورم زا با PI بالاتر باعث تورم خاک و شکستگی پوشش بتنی در مقیاس وسیع شده است. دهانه ترکها در این نوع ترک خوردگی از یکدیگر دور شده و بالاتر در خاک و پوشش بتنی در محل شکستگی و بازشدگی دهانه ترک خوردگی کاملاً قابل مشاهده است. پالابودن سطح آب زیرزمینی میتواند باعث اشیاع شدن سریعتر خاک و بدنبال آن تورم رس گردد.

نشست:

نشست خاک در زیر پوشش بتنی (ایجاد ترکهای میکند که دهانه آنها غالباً بسته است و بنظر میرسد دو طرف دهانه به سمت یکدیگر متمایل هستند همچون تغییر مکانی پوشش بتنی بطور کلی پسمت پایین میباشد. اصولاً حرکات پی اعم از نشست و تورم در نواحی از کانال که بسترسازی و کوبیدگی مناسبی انجام نشده، رخ داده است. این نواحی اغلب در دیواره بخصوص محل ۱/۳ از کف دیده میشود. اصولاً در ترک خوردگیهای ناشی از حرکت پی، سختی و مقاومت سازه میتواند در کنترل ترک و میزان بازشدگی آن بسیار موثر باشد مشروط بر آنکه این اثر طراحی سازه منظور شده باشد.

واگرایی:

مصرف خاک و اگردار بخشهایی از کانال بر شدت ترک خوردگی می افزاید. در برخی مناطق با کنار زدن پوشش بتنی در ناحیه مورد بحث عملاً وجود قطعاتی از رسوبات تبخیری که باعث سفیدی رنگ خاک شده مشاهده گردیده است. ترکهای این قسمت کوچک و جزئی میباشد.

یخ زدگی:

در مناطق سردسیر بعلاوه پالابودن تراژ آب زیرزمینی یا بر اثر بارندگی، آب، علاوه بر اشیاع خاک به حداقل پوشش بتنی و خاک نفوذ کرده است. یخ زدگی آب در زیر پوشش بتنی در ایجاد برخی ترکها نقش عمده ای دارد. معمولاً بتن در معرض یخ زدگی دچار انقباض و ترک خوردگی می گردد چنین ترکهای بعلاوه افزایش حجم آب به میزان ۹ درصد در حالت یخ زدگی و منبسط شدن بتن اشیاع، حاصل میگردد. شکل ترکهای حاصل از یخ زدگی مانند حالت تورم زایی است و فقط ابعاد ترک کوچکتر است. تکنولوژی اجرا:

علاوه بر عوامل فوق ضخامت بسیار زیاد پوشش بتنی اجرا شده و خاکریز پاتراکم نامناسب در برخی نقاط از عوامل تشدید کننده ترک میباشد. (برای مثال گاهی اوقات ضخامت بتن در پاشنه های کف به ۳۰ تا ۴۰ cm میرسد) تأثیر پارهای اضافه بر طراحی:

پارهای اضافه بر طراحی (حرارتی، هیدرولیکی...) میتواند باعث ایجاد ترکهای جدی در سازه گردد اینگونه ترکها حتی میتواند عملکرد سازه را تحت اشعاع قرار داده و در بعضی موارد باعث خرابی آن گردد. البته خزش بتن بصورت عامل کاهنده در کاهش شدت ترک خوردگی، تأثیر مثبتی بر ترکها دارد. بطور کلی شدت ترک خوردگی در اینگونه ترکها به عوامل / مقدار پار،

شکل سازه، نحوه آرماتورگذاری، وجود ترک در سازه قبل از ایجاد ترک منبسط و امکان انتقال بار به قسمتهای دیگر سازه بستگی دارد.

جمع شدگی بتن بر اثر خشک شدن:

ترکهای ناشی از جمع شدگی بتن بر اثر خشک شدن در کانالهایی دیده میشود که در سطوح بتنی با زبری بیش از حد بوده و کرمو باشد. تمامی این عوارض نشانه عدم نگهداری مناسب بتن و ویدره نامناسب آن میباشد. البته توجه به برکه های آزمایشات مقاومت فشاری نمونه های بتنی وعدم حصول مقاومت مشخصه در سن ۲۸ روزه و رسیدن به مقاومت مشخصه در سن ۹۰ روزه میتواند بیانگر نامناسب بودن بتن مصرفی نیز باشد.

راهکارها

اول (این روش در کانالهایی که پامشکل تورم زایی روپرو نیستند و یا تورم زایی در حد محدود و قابل کنترل دارند توصیه میگردد. در این روش میبایست مقطع کانال به همین شکل باقی مانده و عملیات آپگیری انجام گردد. در پایان یک دوره بهره برداری چنانچه تغییر شکل در نقاط ترک در چشمگیر گشت باید توسط یکی از روشهای دیگر که اعلام خواهد شد ترمیم گردد. دوم) در این روش تبدیل ترکهای موجود به درز انبساط با پریدن ترک ها و پرکردن آنها با مواد درز بند در محلهایی از طول کانال که تورم زایی متوسط تا بالا است پیشنهاد میگردد. پریدن ترک میتواند به وسیله سنگبریا قلم و چکش انجام گردد. از این روش محلهایی میتوان استفاده نمود که ترک خوردگی و چابچایی در طرف ترک خوردگی نسبت بهم، شکل مقطع کانال را زیاد تغییر نداده و همچنین ترکها عموماً بصورت منظم گسترش یافته باشند.

سوم) این روش در محلهایی که پدیده نشست عامل اصلی ترک خوردگی است و خاکریز کانال نشست تقریباً همگنی را نشان میدهد. در این صورت یک پوشش ظریف بتنی یا یک لایه بتن مگر به اندازه حد اکثر ۵ cm بر روی پوشش بتنی ترک دار اجرا میشود. در این حالت ضریب زبری پوشش بتنی در محاسبات هیدرولیکی مبادی ملحوظ گردد. این روش زمانی بکار میرود که خاکریزها پس از مدتی مجدداً نشست نمایند.

چهارم) این روش برای مناطقی که پدیده تورم زایی در آن بالا است پیشنهاد میگردد. در این روش با برداشتن پوشش بتنی ترکدار و اصلاح زیر آن بصورت محلی در پانلهایی که ترک خوردگی در آنها توسعه یافته است و شکل مقطع کانال تغییر نموده است، مشکل را حل مینماییم. برای انجام این روش حداقل ۳۰ تا ۵۰ cm از خاک زیر پوشش بتنی در کف و در پدنه کانال برداشته میشود و با مصالح رودخانه ای یا مصالح فیلتر چایگزین نموده و روی آن پوشش بتنی اجرا میگردد.

پنجم) استفاده از ژئوممبران برای مقاطعی که تغییرات شکلی زیادی داده اند و آپ به راحتی از ترکهای ایجاد شده به درون خاک برهما نفوذ میکند، پیشنهاد میگردد. نحوه استفاده از ژئوممبران در مباحث بعدی مطرح خواهد شد.

ششم) روشی که در واقع پرهزینه ترین و آخرین راه حل میباشد و آن هم تخریب کامل کانال و ساخت مجدد آن است.

محدودیت های بتن و مصالح بتنی:

عوامل موثر بر دوام و پایداری بتن در ساخت کانالهای آبیاری یا پوشش بتنی سازه های مرتبط با آن در اکثر پروژه های منطقه خوزستان به شرح زیر است:

- اثر کیفیت مواد و مصالح مصرفی

- اثر دمای محیط و شرایط آب و هوایی
- اثر پستتر زیر بتن
- مواد درزبند

اثر کیفیت مواد و مصالح مصرفی

بدلیل وجود املاح سولفات در برخی از نقاط جنوبی خوزستان خصوصا، بهتر است که در بتن لاینیگ از سیمان تیپ ۵ ضد سولفات و در بتن سازه ها بدلیل وجود یون کلر از سیمان تیپ ۲ که در مقابل هجوم یون کلر، سپر مناسب تری جهت حفاظت از میل کردها میباشند استفاده شود.

برای حصول درجه معینی از کارایی بتن، نسبت آب به سیمان در مصالح تیز گوشه بیشتر از مصالح گرد گوشه میباشند لذا بهتر است جهت بدست آوردن کارایی معین با نسبت آب به سیمان کمتر از شن طبیعی در ساخت پوشش بتنی کانالها استفاده شود. مشکل مصالح موجود در منطقه این است که دانه بندی آنها پیوسته نمیباشند و منحنی دانه بندی آنها کشیدگی افقی لازم را ندارد و در محدوده استاندارد تعریف شده نمی باشد و ماسه های منطقه نیز اکثرا درشت دانه با ضریب نرمی بالای ۳/۵ میباشند. این عوامل باعث میگردد تا طرح اختلاط مناسب در محدوده استاندارد میباشند، میسر نگردد که این امر باعث ایجاد فضای خالی زیاد و از دست رفتن شیره بتن و نهایتا تضعیف بتن میگردد.

اثرات دمای محیط و شرایط آب و هوایی

با آلودن دمای محیط باعث افزایش سریع دمای بتن و تبعات زیر میگردد. میزان آب مورد نیاز برای حصول کارایی مشخص افزایش مییابد و در نتیجه میزان سیمان مصرفی باید بیشتر گردد. از طرفی بدلیل دمای بالای محیط قابلیت کاربرد بتن خیلی سریع کاهش مییابد که این موضوع باعث بروز اشکال در کارایی و متراکم نمودن بتن میگردد در نتیجه افزایش آب که همانا افزایش آب به سیمان است ضرورت خواهد داشت. هر دو عامل تراکم نامناسب با نسبت آب به سیمان بالاتر بر پایایی و دوام بتن اثر نامطلوب میگذارد.

دمای بالا و ورزش پادهای گرم احتمال ایجاد ترک در سطح بتن به لحاظ جمع شدگی ناشی از خشک شدن را افزایش میدهد. درجه حرارت بتن و هوای اطراف، رطوبت نسبی و سرعت باد از عوامل اصلی موثر بر این پدیده هستند.

چنانچه سرعت تبخیر از ۱ کیلوگرم بر مترمربع در ساعت افزایش یابد باید تمهیداتی بمنظور جلوگیری از بروز ترک بعمل آورد. استفاده از کیورینگ تقریبا بهترین و مناسبترین راه میباشند.

تأکفته نمائند که متخصصین میبایست در خصوص کاربردهای مختلف کیورینگ در درجه حرارت متفاوت پیشتر به پژوهش بپردازند. تجربیات اثبات نشده اینچنانچ، کاربرد کیورینگ در دمای (۱۱ تا ۲۴ درجه سانتیگراد) را منعی میداند.

اثر پستتر زیر بتن

عوامل موثر بر کاهش کیفیت بتن و ایجاد ترک در پوشش بتنی کانالها؛ یکی از عواملی که باعث تضعیف بتن در پایین شیب و کف کانال میگردد، جدایی دانه ها در اثر حرکت بتن بر روی شیب میباشند. زمانی که بتن در حین ریختن روی شیب به سمت پایین حرکت میکند باعث میشود که درشت دانه های بیشتری به سمت پای

شُیپ حرکت کنند و نهایتاً منجر به آن میشوند که در قسمت پایین شُیپ و کف کانال دانه بندی گسسته ای بوجود بیاید که خود از عوامل تضعیف بتن و ایجاد ترک در لاینینگ میباشد.

مخامت غیر یکنواخت بتن لاینینگ یکی دیگر از عوامل ایجاد ترک در لاینینگ میباشد. در صورت عدم استفاده از ماشین تریمر و انجام تریمنگ به وسیله پیل مکانیکی یا پاکت دوز نقه ای عملیات تریمنگ دقت مطلوبی ندارد و در بعضی نقاط مخامت بتن از 5 cm هم تجاوز میکند که همین مخامت متغیر باعث عملکرد غیر یکنواخت بتن و نهایتاً ایجاد ترک میگردد.

یکی دیگر از مشکلاتی که امکان دارد بوجود آید این است که بدلیل چسبندگی زیاد خاک و لایه لایه بودن خاکیز به هنگام تریمنگ در بعضی نقاط خاک قلوه کن میشود و در هنگام لاینینگ بصورت موضعی مخامت لاینینگ افزایش غیر منتظره ای پیدا میکند و از طرفی این حفرات به عنوان یک مانع جلوی حرکت یکنواخت بتن را میگیرد.

مواد درز بند

کیفیت مواد درز بند در مناطق گرمسیر از حساسیت خاصی برخوردار میباشد. لذا باید از موادی استفاده شود که در دمای پالارون نشده و حرکت نکنند و چسبندگی کافی به درزهای بتن نیز داشته باشند. اجرای صحیح و کامل مواد درز بند به گونه ای که هیچ منفذی باقی نماند، بسیار مهم میباشد. در صورت اجرای ناقص درز بند، گیاهانی رشد کرده و به تدریج باعث پُر شدن مقطع کانال شده و نفوذ ریشه آنها باعث تخریب لاینینگ میگردد.

راهکارهای مناسب اجرایی

پس از بتن ریزی لاینینگ مشاهده شده است که در اکثر درزهای اتقباض ترکهای سراسری وجود دارد. این نشانه آن است که اگر درز اتقباض ایجاد نمیگردد، این ترکها بر روی سطح بتن ایجاد میشود.

اسلامپ بتن (طبق اسناد استاندارد) باید بین 5 تا 7 cm باشد در صورتی که طبق مشاهدات بعمل آمده در پروژه، اسلامپ 3 تا 5 cm با توجه به مشکلات مطرح شده، عملکرد بهتری دارد.

پس از یک بارندگی شدید قسمتی از کانال که تریم شده است و لاینینگ نشده باشد و کف کانال نیز در برخی از نقاط غرقاب شده باشد، برای اصلاح آن باید سطوح مورد نظر دارای کل آبدار و متورم شده را برداشته و بجای آن ماسه مرطوب ریخته شود و شکل مقطع اصلاح گردد.

با توجه به نتایج خوبی که از عمل فوق بدست آمد مشخص میگردد که اجرای قشر فیلتر در زیر لاینینگ، علاوه بر سهولت حرکت آپهای زیر مینی در زیر لاینینگ، در حقیقت بعنوان یک بستر الاستیک در بین خاک و بتن عمل کرده و تا حد زیادی حرکت های ناشی از عملکرد خاک و بتن در شرایط متفاوت را مستهلک می نماید.

بتن ریزی در مناطق گرمسیر باید در فصول مناسب انجام شود و در صورت ضرورت برای اجرای بتن ریزی در فصل گرم، میبایست این عمل در شب و در گرمای کمتر تابستان انجام شود.

اجرای قشر فیلتر در زیر لاینینگ تا حدود زیادی از تضعیف بتن لاینینگ جلوگیری میکند.

داخل مقطع کانال پس از تریم عاری از مواد زاید باشد و خاکهای دستی از مقطع خارج گردد و معلقایی که خاک قلوه کن شده است بصورت موضعی با ماسه مرطوب بتن لایه اصلاح شود. (پیشنهاد میشود جهت جلوگیری از تماس مستقیم بتن با خاک

جداره و همچنین جهت جلوگیری از افزایش ضخامت بتن، ابتدا جداره کانال را تا حد زیر لاینینگ، مگر نموده و سپس کانال را لاینینگ میکنند).

محل هایی که با مگر اصلاح میشود میبایست سطح بتن اصلاحی کاملاً صاف و عاری از فرورفتگی و پرچستگی مشخص باشد. در مناطقی که خاک حاوی ذرات کبر میباشند سازه های بتن مسلح باید با پوشش مناسب محافظت شوند. پوشش سطح با یک لایه قیر بعنوان کترینه کم هزینه و موثر پیشنهاد میگردد.

حداقل پوشش میلگردها حتماً با دقت زیادی کنترل و رعایت شود (کاور).

قابلهای فلزی و میلگردهای سازه ها قبل از بتن ریزی با آب خنک شوند.

در درجه حرارت محیط بالاتر از ۲۵ درجه و کمتر از ۰ (درجه سانتیگراد)، پس از بتن ریزی از کیورینگ استفاده شود.

قبل از استفاده از کیورینگ جهت داشتن ریزی کمتر بر سطح بتن، با یک کونی مرطوب، سطح بتن را صیقلی گردد.

در مناطقی که جنس خاک کف کانال سنگی و یارسی و یا دارای ریزندانه های بسیار میباشد حتماً از پارپاکان استفاده گردد.

جهت دسترسی آسان و سریع (در کانلهای بزرگ) حداکثر در هر ۱۲۰ متر یک پله در داخل بتن اجرا گردد و بهتر است محل کات اف نیز در همین قسمت اجرا گردد.

نتیجه گیری :

جهت ساخت کانلهای آبیاری موارد ذیل باید مد نظر کارشناسان و طراحان محترم قرار گیرد تا بهترین کانلهای آبیاری در ایران بزرگ ساخته شود.

شناخت خاک جهت ساخت سازه های بتنی بسیار پر اهمیت است. تخریبی که خاک میتواند برای کانلهای آبیاری و سازه های بتنی ایجاد کند، بسیار گسترده و خوشبختانه قابل پیشگیری میباشد. غافل شدن از دانه بندی خاکها، پی توجهی به جهت حرکت آبهای زیر زمینی، بررسی نکردن دقیق ساختمان خاکها، در نظر نگرفتن لایه های مختلف خاک در کنار یکدیگر و نشناختن عملکرد هر لایه، اختلاط غلط و سلیقه ای خاکها جهت استفاده در بزم کانال، بکارگیری غلط شفته آهک در موارد مورد نیاز، در نظر نگرفتن مواد آلی موجود در خاکها، پی توجهی به گیاهان موجود در خاکهای مورد استفاده در بزم کانال و همچنین ریشه های درختان، بکارگیری غلط از لوله های لترال و پارپاکان، ایجاد نکردن بستری مناسب در زیر سازه ها برای حرکت آب، عدم اطلاع از چگونگی قرار گرفتن بتن بر روی خاکهای مختلف، عدم توجه به نوع گسله های موجود در اطراف سازه های در دست احداث و نیروهای فشاری و کششی گسلها، ایجاد تراکم های یکنواخت خاکریزها در کل مسیر کانلهای آبیاری بدون توجه به وضعیت شیب و خاک منطقه، تخلیه پی رویه و غیر کارشناسانه آبهای زیرزمینی موجود در مسیر کانلهای آبیاری، پی توجهی به اختلاط بتن و خاکهای موجود در مصالح شن و ماسه، ایجاد درز انبساط بدون توجه به مکان ماکزیم تنش خاک، خالی گذاشتن محدوده لاینینگ شده برای مدت طولانی و دهها مورد دیگر عواملی برای تخریب تدریجی کانلهای آبیاری و سازه های مربوطه میباشد.

مواردی که نیاز است متخصصین پیشتر به آن بپردازند، در خصوص رفتار لایه های مختلف خاک نسبت به یکدیگر، خصوصاً در مقابل جریان آب میباشد. طبق تجربه بدست آمده، هرچه که لایه های طبیعی خاک متنوع تر باشد و حد اقل یکی از آن لایه ها از رس تشکیل شده باشد، لاینینگهای واقع شده در آن محدوده در خطر ترکهای عمیق و شکستن قرار میگیرند. برخی از لایه ها

(لایه A) به راحتی آپ را از خود عبور میدهند و در صورتی که در مجاورت این لایه، یک لایه تورم را با قابلیت جذب آپ زیاد قرار گیرد، لایه A فشرده شده و هر ساژهای که روی آن بنا شده باشد به راحتی مورد تهدید قرار میگیرد.

مطلب دیگری که کلیه مشاوران و پیمانکاران باید مد نظر داشته باشند این است که در مناطقی که درصد خاک رس زیاد است و حداقل یک دوم کانال در قسمت کات قرار میگیرد، و در صورتی که سطح آپ زیر زمینی بالا است، نباید حد فاصل بین تخلیه کامل آپ زیر زمینی با عملیات لاینینگ بیشتر از ۴۸ ساعت بطول انجامد. تجربه پیش از ۱۷ کیلومتر لاینینگ این مطلب را برای اینچنان ثابت نموده است که در صورتی که این فاصله از مرز ۷۲ ساعت بگذرد، بدلیل کارکرد وسایل سنگین در کف کانال، رس ها به هم فشرده شده و پس از اجرای لاینینگ و رها کردن آبهای زیر زمینی به حال خود و بالا آمدن آن، رس ها آپ را جذب کرده و عمل تورم صورت میگیرد. قدرت این رس ها جهت تخریب کانال بسیار بالا بوده و در نقاطی شاهد شکستن کات اف نیز بوده ام.

تغییر سرعت آپ در لایه های مختلف خاک نیز باید مد نظر باشد و در صورت پی توجهی به این امر شاهد ترک و شکست لاینینگ خصوصاً در قسمت کف کانال خواهیم بود.

با رعایت نکات مهم وارزشمند استید و مهندسینی که از مقالات تشارت در این پروژه استعاده شده است، یقیناً شاهد بهبود سطح کیفی ساخت کانالهای آبیاری خواهیم بود.

به امید روزی که بتوانیم دست در دست هم داده و با یکارگیری تمامی علوم کسب شده و با بهره گیری از استاید پرچسته ایران و با در نظر گرفتن تجارب بسیار مفید وارزشمند مهندسین کارکشته، ایرانی آباد و سر سبز داشته باشیم.

در صورتی که تمایل دارید تا مطالب و مقالات علمیتان در این سایت قرارگیرد با مدیریت سایت تماس بگیرید
موفق باشید
فرزین نجفی پور