جمهوری اسلامی ایران

ضوابط و معیارهای فنی آبیاری تحت فشار

(مشخصات فنی عمومی)

نشریه شماره ۲۶۱

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور
معاونت امور فنی
دفتر امور فنی و تدوین معیارها
http://www.omran.net/tsb

وزارت جهاد کشاورزی
معاونت آب و خاک
دفتر توسعه روشهای آبیاری

omoorepeyman.ir

جمهوری اسلامی ایران

ضوابط و معیارهای فنی
روشهای آبیاری تحت فشار
(مشخصات فنی عمومی)

نشریه شماره ۲۶۱

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
معاونت امور فنی
دفتر امور فنی و تدوین معیارها

وزارت جهاد کشاورزی
معاونت آب و خاک
اداره کل توسعه روشهای آبیاری

انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۸۱/۰۰/۹۶

۱۳۸۱

omoorepeyman.ir

فهرستبرگه

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. دفتر امور فنی و تدوین معیارها
ضوابط و معیارهای فنی روشهای آبیاری تحت فشار (مشخصات فنی عمومی)/ معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها؛ وزارت جهاد کشاورزی، معاونت آب و خاک، اداره کل توسعه روشهای ابیاری.- تهران: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور پشتیبانی، مرکز مدارک علمی و انتشارات، ۱۳۸۱.
۱۰۱ص. :مصور.- (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. دفتر امور فنی و تدوین معیارها؛ نشریه شماره۲۶۱) (انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور؛ ۸۱/۰۰/۹۶)
ISBN 964-425-401-5

مربوط به بخشنامه شماره ۱۰۱/۱۹۵۲۵۷ مورخ ۱۳۸۱/۱۰/۲۴
کتابنامه: ص.۱۰۱

۱. آبیاری – استانداردها. ۲. ابیاری -- لوله‌کشی استانداردها. ۳. آبیاری بارانی. الف. ایران. وزارت جهاد کشاورزی. اداره کل توسعه روشهای آبیاری. ب. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. مرکز مدارک علمی و انتشارات. ج. عنوان. د. فروست.

ش.۲۶۱ ۲۴س/ TA ۳۶۸

شابک ۵-۴۰۱-۴۲۵-۹۶۴ ISBN 964-425-401-5

ضوابط و معیارهای فنی روشهای آبیاری تحت فشار (مشخصات فنی عمومی)

تهیه کننده: معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها

ناشر: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. معاونت امور پشتیبانی. مرکز مدارک علمی و انتشارات

چاپ اول: ۱۰۰۰ نسخه، ۱۳۸۱

قیمت: ۱۰۰۰۰ ریال

لیتوگرافی: قاسملو

چاپ و صحافی: چاپ زحل

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.

بسمه تعالی

ریاست جمهوری
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
دفتر رئیس سازمان

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران	شماره : **۱۰۱/۱۹۵۲۵۷**
	تـاریخ : **۱۳۸۱/۱۰/۲۴**

موضوع : ضوابط ومعیارهای فنی روشهای آبیاری تحت فشار (مشخصات فنی عمومی)

به استناد آیین نامه استانداردهای اجرایی طرح های عمرانی موضوع ماده ۲۳ قانون برنامه وبودجه ودرچهارچوب نظام فنی واجرایی طرح های عمرانی کشور (مصوبه شماره ۲۴۵۲۵/ت ۱۴۸۹۸ هـ ، مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیات وزیران) به پیوست نشریه شماره ۲۶۱ دفترامورفنی وتدوین معیارهای این سازمان با عنوان **ضوابط ومعیارهای فنی روشهای آبیاری تحت فشار (مشخصات فنی عمومی)** ازنوع گروه اول ، ابلاغ می گردد تا ازتاریخ ۱۳۸۱/۲/۱ به اجرا درآید.

رعایت کامل مفاد این نشریه از طرف دستگاه های اجرایی ، مهندسان مشاور ، پیمانکاران و عوامل دیگر در طرح های عمرانی الزامی است

محمد ستاری‌فر
معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

ضوابط و معیارهای فنی روشهای آبیاری تحت فشار

تهیه کنندگان:

اداره کل توسعه روشهای آبیاری تحت فشار - وزارت جهاد کشاورزی

دفتر امور فنی و تدوین معیارها - سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

زیر نظر:

معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی

گروه همکاران علمی - فنی

حمیدرضا احمدی شکور	علیرضا رضازاده	علی اکبر مرادی
حمیدرضا جانباز	محمدنبی غفاری	وحید مقدم
محمدعلی حجاری	کیخسرو فرجودی	فرید وفایی
غلامحسین حسین پور	عزت الله فرزانه	ناصر ولیزاده
رستم خدابخشی	خدایار فروزان	علیرضا دولتشاهی
جمشید خیرابی	علی گرجی	خشایار اسفندیاری

مشاور:

شرکت خدمات مهندسی آب و خاک کشور - دفتر مطالعات البرز

با همکاری:

- موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
- گروه آبیاری و آبادانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
- گروه آبیاری و آبادانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
- گروه آبیاری و آبادانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

بسمه تعالی

پیشگفتار

با توجه به اهداف کلان کشور در برنامه‌های توسعه اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی در بهره‌برداری بهینه از منابع آب، سیستم‌های آبیاری تحت فشار در اولویت‌های برنامه‌ریزی و اجرایی کشور قرار گرفت.

مجموعه حاضر با عنوان مشخصات فنی عمومی آبیاری تحت فشار توسط اداره کل توسعه روشهای آبیاری تحت فشار معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی تهیه و برای استفاده در طرح‌های عمرانی کشور به معاونت امور فنی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ارسال گردید.

از آنجاکه مشخصات فنی سندی است که ویژگیهای مهندسی یک محصول، فرآیند یا خدمت را مشخص می‌سازد، بدون شک یکی از اساسی‌ترین ضوابط موثر در ارتقای سطح دانش و آگاهی عوامل اجرایی محسوب و نظر به لزوم تبیین و تفکیک مسئولیت دستگاه اجرایی، دستگاه نظارت و عوامل اجرایی در کارگاه بعنوان مدرکی فنی، حقوقی و قراردادی از اهمیتی ویژه برخوردار است.

از اینرو معاونت امور فنی که طبق ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه مسئولیت تهیه و ابلاغ ضوابط موردنیاز طرحهای عمرانی کشور را عهده دار می‌باشد، پس از بررسی مشخصات یاد شده نسبت به انتشار آن اقدام نمود.

omoorepeyman.ir

نشریه حاضر شامل فصل‌های زیر است:

۱- کلیات

۲- عملیات خاکی

۳- کارهای فلزی، تجهیزات مکانیکی و هیدرومکانیکی

۴- عملیات لوله گذاری

۵- روشهای آبیاری بارانی

۶- روشهای آبیاری موضعی

۷- تجهیزات الکتریکی سیستم‌های آبیاری تحت فشار

نظر به وجود برخی فصول مشترک در این نشریه با نشریه شماره ۱۰۸ دفتر امور فنی و تدوین معیارها با عنوان "مشخصات فنی عمومی شبکه‌های آبیاری و زهکشی"، این فصل‌ها به شرح زیر از متن نشریه حاضر حذف شده‌اند، بنابراین لازم است تمامی عوامل اجرایی در موارد مشروح زیر از نشریه شماره ۱۰۸ این دفتر استفاده نمایند:

- بتن و بتن مسلح

- کارهای بنایی حفاظتی و استحکامی

- قالب بندی

- زهکشی

- قناتها

- آرماتور گذاری و مسلح کردن بتن

- رنگ آمیزی

- زیر اساس

در اینجا لازم است از آقایان دکتر بهرام امینی پوری معاون محترم آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی،

omoorepeyman.ir

مهندس اسماعیل نگارش مدیر کل، مهندس تورج رنجی معاون و مجموعه کارشناسی تحت سرپرستی ایشان در اداره کل توسعه روشهای آبیاری تحت فشار و همچنین کارشناسان دفتر امور فنی و تدوین معیارها آقایان مهندس علی نجات و مهندس خشایار اسفندیاری و کارشناس مسئول دفتر امور فنی و تدوین معیارها آقای مهندس علیرضا دولتشاهی که در تهیه، تنظیم، بررسی و اصلاح این نشریه همکاری داشته‌اند تشکر و قدردانی نموده و توفیق روزافزون آنان را در خدمت به جامعه کارشناسی کشور از درگاه ایزد متعال مسئلت نماید.

در پایان انتظار دارد کارشناسان و متخصصان، با ارسال نظریات اصلاحی در تکمیل محتوای مشخصات حاضر این معاونت را یاری فرمایند.

مهدی تفضلی

معاون امور فنی

زمستان ۱۳۸۱

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۱-کلیات ۱

۱-۱-کاربرد ۱

۱-۲- تخریب ۲

۱-۳- پرکردن چاه ۲

۱-۴- نقاط نشانه و مبدأ ۲

۱-۵- کنترل مصالح قبل از مصرف ۳

۱-۶- تحویل مصالح ۳

۱-۷- حفظ منطقه عملیات از نفوذ و ورود آب ۳

۱-۸- تأمین آب مزارع و باغها و آب شهری ۴

۱-۹- کندن درختان وبوته‌ها ۴

۱-۱۰- سوزاندن یا دفن مواد زاید ۵

۱-۱۱- کارهای نقشه برداری ۵

۱-۱۲- سایر موارد ۶

۲- عملیات خاکی ۷

۲-۱- عملیات خاکبرداری ۷

۲-۱-۱- انواع خاکبرداری ۷

۲-۱-۲- گودبرداری محل سازه‌های فنی ۹

۲-۱-۳- تداوم عملیات خاکی ۱۱

۲-۱-۴- استفاده از مصالح گودبرداریها و خاکبرداریها ۱۲

omoorepeyman.ir

عنوان	صفحه

۲-۱-۵- حفاری با مواد منفجره ۱۲

۲-۱-۶- ریزش و لغزش ۱۴

۲-۲- عملیات خاکریزی و کوبیدن ۱۴

۲-۲-۱- مصالح خاکریزی ۱۴

۲-۲-۲- پرکردن پشت ابنیه فنی ۱۵

۲-۲-۳- محلهای قرضه ۱۶

۲-۲-۴- بستر راههای ارتباطی، راههای مزارع، راههای بهره‌برداری خطوط لوله ۱۷

۳- کارهای فلزی و تجهیزات مکانیکی و هیدرومکانیکی ۱۹

۳-۱- کلیات ۱۹

۳-۲- اقلام عمده کارهای فلزی و تجهیزات مکانیکی و هیدرومکانیکی ۲۰

۳-۳- نقشه‌های قرارداد ۲۱

۳-۴- نقشه‌های ساخت ۲۱

۳-۵- مصالح و نحوه انجام کار ۲۳

۳-۶- اجرای کارهای فلزی ۲۳

۳-۶-۱- بریدن و سوراخ کردن ۲۳

۳-۶-۲- اتصالات پیچ و مهره ۲۴

۳-۶-۳- سنبه زنی ۲۴

۳-۶-۴- اتصال لب به لب ۲۴

۳-۶-۵- چدن و فولاد ریخته ۲۵

۳-۶-۶- علامتهای نصب ۲۵

omoorepeyman.ir

عنوان	صفحه

۳-۶-۷- جوشکاری ۲۵

۳-۷- بازرسی و آزمایش ۲۵

۳-۷-۱- بازرسی عملیات مونتاژ ۲۵

۳-۷-۲- بازرسی جوشکاری، پرچ، پیچ و مهره ۲۶

۳-۷-۳- بازرسی نحوه بسته بندی ۲۶

۳-۷-۴- بازرسی مصالح استاندارد خریداری شده ۲۶

۳-۸- رنگ آمیزی ۲۶

۳-۹- حمل به کارگاه ۲۶

۳-۱۰- نصب و آزمایش در کارگاه ۲۷

۳-۱۱- کتابچه‌ها و نقشه‌های راهنما ۲۸

۳-۱۲- ابزار و لوازم یدکی ۲۹

۴- عملیات لوله گذاری ۳۱

۴-۱- کلیات ۳۱

۴-۲- لوله گذاری لوله‌های آزبست ۳۲

۴-۲-۱- ملاحظات کلی ۳۱

۴-۲-۲- انبار، حمل و ریسه کردن لوله‌های آزبست ۳۲

۴-۲-۳- کارگذاری لوله‌ها ۳۴

۴-۲-۴- اتصال لوله‌ها به یکدیگر ۳۵

۴-۲-۵- احداث تکیه گاهها ۳۷

۴-۲-۶- عملیات خاص روی لوله‌های آزبست ۳۷

omoorepeyman.ir

عنوان	صفحه

۴-۲-۷- خاکریزی روی لوله‌ها ۳۸

۴-۲-۸- آزمایش فشار مزرعه‌ای ۴۱

۴-۳- لوله گذاری لوله‌های ترموپلاستیک ۴۲

۴-۳-۱- انبار و حمل و نقل لوله‌های ترموپلاستیک ۴۳

۴-۳-۲- ریسه نمودن لوله‌ها ۴۵

۴-۳-۳- ملاحظات کلی کارگذاری لوله‌های ترموپلاستیک ۴۶

۴-۳-۴- کارگذاری لوله‌های پلی اتیلن ۴۷

۴-۳-۵- جوش لوله‌های پلی اتیلن ۴۸

۴-۳-۶- اتصال لوله‌های پی وی سی ۵۱

۴-۳-۷- عملیات خاکی مربوط به کارگذاری لوله‌های ترموپلاستیک ۵۲

۴-۳-۸- آزمایش فشار لوله‌های ترموپلاستیک ۵۳

۴-۴- کارگذاری لوله‌های آلومینیوم ۵۴

۴-۴-۱- انبار، حمل و ریسه کردن لوله‌های آلومینیوم ۵۵

۴-۴-۲- نصب لوله‌های آلومینیوم ۵۶

۵- روشهای آبیاری بارانی ۵۹

۵-۱- مقدمه ۵۹

۵-۲- روشهای کلاسیک متحرک و نیمه متحرک ۵۹

۵-۳- روش کلاسیک ثابت با آبپاشهای متحرک ۶۱

۵-۴- روش کلاسیک ثابت ۶۳

۵-۵- دستگاه آبیاری آبفشان غلطان (Wheel Move) ۶۴

omoorepeyman.ir

عنوان | صفحه

۵-۶- دستگاه آبفشان قرقره‌ای (Travelling Gun) ۶۵

۵-۷- نصب دستگاه آبفشان دوار (Center Pivot) ۶۶

۵-۸- نصب دستگاه آبفشان خطی (Linear Move) ۶۹

۶- روشهای آبیاری موضعی ۷۱

۶-۱- مقدمه ۷۱

۶-۲- اجرای سیستم کنترل مرکزی و فیلتراسیون ۷۱

۶-۳- خطوط لوله اصلی و فرعی ۷۲

۶-۴- اجرای لوله رابط (مانیفولدها) ۷۳

۶-۵- اجرای لوله‌های آبده ۷۴

۶-۶- اجرای گسیلنده‌ها ۷۵

۷- تجهیزات الکتریکی سیستم‌های آبیاری تحت فشار ۸۱

۷-۱- مقدمه ۸۱

۷-۲- خطر ایجاد حریق ۸۱

۷-۳- خطر برق گرفتگی ۸۲

۷-۳-۱- حفاظت با عایق کردن ۸۴

۷-۳-۲- حفاظت با کاهش ولتاژ ۸۴

۷-۳-۳- حفاظت با روش اتصال زمین ۸۵

۷-۴- طراحی سیستم زمین ۸۶

۷-۴-۱- مبانی طراحی سیستم حفاظت با روش اتصال زمین ۸۷

۷-۴-۲- انواع الکترودهای سیستم اتصال زمین ۸۹

omoorepeyman.ir

عنوان | صفحه

۷-۴-۳- محاسبه تعداد چاه اتصال زمین ۸۹

۷-۵- سیستم الکتریکال دستگاههای آبیاری سنترپیوت و لینیر ۹۰

۷-۵-۱ تابلو اصلی برق دستگاه ۹۰

۷-۵-۲- کلکتور ۹۵

۷-۵-۳- تابلو کنترل دهانه ۹۶

۷-۵-۴- کابلهای رابط ۹۹

۷-۵-۵- تجهیزات جانبی دستگاهها ۹۹

منابع و مراجع ۱۰۱

omoorepeyman.ir

فصل اول - کلیات

۱-۱- کاربرد

این نشریه به منظور مشخص کردن نکات فنی و ایجاد هماهنگی اجرای روشهای آبیاری تحت فشار ارائه شده است. دستگاه اجرایی با مهندسان مشاور باید با توجه به مندرجات این نشریه، مشخصات فنی خصوصی و شرایط انجام کار، در مورد اجرای طرح اقدام نمایند. ضمناً با توجه به تطبیق برخی از مشخصات فنی عمومی آبیاری تحت فشار با مشخصات فنی عمومی شبکه‌های آبیاری و زهکشی، فعالیت‌های مشترک از نشریه شماره ۱۰۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی بشرح ذیل استفاده بعمل آید:

۱- بتن و بتن مسلح	فصل سوم
۲- کارهای منابع حفاظتی و استحکامی	فصل چهارم
۳- قالب بندی	فصل پنجم
۴- زهکشی	فصل ششم
۵- قناتها	فصل هفتم
۶- آرماتورگذاری و مسلح کردن بتن	فصل هشتم
۷- رنگ آمیزی	فصل دهم
۸- زیر اساس	فصل یازدهم

omoorepeyman.ir

۱ـ۲ـ تخریب

ساختمانهای موجود و قدیمی و سایر مستحدثاتی که تخریب آنها برای اجرای طرحهای آبیاری تحت فشار ضروری است، باید قبل از تخریب، اندازه گیری و صورتمجلس گردد. در مورد آثار باستانی لازم است علاوه بر تهیه صورتمجلس، موافقت کتبی اداره حفاظت آثار باستانی قبلاً توسط کارفرما گرفته شده باشد. تخریب هیچ ساختمانی قبل از تنظیم صورتمجلس و صدور دستور کار مجاز نمی‌باشد. در حین تخریب لازم است، بسته به ضرورت، آبپاشی صورت گیرد و برای جلوگیری از ایجاد گرد و غبار و حفظ اصول بهداشت و ایمنی، احتیاطهای لازم صورت گیرد.

تخریب بناهای مخروبه موجود، بقایای ابنیه فنی و شبکه‌های آبیاری قدیمی تا تراز سطح زمین و خارج نمودن مصالح و بقایای آنها از منطقه عملیاتی طبق نقشه‌ها یا دستورات دستگاه نظارت انجام می‌شود. در مورد تخریب یا ابقای ساختمانهای موجود و چگونگی حفظ و نگهداری آنها در طول مدت اجرای کارها، باید طبق دستور دستگاه نظارت عمل شود. مصالح حاصل از تخریب، طبق نظر دستگاه نظارت در محل مناسبی به طور منظم آبیاری شده، و مصالح زاید از محوطه کارگاه خارج گردد.

۱ـ۳ـ پر کردن چاه

در صورتی که در محدودهٔ عملیات چاههای فاضلاب یا قنات متروکه مشاهده شود، باید طبق فصل هفتم نشریه شماره ۱۰۸ دفتر امور فنی و تدوین معیارها، زیر عنوان "قناتها" عمل شود.

۱ـ۴ـ نقاط نشانه و مبدأ

نقاط اصلی نشانه و مبدأ طرح از طریق دستگاه نظارت تحویل پیمانکار می‌شود. حفظ و حراست این نقاط و جایگزینی آنها در صورت لزوم و طی دوران اجرای عملیات به عهده پیمانکار است. نقاط فرعی مورد نیاز نیز با تایید دستگاه نظارت توسط پیمانکار احداث می‌شود.

omoorepeyman.ir

نقاط فرعی مذکور باید روی پایه‌های بتنی با رنگ روغنی مشخص و شماره گذاری شود. سطح مقطع فوقانی پایه‌های بتنی حداقل ۱۰×۱۰ سانتیمتر و ارتفاع آن حداقل باید ۷۰ سانتیمتر باشد که پس از نصب حدود ۲۰ سانتیمتر آن بالاتر از سطح زمین طبیعی قرار گیرد.

۱ـ۵ـ کنترل مصالح قبل از مصرف

ممکن است مصالح پای کار براثر توقف کار در کارگاه و یا به دلایل دیگر خواص خود را از دست بدهد و یا در مشخصات آنها تغییر حاصل شود. در این گونه موارد باید از به کار بردن مصالح مذکور قبل از انجام آزمایش و تایید آزمایشگاه مبنی بر مناسب بودن آنها خودداری شود. به طور کلی مصالح باید قبل از مصرف کنترل و مرغوبیت آنها مورد تایید دستگاه نظارت قرار گیرد.

۱ـ۶ـ تحویل مصالح

کلیه مصالح مورد نیاز کار (غیر از مصالح فله، مانند شن و ماسه و سنگ و آجر و امثال آن) باید در بسته‌بندیهای اصلی که مشخصات تولید کننده کالا روی آن ذکر شده باشد، تحویل کارگاه شود.

مصالح خراب و یا مرغوب باید فوراً از کارگاه خارج شود و مصالحی که در مرغوبیت آن شک و تردیدی مشاهده شود باید آزمایش و در صورت نامرغوب بودن از کارگاه خارج گردد.

۱ـ۷ـ حفظ منطقه عملیات از نفوذ و ورود آب

در مواردی که ورود آبهای سطحی و زیرزمینی به منطقه اجرای عملیات مجاز نباشد، لازم است تأسیسات کارگاه توسط یک سیستم صحیح در مقابل ورود و نفوذ آب حفاظت شود.

اجرای کارهای ساختمانی بندهای خاکی، آبراهها و سنگچینها برای حفاظت سازه‌های فنی، لوله‌ها، حوضچه‌های تلمبه خانه‌ها و سایر تأسیسات موقتی برای ممانعت از ورود آبهای سطحی و

omoorepeyman.ir

زیرزمینی به محوطه کارگاهها و کارهای نیمه تمام و تکمیل شده و همچنین جمع‌آوری، برداشت و تخلیه آبهای راکد، سطحی و زیرزمینی و مصالح خاکی وارده به محوطه کارگاههای ساختمانی و بالاخره برداشت تأسیسات موقتی برای کنترل آبهای زاید و آماده ساختن تأسیسات دایمی برای بهره‌برداری و رعایت سایر نکات ضروری دیگر باید طبق نقشه‌ها و دستورات دستگاه نظارت انجام شود.

۱ـ۸ـ تأمین آب مزارع و باغها و آب شهری

طراحی سیستم حفاظت کارگاه در مقابل نفوذ آب باید به نحوی باشد که در طول مدت اجرای کارهای طرح، آب مورد نیاز باغها، مزارع و مصارف شهری به میزان قبل از اجرای عملیات ساختمانی تأمین شود. تأمین آب مورد نیاز از طریق حفظ نهرها و لوله‌های آبرسانی موجود یا انجام تغییرات لازم طبق دستورات دستگاه نظارت صورت می‌گیرد. مدت قطع آب برای انجام تغییرات لازم در تداخل با کارهای ساختمانی نیز نباید در هر بار بیش از ۴ ساعت به طول انجامد.

به منظور آگاهی مصرف کنندگان از برنامه قطع آب، لازم است فهرستی از زمانهای قطع آب که طبق برنامه‌های زمانبندی شده پیشرفت کار تدوین شود، به انضمام مدت زمان قطع جریان، در اختیار مصرف کنندگان قرار گیرد. زهکشهای مربوطه به سیستم بهره‌برداری موقت از آب باید احداث و در همه حال قابل استفاده نگهداری شود. در هنگام بروز نقص در سیستم آبرسانی به باغها، مزارع و مناطق مسکونی لازم است مراتب به اطلاع دستگاه نظارت رسیده و همزمان با آن پیمانکار باید نسبت به رفع نقص اقدام نماید.

۱ـ۹ـ کندن درختان و بوته‌ها

سطح کلیه زمینهایی که عملیات خاکی و ساختمانی روی آنها صورت می‌گیرد باید از وجود درختان و بوته‌ها و بقایای آنها به نحوی که دستگاه نظارت مشخص می‌کند، پاک شود. انجام عملیات

omoorepeyman.ir

بوته‌کنی و تمیز کردن سطح اراضی (Land Cleaning) قبل از اجرای هر روش آبیاری تحت فشار هم از نظر فراهم آوردن امکان کارکرد (تردد، جابجایی لوله‌ها و حرکت دستگاههای آبیاری) و هم از نظر عملیات زراعی و باغی لازم می‌باشد. همچنین عملیات بوته‌کنی و درخت‌کنی در مسیر ترانشه خطوط لوله شبکه آبیاری تحت فشار در محدوده حداقل ۵ برابر عرض ترانشه مورد نیاز ضروری می‌باشد. مگر در مواردی که نقشه‌ها و یا دستورات دستگاه نظارت دقیقاً حدود را تعیین نموده باشد.

۱ـ۱۰ـ سوزاندن یا دفن مواد زاید

در مواردی که دستگاه نظارت سوزاندن بعضی مواد زاید را لازم تشخیص دهد، این گونه مواد که طی عملیات پاکسازی خارج شده است، باید در محل تعیین شده جمع آوری و سوزانده شود. سایر مواد غیر قابل اشتعال ولی قابل دفن باید در محلهای تعیین شده توسط دستگاه نظارت به ترتیبی مدفون شود که زیر پوششی از خاک به ضخامت حداقل ۶۰ سانتیمتر قرار گیرد. در مورد تنه درختان و یا سایر مصالح استخراجی که ممکن است مورد مصرف داشته باشد، طبق دستور دستگاه نظارت عمل می‌شود. به منظور حفظ شکل طبیعی زمین، در مواردی که نقشه و مشخصات نحوه خاصی را تعیین نکرده باشد، باید محلهای تخلیه با رعایت توپوگرافی منطقه تسطیح شده و شیروانی آن رگلاژ گردد به طوری که در جریان آبهای سطحی مانعی ایجاد نشود.

۱ـ۱۱ـ کارهای نقشه‌برداری

نظر به اهمیت نقشه‌برداری در اجرای طرحهای آبیاری تحت فشار باید قبل از شروع کارهای اجرایی، برنامه و روش کار و میزان خطاهای مجاز برای انجام کلیه کارهای نقشه‌برداری مربوطه به اجرا و کنترل خطوط لوله، سازه‌های فنی، راهها، ساختمان ایستگاه پمپاژ و کنترل مرکزی و غیره مورد تایید دستگاه نظارت قرار گیرد.

omoorepeyman.ir

۱ـ۱۲ـ سایر موارد

چنانچه مواردی در طرح پیش‌بینی شده باشد که در این نشریه از آنها ذکری به میان نیامده باشد، باید بسته به مورد در مشخصات فنی خصوصی منعکس شود.

omoorepeyman.ir

فصل دوم - عملیات خاکی

عملیات خاکی به طور کلی شامل کارهای تمیز کردن بستر و حریم مسیر، خاکبرداری، گودبرداری و کارهای خاکریزی و کوبیدن خاک است.

۲ـ۱ـ عملیات خاکبرداری

کلیه عملیات خاکبرداری که برای اجرای طرح انجام می‌گیرد باید بر طبق مشخصات ذکر شده در این فصل اجرا شود، مگر در مواردی که این مقررات توسط دستگاه نظارت اصلاح یا تغییر یابد.

کلیه عملیات خاکبرداری باید مطابق خطوط و تراز موجود در نقشه‌ها و مشخصات و یا طبق دستور دستگاه نظارت انجام گیرد. عملیات خاکبرداری و رگلاژ سطوح بدون پوشش باید به طور همزمان انجام گیرد. هرگونه اضافه خاکبرداری باید با مصالح مناسب مورد تایید دستگاه نظارت به هر سه پیمانکار بر طبق مشخصات ذکر شده در این دفترچه، پر و کوبیده شود.

۲ـ۱ـ۱ـ انواع خاکبرداری

انواع عملیات خاکبرداری به شرح زیر است:

الف) برداشت خاکهای نباتی

بستر مسیرهای اجرای خطوط لوله و محل احداث ابنیه مورد نیاز و ایستگاه پمپاژ و ایستگاه

omoorepeyman.ir

کنترل مرکزی باید به روشها مناسب از وجود انواع ریشه‌ها و علفها و همچنین خاکهای نباتی تمیز و تخلیه شود. میزان و چگونگی برداشت خاک نباتی از طرف دستگاه نظارت مشخص خواهد شد. خاکهای نباتی برداشته شده باید در محلی که توسط دستگاه نظارت تعیین می‌شود، حمل و تخلیه گردد.

ب) خاکبرداری ترانشه خطوط لوله

حفر و خاکبرداری ترانشه کلیه خطوط لوله شبکه آبیاری تحت فشار بر طبق پلان و پروفیل مسیر و مقاطع و نقشه‌ها و منطبق با مشخصات فنی خارج نمودن مصالح نامناسب مندرج در بند ۲ـ۲ـ۱ اجرا می‌گردد.

در خاکبرداری مقطع ترانشه باید دقت کافی شود تا در هنگام عملیات از خاکبرداری اضافی و سست شدن و از بین رفتن مصالح در کف جدارها جلوگیری شود.

اضافه خاکبرداری از خطوط و تراز نقشه‌ها و مشخصات فنی خصوصی و دستورالعملهای اجرایی مجاز نیست و پیمانکار باید نهایت دقت را در این مورد به عمل آورد. چنانچه در مقطع ترانشه‌ها و پی ابنیه و ساختمانی خاکبرداری انجام گیرد، باید به هزینه پیمانکار و مطابق مشخصات بند ۲ـ۲ـ۲ با مصالح انتخاب شده پر و کوبیده شود. برای مصالحی که جزو مصالح سنگی قرار نمی‌گیرد، اضافه خاکبرداری پایین‌تر از خط پروژه در سطح زیرین پوشش فقط با اجازه کتبی دستگاه نظارت میتواند انجام بگیرد. زیرسازی و رگلاژ و تنظیم بستر قرارگیری لوله باید بر طبق مشخصات بند ۲ـ۲ـ۲ انجام شود. کلیه عملیات ناشی از خاکبرداری اضافی که بدون دستور دستگاه نظارت انجام شده باشد باید به هزینه پیمانکار با مصالح و روش مناسب طبق نظر دستگاه نظارت پر و کوبیده شود.

ج ـ خاکبرداری راهها

عملیات خاکی جسم و شانه راههای مورد نیاز برای سرویس خطوط لوله اصلی و جاده سرویس آنها بعد از پایان عملیات، خارج نمودن مصالح نامناسب از بستر راهها، عملیات خاکی پارکینگ و محل توقف ماشین‌آلات مزارع و احداث آبروهای کنار راهها، باید طبق خطوط، رقوم و شیب نقشه‌ها یا

omoorepeyman.ir

دستورات دستگاه نظارت صورت گیرد.

د ـ حفاری در مناطق سنگی

حفاری در زمینهای سنگی برای نصب خطوط لوله جاده‌ها، و سازه‌های فنی، طبق نقشه‌های اجرایی و یا دستور دستگاه نظارت انجام می‌گیرد و پیمانکار باید مراقبتها و تدابیر لازم را در هنگام عملیات حفاری به عمل آورد تا حتی‌الامکان مقاطع عرضی و طولی مندرج در نقشه‌ها و دستورالعملها اجرا شوند و در صورت عدم امکان دستیابی به این امر به علت شرایط خاص، اضافه عملیات سنگبرداری بیشتر از مقاطع مورد نظر باید زیر نظر دستگاه نظارت انجام شده و صورتمجلس گردد و تایید کارفرما نیز برسد

۲ـ۱ـ۲ـ گودبرداری محل سازه‌های فنی

تمام خاکبرداریهای لازم برای سازه‌های فنی، حفر ترانشه‌ها برای کارگذاری خطوط لوله، محل پی ساختمان ایستگاه پمپاژ و کنترل نظایر آن طبق دستورات دستگاه نظارت انجام می‌گیرد. شالوده کلیه سازه‌های فنی باید بر روی زمین مقاوم قرار گیرد، مگر آنکه مشخصات فنی خصوصی و نقشه‌های اجرایی ترتیب دیگری را مقرر کرده باشد. در پی سازه‌های فنی، مصالح سست و نامناسب باید با مصالح مناسب طبق نظر دستگاه نظارت جایگزین و کوبیده شود، مخصوصاً در مواردی که سطح زمین طبیعی پایین‌تر از رقوم طرح باشد. هریک از سازه‌های فنی باید کاملاً روی سطح پی و بر روی مصالح همگن بنا شود. در صورتی که قسمتی از کف قسمت گودبرداری شده سنگی و قسمتی دیگر از آن از مصالح خاکی باشد، ایجاد پی همگن با تایید دستگاه نظارت صورت می‌گیرد. سطوح گودبرداریها که روی آن بتن و یا مصالح دیگر ریخته می‌شود تا ۱۵ سانتیمتری رقوم نهایی برداشته می‌شود و ۱۵ سانتیمتر نهایی باید با دست برداشته و طبق رقوم نقشه‌های اجرایی تنظیم و پروفیله شود.

کف کلیه قسمتهای گودبرداری باید به دقت و طبق خطوط و تراز نقشه‌های اجرایی تسطیح و

omoorepeyman.ir

شکل داده شود و در صورت لزوم، به تشخیص و طبق نظر دستگاه نظارت، کف گود در جهت افقی به صورت پلکانی درآید.

تمام شیب شیروانی محل خاکبرداریها و محل احداث سازه‌های فنی مشخص شده در نقشه‌های اجرایی باید براساس آزمایشهای مکانیک خاک و مشخصات فنی خصوصی اجرا شود. پی کنی و گودبرداریها در محلهایی که در آن پی سازی بتنی پیش‌بینی شده است، باید صورت گیرد که تا حد امکان برای سطوح خارجی به قالب نیازی نباشد و از جبهه خاکبرداری شده با استفاده از پلاستیک یا روشهای مشابه برای بتن ریزی استفاده شود. در صورتیکه در این محلها قالب بندی اجتناب‌ناپذیر باشد و در نقشه‌های تفصیلی اجرایی، بین قالب و دیوار گود یا پی فاصله‌ای پیش‌بینی نشده و عمق و ابعاد به نحوی باشد که انجام عملیات در ابعاد پی مقدور نباشد و همچنین بار کردن قالبها پس از انجام بتن‌ریزی لازم باشد، در آن صورت با تشخیص و تایید دستگاه نظارت میتوان به میزان مورد نیاز (حداکثر تا ۵۰ سانتیمتر بین قالب و جدار گود یا پی در پایین‌ترین نقطه) گود یا پی اضافه کرد، همچنین در مواردی که به دلیل شرایط خاص کار گودبرداری تا جدار پی یا گود و بیش از ۵۰ سانتیمتر ضرورت داشته باشد، میتوان با تشخیص و تایید دستگاه نظارت به عرض گود یا پی اضافه نمود. بعد از اتمام عملیات، این فاصله با مصالح مورد قبول و مشخصات بند ۲ـ۲ـ۲ پر و کوبیده خواهد شد. اگر قسمتی از گود به بافت یا تشکیلات سست برخورد کند، طبق دستور دستگاه نظارت پر و کوبیده شود. اگر در پی ساختمان به سنگ یا بافت و یا تشکیلات سست نامناسب برخورد شود، دستگاه نظارت برای برداشت سنگ یا مصالح نامناسب، دستور گودبرداری اضافی را صادر خواهد کرد. گودبرداری اضافی باید با مصالح مناسب پر و کوبیده شود تا پی مستحکمی برای ساختمان ایجاد شود. چنانچه در حین گودبرداری، عملیات گودبرداری سهواً بیشتر از خطوط و تراز نقشه‌ها انجام شود. این اضافه گودبرداری باید با مصالح مناسب و طبق مشخصات بند ۲ـ۲ـ۲ پر و کوبیده گردد. اگر در هر نقطه از گود، مصالح طبیعی

omoorepeyman.ir

اطراف و کف گود بر اثر اجرای عملیات گودبرداری سست یا به هم خورده شود، باید این مصالح کوبیده شده، یا طبق دستور دستگاه نظارت، مصالح مناسب دیگر جایگزین آن گردد و مطابق مشخصات بند ۲ـ۲ـ۲ کوبیده شود. برای اضافه گودبرداری به علت قصور پیمانکار هیچ پرداختی صورت نخواهد گرفت. خاکریزی و پر کردن گودبرداریهای اضافی و کوبیدن مصالح به عهده پیمانکار بوده، بهایی بابت آن به پیمانکار پرداخت نخواهد شد. در گودبرداری در سنگ برای ابنیه فنی باید تمام احتیاطها به عمل آید تا سنگهای واقع در زیر و روی خطوط و تراز تعیین شده در سالمترین حالت ممکن باقی بماند.

پس از اینکه پیمانکار گودبرداری و رگلاژ را مطابق مشخصات و نقشه‌ها و یا به دستور دستگاه نظارت انجام داد، باید موضوع را به دستگاه نظارت اطلاع دهد تا محل گود و ترانشه مورد بازرسی قرار گیرد. بدون صورتمجلس دستگاه نظارت، هیچگونه گودبرداری و خاکبرداری پر و پوشیده نخواهد شد. پس از این بازرسی، پیمانکار مجاز به ادامه کار می‌باشد. کلیه مصالح اضافی از عملیات گودبرداری باید در خاکریزها، یا طبق دستور دستگاه نظارت مصرف شود.

۲ـ۱ـ۳ـ تداوم عملیات خاکی

پیمانکار به انجام کارهای خاکی پراکنده و بدون نظم و ترتیب که در مقابل عوامل جوی برای مدت طولانی نیمه کاره رها شود و نهایتاً به کیفیت کارها آسیب وارد کند و یا موجب تغییر ساختمان خاک یا تغییر وضعیت مصالح واقع در بستر خاکبرداری و اطراف آن شود، مجاز نیست.

وقتی عملیات خاکبرداری در ناحیه‌ای شروع می‌شود، باید طبق برنامه پیش‌بینی شده باشد و با سرعت و روش مورد قبول دستگاه نظارت به طور پیوسته تا پایان ادامه پیدا کند. بعد از خاتمه عملیات خاکبرداری، عملیات بعدی ساختمانی باید بلافاصله آغاز شود و به ترتیب پیش‌بینی شده در برنامه زمانبندی تفصیلی کارها که از طرف دستگاه نظارت به تصویب رسیده است، ادامه یابد.

omoorepeyman.ir

۲ـ۱ـ۴ـ استفاده از مصالح گودبرداریها و خاکبرداریها

اصولاً کلیه مصالح مناسب حاصله از گودبرداریها و خاکبرداریها را میتوان با تشخیص دستگاه نظارت برای پر کردن اطراف سازه‌های فنی و ترانشه خطوط لوله مورد استفاده قرار داد. در صورتی که کیفیت این مصالح مناسب نبوده، یا حجم آن بیش از مقدار مورد نیاز باشد، به دستور دستگاه نظارت در محلهای تعیین شده تخلیه خواهد گردید. شکل ظاهری انباشته یا محلهای تخلیه باید منطبق با شکل طبیعی منطقه بوده و زهکشی آبهای سطحی در آنها به خوبی و بدون ایجاد مانداب صورت گیرد. شیب شیروانی این گونه انباشته‌ها نباید بیشتر از ۳:۱ (۳ افقی به ۱ قائم) باشد.

۲ـ۱ـ۵ـ حفاری با مواد منفجره

کلیه خاکبرداریهای لازم باید طبق روشهای مورد قبول دستگاه نظارت و با استفاده از تجهیزات و ماشین‌آلات خاکبرداری و حمل متناسب با نوع کار صورت گیرد. در صورتی که برای خاکبرداری و گودبرداری و خرد کردن سنگها انفجار و تخریب ضرورت داشته باشد، ملاحظات زیر باید دقیقاً مورد توجه قرار گیرد:

الف) انفجار

تخریب با استفاده از مواد منفجره تا شعاع حداقل یکصد متری ابنیه و ساختمانهای ساخته شده یا نیمه تمام مجاز نیست و باید با دقت خاص و با توجه به مقررات ایمنی و دستورات دستگاه نظارت صورت گیرد. در طول اجرای عملیات، باید برای جلوگیری از خطرات جانی، مالی و از بین رفتن و خراب شدن ساختمانها و تاسیسات، تمام احتیاطهای لازم به عمل آید. عملیات چالزنی و انفجار باید مستقیماً زیر نظر و مراقبت تکنسینهای با تجربه و آموزش دیده صورت گیرد. برای هریک از عملیات انفجار محل و وضعیت چالها، عمق و بار هر انفجار باید در اوراق مخصوص ثبت شده و پس از تایید دستگاه نظارت، نگهداری شود تا بعداً در صورت نیاز بتوان به آنها رجوع کرد. دستگاه نظارت باید

omoorepeyman.ir

حداقل یک ساعت قبل از هر عملیات انفجار، از محل و وسعت انفجار اطلاع حاصل کند. موافقت دستگاه نظارت با روش چالزنی و انفجار موجب رفع مسئولیت از پیمانکار در مورد عواقب سوء احتمالی انفجار نخواهد شد.

ب) استفاده از مواد منفجره

در استفاده از انفجار و تخریب در عملیات خاکبرداری رعایت نکات زیر الزامی است:

ـ هر نوع خسارت ناشی از عملیات انفجار که به بافت قشر زیر منطقه خاکبرداری شده وارد آید، باید به هزینه پیمانکار ترمیم و بازسازی شود.

ـ خاکبرداریهای اضافی باید با مصالح مناسب طبق نظر دستگاه نظارت و براساس مندرجات بند ۲ـ۲ـ۲ جایگزین شود.

ـ در مواردی که دستگاه نظارت لازم بداند، خاکبرداری تا عمق مورد نظر به منظور خارج نمودن قشر نامناسب زیر پی سازه‌های فنی، کانالها، زهکشها، جاده‌ها و پوششهای بتنی برای دستیابی به یک "بستر آماده" ادامه می‌یابد.

ـ در صورتی که به تشخیص دستگاه نظارت، عملیات گودبرداری با مواد منفجره موجب تخریب اضافی و یا احتمالاً وارد آمدن خسارت به تاسیسات مجاور شود استفاده از این نوع مواد مجاز نخواهد بود.

پ) ایمنی

کلیه احتیاطهای لازم و کافی باید در مورد انبار کردن، حمل و استفاده از مواد منفجره صورت گیرد.

کلیه مقررات و دستورالعملهای صادره مربوط به انتقال و استفاده از مواد منفجره طبق دستور دستگاه نظارت و همچنین براساس قوانین جاری است. پیمانکار باید در مورد برقراری یک نظام خبری مطمئن برای اعلام قبلی هر انفجار به کلیه کارکنان و افراد حاضر در منطقه انفجار مبادرت کند.

omoorepeyman.ir

۲ـ۱ـ۶ـ ریزش و لغزش

چنانچه احداث سازه در زمینهای شیبدار و یا لغزشی ضرورت داشته باشد، دستورات لازم از طرف دستگاه نظارت صادر خواهد شد.

در مواردی که در امتداد شیبهای خاکبرداری شده، ریزشی صورت گیرد، این ریزشها طبق نظر دستگاه نظارت برداشته و به محلهای تعیین شده حمل و تخلیه می‌گردد. جمع‌آوری و برداشت و حمل مصالح ریزشی از شیروانی خاکبرداریها و خاکریزیها ـ که ناشی از رعایت نکردن شیبهای مشخص شده در نقشه‌های اجرایی باشد ـ کلاً به هزینه پیمانکار بوده و پرداختی به آن تعلق نمی‌گیرد. لازم است که ریزش‌برداری طبق دستور دستگاه نظارت تا جایی ادامه یابد که سطح ریزشی در وضع مطمئنی تثبیت شود. در صورت لزوم و تایید دستگاه نظارت، عملیات خاکبرداری باید با پشت بندکوبی و ایجاد پلکان (بانکت) به طریقی صورت گیرد که از ریزش یا فشرده شدن زمینهای مجاور و یا از وارد آمدن صدمه به ساختمانها جلوگیری شود.

۲ـ۲ـ عملیات خاکریزی و کوبیدن

عملیات خاکریزی و کوبیدن در این مشخصات شامل خاکریزی و کوبیدن در ترانشه‌ها (زیر و روی خطوط لوله و در محل پی و پشت دیوارها و ابنیه فنی و ساختمانهای ایستگاه پمپاژ و کنترل مرکزی می‌باشد. با توجه به اینکه نوع عملیات خاکریزی مورد نیاز برای خطوط لوله بستگی به نوع خط لوله دارد، جزئیات مربوطه در بخش لوله گذاری ارائه شده است.

۲ـ۲ـ۱ـ مصالح خاکریزی

مصالح مورد نیاز برای خاکریزی باید از مناطق خاکبرداری شده یا از نزدیکترین محل قرضه، با توجه به کیفیت مصالح و مشخصات داده شده طبق دستور دستگاه نظارت تأمین و حمل گردد. مصالح

omoorepeyman.ir

خاکریزی باید عاری از مواد نباتی و فاسد شدنی بوده و با مشخصات فنی و نقشه‌های اجرایی تطبیق نماید.

کلیه خاکهای گچی، نمکی، نباتی، زراعی، لجنی، قابل تورم، قابل انقباض و مصالح دارای مواد آلی و رستنیها در شمار مصالح نامناسب قرار می‌گیرند که باید از مصرف آنها خودداری شود. تشخیص کیفیت خاک مناسب برای خاکریزی با دستگاه نظارت و در صورت لزوم با آزمایشگاه مکانیک خاک مورد تایید سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و تصویب کارفرما خواهد بود.

در صورتی که مسیر خطوط لوله و پی ابنیه فنی و ساختمانهای ایستگاه پمپاژ و ایستگاه کنترل مرکزی در خاکهای نامناسب قرار گرفته باشد. جزئیات تفصیلی اصلاح و یا تعویض این خاکها برای دستیابی به یک "بستر آماده" باید براساس مشخصات فنی خصوصی، نقشه‌های اجرایی و یا دستورات دستگاه نظارت انجام پذیرد.

۲ـ۲ـ۲ـ پرکردن پشت ابنیه فنی

در محلهایی که در اثر گودبرداری ابنیه فنی، آبروها و دیوارها فضای خالی ایجاد شود، این فضای خالی باید پس از تخلیه مواد زاید، با مصالح مورد تصویب دستگاه نظارت پر شود و به طریق زیر متراکم گردد.

ـ لایه‌ها را باید به ضخامتهای حداکثر ۱۵ سانتیمتر ریخته و با وسایل مکانیکی یا، در صورت تصویب دستگاه نظارت، با وسایل دستی کوبید.

ـ درصد رطوبت لایه‌ها باید طبق دستور دستگاه نظارت تنظیم شود تا تراکم ۹۵ درصد پروکتور استاندارد مورد قبول دستگاه نظارت بدست آید.

ـ خاکبرداری سازه‌های فنی در زمین طبیعی یا در خاکریز براساس مندرجات بند ۲ـ۱ـ۲ باید طوری صورت گیرد که برای سطوح خارجی سازه‌های فنی تا حد امکان احتیاجی به قالب‌بندی نباشد و از جبهه

omoorepeyman.ir

خاکبرداری نشده به کمک پلاستیک برای بتن ریزی استفاده شود تا خاکریزی و کوبیدن خاک پشت سازه‌های فنی ضرورت پیدا نکند. در صورتی که بنا بر مشخصات فنی خصوصی یا به تشخیص دستگاه نظارت، خاکبرداری بیشتر به دلیل نوع زمین با اجرای قالب بندی صورت گیرد، پر کردن پشت سازه‌های فنی باید طبق دستور و روش مورد قبول دستگاه نظارت و مندرجات این بند انجام شود. خاکریزی و کوبیدن پشت سازه‌های فنی باید طوری انجام شود که به سازه آسیب نرسد. در صورت آسیب رسیدن به سازه، پیمانکار باید به هزینه خود و طبق نظر دستگاه نظارت، راساً در مورد اصلاح آن اقدام کند.

۲ـ۲ـ۳ـ محلهای قرضه

محلهای قرضه همان است که قبلاً تعیین شده و در اسناد و مدارک پیمان منعکس گشته است.

تغییر یا انتخاب محل قرضه جدید در زمان اجرای کار توسط دستگاه نظارت و با نظر آزمایشگاه مورد تایید وزارت برنامه و بودجه صورت می‌گیرد. چنانچه پیمانکار حین اجرای عملیات خاکبرداری از قرضه، با تغییر کیفیت خاک مواجه شود، موظف است مراتب را برای تعیین تکلیف سریعاً به دستگاه نظارت اطلاع دهد. در صورتی که در این مورد، قصوری از ناحیه پیمانکار صورت گیرد و خاک نامناسب در خاکریزی مصرف شود، پیمانکار باید به هزینه خود خاک نامناسب را بردارد و آن را از محل کار خارج کند.

ماسه، شن و مصالح سنگچین ممکن است از بستر رودخانه‌های مجاور طرح و یا معادنی که در دسترس قرار دارد، تأمین شود ولی در صورت کافی نبودن مصالح از محلهای قرضه تعیین شده برای احداث خاکریزهای کانالها، سیل بندها، راهها و غیره، میتوان از نقاط دیگری در داخل طرح و اراضی آن استفاده کرد، مشروط بر اینکه پس از تسلیم نقشه محلهای مذکور و مشخصات مصالح آن، موافقت دستگاه نظارت در مورد مقدار، مرغوبیت مصالح و اندازه فاصله حمل بدست آید.

omoorepeyman.ir

در صورتی که محل قرضه مجاور خاکریزی باشد، باید بین پاشنه خاکریز و لبه محل قرضه، پیاده رویی به عرض حداقل ۵ متر ایجاد شود شیب جدارهای محل قرضه نباید از ۱/۵:۱ (۱/۵ افقی و ۱ قائم) بیشتر در نظر گرفته شود، مگر اینکه در نقشه‌های اجرایی و یا به دستور دستگاه نظارت، خلاف آن ذکر گردد. سطح محل قرضه پس از خاکبرداری باید یکنواخت و تقریباً مسطح باشد به طوری که باعث ایجاد مانداب در محل قرضه نگردد. طبق دستور دستگاه نظارت در صورت لزوم برای جلوگیری از جمع شدن آب باید در مناطق قرضه اقدام به ایجاد زهکش شود.

۲ـ۲ـ۴ـ بستر راههای ارتباطی، راههای مزارع، راههای بهره‌برداری و خطوط لوله

در صورتی که بستر راه در برش خاکی باشد و میزان تراکم لازم بر طبق مشخصات از زمین طبیعی حاصل نشود، حفاری کف برش چندین سانتیمتر بالاتر از بستر راه متوقف می‌شود، بطوری که پس از کوبیدن، تراز مورد نظر بدست آید. پس از تأمین رطوبت لازم، کف برش با غلتکهای مناسب متراکم می‌گردد تا در عمق ۳۰ سانتیمتر از بستر راه، میزان تراکم نسبی مورد نظر حاصل شود.

در صورتی که وضع زمین طبیعی کف برش خاکی طوری باشد که تراکم لازم پس از کوبیدن به ترتیب بالا حاصل نشود، بستر راه به عمق ۲۰ سانتیمتر شیار داده شده و مخلوط می‌گردد. سپس رطوبت لازم تأمین شده و با غلتکهای مناسب کوبیده می‌شود تا بستر راه طبق مشخصات متراکم و تراز زمین پی به دست آید.

چنانچه شرایط زمین کف برش طوری باشد که احتیاج به تعویض لایه‌ای از خاک باشد، برای قسمت اضافی خاکبرداری شده، طبق دستور دستگاه نظارت عمل می‌شود.

الف) بستر راه در برش سنگی

در برشهای سنگی کف برش باید چند سانتیمتری پایین‌تر از بستر راه حفاری و سطح کف برش تا تراز بستر راه با مصالح مرغوب و شنی به قواره‌های لازم اجرا و به میزان ۱۰۰ درصد به روش پروکتور

omoorepeyman.ir

استاندارد متراکم شود. در هر صورت ناهمواریهای سنگی نباید از تراز زمین پی بالا بزند.

ب) بستر راه در خاکریزی

جنس خاک تا عمق ۳۰ سانتیمتر از تراز بستر راه باید از خاک مناسب باشد و در صورت امکان از برشها برای این منظور استفاده شود. چنانچه در این عمق از خاکهای مناسب موجود استفاده نشده باشد و مشخصات لازم به دست نیاید، خاکهای نامناسب باید تعویض شده و عملیات تراکم و کوبیدن تجدید شود.

پ) بستر راه در سطح راه موجود

هرگاه بستر راه بر روی سطح راه موجود قرار گیرد، سطح راه موجود باید پس از شخم زنی به عمق ۱۰ سانتیمتر با مصالح زیر اساس و یا سایر مصالح مناسب دیگر اصلاح، آبپاشی و متراکم شود تا در مقاطع عرضی و طولی راه تراکم لازم بر طبق مشخصات به دست آید.

ت) راههای انحرافی و راههای اتصالی

ساختمان راههای انحرافی طبق دستور دستگاه نظارت انجام و خاکهای اضافی این نوع کارها طبق تصمیم دستگاه نظارت به مصرف می‌رسد. به منظور راهنمایی و تأمین ایمنی راه، پیمانکار موظف است طبق دستور دستگاه نظارت و به هزینه خود، در محلهای مناسب علایم و چراغهای چشمکزن نصب نماید.

omoorepeyman.ir

فصل سوم
کارهای فلزی و تجهیزات مکانیکی و هیدرومکانیکی

۳ـ۱ـ کلیات

تهیه نقشه‌های کارگاهی و ساخت بر اساس نقشه‌های کلی منضم به اسناد قرارداد، تهیه کلیه مصالح فلزی، حمل، انبار نمودن، ساخت، نصب، آزمایش و رنگ‌آمیزی کلیه کارهای فلزی طبق مشخصات مشروحه در این نشریه و اطلاعات مندرج در نقشه‌های تفصیلی ساختمانی، مشخصات فنی خصوصی یا دستورات صادره دستگاه نظارت، به عهده پیمانکار است.

نقشه‌های اجرایی تجهیزات و ادوات هیدرومکانیکی باید بر اساس استاندارد و آیین نامه‌های معتبر تهیه شود. در طراحی این ادوات، ضخامتهای مجاز، نوع فولاد مصرفی، نحوه جوشکاری و خصوصاً رواداریهای مجاز از حساسیت خاصی برخوردار است.

پیمانکار مکلف است جزئیات ساخت، تهیه مصالح و حمل، نصب، آزمایش و رنگ‌آمیزی کلیه کارهای فلزی و تجهیزات مکانیکی و هیدرومکانیکی را انجام دهد. کلیه نقشه‌ها طبق مشخصات فنی خصوصی با رعایت استانداردهای ارائه شده باید توسط سازنده واحد شرایط که قبلاً مورد تصویب دستگاه نظارت قرار گرفته است، تهیه شود.

omoorepeyman.ir

۳ـ۲ـ اقلام عمده کارهای فلزی و تجهیزات مکانیکی و هیدرومکانیکی

کارهای فلزی مورد استفاده در طرحهای آبیاری تحت فشار به طور کلی شامل سه بخش می‌باشد:

- کارهای فلزی و تجهیزات مکانیکی و هیدرومکانیکی ایستگاه پمپاژ
- کارهای فلزی و تجهیزات مکانیکی و هیدرومکانیکی ایستگاه کنترل مرکزی
- کارهای فلزی و تجهیزات مکانیکی و هیدرومکانیکی شبکه خطوط لوله و دستگاههای آبیاری تحت فشار

کارهای فلزی مختلف که در بخشهای فوق مورد نیاز می‌باشد شامل اقلام زیر است:

- دستگاههای مورد نیاز جهت تصفیه آب شامل هیدروسیکلون، تانک یا صافی شن، صافی توری.
- تانک کود جهت تزریق مواد شیمیایی به شبکه آبیاری تحت فشار.
- شاسی پمپ و موتور (الکتروموتور و یا موتور دیزل).
- انواع لوله‌ها و اتصالات در ایستگاه پمپاژ، ایستگاه کنترل مرکزی و شبکه تحت فشار.
- سایر کارهای فلزی شامل: نرده‌ها، انواع دریچه‌ها، ؟ و کلیه کارهای فلزی مورد نیاز در ساختمانها که طبق نقشه‌های اجرایی و یا دستورات نظارت مورد نیاز می‌باشد.

کلیه تجهیزات مورد نیاز باید طبق مشخصات خصوصی و اندازه‌های مندرج در نقشه‌های تفصیلی تهیه شود. نقشه کارگاهی شامل جزئیات برشکاری، خم کردن، جوشکاری، سوراخ کاری و اتصال قطعات و تجهیزات با ضخامتها و استانداردهای معتبر مربوطه و روش حمل و نصب در محل است و باید قبلاً" به تأئید دستگاه نظارت برسد. همچنین کلیه مصالح مصرفی در ساخت وسایل و تجهیزات مورد نیاز باید مطابق با مشخصات فنی خصوصی بوده و قبل از خرید و ساخت توسط پیمانکار، جزئیات مربوطه به طرح و ساخت به تأیید دستگاه نظارت برسد.

omoorepeyman.ir

۳ـ۳ـ نقشه‌های قرارداد

نقشه هایی که از طرف مهندس مشاور برای تجهیزات مکانیکی داده می‌شود، فقط جنبهٔ راهنمایی دارد و نقشه تفصیلی تلقی نمی‌شود. این نقشه‌ها تنها شامل ابعاد و اطلاعات کلی تجهیزات و نیز شرایط و ضرورتهای اختصاصی این تجهیزات خواهد بود.

۳ـ۴ـ نقشه‌های ساخت

جزئیات نقشه‌های کارگاهی و ساخت تجهیزات مکانیکی و هیدرومکانیکی که از طرف پیمانکار تهیه می‌شود، در دفترچه فنی خصوصی قید شده و یا از طرف دستگاه نظارت اعلام خواهد شد به طور کلی این نقشه‌ها باید در بردارنده نکات زیر باشد:

۱) ترتیب و ترکیب کلی اجزای کارها

۲) پلانها.

۳) مقاطع و نماها.

۴) جزئیات مرحله اول کارهای بتنی (عملیات بتنی پیش از نصب لوازم و ادوات).

۵) جزئیات مرحله دوم کارهای بتنی (عملیات بتنی پس از نصب لوازم و ادوات).

۶) جزئیات نصب.

۷) سیستم تنظیم قطعات ثابت در بتن ریزی مرحله اول برای رسیدن به رواداریهای مجاز و جلوگیری از بر هم خوردن تنظیم در بتن ریزی مرحله دوم.

۸) اندازه و نوع پیچها، ضخامت و نوع جوش و نحوه آماده محل جوشکاری بر اساس آیین نامه‌های معتبر.

۹) مشخصات کلیه مصالح مصرف شده.

۱۰) رعایت بودن شافتها، فاصله راهنماها از مسیر آنها و ...

omoorepeyman.ir

۱۱) مشخص بودن محل اتصالهای کارگاهی که پس از حمل به محل نصب انجام می‌گیرد، شامل نوع جوش کارگاهی، نحوه تنظیم و محل پیچهای مونتاژ.

۳ـ۵ـ مصالح و نحوه انجام کار

۳ـ۵ـ۱ـ کلیه تجهیزات باید نو بوده و از نوع و کیفیتی باشد که برای جو محلی مناسب است، یا اینکه در مقابل این گونه عوامل به خوبی حفاظت شود.

۳ـ۵ـ۲ـ کلیه مصالح مصرفی باید دارای کیفیت قابل قبول بوده و از هرگونه عیب و نقص عاری باشد. تمام مصالح مورد استفاده باید با تصویب قبلی دستگاه نظارت مطابق استانداردهای ایران بوده و در غیاب آن بر طبق مشخصات زیر باشد:

- صفحات فولادی سخت شده ضد زنگ	**ASTM-A48**
- صفحات فولادی روکش شده ضد زنگ	**ASTM-A264 Type 345**
- فولاد برای مصارف عمومی	**ASTM-A255 یا مشابه**
- فولاد ضد زنگ (میلگرد، مهاری، بولت، واشر و نظایر آن)	**ASTM-A276 Type 316 یا مشابه**
- آهن مصرفی حسب مورد	**ASTM-A42,A72,A163 یا مشابه**
- فولاد ساختمانی برای اسکلت، تیر، ستون	**ASTM-36 یا مشابه**
- ورقهای گالوانیزه	**ASTM-A525 یا مشابه**
- لوله‌های سیاه	**ASTM-A120 یا مشابه**
- پیچ و مهره‌های فولادی سیاه	**ASTM-A307 یا مشابه**
- پیچ و مهره‌های فولادی با مقاومت زیاد	**ASTM-A325 یا مشابه**
- پیچ و مهره و واشر گالوانیزه	**ASTM-A153 یا مشابه**
- پیچ و مهره‌های فولادی ضد زنگ	**ASTM-A139,G.B8 یا مشابه**

omoorepeyman.ir

- برنج و برنز ASTM-B21 یا مشابه

- آلومینیوم و لوله‌های آلومینیومی ASTM-B449 یا مشابه

- میخ ASTM-A276 Type 304 یا مشابه

فولاد ریخته -A27G.70-40class 2 یا مشابه ASTM A27 G.65035

- طناب سیمی باید از فولاد تقویت شده بوده و دارای هسته مستقل فولادی یا کنفی باشد و مطابق استاندارد آمریکا قسمت RR-W-۴۱۰ از نوع کلاس ۱ و گالوانیزه یا مشابه آن بوده و در موقع ساخت به ماده‌ای دافع آغشته شود.

- بوشهای بدون روغنکاری: این نوع بوشها باید از آلیاژ نوع Eبوده و مطابق استاندارد ASTM - B- ۲۲ یا مشابه آن باشد.

۳ـ۶ـ اجرای کارهای فلزی

قبل از شروع به ساخت و نصب قطعات فلزی، اندازه‌های مندرج در نقشه‌ها باید به منظور انطباق کامل در موقع نصب با دقت کنترل شود. در صورت برخورد به بی تناسبی و یا اختلاف در اندازه‌ها، پیمانکار باید با نظر دستگاه نظارت اصلاحات لازم را انجام دهد. قطعاتی که قرار است در محل کار نصب شود، باید قبلاً در کارگاه با دقت لازم آماده شده و طبق نقشه‌های کارگاهی شماره گذاری شود تا در هنگام نصب هیچگونه اشتباهی بروز نکند.

۳ـ۶ـ۱ـ بریدن و سوراخ کردن

قطعات فلزی باید به ابعاد و شکلهای لازم به دقت بریده شده و در محلهای لازم سوراخ شود. در

omoorepeyman.ir

صورتی که با موافقت دستگاه نظارت برش یا جوش انجام می‌شود، محلهای بریده شده یا جوش داده شده باید سنگ خورده و کاملا" صاف شود. سوراخهای پیچ باید به وسیله مته یا منگنه در محل دقیق خود به قطر ۱/۵ میلیمتر بزرگتر از قطر پیچ یا پرچ ایجاد شود. در صورت امکان، قطعاتی که به هم پیچ می‌شود باید پس از علامتگذاری به وسیله خالجوش به هم متصل شده و با هم سوراخ شود تا هنگام نصب سوراخها کاملا" بر هم منطبق باشد.

حداکثر رواداری لبه‌های بریده شده عضوها و قسمتهای اصلی تا ۳ میلیمتر است.

۳ـ۶ـ۲ـ اتصالات پیچ و مهره

در اتصالات پیچ و مهره باید بین مهره و صفحات اتصال واشر فولادی و فنری، بسته به مورد به کار رود. طول پیچ و تعداد دانه‌های آن باید طوری باشد که بعد از محکم شدن مهره حداقل ۴ دندانه پیچ از مهره بیرون آید. در محلهایی که سفت کردن مهره مجاز نیست، برای جلوگیری از باز شدن آن باید از مهره‌های اشپیل دار استفاده شود.

۳ـ۶ـ۳ـ سنبه زنی

پس از اینکه سطوح قسمتها و عضوها به دقت روی یکدیگر منطبق شده و یا پیچ و مهره کاملا" به یکدیگر محکم شد، می‌توان سوراخهایی را که با منگنه یا مته قدری تنگتر ایجاد شده است، به وسیله سنبه‌زنی فراختر کرد.

۳ـ۶ـ۴ـ اتصال لب به لب

این گونه اتصالات باید مقابل یکدیگر و در یک تراز قرار داده شود. پس از اتصال، فاصله آزاد بین دو عضو یا دو قسمت مجاور نباید از ۴ میلیمتر تجاوز نماید.

omoorepeyman.ir

۳ـ۶ـ۵ـ چدن فولاد ریخته

چدن و فولاد ریخته باید از نظر شکل و ابعاد دقیقاً مطابق نقشه‌ها بوده و عاری از هر گونه نقص زیانبخش ریخته گری، ترک و تغییر شکل باشد. نمای سطوح قطعات ریخته‌ای باید صاف بوده و دقیقاً مطابق نقشه‌ها باشد.

۳ـ۶ـ۶ـ علامتهای نصب

به منظور سهولت شناسایی هر یک از عضوها باید با رنگ یا علامتهای مخصوصی مشخص شده و نمودار علامتها به دستگاه نظارت تسلیم شود.

۳ـ۶ـ۷ـ جوشکاری

جوشکاری باید طبق نقشه‌های اجرایی، دستورالعملهای دستگاه نظارت و همچنین ضوابط مندرج در نشریه‌های شماره ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۴ و ۲۶ انجام شود. کنترل کیفیت بر طبق نشریه شماره ۲۳ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی وزارت برنامه و بودجه انجام می‌گیرد.

۳ـ۷ـ بازرسی و آزمایش

بازرسی زیر باید در کارخانه یا کارگاه و در حضور نماینده دستگاه نظارت انجام شود:

۳ـ۷ـ۱ـ بازرسی عملیات مونتاژ

پیش از رنگ‌آمیزی، پس از خاتمه مونتاژ در کارخانه و قبل از حمل لوازم و ادوات، کلیه قسمتهایی که در بتن جاگذاری می‌شود باید مورد بازرسی قرار گیرد، انطباق آنها با مشخصات خواسته شده کنترل شده و تأئیدیه دستگاه نظارت صادر شود.

omoorepeyman.ir

۳ـ۷ـ۲ـ بازرسی جوشکاری، پرچ، پیچ و مهره

کلیه اتصالات در حین اجرا و بعد از آن، از طرف دستگاه نظارت و طبق معیارهای مورد قبول دستگاه نظارت مورد بازرسی و آزمایش قرار خواهد گرفت.

۳ـ۷ـ۳ـ بازرسی نحوه بسته بندی

قبل از بارگیری برای حمل، کلیه بسته بندیها طبق معیارهای متداول مورد بازرسی نماینده دستگاه نظارت قرار خواهد گرفت و گواهی مورد نظر صادر خواهد شد.

۳ـ۷ـ۴ـ بازرسی مصالح استاندارد خریداری شده

کلیه مصالح استاندارد در صورت تشخیص دستگاه نظارت مورد آزمایش و بازرسی قرار خواهد گرفت.

۳ـ۸ـ رنگ آمیزی

جزئیات رنگ آمیزی باید طبق استانداردهای مندرج در فصل دهم این نشریه باشد و طبق مندرجات مشخصات فنی خصوصی اجرا شود.

۳ـ۹ـ حمل به کارگاه

کلیه اجزای متشکله تجهیزات باید به طریقی به کارگاه حمل و تخلیه شود که جابجا کردن و نصب آنها در کارگاه به آسانی صورت گیرد. در صورت لزوم قسمتهای سنگین تجهیزات باید روی پایه‌های لغزنده سوار شود، قطعات یا مصالح کوچکتر در جعبه قرار بگیرد و به ترتیب بسته‌بندی شود. برای سهولت شناسایی روی بسته‌ها و جعبه‌ها باید علامتگذاری گردد.

omoorepeyman.ir

کلیه قسمتها باید طوری برای حمل و نصب آماده شود که قلابهای مخصوص بالا بردن را بتوان بلافاصله و در همان حال که این قسمتها روی واگن یا کامیون است به آنها متصل گردد. در مواقعی که قطعات در جعبه قرار دارد ولی وصل کردن قلاب به جعبه به وسیله بالابرنده مطمئن نیست، باید از قبل پیش‌بینی لازم به عمل آید. در مورد لزوم و تجهیزات الکتریکی باید اقدامات احتیاطی لازم انجام شود تا در حین حمل و نقل صدمه‌ای به آنها وارد نیاید، کلیه بسته‌ها و ظروف محتوی تجهیزات باید با دقت خاصی ساخته شود تا محتویات آنها در حین حمل و نقل، جابجایی و بالاخره هنگام حمل برای نصب کاملاً محفوظ بماند. پیچ و مهره‌ها باید به صورت جدا از هم در ظروف محکم فلزی یا چوبی حمل شود. روی هر یک از بسته‌ها باید صورت و شرح محتوای آن به وضوح درج شود. ظرف مدت پنج روز پس از ارسال تجهیزات، دو نسخه از گزارش حمل باید در فرمهای تهیه شده به وسیله پیمانکار برای دستگاه نظارت فرستاده شود. در این گزارشها باید شرح، وزن خالص، تاریخ ارسال و نیز هر گونه‌دقت خاصی که باید در جابجا کردن یا نگهداری اقلام ارسالی به عمل آید، درج شود.

۳ـ۱۰ـ نصب و آزمایش در کارگاه

الف) بتن ریزی مرحله ۱ و مرحله ۲ با تأئید قبلی دستگاه نظارت صورت می‌گیرد.

ب) پیمانکار باید قبل از شروع نصب تجهیزات، کلیه کارهای بتنی مرحله اول را از لحاظ صحت اجرا کنترل کند و متخصص امور نصب باید در حین جاگذاری تجهیزات در بتن مرحله دوم، در محل حضور داشته باشد. پس از خاتمه بتن‌ریزی مرحله دوم، متخصص باید صحت خطوط و تراز تجهیزات جاگذاشته شده در بتن مرحله دوم را تأئید نماید.

ب) پیمانکار موظف است که برای نصب صحیح و به موقع تجهیزات مکانیکی کلیه دستگاهها، تجهیزات و ابزار لازم از قبیل جرثقیل، دستگاههای بالا برنده، سکو، داربست، دستگاه جوشکاری ابزار دستی و غیره را به هزینه خود فراهم نماید.

omoorepeyman.ir

ت) نصب کلیه تجهیزات باید بر طبق نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی خصوصی و دستورالعملهای دستگاه نظارت صورت گیرد.

ث) کلیه تجهیزات باید پس از نصب در حضور نمایندگان دستگاه نظارت مورد آزمایش قرار گیرد، کلیه آزمایشها باید از طرف ناظر امور نصب گواهی شود. هر گونه عیب و نقصی که در نصب تجهیزات مشاهده شود باید قبل از تحویل موقت توسط پیمانکار برطرف گردد.

ج) هر قسمت از تجهیزات که با شرایط تعیین شده مطابقت نداشته باشد و یا به تشخیص دستگاه نظارت معیوب باشد، باید توسط پیمانکار و بدون ایجاد هزینه اضافی برای کارفرما تعویض گردد.

۳ـ۱۱ـ کتابچه‌ها و نقشه‌های راهنما

پیمانکار موظف است کتابچه‌های راهنما و نقشه‌های اجرا شده را به تعدادی که در دفترچه مشخصات فنی خصوصی قید می‌شود، تهیه کرده و تحویل دهد. مندرجات کتابچه‌ها و حدود آن از طرف دستگاه نظارت اعلام خواهد شد.

نقشه‌های اجرا شده باید با توجه به دستورات نهایی و تأئید دستگاه نظارت تهیه شود. این نقشه‌ها باید تجهیزات را دقیقاً به صورتی که در کارگاه نصب شده است همراه با کلیه تغییرات انجام شده در حین ساخت یا آزمایش و نیز کلیه اصلاحات انجام شده در تجهیزات در هنگام نصب و آزمایش نشان دهد. کلیه قسمتها باید شماره‌گذاری شود و این شماره‌ها با فهرست لوازم یدکی، جزوه‌ها و مطالب تشریحی تطبیق نماید.

در کتابچه‌های راهنما باید شرح کلی تأسیسات و همچنین مراحل مختلف کار مانند نصب، آزمایش، بهره‌برداری، نگهداری، پیاده کردن و تعمیر برای طول عمر تأسیسات درج شده باشد. در دستورالعملهای نگهداری باید نحوه روغنکاری، تعویض قطعات، کنترل و آزمایش روزانه، هفتگی، ماهانه یا با فواصل طولانیتر، بسته به مورد و استانداردهای مربوطه، درج شود تا بتوان بهره‌برداری از

omoorepeyman.ir

تأسیسات را بدون هیچگونه اشکالی انجام داد. در دستورالعملهای مربوطه باید ترتیب راه اندازی و بهره‌برداری از تجهیزات به روشنی تشریح شود.

پیمانکار موظف است کتابچه‌های راهنما و نقشه‌های اجرا شده مندرج در این قسمت را تهیه کند و پس از تأئید مهندس مشاور به کارفرما تسلیم نماید.

۳ـ۱۲ـ ابزار و لوازم یدکی

پیمانکار موظف است سری کامل ابزار لازم برای نصب، پیاده کردن یا آزمایش هر یک از تجهیزات برقی، مکانیکی، هیدرومکانیکی و مانند آن و نیز لوازم یدکی لازم را به شرحی که در دفترچه مشخصات فنی خصوصی آمده است، تهیه کند و تحویل دهد.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل چهارم - عملیات لوله گذاری

۴ـ۱ـ کلیات

در طرحهای آبیاری تحت فشار به منظور توزیع آب در سطح اراضی و انتقال فشار به محل مصرف (گسیلنده‌ها و یا پاشنده‌ها) انواع خطوط لوله مورد استفاده قرار می‌گیرد. نوع و جنس و فشار کارکرد و اتصالات و متعلقات مربوطه با توجه به مسائل فنی و اقتصادی انتخاب می‌شود.

پیمانکار باید کلیه کارهای مربوط به عملیات لوله گذاری را بر طبق نقشه‌های اجرائی، مشخصات فنی خصوصی و دستورات دستگاه نظارت و با رعایت مندرجات این بخش اجرا نماید.

۴ـ۲ـ لوله گذاری لوله‌های آزبست

لوله‌های آزبست از ترکیب الیاف پنبه نسوز، سیمان و آب در دو نوع فاضلابی و تحت فشار ساخته می‌شوند. لوله‌های تحت فشار دارای کلاسهای فشاری ۳، ۶، ۹ و ۱۲ اتمسفر در قطرهای ۶۰ تا ۱۰۰۰ میلیمتر و طول شاخه‌های ۵ متری تولید می‌شوند.

۴ـ۲ـ۱ـ ملاحظات کلی

۱ـ لوله گذاری لوله‌های آزبست به سه صورت انجام می‌شود:

omoorepeyman.ir

- لوله گذاری بر بستر پیوسته

- لوله گذاری بر تکیه گاههای متناوب

- لوله گذاری معلق

با توجه به خصوصیات لوله‌های آزبست - لوله گذاری از نوع اول بیشترین کاربرد را دارد و این بخش نیز به این روش اختصاص دارد.

۲ـ لوله‌های آزبست ممکن است در شرایط ویژه به کار روند :

- لوله گذاری در خاکهای ناپایدار

- لوله گذاری در زیر راهها و راه آهن

- لوله گذاری در سازه‌های صلب و دیوارها

در هر یک از موارد بایستی مطابق مشخصات فنی خصوصی و نقشه‌های اجرائی و دستورات دستگاه نظارت عمل شود.

۳ـ با توجه به نقشه‌های اجرایی بایستی مسیر و ابعاد ترانشه مشخص و اقدام به حفاری ترانشه گردد.

۴ـ بستر لوله بایستی بر اساس توصیه‌های طراحی متراکم و تراز گردد. برای لوله‌های با قطر بالای ۳۰۰ میلیمتر بایستی نیولمان انجام شود.

۵ـ برش و تراش لوله‌های آزبست در موارد مورد نیاز بایستی بر اساس دستورالعملهای مربوطه و با رعایت دستورات دستگاه نظارت انجام شود.

۴ـ۲ـ۲ـ انبار، حمل و ریسه کردن لوله‌های آزبست

در هنگام بارگیری، حمل و تخلیه لوله‌ها و همچنین مراحل نصب و لوله گذاری باید دقت شود تا آسیبی به لوله وارد نگردد و از پرتاب کردن لوله و غلطاندن برروی سطوح ناصاف خودداری گردد.

omoorepeyman.ir

الف ـ بارگیری و تخلیه

کلیه عملیات باید با صبر و حوصله (بدون عجله) انجام شده و دقت شود که قلابهای مورد استفاده از نوع صاف با بالشتک مخصوص باشند تا از آسیب به لوله جلوگیری شود.

چنانچه برای لوله‌های با قطر کمتر از ۶۰۰mm وسیله مکانیکی مناسب در دسترس نباشد، می‌توان با استفاده از الوار و حداقل دو رشته طناب محکم آنها را تخلیه نمود. این الوارها باید دارای مقاومت و طول کافی باشند به نحوی که شیب آنها از ۴۵° بیشتر نباشد. الوارها می‌بایست به فاصله ۱/۵ متر از هر سر لوله کارگذاشته شود. یک سر طناب می‌بایست یک بار دور لوله حلقه شود (یا دوبار برای لوله‌های سنگین) و انتهای دیگر برای نگهداری از روی وسیله نقلیه آزاد باشد. انتهای آزاد باید همزمان و به آرامی توسط افرادی که بالای وسیله حمل و نقل ایستاده‌اند شل شود تا لوله به تدریج روی الوار غلطیده و به سطح زمین برسد.

برای لوله‌های با قطر بیش از ۶۰۰mm باید از وسیله مکانیکی مناسب استفاده نمود.

ب ـ انباشتن لوله‌ها

انبار نمودن لوله‌ها بایستی بر روی الوارهای مقاوم که بفواصل ۱/۵ متری از دو سر لوله‌ها قرار دارند، صورت گیرد. ردیف‌های بعدی لوله بصورت هرمی روی ردیف اول قرار می‌گیرند. تعداد این ردیفها نباید از سه یا چهار ردیف بیشتر باشد. برای جلوگیری از حرکت لوله‌ها می‌توان از گوه‌های چوبی استفاده نمود.

ج ـ انبار کردن مانشن و واشرها

تا زمان اجرای عملیات، کلیه مانشن‌ها، واشرهای لاستیکی و مایعات لزج کننده باید در محل مناسب نگهداری شده و واشرها باید در کارتن نگهداری شود و از معرض نور خورشید، روغن، گازها و منابع تولید کننده حرارت دور نگهداشته شود. چنانچه بعضی از حلقه‌های لاستیکی گره دارند چند روز قبل از استفاده باید از هم جدا شوند تا اثرات گره از بین برود.

omoorepeyman.ir

د ـ ریسه کردن

هنگام ریسه کردن باید دقت نمود که آسیبی به لوله‌ها وارد نگردد. وسیله حمل مناسب و محل استقرار و دیواره‌های کناری باید عاری از برآمدگی باشد و اگر از بین بردن برآمدگی میسر نمی‌گردد باید از الوارهایی که به فاصله ۱/۵ متر از سر لوله قرار می‌گیرد استفاده نمود.

برای جابجایی در محل (درجا) استفاده از الوارهای منشوری توصیه می‌شود. بار می‌بایست با طناب محکم نگهداری شود. در لوله‌هایی با قطر خیلی بزرگ بهتر است از گوه‌هایی مشابه آنچه در انباشتن بکار میرود استفاده کرد. لوله‌ها نباید بیشتر از ۱ متر از وسیله نقلیه بیرون زده باشد.

تخلیه لوله‌ها حتی‌الامکان باید نزدیک به محل نصب باشد و باید دقت شود که لوله‌ها در محل مناسب و دور از رفت و آمد تخلیه شود. در صورت نیاز باید اقداماتی جهت جلوگیری از ورود آبهای سطحی یا هرگونه مادهٔ خارجی به دهانه‌های لوله و اتصالات انجام شود.

۴ـ۲ـ۳ـ کارگذاری لوله‌ها

قبل از کارگذاری، لوله‌ها بایستی از هر گونه آسیبی که ممکن است در زمان حمل، ریسه کردن و انبار کردن در محل پیش آید کنترل شوند. تمامی لوله‌های معیوب باید علامت‌گذاری شوند تا از کارگذاری آنها خودداری گردد.

شکستگی‌های کوچک و موضعی که در محل نصب اتصالات در انتهای لوله وجود دارد و ممکن است مانع آب‌بندی اتصالات شود باید با دقت تراشیده شوند.

برای انتقال لوله‌ها به داخل ترانشه از روشهای زیر استفاده می‌شود:

الف ـ روش دستی

وقتی که وزن لوله‌ها خیلی زیاد نباشد جایگذاری دستی آنها، بشرطی که عمق ترانشه بیش از ۱/۵ متر نبوده و لبه‌های ترانشه به اندازه کافی پایدار باشد، امکان‌پذیر است.

omoorepeyman.ir

ب ـ انتقال با طناب

چنانچه عمق ترانشه بیشتر از ۱/۵ متر باشد یا لبه‌های ترانشه ناپایدار باشد و یا اینکه لوله بقدری سنگین باشد که جایگذاری دستی آن ممکن نباشد، روش جایگذاری همان است که در تخلیه لوله‌ها تشریح شد. جز آنکه نیاز به الوار نمی‌باشد. سر ثابت طناب باید کاملاً محکم باشد.

ج ـ انتقال با جرثقیل

وقتیکه استفاده از تجهیزات مکانیکی مانند جرثقیل ضروری باشد (مثلاً وقتی که لوله، اتصالات و متعلقات خیلی سنگین باشند یا ترانشه خیلی عمیق باشد) یا استفاده از این وسایل ارجحیت داشته باشد، از یک تسمه (قلاب) پهن که در مرکز ثقل لوله قرار می‌گیرد استفاده شده و با جرثقیل یا هر وسیله‌ای که توانایی اینکار را داشته باشد (مثل جرثقیل‌های دستی)، این عمل انجام می‌شود.

۴ـ۲ـ۴ـ اتصال لوله‌ها به یکدیگر

جهت اتصال لوله‌ها با مانشن رعایت نکات زیر لازم است:

۱ـ کلیه اتصالات (مانشن‌ها)، واشرهای آببندی (رینگهای لاستیکی) و دو سر لوله را تمیز نموده و اطمینان حاصل شود که عاری از خاک و دیگر مواد زائد است.

۲ ـ سر لوله (قسمت تراش خورده) و واشرهای آببندی کاملاً با صابون مایع، بوسیله دست یا برس یا یک قطعه پارچه آغشته گردد بطوریکه سر لوله‌ها لغزنده شده و براحتی از واشر عبور کند.

۳ ـ توصیه می‌شود جهت لغزنده کردن سر لوله و واشرها از موادی که ایجاد خوردگی روی واشر می‌نمایند مثل برخی گریسها استفاده نشود.

۴ ـ رینگهای آببندی (واشر لاستیکی) بطور صحیح در محل مانشن قرار گیرد بطوریکه واشر تخت در وسط و رینگها در دو طرف قرار گیرد. هرگز از رینگهای آفتاب خورده،

omoorepeyman.ir

پاره شده و یا دارای ترک استفاده نشود.

۵ ـ باید دقت شود مواد بستر وارد اتصال (مانشن) نگردد.

۶ ـ اتصال لوله‌ها در قطرهای ۶۰ تا ۲۵۰ میلیمتر توسط دوکارگر امکان‌پذیر است. انتهای لوله توسط یک کارگر روبروی مانشن قرار گرفته و با فشار انتهای دیگر لوله توسط کارگر بعدی داخل مانشن قرار می‌گیرد.

۷ ـ اتصال لوله‌ها در قطرهای ۲۵۰ تا ۵۰۰ میلیمتر توسط یک تخته چوب و یک اهرم انجام می‌شود. تخته چوب بین انتهای لوله و اهرم قرار گرفته و با فشار اهرم لوله در داخل مانشن قرار می‌گیرد.

۸ ـ برای اتصال لوله‌های با قطر ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ میلیمتر از تخته چوب، اهرم و جرثقیل دستی استفاده می‌شود. لوله توسط طناب از وسط به جرثقیل متصل شده و با تخته چوب اهرم و حرکت جرثقیل انتهای لوله وارد مانشن می‌شود.

۹ ـ برای قطرهای بالای ۱۰۰۰ میلیمتر ابتدا چهار قسمت لبه انتهایی لوله توسط سیم بکسل به تکیه گاه چوبی که در داخل لوله قبلی قرار گرفته محکم شده و حرکت لوله توسط جرثقیل دستی از بالا و کشش سیم به بکسل از داخل انجام می‌شود.

۱۰ ـ بین انتهای لوله‌ها و برآمدگی مانشن پس از نصب باید درز مناسبی به اندازه حدود عرض واشر تخت وجود داشته باشد.

۱۱ ـ دقت شود که ضمن عبور لوله از داخل مانشن، لاستیک آببندی از محل خود خارج نشود. در صورتیکه به هر دلیلی در هنگام عبور لوله واشر لاستیکی بریده شود، حتماً بایستی تعویض گردد.

۱۲ ـ تولیدات کارخانجات مختلف ممکن است با هم تفاوت داشته باشد، لذا توصیه می‌شود که مانشن‌ها، لاستیکهای آببندی و لوله‌ها از تولیدات یک کارخانه باشند تا از آببندی آن

omoorepeyman.ir

اطمینان حاصل شود.

۱۳ ـ توجه شود که کلاس فشاری لوله، مانشن، واشرها و اتصالات چدنی مورد استفاده با هم همخوانی داشته باشد.

۱۴ ـ در صورتیکه برای نصب اتصالات، کارگذاری طولی از لوله (کمتر از یک شاخه لوله) نیاز باشد، لوله باید به روش ارائه شده در بخش بعدی برش و تراشیده شود.

۱۵ ـ هنگام تراش سر لوله‌های آزبست بواسطه خطرات مواد آزبست سیمان حتماً بایستی از ماسک استفاده شود.

۴ـ۲ـ۵ـ احداث تکیه‌گاهها

در محلهای تغییر جهت مسیر لوله، محل نصب شیرآلات، انشعاب و یا درپوش انتهایی، برای جلوگیری از جابجایی لوله (در اثر فشارهای خارجی و داخلی) بایستی تکیه گاههای دائمی از جنس بتن ساخته شود.

تکیه‌گاههای موقت صرفاً جهت نگهداری لوله در حین آزمایش فشار ساخته می‌شوند و معمولاً با خاکریزی در محلهای مناسب این امر صورت می‌گیرد.

۴ـ۲ـ۶ـ عملیات خاص روی لوله‌های آزبست

الف ـ سوراخ انشعاب

هنگام سوراخ کردن لوله‌های آزبست (به منظور نصب کمربند چدنی) علاوه بر رعایت نکات ایمنی، بایستی دستورات کارخانه سازنده مدنظر قرار داشته باشد.

ب ـ برش لوله‌های آزبست

لوله‌های آزبست تا قطر ۶۰۰ میلیمتر را میتوان با استفاده از ابزارهای دستی برش داد. برای برش

omoorepeyman.ir

لوله آزبست استفاده از دستگاههای برش برقی که دارای سرعت زیاد هستند بواسطه ایجاد گرد و خاک و اثرات سختی آزبست توصیه نمی‌شود.

پس از برش لوله، لازم است بمنظور فراهم نمودن شرایط نصب به مانشن، سر لوله‌ها بصورت صاف و یکنواخت تراش داده شود. تراش لوله باید با دستگاه مخصوص (دستی یا برقی) انجام شود.

۴-۲-۷- خاکریزی روی لوله‌ها

پس از نصب لوله و اتصالات در داخل ترانشه، برای محافظت لوله‌ها باید اطراف و روی لوله خاکریزی شود. خاکی که برای خاکریزی اولیه اطراف و روی لوله استفاده می‌شود باید عاری از سنگ، شنهای درشت (با قطر بیش از ۷۵ میلیمتر)، تکه‌های بتن شکسته، چوب و ریشه گیاهان و نیز کلوخه‌های خشک و خاکهای یخزده باشد. بافت خاک مورد استفاده نباید رسی و چسبنده باشد و ذراتی با قطر کوچکتر از ۲ میکرون نباید بیش از ۳۰ درصد وزنی خاک را شامل شود.

پر کردن روی لوله‌ها در دو مرحله انجام می‌شود:

مرحله ۱- پر کردن جزئی (اولیه) قبل از آزمایش

مرحله ۲- پر کردن کامل ترانشه بعد از انجام آزمایش

خاکریزی اولیه روی لوله بلافاصله بعد از نصب لوله انجام می‌شود. این امر باعث محافظت لوله در مقابل سقوط سنگ، جلوگیری از بلندشدن لوله در مقابل غرقاب شدن احتمالی ترانشه، جلوگیری از انحراف خط لوله و یخزدن احتمالی خاک و مواد پرکننده می‌شود.

الف - پر کردن اولیه (جزئی)

خاکریزی در این مرحله شامل ۲ قسمت می‌باشد:

۱- خاکریزی بین لوله یا اتصالات و دیواره ترانشه که پس از خاکریزی، اطراف لوله باید با وسیله مناسب متراکم شود.

omoorepeyman.ir

۲ـ خاکریزی روی لوله به ارتفاع حداقل ۳۰ سانتیمتر که این عمل با وسایل دستی انجام می‌شود.

خاکریزی اطراف لوله باید در لایه‌هایی به ارتفاع حداکثر ۱۰ سانتیمتر انجام شود. سپس با استفاده از کوبه (tamper) متراکم گردد. استفاده از کوبه‌های صاف (flat tamper) توصیه می‌شود.

خاکی که اطراف لوله ریخته می‌شود قبل از کوبیدن می‌بایست بطور یکنواخت در تمامی فاصله بین دیوار ترانشه و لوله پخش شود. در این مرحله از خاکریزی ارتفاع خاک متراکم شده باید حداقل تا مرکز لوله برسد.

پس از رسیدن ارتفاع خاک سرندی یا ماسه به مرکز لوله، عملیات خاکریزی با خاک سرندی و متراکم کردن آن ادامه می‌یابد، تا لایه خاکی که روی لوله را می‌پوشاند به ارتفاع مطلوب برسد. این ارتفاع برای لوله‌های آزبست با قطر کمتر از ۲۰۰ میلیمتر حداقل ۳۰ سانتیمتر و قطر بیش از ۲۰۰ میلیمتر تا ۵۰ سانتیمتر توصیه شده است. برای کسب اطمینان از پر شدن کامل ترانشه تا ارتفاع مطلوب استفاده از وسایل مکانیکی در خاکریزی (پر کردن) اولیه توصیه نمی‌شود. در این مرحله روی هر نوع اتصالات و ۶۰ سانتیمتر طرفین آنها باز می‌ماند تا مشاهده نشت آب در هر یک از قطعات لوله مقدور باشد. بعد از ریختن خاک سرندی و قبل از انجام آزمایش، خاکریزی موقت در فواصل بین اتصالات طبق مشخصات و با استفاده از خاک محل (خاکهای حاصل از حفاری ترانشه) صورت می‌گیرد. این خاکریزی به منظور جلوگیری از بلند شدن قطعه مورد آزمایش از روی بستر در هنگام آزمایش صورت می‌گیرد و هر نوع حرکتی برای اتصالات در هنگام آزمایش نادرست می‌باشد.

ب ـ پر کردن کامل ترانشه

پس از انجام آزمایش و اطمینان از صحت انجام کار، ابتدا روی اتصالاتی که در مرحله اول خاکریزی نشده بود با همان روش خاک سرندی ریخته می‌شود. سپس تمامی ترانشه با استفاده از خاکهای حاصل از حفاری پر می‌شود، البته اگر لاشه سنگی در این خاکها وجود داشته باشد

omoorepeyman.ir

می‌بایست جدا شده و از ریختن سنگ‌های بزرگ و لاشه سنگ به داخل ترانشه در هر شرایطی خودداری شود.

برای پر کردن کامل ترانشه، خاک در لایه‌هایی به ارتفاع حداکثر ۳۰ سانتیمتر ریخته شده و کاملاً پخش و مسطح می‌گردد سپس تا حدود تعیین شده در مشخصات فنی خصوصی و یا طبق نظر دستگاه نظارت متراکم می‌گردد. در صورتیکه برای نوع خاک و تراکم آن اشاره‌ای نشده باشد، موارد زیر توصیه می‌گردند:

مهندس طراح خصوصیات خاک و تراکم موردنیاز برای بستر لوله را باتوجه به نوع لوله تعیین می‌کند ولی در شرایطی که چنین اقدامی انجام نشده باشد خاکهای زیر توصیه می‌شود:

۱ـ خاکهای دانه درشت (coarse - grained soils) که کمتر از ۵ درصد مواد ریزدانه داشته باشد مثل شن و ماسه تمیز (که کلاً فاقد سیلت باشد). حداکثر وزن مخصوص آن از طریق اشباع کردن و ارتعاش بدست می‌آید.

۲ـ خاکهای درشت دانه‌ای که حدود ۱۲ـ۵ درصد مواد ریزدانه داشته باشد (حداکثر وزن مخصوص از طریق اشباع و ارتعاش بدست می‌آید)

۳ـ خاکهای درشت دانه‌ای که بیش از ۱۲ درصد مواد ریزدانه دارند، نظیر خاکهای شنی سیلتی، شنی رسی، ماسه سیلتی و ماسه رسی (حداکثر تراکم از طریق کوبیدن (tamping) بدست می‌آید).

۴ـ خاکهای معدنی ریزدانه (سیلت یا رس) با حد روانی کم، شامل بعضی سیلت‌ها، خاکهای رس ماسه‌ای، رس، رس شنی، سیلتی رسی (حداکثر تراکم با کوبیدن بدست می‌آید).

خصوصیات طبیعی اینگونه خاکها، تحت شرایط واقعی ممکن است باعث بروز مشکلاتی در زمان جابجایی و تراکم گردد. بنابراین در استفاده از این خاکها می‌بایست به موارد زیر دقت نمود:

- خاکی که برای بستر و کناره‌های لوله و خاکریزی اولیه استفاده می‌شود باید از

omoorepeyman.ir

خاکهای پایدار، عاری از قلوه سنگ، لاشه سنگ، کلوخه‌های سخت باقطر بزرگتراز ۲ سانتیمتر باشد.

- خاکی که برای پر کردن، کامل ترانشه (روی خاک سرندی) استفاده می‌شود باید عاری از لاشه سنگ و قلوه سنگ با قطر بیش از ۷/۵ سانتیمتر باشد.
- اگر از خاک حاصل از حفاری برای پر کردن ترانشه استفاده می‌شود جرم مخصوص و درصد رطوبت خاک متراکم شده، حتی‌الامکان مساوی خاک دست نخورده زیر فونداسیون و دیواره‌های ترانشه باشد.
- اگر خاک از خارج از محل تهیه شود، می‌بایست در رطوبت بهینه و با دستور دستگاه نظارت متراکم گردد تا به جرم مخصوص مطلوب برسد.

۴ـ۲ـ۸ـ آزمایش فشار مزرعه‌ای

به منظور کنترل صحت نصب لوله‌ها در محل اتصالات بایستی آزمایش فشار در قطعات مشخص در خط لوله انجام شود. طول قطعه مورد آزمایش توسط طراح توصیه می‌شود و معمولاً این مقدار ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر می‌باشد. هدف از این امر کم شدن تغییرات فشار در طول مسیر است. پر کردن خط لوله از آب بایستی توسط یک پمپ مناسب که امکان برقراری فشار آزمایش مزرعه‌ای را داشته باشد، صورت گیرد. همچنین پر کردن لوله از آب بایستی بعد از شستشوی مسیر خط لوله و به آرامی صورت گیرد تا هوای محبوس در خط لوله از محل شیرآلات پیش‌بینی شده تخلیه گردد. مراحل انجام آزمایش فشار مزرعه بشرح زیر است:

الف ـ آزمایش اولیه

پس از پر شدن قطعه مورد آزمایش از آب، فشار استاتیکی معادل فشارکارکرد هیدرولیکی طراحی شده بمدت ۲۴ ساعت برقرار می‌شود. این امر تا حصول اطمینان از عدم نشت آب بایستی تکرار

omoorepeyman.ir

شود.

ب ـ آزمایش فشار نهایی

فشار آزمایش مزرعه‌ای معمولاً نباید از ۱/۵ برابر فشار کارکرد خط لوله تجاوز کند. این فشار معمولاً توسط طراح یا کارخانه سازنده توصیه می‌شود. مدت زمان برقراری این فشار بسته به شرایط از یک تا شش ساعت توصیه می‌شود. نشت ناچیز آب در اثر جذب توسط لوله و نشت‌های جزیی در فشار آزمایش مزرعه‌ای قابل اغماض می‌باشد.

ج ـ مرحله پایانی

پس از انجام آزمایشات مراحل بالا، قطعات لوله مورد آزمایش به هم وصل شده و خاکریزی کامل روی آنها صورت می‌گیرد و فشار کارکرد لوله در آن برقرار می‌شود. این مرحله، مرحله پایانی آزمایش فشار می‌باشد.

۴ـ۳ـ لوله گذاری لوله‌های ترموپلاستیک

لوله‌های پلی‌اتیلن و پی ـ وی ـ سی که تحت نام لوله‌های ترموپلاستیک شناخته می‌شوند بمقدار زیادی در طرحهای آبیاری تحت‌فشار استفاده می‌شوند. این لوله‌ها عمدتاً براساس استاندارد دین کشور آلمان تولید می‌شوند و دارای قطرهای خارجی ۲/۵، ۳، ۴، ۵، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۶، ۲۰، ۲۵، ۳۲، ۴۰، ۵۰، ۶۳، ۷۵، ۹۰، ۱۱۰، ۱۲۵، ۱۴۰، ۱۶۰، ۱۸۰، ۲۰۰، ۲۲۵، ۲۵۰، ۲۸۰، ۳۱۵، ۳۵۵، ۴۰۰، ۴۵۰، ۵۰۰، ۵۶۰، ۶۳۰، ۷۱۰، ۸۰۰ و... می‌باشند.

مطابق استاندارد فوق لوله‌های پلی‌اتیلن به دو گروه سخت (High density) و نرم (Low density) تقسیم می‌شوند. که در خطوط لوله مدفون نوع سخت آن کاربرد دارد. این لوله‌ها در فشارهای کارکرد ۲، ۴، ۶، ۱۰ و ۱۶ اتمسفر تولید می‌شوند. لوله‌های پلی‌اتیلن با قطر کمتر از ۱۱۰ میلیمتر بصورت کلاف و در قطرهای بالاتر بصورت شاخه‌های ۱۲ متری تولید می‌شوند. لوله‌های پی وی سی

omoorepeyman.ir

در شاخه‌های ۶ متری تولید می‌شوند.

۴ـ۳ـ۱ـ انبار و حمل و نقل لوله‌های ترموپلاستیک

الف ـ انبار و حمل و نقل لوله‌های پلی‌اتیلن

در حمل و نقل و انبار کردن لوله‌های پلی‌اتیلن بایستی موارد زیر را درنظر گرفت:

۱ـ لوله‌های پلی‌اتیلن باید بطور مناسبی در مقابل خط انداختن و بریدگی محافظت گردند.

۲ـ لوله‌های پلی‌اتیلن زیربار، خصوصاً در درجه حرارتهای بالا تغییر شکل می‌دهند و در اثر حرارت ناهمگن (غیر یکنواخت)، قوس دار می‌شوند.

۳ـ حرارت غیر یکنواخت در پیرامون لوله، ممکن است باعث انبساطهای مختلف بشود که میتواند باعث تخریب لوله گردد.

۴ـ لوله‌های رنگی (به‌جز لولهٔ سیاه) باید هنگام نگهداری در انبار، از درجه حرارتهای بالا و تابش مستقیم آفتاب، مصون بمانند.

۵ـ قسمتهای نوک تیز تکیه‌گاه را باید از لوله‌ها دور نمود، زیرا میتواند باعث کنگره‌ای شدن یا بریدگی جدار لوله گردد.

۶ـ در انبار کردن و خارج کردن لوله باید لوله‌ای که ابتدا انبار شده است، ابتدا خارج گردد.

۷ـ درخصوص لوله‌های پلی‌اتیلن بایستی مراقبتهای لازم از حیث شعلهٔ مستقیم درنظر گرفته شود.

۸ـ نباید بستهای فلزی را مستقیماً به لوله‌های پلی‌اتیلن پیچید.

۹ـ لوله‌هایی که به یک سر آنها توپی، فلنج و یا اتصالات پیش ساخته متصل است، باید به گونه‌ای انبار گردند که بار بر آنها وارد نگردد و در مقابل خطرات حفاظت گردند.

۱۰ـ کلاف لوله‌ها هنگام بارگیری تحت‌فشارهای جانبی قرار نگیرند.

omoorepeyman.ir

۱۱ـ کلافها روی هم انباشته نشوند و هرگز سعی نشود بیش از ظرفیت تریلر یا هر وسیله نقلیه دیگر، بارگیری گردد.

۱۲ـ هنگام تخلیه، کلاف لوله از روی وسیله نقلیه به زمین پرتاب نشود و یا از ارتفاع رها نگردد.

۱۳ـ از پرتاب کردن لوله‌های شاخه‌ای و یا غلطاندن آن برروی سطوح ناصاف که امکان ایجاد خراش و آسیب دیدن وجود دارد، خودداری گردد.

۱۴ـ بدلیل سبکی وزن لوله‌های شاخه‌ای امکان تخلیه یا بارگیری آنها توسط نیروی کارگر و با دست وجود دارد. باید از وارد آمدن هرگونه ضربه‌ای به لوله جلوگیری شود.

۱۵ـ کف وسیلهٔ حمل و نقل (تریلر، کامیون و یا هر وسیله حمل و نقل دیگر) باید کاملاً صاف باشد و طول آن به اندازه‌ای باشد که بیشتر از یک متر از طول لوله، خارج از کف وسیله نقلیه قرار نگیرد (در مورد لوله‌های شاخه‌ای).

۱۶ـ اگر لوله‌های با کلاسهای مختلف در یک محل انبار می‌گردند، همیشه باید لوله‌های با کلاس بالاتر، در پایین قرار گیرند.

۱۷ـ از قرار دادن لوله‌های پلی‌اتیلن روی اجسام تیز که باعث ایجاد خراش روی سطح خارجی لوله می‌شود اجتناب شود. تا زمانیکه لوله‌ها در انبار نگهداری می شود، از تابش مستقیم نور خورشید به لوله‌ها جلوگیری شود.

ب ـ انبار و حمل و نقل لوله‌های PVC

۱ـ لوله‌های PVC باید روی یک سطح تقریباً مسطح، عاری از اشیاء نوک تیز، سنگ و یا برآمدگیهایی که احتمالاً باعث تغییر شکل یا صدمه زدن به لوله‌ها می‌شود، روی هم قرار گیرند.

۲ـ لوله‌ها باید بطور یکنواخت در تمام طولشان، محکم گردند. اگر اینکار امکانپذیر نیست، باید روی تکیه‌گاههای چوبی با حداقل عرض ۵۰mm طوری قرار گیرند که محورهای آنها

omoorepeyman.ir

۲m فاصلهٔ زیادی از یکدیگر داشته باشند. اگر لوله‌ها در دسته‌های با ابعاد تقریبی ۱m×۱m قرار دارند، فاصلهٔ آنها ممکن است تا ۳m از یکدیگر باشد.

۳ـ لوله‌های با قطرهای مختلف و ضخامتهای مختلف، باید بطور جداگانه روی هم قرار گیرند. اگر اینکار امکانپذیر نیست، لوله‌های بزرگتر و ضخیمتر باید در زیر قرار گیرند.

۴ـ لوله‌های سر ساکت‌دار و سر اسپیکات‌دار باید بطور متناوب روی هم قرار گیرند.

۵ـ لوله‌ها طوری کنار هم قرار داده شوند که امکان ورود مواد خارجی به درون آنها وجود نداشته باشد.

۶ـ دستهٔ لوله‌ها تا ارتفاعی قرار گیرند که باعث تغییر شکل در لوله‌های زیرین نگردد.

۷ـ انبار کردن لوله‌ها در معرض تابش مستقیم آفتاب، صورت نگیرد.

۸ـ در مناطق گرم، ارتفاع قرار گرفتن لوله‌ها روی یکدیگر کاهش یابد.

۴ـ۳ـ۲ـ ریسه نمودن لوله‌ها

در مورد ریسه کردن لوله‌ها موارد زیر بایستی رعایت شوند:

الف ـ چنانچه قرار است کلاف لوله باز شده و ریسه شود بایستی از وارد آوردن فشار به لوله جلوگیری گردد.

ب ـ چنانچه مقرر است عملیات نصب لوله‌ها به یکدیگر در خارج از ترانشه صورت گیرد و سپس به داخل ترانشه منتقل شود، لازم است محل ریسه کردن به ترانشه نزدیک باشد.

ج ـ در حین ریسه کردن از وارد شدن صدمه به جداره لوله بایستی جلوگیری شود.

د ـ از کشیدن لوله روی زمین که منجر به صدمه دیدن لوله می شود بایستی خودداری شود.

هـ ـ حتی الامکان لوله‌ها نزدیک به خط کارگذاری لوله قرار گیرند.

omoorepeyman.ir

۴ـ۳ـ۳ـ ملاحظات کلی کارگذاری لوله‌های ترموپلاستیک

۱ـ لوله‌های ترموپلاستیک را میتوان در خارج از ترانشه به هم وصل کرده و سپس داخل ترانشه قرار داد و یا بسته به شرایط کار آنرا داخل ترانشه بهم وصل نمود.

۲ـ هنگام قرار دادن لوله داخل ترانشه باید دقت نمود که لوله طوری روی بسترش قرار گیرد که هیچ تنشی به آن وارد نگردد. یعنی قبل از قرار دادن لوله باید از مسطح بودن و مناسب بودن بستر آن اطمینان حاصل شود و بهتر است لوله را طوری داخل ترانشه قرار داد که در سطح افقی حالت مارپیچ داشته باشد تا بهتر با انبساط و انقباض مقابله نماید.

۲ـ لوله‌های پلی‌اتیلن با قطر ۱۱۰mm و کمتر، دارای رابطها و اتصالات پلی‌اتیلن می‌باشند و در صورت نیاز از اتصالات جوشی نیز می‌توان استفاده نمود. این لوله‌ها عموماً در داخل ترانشه متصل می‌گردند. برای قطرهای بزرگتر از ۱۱۰mm، از فلنج پلی اتیلن و اتصالات چدنی استفاده میشود.

۴ـ برای اتصال لوله‌های پلی‌اتیلن به یکدیگر یا اتصال لوله‌های پلی‌اتیلن بافلنج پلی‌اتیلن، از دستگاه جوش مخصوص استفاده شود.

۵ـ برای به حداقل رساندن اثرات تخریبی جذب نامتناسب گرما، لوله‌ها در سایه قرار گیرند یا لوله‌ها بطور متناوب ۱۸۰° چرخانده شوند. روزهای گرم بین ساعات ۱۰ الی ۱۶ عملیات نصب و خاکریزی انجام نگیرد.

۶ـ وقتی لوله در هوای سرد یا گرم نصب می‌شود، انقباض یا انبساط در خط لوله بوجود می‌آید. در چنین حالتی پیشنهاد می‌گردد اگر سیستم شامل اتصالات رینگ‌دار لاستیکی نیست، قبل از اتصال نهایی و خاکریزی، در درجه حرارت معمولی سرویس قرار گیرد.

۷ـ تغییرات شیب و راستای لوله باید محدود و تدریجی باشد به نحوی که خمیدگی لوله موجب افزایش قطر و یا ایجاد تنش کششی در لوله نشود. هیچوقت نباید برای حفظ خمیدگی لوله، آنرا به نحوی توسط بلوک و یا هر وسیله دیگر محکم نموده یا درگیر کرد. انحراف بیش از حد موجب تنش

omoorepeyman.ir

کششی در لوله می‌شود و این امر باعث شکستن لوله‌های تحت‌فشار می‌شود. بهتر است در مورد حداقل شعاع قوس لوله با کارخانه سازنده مشورت شود.

۸ـ در مورد خم کردن سرد لوله‌های PVC، شعاع خم شدن نباید از ۳۰۰ برابر قطر خارجی لوله کوچکتر باشد.

۹ـ دقت کافی باید به عمل آید که لوله در معرض درجه حرارت زیاد یا مواد شیمیائی که برروی آن اثر خورندگی دارد قرار نگیرد.

۱۰ـ محلولهای تمیز کننده، پاک کننده‌ها، حلالها و غیره را باید با احتیاط مصرف نمود. در لوله‌هایی که اتصال آنها به یکدیگر با استفاده از چسب حلال صورت می‌گیرد نباید قبل از به عمل آمدن چسب و محکم شدن محل اتصال، آنها را جابجا نموده و یا در داخل ترانشه قرار داد.

۱۱ـ وقتی که اتصالات پلی‌اتیلن، فلنجی یا هر نوع متعلقاتی که یک برآمدگی نسبت به قطر لوله دارد، در طول لوله نصب می‌شود، روی بستر و یا کف ترانشه، محل استقرار برآمدگی، باید به اندازهٔ کافی حفاری گردد تا لوله روی بستر پیوسته قرار گیرد. پس از نصب و استقرار لوله در داخل ترانشه، محلهایی که بدین منظور حفاری شده توسط خاک از مواد بستر پر شده و در صورت نیاز تا رسیدن به حدود تراکم بستر، متراکم شود.

۴ـ۳ـ۴ـ کارگذاری لوله‌های پلی‌اتیلن

۱ـ اگر لوله‌ها روی زمین نصب و سپس داخل ترانشه کار گذاشته می‌شوند، باید به آرامی پائین برده شوند و نباید از بالا به داخل ترانشه سقوط کنند و یا در اثر برخورد با دیواره‌های ترانشه آسیب ببینند. علاوه بر این لوله و یا اتصالات نباید تحت کشش و یا خمیدگی بیش از اندازه که موجب آسیب به لوله می‌شود قرار گیرد. از جابجا شدن اتصالات پلی‌اتیلن در محل استقرار باید جلوگیری گردد زیرا ممکن است لوله از آنها خارج شود.

omoorepeyman.ir

۲ـ باید اطمینان حاصل شود که اتصالات پلی‌اتیلن به نحوی نصب شوند که نسبت به لوله انحراف نداشته باشند و با کارخانه سازنده در مورد حداکثر انحراف مجاز مشورت شود.

۳ـ توصیه می‌شود لوله‌های نصب شده قبل از پر کردن ترانشه، تا درجه حرارت خاک ترانشه سرد شود. این امر موجب می‌شود تا حداقل تنش کششی ناشی از انقباض به لوله وارد شود.

۴ـ وقتی که نشست‌های موضعی متفاوت باعث وارد شدن بار متمرکز به لوله یا اتصالات می‌شود، توصیه‌های کارخانه سازنده جهت جلوگیری و یا اطمینان از عدم بروز خسارات ناشی از نیروهای برشی، رعایت گردد.

۴ـ۳ـ۵ـ جوش لوله‌های پلی اتیلن

هنگام جوش لوله‌های پلی‌اتیلن با استفاده از دستگاه جوش مخصوص، موارد و نکات زیر رعایت گردد:

۱ـ تجهیزات کار و دستگاه آماده گردد.

۲ـ درصورت نیاز، چادر جوشکاری یا محل مناسب دیگری برای حفاظت ایجاد گردد.

۳ـ یونیت کاتر (جعبه رنده) بر روی دستگاه قرار گیرد.

۴ـ هر دو سر لوله در کمر بندهای دستگاه قرار داده و با گیره‌ها در محل خود محکم شود.

۵ـ جهت نگهداری لوله‌های بلند هنگام جوشکاری حتماً از رولیک استفاده شود.

۶ـ در زمان تراشیدن، لوله‌ها بتدریج و با فشار کم به یونیت کاتر (جعبه رنده) نزدیک شود تا زمانیکه براده پیوسته ظاهر گردد.

۷ـ با دور کردن لوله‌ها از هم، یونیت کاتر (جعبه رنده) از روی دستگاه برداشته شود.

۸ـ براده ایجاد شده از بین لوله‌ها و احیاناً داخل آنها برداشته و از دست زدن به سطح مقطع لوله‌ها خودداری گردد.

omoorepeyman.ir

۹ـ لوله‌ها به همدیگر نزدیک شده و موازی بودن سطح مقطع لوله‌ها کنترل گردد (حداکثر فاصله مجاز ۰/۵ میلیمتر)

۱۰ـ امتداد لوله‌ها کنترل شود.(حداکثر انحراف مجاز ۰/۱ ضخامت لوله)

۱۱ـ صفحه حرارتی (هیتر) تمیز گردد (از مواد الیافی یا الکلی استفاده نشود).

۱۲ـ دمای صفحه حرارتی (هیتر) کنترل شود.

۱۳ـ فشار لازم جهت نزدیک کردن لوله‌ها به هم مطابق توصیه سازنده رعایت شود.

۱۴ـ فشار و دمای لازم پیش‌بینی گردد.

۱۵ـ صفحه حرارتی (هیتر) در دستگاه قرار گیرد.

۱۶ـ لوله‌ها به صفحه حرارتی (هیتر) نزدیک شده، فشار و دمای لازم اعمال گردد.

۱۷ـ بعد از ایجاد برجستگی (حباب) لازم در محیط لوله‌ها فشار لازم به حداقل تقلیل یابد.

۱۸ـ زمان جذب و دما، طبق جدول راهنمای سازنده رعایت شود.

۱۹ـ با دور کردن لوله‌ها از هم، صفحه حرارتی (هیتر) را برداشته، در ظرف مخصوص قرار داده و فوراً طبق جدول راهنما لوله‌ها به هم نزدیک شوند.

۲۰ـ فشار جوشکاری بتدریج و با سرعت کم طبق جدول راهنما بکار برده شود.

۲۱ـ درز جوشکاری با زمان و فشار مناسب طبق جدول راهنما بایستی خنک شود.

شکل (۱۱ـ۱)، نمودار جوشکاری و مراحل آنرا نمایش میدهد. همچنین نکات ضروری در ارتباط با جوشکاری با دستگاه در جداول (۱۱ـ۱) و (۲-۱۱) ارائه شده است.

omoorepeyman.ir

جدول (۴ـ۱): مقادیر پارامترهای مربوط به دستگاه جوش حرارتی لوله‌های پلی‌اتیلن

	پارامتر	مقادیر	واحد
	درجه حرارت صفحه حرارتی (T) $۶۳ \le d_n \le ۲۵۰$ $d_n > ۲۵۰$	 ۲۱۰ ± ۱۰ ۲۲۵ ± ۱۰	درجه سانتیگراد
فاز ۱	فشار[1] ($P_۱$)	$۰/۱۸ \pm ۰/۰۲$	مگاپاسکال
	مدت زمان $t_۱$	تا زمانیکه عرض Bead به B_1 برسد	ثانیه
	عرض Bead	$۱ < B_1 \le ۲$: $d_n \le ۱۸۰$ $۲ < B_1 \le ۳$: $۱۸۰ < d_n \le ۳۱۵$ $۳ < B_1 \le ۴$: $d_n > ۳۱۵$	میلیمتر
فاز ۲	فشار ($P_۲$)	$۰/۰۳ \pm ۰/۰۲$	مگاپاسکال
	مدت زمان $t_۲$	$(۳۰ + ۰/۵d_n) \pm ۱۰$	ثانیه
فاز ۳	مدت زمان $t_۳$	حداکثر: $۳ + ۰/۱d_n \le ۸$	ثانیه
فاز ۴	مدت زمان $t_۴$	حداکثر: $۳ + ۰/۱d_n \le ۶$	ثانیه
فاز ۵	فشار[1] ($P_۵$)	$۰/۱۸ \pm ۰/۰۲$	مگاپاسکال
	مدت زمان $t_۵$	حداقل: ۱۰	دقیقه
فاز ۶	مدت زمان $t_۶$	حداقل $1/5e_n$ و حداکثر ۲۰ دقیقه	دقیقه

(۱) توجه داشته باشید که این فشار، فشار بین دو سطح است و به d_n (قطر اسمی) و e_n (ضخامت لوله) و دستگاه جوش بکار رفته بستگی دارد.

جدول (۴ـ۲): حدود مقادیر پارامترهای جوش حرارتی

شرایط	درجه حرارت محیطی[1] (°C)	درجه حرارت صفحه حرارتی (°C)	فشار جوش حرارتی (مگاپاسکال)
حداقل	-۵ ± ۲	۲۰۵ ± ۵	$۰/۱۵ \pm ۰/۰۲$
حداکثر	۴۰ ± ۲	۲۳۰ ± ۵	$۰/۲۱ \pm ۰/۰۲$

(۱) باتوجه به استاندارد سیستم مربوطه، ممکن است مقادیر دیگری نیز بکار رود.

omoorepeyman.ir

۴ـ۳ـ۶ـ کارگذاری لوله‌های پی وی سی

اتصال لوله‌های پی وی سی معمولاً به سه روش صورت می‌گیرد.

الف ـ استفاده از چسب

ب ـ استفاده از اتصالات کله توپی (اورینگی) و واشرهای آب‌بندی

ج ـ استفاده از جوش

الف ـ استفاده از چسب در اتصال لوله‌های پی ـ وی ـ سی

هنگام اتصال لوله‌های پی – وی – سی با چسب موارد زیر بایستی رعایت شوند:

۱ـ چسب مورد استفاده بایستی ۱۰ تا ۱۵ درصد وزنی حلالهای پی. وی. سی (مانند تتراهیدروفوران) و به مقدار کافی موادی که تبخیر را به تأخیر می‌اندازند، داشته باشد.

۲ـ چسبهای P.V.C شدیداً قابل اشتعال می‌باشند و لذا بایستی دور از شعله آتش استفاده شوند. همچنین بوی این چسبها مضر بوده و محل کار بایستی دارای تهویه کافی باشد.

۳ـ معمولاً استفاده از چسب P.V.C در دمای صفر تا حدود ۴۰ درجه سانتیگراد صورت می‌گیرد و استفاده از چسب در دمای زیر صفر توصیه نمی‌شود.

۴ـ دو سر لوله که قرار است داخل هم قرار گیرند (سر نر و سر ماده) بایستی عاری از مواد خارجی باشند و برای این منظور می‌توان از پارچه آغشته به متیل اتیل کتون استفاده نمود. در این خصوص مواد خاص دیگری نیز توصیه شده که براساس توصیه‌های سازنده قابل کاربرد است.

۵ـ پس از تمیز شدن دو سر لوله بایستی توسط سمباده کاغذی حالت شفافیت آنها از بین برود. این امر چسبیدن را تسهیل می‌نماید.

۶ـ قبل از استفاده از چسب بایستی از تطابق دو سر لوله با یکدیگر اطمینان حاصل شده و نحوه قرارگیری دو سر نر و ماده آزمایش شود.

۷ـ جدار داخل مادگی و جدار خارجی نر توسط قلم موی مخصوص با چسب آغشته شود و

omoorepeyman.ir

بلافاصله دو لوله در داخل یکدیگر قرار گیرند. توصیه می‌شود یک چهارم تا یک دوم دور، دوران صورت گیرد تا حبابهای هوا خارج شود و چسب بطور یکنواخت پخش شود. برای اطمینان کامل از صحت این اتصال، مقداری چسب باید از محل بیرون بزند. در این صورت چسب خارج شده بایستی توسط پارچه تمیز از اطراف لوله پاک شود.

۸ـ اتصال تا حدود دو دقیقه در حالت گیرش ابتدایی است و لذا نباید حرکت کند. پس از گیرش ابتدایی تا حدود ۳۰ دقیقه بایستی بحالت عادی رها گردد تا کاملاً محکم شود. پس از این مرحله (در درجه حرارتهای پایین حتی دو برابر این زمان) می‌توان لوله را در داخل ترانشه قرار داد. معمولاً اتصال پس از گذشت ۴۸ ساعت به مقاومت کامل می‌رسد.

ب ـ استفاده از اتصالات کله توپی (اورینگی) و واشرهای آب‌بندی

این روش اتصال مخصوص لوله‌های خاصی است که یک سر آنها نر و سر دیگر بصورت ماده و دارای شیاری است که رینگ لاستیکی گرد (O-Ring) در آن قرار می‌گیرد. برای اتصال لوله‌ها در این نوع رعایت موارد زیر علاوه بر موارد کلی قبلی لازم است:

۱ـ سطوح داخلی مادگی، واشر و سطح خارجی نری بایستی کاملاً تمیز شود.

۲ـ واشر آب‌بندی و سطح خارجی نری بایستی با استفاده از مواد لیز کننده آغشته شود.

۳ـ قسمت نر به داخل قسمت مادگی وارد شود.

ج ـ اتصال با استفاده از جوش

در این روش حرارت بوسیله مشعل مخصوص ایجاد می شود و عامل جوش، میله‌ای از جنس پی. وی .سی است. میله‌های جوش به قطرهای ۲، ۳ و ۴ میلیمتر موجود است. این روش بواسطه مسایلی که در حرارت دادن لوله‌ها ایجاد می‌نماید کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد و در صورت نیاز به استفاده از این روش، بایستی عملیات جوشکاری براساس توصیه‌های سازنده لوله صورت گیرد.

۴ـ۳ـ۷ـ عملیات خاکی مربوط به کارگذاری لوله‌های ترموپلاستیک

ترانشه کارگذاری لوله‌های ترموپلاستیک بایستی بر اساس مشخصات فنی خصوصی و

omoorepeyman.ir

دستورات دستگاه نظارت حفاری شود. محدودیتهایی که در اینمورد مطرح است شامل حداقل عرض ترانشه برای اجرای عملیات و حداقل عمق ترانشه جهت مقاومت در برابر بارهای وارده و یخبندان می‌باشد. درخصوص عملیات خاکی مربوط به کارگذاری لوله‌های ترموپلاستیک موارد زیر بایستی رعایت شوند:

۱ـ کف ترانشه بایستی پیوسته، محکم، صاف و عاری از سنگ و اجسام سخت باشد. در صورت وجود سنگ در کف ترانشه بایستی روی آن با ماسه یا خاک سرند شده پر شود، در مورد لوله‌های P.V.C، کف ترانشه باید دقیقاً تراز گردد و در صورت نیاز با مواد بستر متراکم گردد.

۲ ـ عملیات خاکریزی روی لوله (مانند لوله های آزبست) در دو مرحله انجام شود. در مرحله ابتدایی (قبل از آزمایش فشار) بایستی اطراف لوله با مصالح مناسب و توصیه شده توسط طراح، پر و متراکم شود. برای تراکم می‌توان از کوبه‌استفاده نمود. در صورت لزوم باید خاک اطراف لوله را مرطوب نمود.

۳ ـپس از انجام آزمایش فشار، کل ترانشه بصورت لایه به لایه (لایه‌های ۳۰ سانتیمتری) پر شده و تا حد موردنیاز متراکم میگردد. در این مرحله می‌توان از متراکم کننده‌های دستی (فصل دوم) استفاده نمود.

۴ ـملاحظات کلی خاکریزی ارائه شده در قسمت کارگذاری لوله‌های آزبست در این قسمت نیز قابل کاربرد است.

۴ـ۳ـ۸ـ آزمایش فشار لوله‌های ترموپلاستیک

۱ ـقبل از اینکه خاکریزی نهایی انجام گیرد بایستی خط لوله را به منظور بررسی نشت از لوله‌ها و اتصالات بازرسی نمود. برای جلوگیری از شناور شدن لوله باید خاکریزی اولیه را تا حدود ۱۵cm روی تاج لوله انجام داد. باید دقت نمود که روی اتصالات خاکریزی نشود تا بتوان آنها را در هنگام آزمایش بازرسی نمود.

omoorepeyman.ir

۲ ـقبل از انجام آزمایش، باید فرصت کافی برای گیرش اتصالات چسبی یا خنک شدن اتصالات جوشی و گیرش ابنیه (در صورت وجود) وجود داشته باشد. در حالیکه شیرهای انتهایی و محلهای خروج هوا در نقاط مرتفع باز هستند خط لوله بایستی به آرامی با آب پر شود. برای جلوگیری از تشکیل موج یا ضربه آبی و ورود هوا، سرعت پر کردن لوله با آب حداکثر ۰/۶m/s و ترجیحاً ۰/۳m/s توصیه می‌شود. بایستی اطمینان حاصل شود که تمام هوای وارد شده، هنگام پر شدن خط لوله با آب، خارج شده است.(سیستم باید دارای شیرهای تخلیه هوا و خلاء باشد).

۳ ـمدت زمان آزمایش حدود ۲ ساعت است مگر اینکه در مشخصات فنی خصوصی زمان بیشتری لحاظ شده باشد و در مدت آزمایش باید فشار موردنیاز را ثابت نگه داشت. فشار موردنیاز آزمایش معمولاً ۱/۵ برابر فشار کارکرد در نقطهٔ مورد آزمایش است به شرط اینکه از ۱/۲۵ برابر فشار کارکرد معمولی در نقاط مرتفع کمتر نباشد. لازم به تذکر است که فشار باید به آرامی تا رسیدن به فشار آزمایش بالا برده شود.

۴ ـبدیهی است مقدار نشت بایستی مقدار کمی باشد و در صورت بالا بودن میزان آن محل نشت بایستی ترمیم یا تعمیر شود.

۴ـ۴ـ کارگذاری لوله‌های آلومینیوم

لوله‌های آلومینیوم مورد استفاده در آبیاری برای انتقال آب در درجه حرارتهای کمتر از ۵۰°C بکار می‌روند. بعضی از لوله‌ها، تنها در سطوح داخلی و خارجی دارای روکشی از آلومینیوم یا آلیاژ آلومینیوم می‌باشد که روی مواد اصلی لوله را فراگرفته و آنرا در مقابل خطرات ناشی از خوردگی محافظت می‌کند.

لوله‌های آلومینیوم سبک هستند و به راحتی حمل و نقل و جابجا می‌گردند. لوله‌های آلومینیومی مورد استفاده در آبیاری دارای قطرهای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۴ اینچ می‌باشند. (ممکن است بعضی از این قطرها در بازار رایج نباشند). لوله‌های آلومینیومی به صورتهای زیر طبقه‌بندی

omoorepeyman.ir

می‌شوند:

الف ـ طبقه‌بندی با توجه به فشار اسمی

۱ـ۱ـ لوله‌های با فشار اسمی تا ۴۰۰kpa یا ۴ بار

۱ـ۲ـ لوله‌های با فشار اسمی تا ۱۰۰۰kpa یا ۱۰ بار

۱ـ۳ـ لوله‌های با فشار اسمی تا ۱۶۰۰kpa یا ۱۶ بار

ب ـ طبقه‌بندی براساس روش ساخت

۲ـ۱ـ لوله‌های درز جوش (Welded) که با علامت "W" مشخص می‌گردند.

۲ـ۲ـ لوله‌های بدون درز (Extruded) که با علامت "E" مشخص می‌گردند.

۴ـ۴ـ۱ـ انبار، حمل و ریسه کردن لوله‌های آلومینیوم

لوله‌های آلومینیوم غالباً برای روشهای آبیاری متحرک مورد استفاده قرار می‌گیرند و در روی زمین کارگذاری می‌شوند. این لوله‌ها در اثر جابجایی مداوم و نامناسب صدمه می‌بینند. برای به حداقل رساندن این صدمات بایستی موارد زیر را رعایت نمود:

۱ـ لوله‌ها را بایستی با دقت و به آرامی جابجا نمود.

۲ـ روی لوله‌ها نبایستی بار وارد شده و برای عبور وسایط نقلیه باید از پل محافظ استفاده نمود.

۳ـ به منظور حمل لوله‌ها و تجهیزات دیگر از تریلرهای مخصوص استفاده شود.

۴ـ در صورت امکان، لوله‌ها در مکانی سرپوشیده، روی پایه‌های چوبی یا فولادی نگهداری شوند، بطوریکه با زمین تماس نداشته باشند.

۵ـ اگر لوله‌ها در مکانی روباز نگهداری می‌شوند، بهتر است که به منظور جمع نشدن آب برروی آنها یک طرف پایه کمی بلندتر از طرف دیگر باشد.

۶ـ همیشه قبل از انبار کردن، لوله‌هایی که در آنها تورفتگی ایجاد شده است بایستی تعمیر گردند. اگر صدمه وارد شده شدید نباشد، میتوان آنرا بوسیله ابزار دستی برطرف نمود.

۷ـ از تماس لوله‌ها با مواد شیمیایی مضر و فاسد کننده‌ای نظیر کودهای شیمیایی، سموم دفع

omoorepeyman.ir

آفات و فضولات پرندگان جلوگیری گردد.

۴-۴-۲- نصب لوله‌های آلومینیوم

۱ -رعایت دستورات نصب لوله‌های آلومینیوم در طول دورهٔ بهره‌برداری نیز الزامی است، در اینجا صرفاً به نکات کلی و بسیار ضروری برای اجرا اشاره می‌شود:

۲ -لوله‌های آلومینیومی در مسیر مورد نظر بر روی زمین و بوسیله کوپلرهای مخصوص (متصل کننده) به یکدیگر متصل می‌شوند بطوریکه براحتی و با سرعت وصل و یا جدا می‌شوند. از جنبه اتصال کوپلر به لوله سه نوع جوشی، دو طرفه و بست‌دار استفاده می‌شود و به لحاظ نوع آب‌بندی کوپلر و لوله به دو نوع تقسیم می‌شوند:

- کوپلرهایی که از طریق فشار آب درون لوله آب‌بندی می‌شوند.
- کوپلرهایی که بصورت مکانیکی آب‌بندی می‌شوند (عموماً برای لوله‌های گالوانیزه کاربرد دارد).

۳ -کوپلرهای نوع اول رایجترین کوپلرها می‌باشند. در کوپلرهای جوشی، یک سر کوپلر به لوله جوش شده است و روی لوله دوم قلابی توسط بست مخصوص نصب شده که پس از قرار گرفتن لوله در داخل کوپلر با چرخش لوله قلاب در شیار روی کوپلر قرار می‌گیرد. در کوپلرهای دو طرفه، سر ثابت کوپلر، توسط بست به لوله محکم شده است و در کوپلرهای دو طرفه هر دو سر کوپلر دارای شیار بوده که پس از استقرار لوله در داخل کوپلر قلابها درون شیار جای می‌گیرند.

۴ -در پیرامون داخلی کوپلرها بسته به نوع کوپلر یک یا دو شیار، برای محل استقرار واشر رینگی V شکل وجود دارد. این واشر از خروج آب از محل اتصال جلوگیری می‌کند. وقتی که آب در داخل لوله جریان می‌یابد رینگ از قسمت داخل به سمت بیرون باز می‌شود و سطح خارجی آن در اثر فشار آب با پیرامون لوله در محل اتصال مماس می‌شود. هرچه فشار آب بیشتر باشد تماس بین سطوح خارجی لوله و رینگ بیشتر می‌شود و در نتیجه عمل آب‌بندی بهتر انجام می‌شود. پس از توقف جریان دهانه واشر V

omoorepeyman.ir

بسته می‌شود و آب از محل اتصال خارج می‌شود.

۵ـ در صورتیکه هنگام بارگیری، حمل و یا تخلیه آسیبی به لوله رسیده، در صورت امکان ترمیم شود و هرگز از لوله‌های معیوب و یا لوله‌هایی که محل اتصال آنها به کوپلر، از شکل دایره‌ای خارج شده استفاده نشود.

۶ـ لوله‌های آلومینیومی به علت وزن سبک قابل حمل توسط کارگر می‌باشند. در هنگام جابجایی تا استقرار لوله در محل از برخورد لوله با اجسام سخت جلوگیری گردد.

۷ ـ کوپلرها بخش مهمی از سیستم لوله‌کشی محسوب می‌شوند لذا در انبار کردن، حمل و استقرار آنها دقت شود.

۸ ـ لوله‌ها در محل استقرار در امتداد موردنظر روی زمین قرار گیرند.

۹ ـ قبل از نصب واشر V شکل از سالم بودن آن اطمینان حاصل شود و سپس درون شیار و داخل کوپلر قرار گیرد. دقت شود که اولاً بین واشر و کوپلر، ماده خارجی (شن، ماسه، خار و خاشاک و...) وجود نداشته باشد و ثانیاً واشر بطور یکنواخت و صحیح در داخل شیار قرار گرفته باشد.

۱۰ ـ از ورود هرگونه مواد خارجی، خاک و خاشاک بداخل لوله جلوگیری شود.

۱۱ ـ باتوجه به سهولت اجرای اتصالات لوله‌های آلومینیومی، بمنظور آزمایش فشار کافی است فشار موردنیاز در خط لوله ایجاد و اتصالات کنترل و عیب‌یابی گردند.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل پنجم - روشهای آبیاری بارانی

۵ـ۱ـ مقدمه

یک شبکه کامل آبیاری بارانی شامل مجموعه تجهیزات ایستگاه پمپاژ، شبکه خطوط لوله (اصلی، فرعی، آبرسان)، بال آبیاری یا ماشین آبیاری و پاشنده‌ها می‌باشد. روشهای آبیاری بارانی به دو دسته کلی روشهای کلاسیک و روشهای مکانیزه تقسیم‌بندی می‌شوند. در روشهای کلاسیک از نیروی کارگری جهت جابجایی خطوط لوله، بال آبیاری و آبپاشها استفاده می‌شود و شامل روشهای کلاسیک متحرک، کلاسیک نیمه متحرک، کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک، کلاسیک ثابت می‌باشد. در روشهای مکانیزه جابجایی بال آبیاری توسط نیروی ماشین انجام می‌شود و شامل روشهای آبفشان غلطان (Wheel Move)، آبفشان قرقره‌ای (Travelling Gun)، آبفشان دوار (Center Pivot) و آبفشان خطی (Linear Move) می‌باشد. بطور کلی دستگاه یا ماشین آبیاری، در حین حرکت آب را پخش می‌کند. ولی در روشهای کلاسیک و در روش آبفشان غلطان پس از ساکن شدن بالا در یک موضع معین آبیاری انجام می‌شود.

۵ـ۲ـ روشهای کلاسیک متحرک و نیمه متحرک

در روش کلاسیک متحرک، کلیه خطوط لوله اصلی، فرعی، آبرسان و بال آبیاری (به همراه پاشنده‌ها و پایه آنها) جابجا می‌شوند. به همین منظور عموماً کلیه خطوط لوله از جنس آلومینیوم

omoorepeyman.ir

انتخاب می‌شوند. لوله‌های آلومینیوم مورد استفاده از نوع درز جوش و یا بدون درز، با طولهای ۶، ۹ و ۱۲ متر و قطرهای ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۸ اینچ می‌باشند. کارهای اجرایی در این روش شامل موارد زیر می‌باشد:

۱ـ نصب و راه اندازی تأسیسات پمپاژ مطابق نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی خصوصی و دستورات دستگاه نظارت.

۲ـ کارگذاری خطوط لوله اصلی، فرعی، آبرسان و بالهای آبیاری در استقرار اولیه بر روی زمین مطابق نقشه‌ها و مشخصات فنی و دستورات دستگاه نظارت.

۳ـ آزمایش شبکه خطوط لوله و راه اندازی سیستم آبیاری مطابق مشخصات فنی و روشهای ارائه شده در فصل یازدهم.

در روش کلاسیک نیمه متحرک، خطوط لوله اصلی، فرعی و آبرسان بصورت مدفون اجرا شده و بالهای آبیاری در روی سطح زمین در استقرار مورد نظر نصب می‌شوند. آبپاشها به همراه پایه (رایزر) آنها در محلهای معین بر روی خطوط لوله بال آبیاری نصب میشوند. بال آبیاری توسط شیرهای آبگیری (هیدرانت) و لوله‌های سرانداز از پایه‌ها (رایزرهای) نصب شده روی لوله‌های آبرسان (در فواصل مشخص) آبگیری می‌کنند. جنس لوله‌های مدفون (اصلی، فرعی، آبرسان) با توجه به مشخصات و شرایط از جنس آزبست یا پلی اتیلن و یا پی وی سی می‌باشند. اتصالات مورد استفاده در این خطوط عموماً از نوع چدنی هستند. کارهای اجرایی در این روش شامل موارد زیر است:

۱ـ نصب و راه اندازی تأسیسات پمپاژ مطابق نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی خصوصی و دستورات دستگاه نظارت.

۲ـ کارگذاری لوله‌ها و اتصالات و شیرآلات مطابق مشخصات ارائه شده در فصل یازدهم و مشخصات فنی خصوصی و دستورات دستگاه نظارت.

۳ـ نصب لوله‌های بالای آبیاری در استقرارهای اولیه مطابق نقشه‌های اجرایی ودستورات

omoorepeyman.ir

دستگاه نظارت.

۴ـ آزمایش شبکه خطوط لوله و کنترل اتصالات شیرآلات مطابق مشخصات فنی خصوصی و روشهای ارائه شده در فصل یازدهم.

۵ـ راه اندازی سیستم

۱ـ رعایت ضوابط و دستورالعملهای انبار و حمل لوله و اتصالات مطابق توصیه‌های کارخانه سازنده و روشهای ارائه شده در فصل یازدهم.

۲ـ رعایت اصول و دستورالعملهای نصب اتصالات، جوشکاری و لوله گذاری مطابق مشخصات فنی و روشهای ارائه شده در فصل یازدهم.

۳ـ شستشوی خطوط لوله قبل از راه اندازی سیستم و تخلیه مواد خارجی وارد شده به لوله‌ها از انتهای آنها.

۵ـ۳ـ روش کلاسیک ثابت با آبپاشهای متحرک

در این روش لوله‌های اصلی، فرعی، آبرسان و بالهای آبیاری بصورت مدفون کارگذاری می‌شوند. بر روی لوله‌های بال آبیاری در فواصل معین مسیرهای خودکار توسط رایزر (لوله فلزی) نصب می‌شود. شیرهای خودکار در حالت عادی بسته هستند و با نصب پایه آبپاش بر روی آنها جریان آب برقرار می‌شود.

این روش با بالهای آلومینیوم که روی زمین قرار می‌گیرند نیز اجرا می‌شود. در این حالت شیرهای خودکار با پایه کوتاه در فواصل معین بر روی لوله‌های بال آبیاری نصب می‌شوند. بالهای آبیاری قابل جابجایی هستند و بر این اساس برای تمام مواضع بال آبیاری نصب نمی‌شود و ممکن است برای $\frac{1}{2}$ یا $\frac{1}{4}$ یا $\frac{1}{8}$ مواضع بال آبیاری نصب شود. برای آبگیری بال آبیاری از لوله آبرسان بر روی این لوله در فواصل معین شیرهای آبگیری (هیدرانت) توسط پایه و اتصالات مربوطه نصب می‌شود.

omoorepeyman.ir

عملیات اجرایی در این روش شامل مراحل زیر است:

۱ـ نصب و راه اندازی تأسیسات پمپاژ مطابق نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی خصوصی، دستورات دستگاه نظارت.

۲ـ کارگذاری خطوط لوله و اتصالات و شیرآلات مورد نیاز مطابق روشهای ارائه شده در فصل یازدهم و مشخصات فنی خصوصی و دستورات دستگاه نظارت.

۳ـ نصب پایه‌های شیر خودکار بر روی خط لوله بال آبیاری مطابق نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی خصوصی.

۴ـ آزمایش شبکه خطوط لوله و کنترل اتصالات و شیرآلات از نظر عملکرد و نشت و کنترل فشار سیستم از نظر نوسانات احتمالی و مقدار مشخص شده در طرح مطابق روشهای ارائه شده در فصل یازدهم و مشخصات فنی طرح و دستورات دستگاه نظارت.

فشار کارکرد سیستم در این روش نسبت به روشهای دیگر زیادتر می‌باشد، بنابراین در اجرای مراحل مختلف این روش علاوه بر نکات حساس و احتیاطهای مورد نیاز برای طرحهای قبلی، موارد زیر مورد توجه و دقت قرار داشته باشند:

۱ـ قبل از نصب کلیه اتصالات، شیرآلات و تجهیزات از صحت عملکرد آنها اطمینان حاصل شود. مخصوصاً در مورد شیرهای خودکار از صحت عملکرد فنر، گوی و واشر آببندی اطمینان حاصل شود.

۲ـ به دلیل استفاده مستمر از شیرهای خودکار در طول دوران بهره‌برداری و با توجه به فشار زیاد کارکرد و امکان حرکت شیر خودکار و پایه آن در حالتی که بال آبیاری مدفون اجرا می‌شود بایستی مجموعه شیر خودکار، پایه و محل اتصال آن محکم شود. در صورتیکه در مشخصات فنی خصوصی روشی ارائه نشده باشد بصورت زیر عمل شود:

- اطراف محل اتصال (و زیر آن) بصورت یک بلوک سیمانی به ابعاد ۲۵×۲۵×۲۵سانتیمتر

omoorepeyman.ir

بتن‌ریزی شود. بطوریکه محل اتصال در مرکز بلوک قرار گیرد.

- اطراف پایه شیر خودکار لوله سیمانی قرار داده شود بطوریکه از یک طرف بر روی بلوک سیمانی قرار گرفته و از طرف دیگر به اندازه ۲۰ سانتیمتر از سطح زمین بالاتر قرار گیرد (شیر خودکار ۱۰ سانتیمتر بالاتر از سطح زمین می‌باشد).

۳ـ ابتدای هر بال آبیاری یک شیر قطع و وصل نصب شود و انتهای آن نوع فلنج کور مسدود شود بگونه‌ای که امکان باز کردن فلنج و شستشوی بال آبیاری وجود داشته باشد.

۴ـ در صورتیکه بال آبیاری بصورت دو طرف از لوله آبرسان آبگیری می‌کند، هر بال بصورت مستقل دارای شیر قطع و وصل باشد.

۵ـ انتهای لوله‌های آبرسان جهت امکان شستشو در مواقع ضروری شیر قطع و وصل نصب شود.

۶ـ در اراضی شیب دار انتهای خطوط لوله آبرسان شیر تخلیه هوا یا شیر تخلیه فشار با توجه به مشخصات فنی و دستورات دستگاه نظارت نصب شود.

۷ـ با توجه به فشار بالای سیستم در مورد جوشکاری و اتصالات کلیه جزئیات اجرایی و دستورالعملهای مربوطه رعایت شوند.

۵ـ۴ـ روش کلاسیک ثابت

در این روش کلیه سطح مزرعه به بالهای آبیاری و آبپاشها مجهز می‌شود و در مرحله بهره‌برداری هیچگونه جابجایی بال و یا آبپاش انجام نمی‌شود. بال آبیاری ممکن است بر روی زمین قرار گیرد و یا بصورت مدفون اجرا شود. لوله‌های اصلی، فرعی و آبرسان بصورت مدفون اجرا می‌شوند. کلیه کارهای اجرائی و نکات فنی در این روش مشابه روشهای قبلی می‌باشد.

omoorepeyman.ir

۵ـ۵ـ دستگاه آبیاری آبفشان غلطان (Wheel Move)

کلیه مشخصات تأسیسات پمپاژ و شبکه خطوط لوله در این روش مانند روش کلاسیک نیمه متحرک می‌باشد و فقط به جای بال آبیاری از دستگاه آبیاری آبفشان غلطان (Wheel Move) استفاده میشود. این دستگاه در مدلهای متحرک تولید میشود بنابراین نصب و اجرا و راه اندازی دستگاه بایستی بر اساس دستورالعملهای کارخانه سازنده انجام شود. ملاحظات عمومی که هنگام نصب و راه‌اندازی این دستگاه بایستی رعایت شود به شرح زیر است :

۱ ـ پرس یا جوش اتصالات به لوله‌ها: اتصال لوله‌های ۱۲ متری به یکدیگر از طریق کوپلینگ‌های آلومینیوم گشتاوری صورت می‌گیرد. برای این منظور لازم است که کوپلینگها به لوله جوش یا پرس شوند که این امر با دستگاههای مخصوص انجام می‌گیرد.

۲ ـ بستن قطعات و سوار کردن چرخها: در این مرحله طوقه، تیغه‌های مربوطه و یاتاقان محل اتصال چرخ به لوله مطابق دستورالعمل سازنده نصب و سپس چرخهای تکمیل شده در وسط هر شاخه لوله سوار می‌شود.

۳ ـ بستن شاسی ارابه و سوار کردن نیروی محرکه و نصب ملحقات: پس از سوار کردن چرخها روی لوله، شاسی مرکزی دستگاه سوار شده و موتور محرکه روی آن نصب می‌شود. سپس اتصالات هیدرولیکی مربوطه روی موتور نصب میگردد. پس از عملیات فوق زنجیرهای انتقال نیرو از محل چرخ دنده بزرگ وسط به محورها (اکسلها) نصب می‌گردد.

۴ ـ بستن سوپاپهای تخلیه و نصب آبپاش و متعلقات لاستیک سوپاپهای تخلیه در محل مربوطه روی کوپلینگها قرار گرفته و نصب می‌شود. همچنین پایه آبپاش، اتصالات و وزنه آبپاش روی کوپلینگ سوار می‌شود.

۵ ـ برپا کردن خط: پس از اجرای جزئیات فوق لوله‌های ۱۲ متری در مسیر پیش‌بینی شده در طرح در امتداد یکدیگر قرار گرفته و کوپلینگها توسط کمربند با هم درگیر می‌شوند. اورینگ لاستیکی برای

omoorepeyman.ir

آب‌بندی اتصال کوپلینگها پیش‌بینی شده است. پس از این امر امکان بر پا کردن خط و نصب به ارابه فراهم می‌شود.

برای استقرار اولیه دستگاه توصیه میشود از دوربین نقشه‌برداری استفاده شود، چون امتداد دستگاه باید کاملاً عمود بر لوله آبرسان باشد.

۶ـ تکمیل خط: در این مرحله چرخهای اضافی (دو سر دستگاه) و سایر قطعات اعم از اتصال ابتدایی و انتهایی و شیلنگ آبگیری نصب و دستگاه آماده آبگیری می‌شود.

۷ـ تنظیم‌ها و راه‌اندازی: پس از اتمام عملیات نصب لازم است تنظیمهای موردنیاز اعم از تنظیم زنجیر شاسی کنترل اتصالات، آماده سازی و تنظیم نیروی محرکه اعم از بازدید و انجام سرویسهای روغن هیدرولیک، روغن موتور، گریس‌کاری، سوخت براساس توصیه‌های سازنده صورت گرفته و سپس اقدام به راه‌اندازی سیستم گردد.

۵ـ۶ـ دستگاه آبفشان قرقره‌ای (Travelling Gun)

دستگاههای آبشفان قرقره‌ای در مدلها و اندازه‌های مختلف تولید می‌شوند. در انواع دستگاههای آبفشان قرقره‌ای آبگیری به دو صورت کلی زیر انجام می‌شود:

۱ـ آبگیری از کانال :در این حالت مجموعه تأسیسات پمپاژ بر روی یک شاسی قابل حمل سوار بوده و در راستای کانال آبگیر حرکت می‌کند. دستگاه آبیاری در کنار تأسیسات پمپاژ قرار گرفته و از آن آبگیری می‌کند.

۲ـ آبگیری از شبکه لوله تحت فشار : در این حالت مانند روشهای کلاسیک و نیمه متحرک و روش آبفشان غلطان شبکه خطوط لوله اصلی و فرعی و آبرسان بصورت مدفون نصب شده و بر روی خط لوله آبرسان در فواصل معین هیدرانتهایی نصب می‌شود. دستگاه آبیاری از این هیدرانتها آبگیری می‌کند.

omoorepeyman.ir

با توجه به تنوع دستگاههای آبیاری آبفشان قرقره‌ای، جهت نصب و راه اندازی آنها بایستی بر اساس دستورالعملهای کارخانه سازنده عمل شود. ملاحظات کلی که هنگام راه اندازی دستگاه بایستی رعایت شوند به شرح زیر است :

۱ـ در هنگام حمل و نقل دستگاه بایستی دقت کافی درخصوص نصب دستگاه به قسمت یدک‌کش تراکتور و محکم کردن دستگاه بعمل آید.

۲ـ بمنظور کارآیی و عمر مفید دستگاه سرعت حرکت تراکتور در جاده‌های دسترسی مزارع بایستی کم باشد (کمتر از ۱۰ کیلومتر در ساعت)

۳ـ گریس کاری قسمتهای متحرک دستگاه اعم از بلبرینگها، زنجیرها و شافت‌ها قبل از راه‌اندازی صورت گیرد.

۴ـ کلیه پیچ و مهره‌های دستگاه آچارکشی و از محکم بودن آنها اطمینان حاصل شود.

۵ـ فشار باد لاستیک‌ها کنترل گردد.

۶ـ فاصله مناسب بین پایه‌های ارابه بسته به نوع کشت تنظیم گردد.

۷ـ زاویه دوران آبپاش تنظیم گردد.

۸ـ برای کشیدن ارابه آبپاش ابتدا مهار مربوطه آزاد گردد.

۹ـ جکهای مربوطه روی زمین محکم شوند.

۱۰ـ کنترلهای لازم درخصوص تنظیم سرعت حرکت دستگاه انجام شود.

۱۱ـ لوله و اتصال ورودی کنترل و به محل آبگیری نصب گردد.

۵ـ۷ـ نصب دستگاه آبفشان دوار (Center Pivot)

دستگاه آبفشان دوار (Center Pivot) از دستگاههای مکانیزه آبیاری بارانی می‌باشد که استفاده از آن در مزارع بزرگ بواسطه فوایدی که دارد از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. این دستگاه از یکسری

omoorepeyman.ir

دهانه‌ها (Spans) که روی برجهایی (Towers) سوار شده‌اند، تشکیل شده است. مجموعه این برجها توسط چرخهای مربوطه حول نقطه مرکزی (Pivot) دوران می‌کند و زمینی بشکل دایره را آبیاری می‌نماید.

هر دهانه متشکل از یک لوله از جنس فولاد گالوانیزه و مجموعه متعلقات و نگهدارنده‌ها است. اتصال بال به برج مرکزی توسط یک زانو و یک اتصال آب‌بندی مخصوص صورت می‌گیرد. نیروی محرکه برجها که حرکت را به چرخها منتقل می‌کنند از نوع هیدرولیکی یا الکتریکی (اغلب الکتریکی) می‌باشد.

دستگاه آبفشان دوار از طریق دستورهای الکتریکی که کنترل کننده دستگاه در مرکز آن به موتورهای محرک برجها ارسال می‌کند دوران نموده و در حین حرکت عمل آبیاری را انجام میدهد. این دستگاه دارای قطعات بسیار متنوع می‌باشد و نصب آن بایستی با رعایت کامل اصول و دستورالعملهای سازنده آن صورت گیرد. ملاحظات کلی نصب و اجرا به شرح زیر است:

۱ ـ فونداسیون برج مرکزی دستگاه: برج مرکزی دستگاه آبفشان دوار روی فونداسیون بتن مسلح سوار می‌شود. این فونداسیون همچون سایر ابنیه بایستی براساس نقشه و مشخصات فنی خصوصی و مشخصات ارائه شده در فصل ششم اجرا شود.

۲ ـ پس از آماده شدن فونداسیون از نظر باربری، قسمت مرکزی دستگاه شامل لوله، اتصالات، اجزاء خرپا و پیچهای مربوطه براساس مشخصات فنی بر روی فونداسیون نصب میگردد. در این مرحله، ابتدا سر پاشنه (محلی که هر چهار پایه پاشنه به طرفین آن متصل می‌گردند) به هر یک از چهار پایه پیچ و مهره میشود.(۱) سپس بستن پیچهای عضوهای کششی (نبشی‌های خرپا) انجام می‌شود و این کار از بازوهای کوتاه شروع و به سمت بازوهای بلندتر ادامه می‌یابد. پس از بستن عضوهای یکطرف، برای سهولت، پاشنه چرخانده می‌شود تا عضوهای هر چهار طرف بسته شوند. سپس خرپای پاشنه را بلند نموده و بر

۱ـ عمل سفت کردن پیچ‌ها را بعد از سوار کردن کامل پاشنه روی فونداسیون انجام دهید.

omoorepeyman.ir

روی فونداسیون پیچ و مهره می‌نمائیم و لوله قائم دستگاه را به همراه اتصالات سوار نموده، در قسمت بالای آن زانوی رابط بین لوله افقی و لوله قائم دستگاه سوار می‌شود. قسمت پایین لوله عمودی به لوله آبرسان نصب، شیرآلات و اتصالات مورد نیاز در محل خود سوار می‌شوند. در این مرحله عملیات نصب قسمت مرکزی خاتمه یافته و پیچها محکم می‌شوند.

۳ ـ سوار کردن دهانه‌ها معمولاً از محل پاشنه آغاز می‌شود و به طرف انتهای دستگاه ادامه می‌یابد. نصب سازه فولادی دهانه‌ها معمولاً بصورت قطعه به قطعه و باکمک جرثقیل صورت می‌گیرد.

قطعات مربوط به هر دهانه شامل لوله‌ها، نبشی‌ها و مهارها بصورت دسته بندی از کارخانه به مزرعه حمل می‌شود و قطعات هر دهانه بصورت جداگانه مشخص شده‌اند. در موقع مونتاژ هر دهانه، ابتدا لوله‌های هر دهانه توسط فلنج به همدیگر وصل می‌شوند، سپس نگهدارنده‌ها از جنس لوله یا نبشی (وی جک‌ها) که تعداد آنها در هر دهانه متغیر و بین ۶ تا ۸ جفت می‌باشد به گوشهواره‌ها پیچ می‌شوند. اکنون توسط جرثقیل لوله‌ای را که نگهدارنده‌هانیز به آن متصل شده‌اند بلند نموده و عضو افقی بین هر جفت از نگهدارنده‌ها را پیچ و مهره می‌نمائیم. بعد از آن مهارها را (عموماً میلگرد نمرهٔ ۲۰) بین هر دو نگهدارنده مجاور نصب می‌نمائیم. انتهای این مهارها قبلاً بصورت رزوه‌ای بود ولی امروزه در انتهای آنها یک برجستگی وجود دارد که به راحتی در محل مناسب (بست محل تماس رأس وی جک و مهار) قرار می‌گیرد و مهار ابتدائی و انتهائی هر دهانه از یکطرف به بست انتهائی و از طرف دیگر به لوله بال آبیاری متصل می‌شوند. در ابتدای هر دهانه یک اتصال انعطاف‌پذیر نصب میگردد.

در انتهای هر دهانه، عضوهای عمودی (نبشی‌های) مربوط به برج نصب می‌گردند، سپس دهانه اول را از یکطرف بلند نموده و به پاشنه مرکزی متصل می‌کنیم و بعد انتهای دهانه را توسط جرثقیل بلند نموده و شافت افقی را بین دو جزء آویزان برج متصل می‌نمائیم. بعد از آن الکتروموتور برج که گیربکس کاهنده دور (REDUCTION GEAR) نیز به آن متصل می‌باشد را به همراه شافت محرک چرخها نصب و گیربکس‌های چرخ به محل مشخص شده بر روی شافت افقی نصب می‌گردد. در

omoorepeyman.ir

آخرین مرحله چرخها بر روی گیربکس‌های چرخ متصل می‌شوند و کلیه پیچها محکم می‌شوند. مراحل نصب دهانه‌های بعدی مشابه دهانه اول بوده و به همین ترتیب تا دهانه و برج آخر نصب می‌گردد.

۴ـ برای نصب بوستر پمپ و پاشنده انتهایی (END GUN) ابتدا بال معلق بصورت کامل بر روی زمین مونتاژ شده، بوستر پمپ و پاشنده انتهائی نصب می‌گردد. سپس به کمک جرثقیل بال معلق به انتهای بال متصل میشود (ابتدای بال معلق اتصال انعطاف‌پذیر وجود ندارد). سپس سیم‌های مهار راکه از یکطرف به بال معلق انتهائی و یا وسط دهانه آخر نصب شده‌اند به V شکلی که از قبل بر روی برج آخر نصب گردیده است متصل می‌شوند. تعداد این سیم‌های مهار با توجه به طول بال معلق انتهائی متغیر و بین ۲ تا ۴ سیم مهار می‌باشد که یکی از این سیم‌ها به وسط دهانه آخر و بقیه به بال انتهائی متصل می‌گردند و وظیفه آنها حفظ تعادل بال معلق انتهائی می‌باشد.

۵ـ پس از سرپا شدن دستگاه اقدام به نصب اتصالات لاستیکی و فلزی و آبپاشها و ملحقات آبپاش انتهایی می‌گردد.

۶ـ موتورها و متعلقات انتقال نیرو به چرخهای برجها باید براساس مشخصات ارائه شده توسط سازنده، نصب شوند.

۷ـ عملیات نصب تابلوی کنترل مرکزی و کابل‌کشی موتورهای محرک و کنترل کننده‌ها در آخرین مرحله صورت می‌گیرد.

۸ـ برجها براساس روش ارائه شده توسط سازنده تنظیم می‌گردند.

۹ـ عملیات گریس‌کاری و روغن کاری محلهای پیش‌بینی شده در این مرحله صورت می‌گیرد.

۵ـ۸ـ نصب دستگاه آبفشان خطی (Linear Move)

این دستگاه شبیه دستگاه آبفشان دوار است با این تفاوت که حرکت آن دورانی نبوده و بصورت

omoorepeyman.ir

خطی است، لذا مزرعه تحت آبیاری آن مستطیل شکل است.

آبگیری این دستگاه به سه صورت انجام می‌شود: آبگیری از لوله، آبگیری از کانال و آبگیری بصورت خودکار از شیرهای آبگیری. (۱)

دستگاه آبفشان خطی از نظر نصب دهانه‌ها (Spans)، برجها (Towers) شبیه دستگاه آبفشان دوار می‌باشد و در نصب این دستگاه ضمن درنظر داشتن ملاحظات کلی عنوان شده در قسمت قبل، دستورالعملها و اصول توصیه شده توسط سازنده بایستی مدنظر قرار گیرد.

بطور کلی در نصب این دستگاه ابتدا برج اصلی نصب می‌شود و سپس به ترتیب دهانه‌ها و دیگر برجها سوار می‌شوند. در این دستگاه مکانیزم کنترل حرکت خطی دستگاه دارای اهمیت بوده که ممکن است به یکی از صورتهای کابل زیرزمینی، کابل فولادی روی زمین و یا چرخ کنترل مسیر باشد.(۱)

در تنظیم حرکت خطی اغلب دستگاهها از روش کابل فولادی روی زمین استفاده می‌شود. این کابل در مجاور کانال یا لوله تغذیه و بر روی نگهدارنده‌هائی در ارتفاع حدود ۵۰ سانتیمتری از سطح زمین کشیده می‌شود. نگهدارنده‌ها معمولاً به شکل میله فولادی بوده که در رأس آنها یک بریدگی قرار دارد، کابل در بریدگی قرار گرفته و با چند ضربه چکش به بالای نگهدارنده، از خارج شدن کابل فولادی از محل ثابت خود جلوگیری می‌شود. این کابل فولادی باید توسط دوربین نقشه‌برداری و در یک خط راست احداث شود.

قرار گرفتن دهانه‌های دستگاه در یک امتداد توسط ۴ سیم فولادی تنظیم می‌شود که در طرفین بال آبیاری و در سرتاسر طول دستگاه کشیده می‌شوند و نهایتاً به قسمت اصلی که بر روی برج اصلی دستگاه می‌باشد وصل می‌گردند.

۱ـ جلد سوم "طراحی روشهای آبفشان دوار و خطی"

omoorepeyman.ir

فصل ششم - روشهای آبیاری موضعی

۶ـ۱ـ مقدمه

در روشهای آبیاری موضعی (Localized Irrigation) قسمتی از سطح زمین مرطوب می‌شود و در صورتیکه طراحی و اجرای این روشها بطور صحیح انجام شود، راندمان بالا و توزیع مناسب و یکنواخت آب در سطح اراضی حاصل می‌گردد.

در روشهای آبیاری موضعی معمولاً اجزای زیر وجود دارد:

ـ سیستم کنترل مرکزی و فیلتراسیون

ـ مجموعه خطوط لوله اصلی و فرعی

ـ خطوط لوله رابط (مانیفولد)

ـ لوله‌های آبده (لترال)

ـ گسیلنده‌ها

۶ـ۲ـ اجرای سیستم کنترل مرکزی و فیلتراسیون

سیستم کنترل مرکزی و فیلتراسیون شامل تأسیسات پمپاژ، انواع تجهیزات کنترلی (دستی با اتوماتیک) اعم از کنترل فشار و دبی، تجهیزات رسوبگیری، جداکننده گریز از مرکز (هیدروسیکلون)، مجموعه صافیهای شن و توری، تجهیزات تزریق کود و مواد شیمیایی و متعلقات مربوطه می‌باشد.

omoorepeyman.ir

همچنین در ایستگاه کنترل مرکزی و فیلتراسیون از تجهیزات کنترل الکتریکی جهت اتوماتیک کردن سیستم نیز استفاده می‌شود.

برای نصب و راه اندازی تأسیسات ایستگاه کنترل مرکزی رعایت نکات زیر ضروری می‌باشد:

۱ـ قبل از نصب تجهیزات از صحت و سالم بودن کلیه تجهیزات اطمینان حاصل شود و در صورت مشاهده ایراد اعم از نقص جوشکاری، مشکل پوشش محافظ بخصوص در صافی‌ها نسبت به رفع نقایص اقدام گردد.

۲ـ براساس نقشه جانمایی سیستم کنترل مرکزی و فیلتراسیون، لوازم مختلف در محل‌های مربوطه قرار گرفته و لوله و اتصالات موردنیاز با در نظر گرفتن جنس، اندازه و فشار کاری با رعایت ملاحظات اجرایی و مشخصات فنی خصوصی نسبت به برش کاری، جوش‌کاری، تمیز کردن و نصب آنها اقدام شود.

۳ـ پس از آماده شدن سیستم، شن دانه‌بندی شده از جنس سیلیس یا گرانیت براساس مشخصات و بترتیب در داخل مخزن صافی شن ریخته شود.

۴ـ توری‌های داخل صافی‌های توری در محل مربوطه قرار گیرد.

۵ـ قبل از اتصال سیستم کنترل مرکزی به شبکه آبیاری، ابتدا عملیات شستشو با آب تمیز انجام شود و پس از خشک شدن، کلیه محلهای قابل زنگ زدن، ضد زنگ زده شده و سپس به ضخامت کافی رنگ‌آمیزی گردد.

۶ـ در هنگام راه‌اندازی به توصیه‌های بهره‌برداری از سیستم توجه شود، در غیر اینصورت امکان راه‌یابی رسوبات و مواد خارجی به داخل آن وجود دارد.

۶ـ۳ـ خطوط لوله اصلی و فرعی

مجموعه خطوط لوله اصلی و فرعی در طرحهای آبیاری موضعی وظیفه انتقال آب و فشار را از

omoorepeyman.ir

محل ایستگاه کنترل مرکزی تا ابتدای زیر واحدهای آبیاری (Irrigation Units) بعهده دارند. بدیهی است جنس لوله‌ها، فشار کاری، نحوه کارگذاری در ترانشه بر اساس مشخصات فنی خصوصی و روشهای ارائه شده در فصل یازدهم انجام می‌شود.

۶ـ۴ـ اجرای لوله رابط (مانیفولدها)

پس از انتقال آب توسط لوله‌های اصلی و فرعی به ابتدای واحدهای آبیاری، لوله‌های رابط آب را تحویل گرفته و بین لوله‌های آبده (لترال) توزیع می‌نمایند. بواسطه حساسیت توزیع آب در این لوله‌ها رعایت دقیق قطر لوله و طول‌های مندرج در نقشه‌های اجرایی ضروری است. این خطوط معمولاً از جنس پلی‌اتیلن یا پی-وی-سی انتخاب می‌شوند و ملاحظات اجرایی خطوط لوله در مورد آنها بایستی دقیقاً رعایت گردد. انشعاب خطوط لوله رابط از خطوط لوله اصلی و یا فرعی بسته به جنس لوله پیش‌بینی می‌گردد مسئله معمولاً در ابتدای هر واحد آبیاری (یا در ابتدای هر لوله رابط) یک سیستم کنترل تعبیه می‌گردد. این سیستم وظیفه کنترل دبی و فشار را در واحد آبیاری تحت پوشش بعهده دارد. این سیستم به دو صورت اجرا می‌گردد:

۱ـ سیستم کنترل روی زمین: در این حالت معمولاً با دو لوله عمودی فولادی گالوانیزه و اتصالات مربوطه با رعایت اصول نصب اتصالات، امکان قرارگیری سیستم کنترل واحد در روی زمین فراهم می‌شود.

۲ـ سیستم کنترل در عمق و در کنار لوله اصلی یا فرعی: در این حالت با تعبیه حوضچه شیرآلات امکان دستیابی فراهم می‌شود. در این حالت برای انشعاب لوله رابط عموماً از کمربند استفاده می‌شود. بعد از کمربند، مغزی گالوانیزه و سپس شیر قطع و وصل رزوه‌ای نصب می‌گردد. این شیر توسط یک عدد مغزی و اتصال ماده به لوله رابط متصل میشود.

نکته حائز اهمیت در اجرای خطوط رابط علاوه بر رعایت اصول کلی نصب خطوط لوله مدفون،

omoorepeyman.ir

پیش‌بینی و نصب اتصال انتهای خطوط است. این اتصال برای امکان شستشوی لوله و خروج رسوبات و مواد خارجی حائز اهمیت می‌باشد. در مورد خطوط لوله پلی‌اتیلن برای اتصال انتهای لوله رابط معمولاً از یک اتصال نر، یک بوشن و یک درپوش گالوانیزه استفاده می‌شود. بدین ترتیب گردش دنده‌های فولادی در اتصال پلی‌اتیلن فقط یکبار (در هنگام نصب) صورت می‌گیرد و در مرحله بهره‌برداری صرفاً درپوش از روی بوشن گالوانیزه باز و بسته می‌گردد.

۶ـ۵ـ اجرای لوله‌های آبده

لوله‌های آبده (لترال) از محل خطوط لوله رابط تغذیه شده و آب را به نقاط خروجی (گسیلنده‌ها) در پای گیاهان می‌رسانند. انشعاب این لوله‌ها از لوله‌های رابط توسط اتصالاتی چون کمربند و بستهای ابتدایی فشاری صورت می‌گیرد. نکته قابل توجه در انشعاب لوله‌های آبده از لوله رابط، توسط بست ابتدائی این است که بست ابتدائی بر روی لوله‌های حداکثر تا قطر ۶۳ میلیمتر خوب آب بندی میشود، لذا توصیه می‌شود قطر لوله رابط حداکثر ۶۳ میلیمتر انتخاب گردد.

برای نصب بست‌های ابتدایی که برای آب‌بندی آنها از واشر لاستیکی استفاده می‌شود بایستی بطریقه زیر عمل گردد:

۱ـ محل انشعاب روی لوله رابط مشخص گردد.

۲ـ محل مشخص شده با مته به قطر متناظر بست ابتدایی سوراخ گردد. انتخاب قطر مته بایستی بنحوی باشد که پس از قرارگیری واشر آب‌بندی و بست ابتدایی در آن محل، آب‌بندی کامل باشد.

۳ـ واشر آب‌بندی در محل مربوطه قرار گرفته و شیار آن در جداره لوله جای گیرد و سپس بست ابتدایی داخل آن فشرده شود.

۴ـ لوله نرم سرانداز (برای انتقال آب از محل بست ابتدایی تا سطح زمین) به بست‌ابتدایی

omoorepeyman.ir

متصل شود. برای این منظور یکسر لوله با آب داغ گرم شده و با فشار روی بست ابتدایی نصب شود. برای نرم کردن لوله به هیچ وجه از شعله مستقیم آتش استفاده نشود.

۵ـ معمولاً در سر دیگر لوله سرانداز یک رابط فشاری قرار می‌گیرد که لوله آبده به آن متصل می‌شود.

برخی بستهای ابتدایی که بیشتر در لوله‌های نرم با قطر کوچک (مثل ۶ و ۸ میلیمتر) استفاده می‌شود، دارای رزوه مخروطی بوده و پس از سوراخ کردن جدار لوله بامته یا سمبه، در آن پیچیده می‌شود.

در صورتی که لوله‌های آبده از دو طرف لوله رابط آبگیری نمایند، توصیه می‌شود از دو بست ابتدائی به همراه ۲ عدد لوله سرانداز استفاده گردد و محل‌های انشعاب روبروی یکدیگر نبوده و حداقل ۱۰ سانتیمتر فاصله داشته باشند.

پس از اجرای جزئیات انشعاب از لوله رابط لازم است لوله‌های آبده براساس مشخصات طرح در مسیرهای مربوطه قرار گرفته و به فرم موردنظر آرایش شوند. در اجرای لوله‌های آبده نرم اتصالاتی نظیر سه‌راه، بست انتهایی و رابط استفاده می‌شود که نحوه نصب آنها به جز بست انتهایی همانند روش ذکر شده برای بست ابتدایی است انتهای لوله‌های آبده توسط بست انتهائی مسدود میشود و در هنگام شستشوی خط لوله، انتهای آن باز شده و لوله شسته می‌شود.

۶ـ۶ـ اجرای گسیلنده‌ها

گسیلنده‌ها در آبیاری موضعی آخرین و تنها نقاطی هستند که آب از طریق آنها در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. نقاط خروجی دارای انواع مختلف هستند که از دیدگاههای مختلف قابل طبقه‌بندی می‌باشند:

الف ـ از نظر هیدرولیکی، شامل انواع مسیر کوتاه و مسیر بلند

ب ـ از نظر نوع نصب بر لوله آبده، شامل روی خط و داخل خط و یا نصب بر روی لوله باریک

ج ـ از نظر تعداد منافذ، شامل یک نقطه‌ای، دو یا چند نقطه‌ای یا خطی

omoorepeyman.ir

د ـ از نظر قابلیت تنظیم فشار، شامل جبران شونده و غیر جبران شونده

هـ- از نظر نوع جریان : گسیلنده‌های با جریان متلاطم، نیمه متلاطم و جریان خطی

انواع دیگری از گسیلنده‌ها نیز وجود دارند که شامل لوله‌های دو جداره، لوله‌های تراوا، حباب ساز (بابلر)، ریزپاشها و افشانه‌ها می‌باشند. با توجه به نوع گسیلنده و لوله آبده روشهای نصب در مشخصات فنی خصوصی ارائه می‌گردد. ملاحظات عمومی اجرای انواع گسیلنده‌ها به شرح زیر است:

الف ـ گسیلنده روی خط آبده:

این نوع گسیلنده‌ها شامل انواع قطره چکانها، افشانه‌ها و ریزپاشها می‌باشند. برای نصب این گونه گسیلنده‌ها بایستی ابتدا محل نصب با سمبه (پانچر) سوراخ شده، گسیلنده با فشار یا پیچاندن روی آن نصب شود. هنگام نصب گسیلنده باید دقت شود که لوله از حالت اولیه خارج نشود. برای این منظور بایستی از وسایل مخصوص استفاده شود.

بعضی از گسیلنده‌ها نیز ممکن است توسط لوله کوچک پلی اتیلن عمودی به لوله آبده زیرزمین متصل شوند. در این حالت اگر لوله آبده از جنس پلی اتیلن باشد اتصال لوله کوچک به لوله آبده توسط بست ابتدائی صورت می‌گیرد که پس از سوراخ کردن لوله آبده به آن متصل می‌گردد.

ب ـ گسیلنده داخل خط:

عمده این گسیلنده‌ها در داخل لوله‌های نرم و بصورت فشاری نصب می‌شوند. نمونه بارز این نوع گسیلنده قطره‌چکان مسیر طولانی است. این توزیع کننده‌ها ممکن است در کارخانه و به فواصل تعیین شده بر روی لوله آبده نصب گردند.

ج - ریزپاشها (میکروجت‌ها) و میکرو افشانه‌ها (میکرواسپریرها):

این گسیلنده‌ها را می‌توان بطور مستقیم به لوله آبده متصل نمود به اینصورت که لوله سوراخ شده و توزیع کننده به صورت فشاری (barb) بر روی لوله وصل می‌شود. روش دیگر نصب که مناسبتر نیز می‌باشد نصب توزیع کننده بر روی پایه مخصوص می‌باشد. در این حالت از لوله آبده توسط یک لوله

omoorepeyman.ir

میکرو آبگیری و انتهای لوله میکرو به ورودی گسیلنده وصل می‌شود. بر روی پایه، محل مناسبی وجود دارد که از قسمت بالا، توزیع کننده و از قسمت پایین لوله میکرو وصل می‌شود.

لوله آبده در این حالت ممکن است ۱۶ تا ۳۲ میلیمتر باشد که توزیع کننده‌ها بفواصل مناسب روی آن نصب می‌گردند. در این حالت انشعاب لوله آبده از لوله رابط عموماً توسط کمربند پلی اتیلن صورت می‌گیرد و انتهای آن توسط اتصال نر، بوشن گالوانیزه و درپوش رزوه‌ای فلزی مسدود می‌شود. برای لوله آبده با قطر ۱۶ میلیمتر نحوه انشعاب و مسدود کردن انتهای آن قبلاً توضیح داده شده است.

ریزپاشها و میکروافشانه‌ها ممکن است دارای الگوهای پاشش متفاوت با زوایای متفاوت باشند (مثلاً ۳۶۰، ۱۸۰، ۹۰ و ... درجه) که با توجه به نیاز، از گسیلنده مناسب استفاده می‌گردد.

د) حباب ساز

حباب سازها بصورت رزوه‌ای و بر روی پایه مخصوص نصب می‌گردند. به دلیل دبی زیاد حباب ساز، قطر لوله آبده در این حالت عموماً بیشتر از ۳۲ میلیمتر بوده، انشعاب آن از لوله رابط اغلب توسط کمربند پلی اتیلن می‌باشد. انتهای لوله‌های آبده نیز توسط اتصال نر، بوشن رزوه‌ای و درپوش فلزی رزوه‌ای مسدود می‌گردد.

برای انتقال آب از لوله آبده به حباب ساز معمولاً از لوله پلی‌اتیلن ۱۶ استفاده شده که توسط بست ابتدائی ۱۶ به لوله آبده متصل و انتهای آن به محل مشخص شده بر روی پایه حباب ساز وصل می‌شود.

هـ- مه پاش

مه پاش‌ها با فشار کم کار نموده و دارای شعاع پاشش کم می‌باشند. این نوع توزیع کننده‌ها بیشتر در باغها و گلخانه‌ها استفاده می‌شوند. نحوه نصب مه پاشها ممکن است بصورت فشاری یا رزوه‌ای باشد، بنابراین قسمت اتصال آنها ممکن است رزوه و یا بصورت نوک تیز (Barb) باشد که نوع رزوه‌ای بر روی پایه مخصوص مه پاش و نوعی که دارای نوک تیز است یا مستقیماً بر روی لوله آبده و یا در

omoorepeyman.ir

انتهای لوله میکرو نصب می‌شود. در گلخانه‌ها، مه پاش به گونه‌ای نصب می‌گردد که پاشش آب به طرف پایین باشد و در باغها عموماً بصورتی نصب می‌شود که جهت پاشش آب به طرف بالا باشد، در حالت دوم، مه پاش بر روی پایه خنجری مخصوص نصب می‌شود. این پایه خنجری ممکن است به دو صورت باشد، در یک نوع آن یک قسمت توپیچ بر روی پایه وجود دارد که مستقیماً مه پاش در درون آن رزوه می‌شود و در قسمت دیگر پایه، محلی جهت نصب لوله میکرو وجود دارد. در نوع دوم بر روی پایه وسیله‌ای شبیه به گیره وجود دارد که مه پاش دارای زائده تیز درون آن محکم می‌شود و لوله باریک مستقیماً به انتهای مه پاش متصل می‌گردد. نحوه انشعاب لوله میکرو از لوله آبده، بصورت بست ابتدائی مخصوص لوله‌های باریک می‌باشد که ابتدا لوله آبده سوراخ و این بست درون آن قرار گرفته و بعلت وجود واشر، عمل آببندی انجام می‌شود.

در گلخانه‌ها، از مه پاش با زائده تیز استفاده شده که مستقیماً بر روی لوله آبده نصب میشود یعنی لوله آبده (لوله ۱۶ میلیمتر پلی اتیلن) به فواصل مناسب سوارخ و مه پاش با فشار در سوراخها نصب میشود. در این حالت ارتفاع لوله آبده از سطح زمین می‌بایست به گونه‌ای باشد که همپوشانی لازم توسط مه پاشها صورت گیرد. این لوله آبده توسط سیم‌های فولادی به سقف گلخانه متصل و لوله به حالت معلق مهار میشود.

و) لوله‌های دو جداره، نوارهای آبیاری (T-Tape) و لوله‌های تراوا

نحوه انشعاب این نوع توزیع کننده‌ها از لوله رابط معمولاً" با بست ابتدائی صورت می‌گیرد، یعنی در محلهای مشخص، بستهای ابتدائی با ضوابط گفته شده، بر روی لوله رابط نصب و این توزیع کننده‌ها با سیم فلزی به بست ابتدائی محکم بسته می‌شوند. نحوه اتصال دو قسمت از لوله به همدیگر، مشابه لوله‌های پلی اتیلن ۱۶ میلیمتری با استفاده از رابط پلی‌اتیلن صورت گرفته و دو سر لوله به دو انتهای رابط توسط سیم فلزی محکم بسته می‌شوند. انتهای لوله‌های تراوا یک یا دو بار تا زده شده، با سیم بسته می‌شود و یا اینکه انتهای آن توسط گیره ساده مسدود می‌شود. انتهای لوله‌های دو جداره و

omoorepeyman.ir

نوارهای آبیاری یک تا دو تا زده شده و توسط تکه‌ای از خود لوله، از باز شدن خم‌های لوله جلوگیری می‌شود. لوله‌های دو جداره و نوارهای آبیاری معمولاً" روی سطح زمین نصب می‌شوند و در مواردی ممکن است به خاطر حفاظت بیشتر در عمق ۲۵ـ۲/۵ سانتیمتری نصب گردند در حالیکه لوله‌های تراوا همواره زیر سطح زمین و عمق کارگذاری آنها بین ۲۰ تا ۷۰ سانتیمتر متغیر می‌باشد.

فشار کارکرد سیستم تراوا بین ۰/۵ تا ۱/۵ اتمسفر و قطر داخلی این لوله‌ها از ۱۳ تا ۱۶ میلیمتر متغیر می‌باشد. این لوله‌ها تا شیب ۳ الی ۴ درصد به راحتی قابل نصب بوده و می‌بایست موازی سطح زمین کارگذاری شوند.

فشار کارکرد لوله‌های دو جداره بین ۰/۵ تا ۲ اتمسفر و فشار کارکرد لوله‌های نواری از ۰/۳ تا ۰/۷ اتمسفر متغیر می‌باشد.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل هفتم
تجهیزات الکتریکی سیستم‌های آبیاری تحت فشار

۷ـ۱ـ مقدمه

انرژی الکتریکی در حدود یکصد سال پیش از طرق شبکه‌های کوچک توزیع مورد استفاده قرار گرفت و به علت خصوصیات جالب توجه آن به سرعت توسعه یافت. انرژی الکتریکی در مقایسه با سایر انواع دیگر انرژی پاکیزه است. به سهولت قابل کنترل و انتقال بوده و به آسانی به سایر انواع دیگر انرژی قابل تبدیل است. اما در صورتی که تحت کنترل صحیح نباشد، خطرات و خرابیهای زیاد به بار می‌آورد. مهمترین خطرات برق ایجاد حریق و برق گرفتگی است که در ذیل تشریح می‌گردند.

۷-۲- خطر ایجاد حریق

جریان الکتریسیته به هنگام عبور از هادیها و دیگر وسایل برقی حرارت تولید می‌کند. این حرارت در شرایط عادی به محیط اطراف داده می‌شود و درجه حرارت وسایل از حد مجاز متجاوز نمی‌گردد. اما در صورتی که وسایل مناسبی انتخاب نشده باشد ممکن است درجه حرارت وسایل برق‌رسانی از حد مجاز تجاوز کند. این افزایش درجه حرارت سبب فرسوده شدن و از بین رفتن عایق‌های سیمها و دیگر وسایل می‌گردد. از بین رفتن عایق‌ها باعث اتصال سیمها و ایجاد جرقه الکتریکی می‌شود و حرارت ناشی از جرقه‌ها می‌تواند در شرایط مساعد به سهولت سبب بروز حریق گردد.

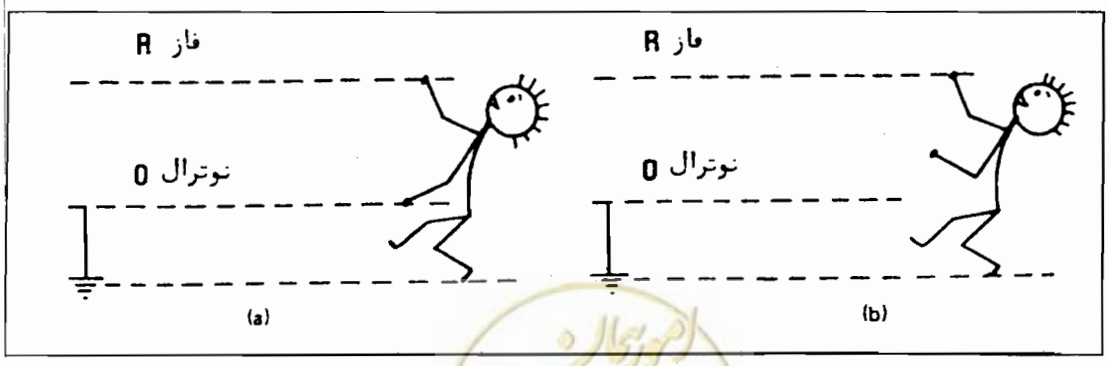
omoorepeyman.ir

حفاظت در مقابل خطر ایجاد حریق از طریق انتخاب کابلها و تجهیزات مناسب و حفاظت مدارها به وسیله فیوزها با اندازه صحیح و نیز رله‌های مناسب امکان‌پذیر است. به این ترتیب در شرایطی که به هر دلیل جریان مدار از حد مجاز تجاوز نماید، حفاظت مدار عمل کرده و مدار را بدون برق می‌نماید.

۷-۳- خطر برق گرفتگی

برق گرفتگی اثر سوء برق روی بدن انسان است. بطوری که می‌دانیم فرمانها برای حرکات عضلات بدن از مغز بوسیله جریانهای الکتریکی بسیار ضعیف از طریق سلسله اعصاب به عضلات انتقال می‌یابد. در صورتی که جریانهای الکتریکی قوی از خارج از بدن روی اعصاب اثر گذارند، موجب حرکات ناگهانی و بسیار شدید عضلانی می‌گردند که برق گرفتگی یا شوک نامیده می‌شود و ممکن است که کار آن قسمتها را بطور موقت یا دائم متوقف کند. بدیهی است که مختل شدن کار بعضی قسمتها نظیر مغز، قلب یا ششها می‌تواند سریعاً سبب مرگ شود.

شدت شوک الکتریکی بستگی به میزان جریانی دارد که بدن وارد می‌شود و این بستگی به ولتاژ و مقاومت مدار تشکیل شده دارد. مقاومت مدار معمولاً شامل مقاومت قسمتی از مدار برق رسانی، مقاومت بدن و مقاومت مربوط به نقطه اتصال بدن با زمین و هادی برق دار است. برای روشن شدن **موضوع به شکل ۱-۱ دقت کنید.**



شکل (۱-۱) نمایش دو مدار مختلف در برق گرفتگی

omoorepeyman.ir

در شکل a یک دست مصدوم به سیم فاز بدون عایق و دست دیگر او به سیم خنثی متصل است. بدن انسان دارای مقادیر زیادی آب و املاح هادی الکتریسیته می‌باشد و لذا دارای مقاومت نسبتاً کمی است. اما پوست بدن دارای مقاومت بیشتری است و از یک شخص به شخص دیگر متغیر است و شدیداً با شرایط پوست مثل خشک بودن یا مرطوب بودن تغییر می‌کند. اگر پوست مرطوب باشد آب به سوراخهای پوست نفوذ می‌کند و مسیرهایی با مقاومت کم ایجاد می‌کند. در شرایط عادی با بدن کاملاً خشک مقاومت بین دو دست در حدود یک مگا اهم است ولی در بدن تر تا یک کیلو اهم پایین می‌آید. با این مقاومت، ولتاژ ۲۲۰ ولت، جریانی در حدود ۲۲۰ میلی آمپر در بدن برقرار می‌کند که بسیار خطرناک و کشنده است (جریانهای بیش از ۲۰ میلی آمپر کشنده می‌باشند). اتفاقی که هنگام برق گرفتگی می‌افتد این است که پوست بدن در نقاط اتصال به سیم می‌سوزد و مقاومت لایه چربی از بین می‌رود. لذا مقاومت مدار کمتر می‌شود که این خود باعث افزایش جریان می‌شود.

در شکل b مدار از طریق بدن، زمین و نقطه نوترال ترانسفورماتور (که به زمین متصل است) بسته می‌شود. مقاومت اتصال بدن به زمین بستگی به وضعیت سطح زمین و پاپوش مشخص دارد. مثلاً اگر شخص کفشی با کف لاستیکی به پا داشته باشد و روی قالی ضخیم و خشکی ایستاده باشد، مقاومت بسیار زیاد خواهد بود و این برق گرفتگی معمولاً منجر به مرگ نمی‌گردد. اما در صورتی که شخص با پای برهنه روی زمین مرطوب یا تر ایستاده باشد مقاومت مدار کم می‌شود و جریان بر قرار شده کشنده خواهد بود.

اثر جریان الکتریسیته با آزمایشهای بسیاری که روی انسان و حیوانات هم جثه انسان انجام شده است برای ولتاژ ۵۰ هرتز در جدول ۱-۱ ذکر شده است.

omoorepeyman.ir

جدول ۱-۱- تأثیر جریان الکتریسیته بر روی بدن انسان و حیوانات

تأثیر	جریان بر حسب میلی آمپر
غیر قابل تشخیص	I<۱
همراه با ناراحتی - قابل تحمل	۱<I<۵
همراه با ناراحتی شدید	۵<I<۱۲
آستانه از دست رفتن کنترل عضلات(مردان)	I=۱۶
آستانه از دست رفتن کنترل عضلات(زنان)	I=۱۶
اختلال سیستم تنفسی	I>۳۰
توقف قلب	I>۷۵

روشهای مختلفی را می‌توان برای حفاظت جان افراد در برابر ولتاژهای خطرناک بکار برد که عبارتند از:

۷-۳-۱- حفاظت با عایق کردن

در این روش کلیه قسمتهای دارای ولتاژ دستگاهها، توسط عایقهای الکتریکی از محیط اطراف جدا شده و احتمال تماس افراد با این قسمتها و خطرات ناشی از آن از بین می‌رود. این روش در ایستگاههای پمپاژ آبیاری قابل کاربرد نمی‌باشد زیرا عملاً امکانپذیر نیست که بدنه پمپها و یا موتورهای الکتریکی را که فلزی و هادی جریان هستند توسط عایق از محیط اطراف ایزوله نمود.

۷-۳-۲- حفاظت با کاهش ولتاژ

در این روش توسط ترانسفورماتور ایزوله کننده ارتباط دستگاه با قسمتهای دارای ولتاژ خطرناک قطع می‌شود. این ترانسفورماتور ولتاژ را به ولتاژی کمتر از ۴۲ ولت کاهش می‌دهد که در صورت تماس خطری را ایجاد نمی‌نماید.

omoorepeyman.ir

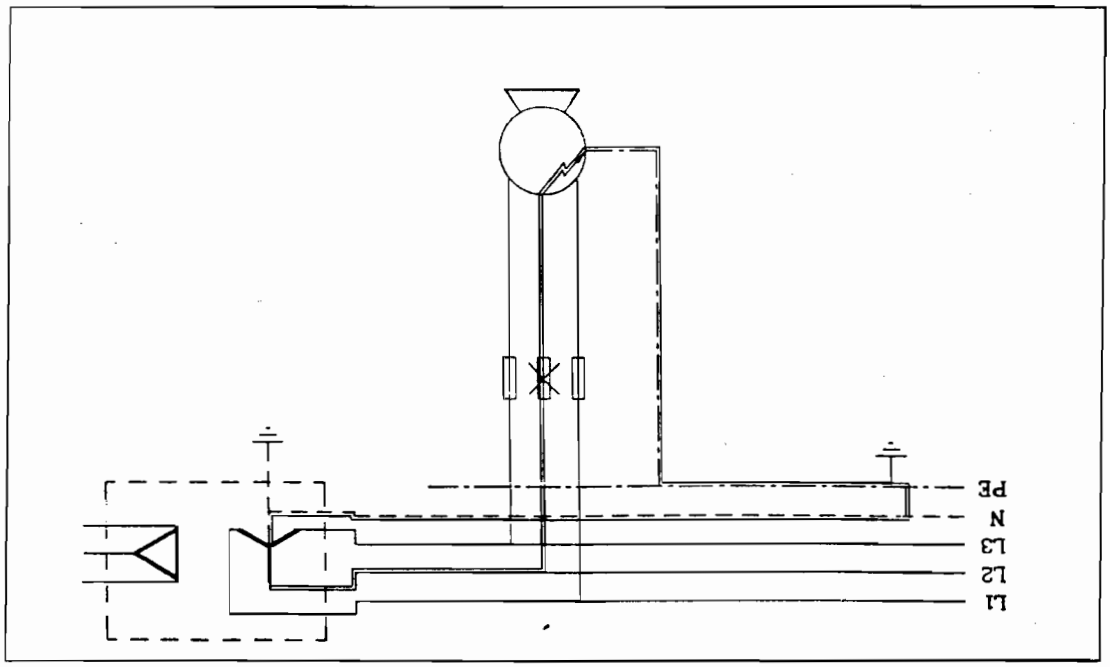
این روش نیز تنها در دستگاههایی که مصرف توان کمی دارند قابل کاربرد است و در ایستگاههای پمپاژ کاربردی ندارد.

۷-۳-۳- حفاظت با روش اتصال زمین

این روش به دلیل داشتن مزیتهای فنی زیاد و اطمینان از کارآیی به طور گسترده در کارگاهها، کارخانجات و نیز ایستگاههای پمپاژ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در این روش در صورت وقوع اتصالی و قرار گرفتن ولتاژ روی قسمتهایی از دستگاهها که مستقیماً در مدار الکتریکی قرار ندارند (مثلاً بدنه موتورها)، سیستم حفاظتی آن دستگاه عمل کرد و ولتاژ تغذیه دستگاه را قطع می‌نماید و در نتیجه خطرات جانی ناشی از اتصالی از میان می‌رود.

در شکل (۱-۲) میتوان نحوه عمل سیستم حفاظتی را در صورت وقوع اتصالی بطور ساده



شکل ۱-۲-نحوه عمل سیستم حفاظت با روش زمین کردن در صورت وقوع اتصالی

omoorepeyman.ir

۷-۴- طراحی سیستم زمین

در این سیستم در محدوده تأسیساتی که می‌بایست زمین گردند، یک شبکه اصلی زمین ایجاد می‌شود. این شبکه زمین از یک یا چند چاه اتصال زمین و یک مجموعه از هادیهای مسی که بهم متصل بوده و در کل تأسیسات پخش شده‌اند تشکیل می‌شود. نقطه نول ترانسفورماتور نیز در مجاورت آن توسط یک یا چند چاه اتصال زمین، به زمین اتصال می‌یابد. چاههای اتصال زمین احداث شده برای ترانسفورماتور و نیز تأسیسات توسط شبکه اصلی زمین بهم متصل می‌باشند (در قسمتهای بعد نحوه احداث چاه اتصال زمین نشان داده شده است).

تعداد و محل چاههای اتصال زمین و نیز نوع و سطح مقطع هادیهای مورد استفاده با توجه به جنس زمین، ظرفیت ترانسفورماتور، قدرت موتورهای الکتریکی و... طراحی می‌شود.

در کلیه تابلوها، علاوه بر شینهای فازها و نول، یک شین اتصال زمین نیز می‌بایست پیش بینی شود که دارای سطح مقطعی برابر با شین نول می‌باشد. این شین با بدنه تابلوها تماس الکتریکی دارد.

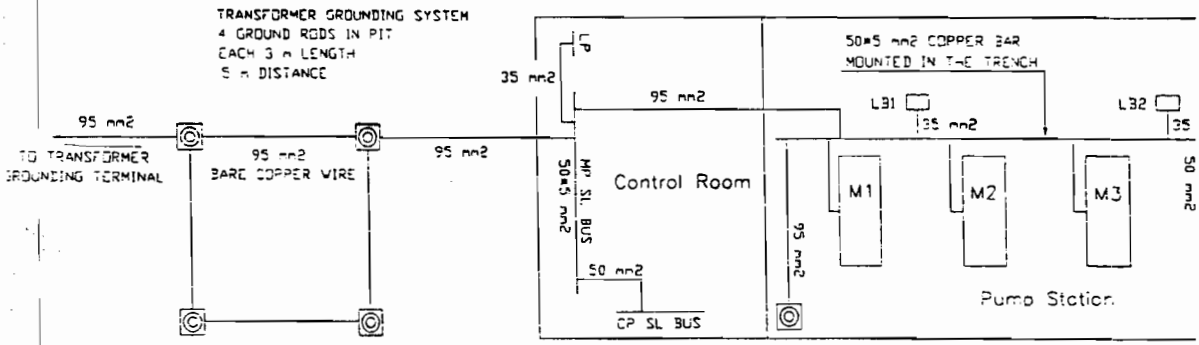
در تابلو اصلی، شین نول و شین اتصال زمین بهم متصل می‌شوند اما در سایر تابلوها از هم جدا می‌باشند.

پس از احداث شبکه زمین، کلیه تجهیزاتی که می‌بایست زمین شوند از قبیل موتورها و تجهیزات عمومی ساختمان (پریزها، چراغها و فنها و...) توسط هادیهای مسی به این شبکه متصل می‌شوند.

غالباً به دلیل سهولت در اجرا، بدنه موتورها بطور مستقیم به شبکه زمین متصل می‌شود اما بدنه تجهیزات عمومی ساختمان و ارت پریزها به شین زمین تعبیه شده در تابلویی که از آن تغذیه می‌شوند اتصال می‌یابند.

در شکل ۱-۳ یک مثال از سیستم زمین حفاظتی یک ایستگاه پمپاژ مشاهده می‌گردد.

omoorepeyman.ir



شکل ۱-۳- سیستم زمینی حفاظتی یک ایستگاه پمپاژ

چنانچه دیده می‌شود جهت اتصال زمین نول ترانسفورماتور تعداد چهار عدد چاه اتصال زمین و همچنین در محدوده ایستگاه دو عدد چاه اتصال زمین در نظر گرفته شده است.

شبکه اصلی زمین با سیم ۹۵ میلیمتر مربع مسی لخت در نظر گرفته شده و موتورها که ۹۰ کیلو واتی هستند توسط سیم ۵۰ میلیمتر مربع به شبکه زمین اتصال داده شده‌اند. مشخصات شین اتصال زمین تابلوها و چگونگی اتصال آنها به شبکه زمین نیز قابل مشاهده می‌باشد.

۷-۴-۱- مبانی طراحی سیستم حفاظت با روش اتصال زمین

این اصول می‌بایست در طراحی سیستم زمین حفاظتی در ایستگاههای پمپاژ آبیاری مراعات گردد.

۱- در سیستم اتصال زمین فشار ضعیف و فشار قوی می‌بایست از یکدیگر کاملاً مجزا باشند و استفاده از یک شبکه اتصال زمین و یا چاه اتصال زمین مشترک مجاز نمی‌باشد.

۲- در صورتی که ایستگاه مجهز به سیستم حفاظتی برقگیر (قفس فاراده) باشد سیستم اتصال

omoorepeyman.ir

زمین مربوط به برقگیر باید از سیستم اتصال زمین تأسیسات برقی فشار ضعیف ایستگاه کاملاً مجزا باشد.

۳- نقطه نول سیم پیچ ترانسفورماتور در نزدیکی آن و سیم نول شبکه هوایی فشار ضعیف در ابتدا و انتهای خطوط تا طول ۲۰۰ متر می‌بایست به الکترود زمین متصل شود. در خطوطی به طول بیش از ۲۰۰ متر، علاوه بر ابتدا و انتهای خط، در هر فاصله ۲۰۰ متری، نول خطوط مذکور توسط الکترود، زمین شود.

۴- کلیه هادیهای مورد مصرف در سیستم اتصال زمین و همچنین تمامی اتصالات و متعلقات مربوط به آن باید از آلیاژ مسی ویژه کاربرد در تأسیسات برق ساخته شده باشند.

۵- هادیهای اتصال زمین بین الکترودها و نیز شبکه اصلی سیستم زمین باید در صورت امکان از تسمه مسی باشند ولی در صورت عدم امکان، استفاده از سیم مسی لخت نیز بلامانع است.

۶- بدنه کلیه موتورها باید توسط سیم مسی لخت به شبکه اصلی زمین اتصال یابند. سطح مقطع سیم زمین مورد استفاده جهت زمین کردن موتورها می‌بایست حداقل باندازه نصف سطح مقطع کابل ورودی به موتور باشد. در صورتی که کابل ورودی به موتور از ۲۵×۳ میلیمتر مربع کوچکتر باشد. سطح مقطع سیم زمین مورد استفاده می‌بایست ۱۶ میلیمتر مربع انتخاب شود.

۷- شین زمین نصب شده در تابلوها می‌بایست دارای سطح مقطعی برابر با شین نول آن تابلو باشد. سطح مقطع سیم استفاده شده جهت اتصال شین زمین تابلو به شبکه اصلی زمین باید برابر با نصف سطح مقطع سیم فاز تغذیه کننده تابلو باشد. در صورتی که کابل ورودی به تابلو از ۲۵×۳ میلیمتر مربع کوچکتر باشد، سطح مقطع سیم زمین مورد استفاده می‌بایست ۱۶ میلیمتر مربع انتخاب شود.

۸- کلیه پریزهای استفاده شده (تکفاز یا سه فاز) می‌بایست از نوع ارت دار باشند. سیم اتصال زمین پریزها، چراغهای روشنایی و اگزوز فن با سیم فاز و نول می‌بایست در یک لول کشیده

omoorepeyman.ir

شود. سطح مقطع سیم اتصال زمین استفاده شده باید مساوی با سطح مقطع سیمهای فاز و نول باشد و می‌بایست از سیم مسی روپوشدار جهت سیم زمین استفاده نمود. غلاف سیم زمین برای مشخص شدن از سایر سیمها می‌بایست به رنگ سبز - زرد باشد. سیم زمین در تابلو تغذیه کننده توسط کابلشو به شین اتصال زمین اتصال می‌یابد. عبور دادن سیم مسی روپوشدار از لوله فلزی مجزا بعنوان سیم زمین مجاز نمی‌باشد.

۷-۴-۲- انواع الکترودهای سیستم اتصال زمین

الکترودهای سیستم اتصال زمین در فرم میله‌ای، لوله‌ای و یا صفحه مسی تخت یا مشبک ساخته می‌شوند که مناسبترین آنها از نظر سهولت نصب نوع میله‌ای می‌باشد.

این نوع الکترود از یک میله مسی با مغز فولادی به قطرهای ۱۳، ۱۶، ۲۰ و یا ۲۵ میلیمتر و به طول ۱/۲ و ۳ متر ساخته می‌شود. این الکترود به کمک کلاهک مخصوص قابل کوبیدن مستقیم در زمین بوده و بوسیله یک بوشن مخصوص میتوان آنها را به تعداد لازم به یکدیگر بست و در زمین قرار داد.

در شکلهای ۱-۴ و ۱-۵ می‌توان الکترود و اتصالات مختلف آن و نیز جزئیات نصب آن را مشاهده نمود.

۷-۴-۳- محاسبه تعداد چاه اتصال زمین

حداکثر مقاومت مجاز سیستم اتصال زمین در یک ایستگاه پمپاژ بر اساس استاندارد DIN VDE 0100 پنج اهم می‌باشد.

برای محاسبه تعداد چاه اتصال زمین لازم برای رسیدن به این مقاومت، ابتدا باید مقاومت الکتریکی یک چاه را محاسبه نمود. مقاومت الکتریکی چاه اتصال زمین به عواملی از قبیل نوع الکترود، نحوه قرار گرفتن آن در خاک و جنس خاک بستگی دارد. در جدول ۱-۲ می‌توان فرمول محاسبه

omoorepeyman.ir

مقاومت الکتریکی الکترودهای مختلف اتصال زمین را مشاهده نمود.

۷-۶- سیستم الکتریکال دستگاههای آبیاری سنترپیوت و لینیر

یکی از اصلی‌ترین و حساسترین قسمتهای دستگاه‌های آبیاری سنترپیوت و لینیر، تجهیزات و ادوات مربوط به سیستم الکتریکال آنها می‌باشد که با قابلیت برنامه پذیری، حرکت دستگاه را کنترل کرده و هماهنگی لازم بین دهانه‌ها را فراهم می‌کند. بدین منظور سیستم الکتریکال آنها از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده است که هر کدام در قسمتی مشخص از دستگاه نصب شده و وظیفه خود را انجام می‌دهند.

۷-۶-۱- تابلو اصلی برق دستگاه

این تابلو روی پایه دستگاه آبیاری سنترپیوت یا ارابه دستگاه آبیاری لینیر نصب می‌شود و توسط آن فرمان‌های لازم برای حرکت دستگاه ارسال می‌شود. کابل برق ورودی (تغذیه) نیز به این تابلو متصل می‌گردد. در این تابلو کلیدها و شستی‌های مختلفی وجود دارد که امکانات متفاوت به منظور بهره‌برداری و استفاده از دستگاه را در اختیار قرار می‌دهد.

عملکرد هر کدام از قسمت‌های مختلف این تابلو به شرح ذیل می‌باشد:

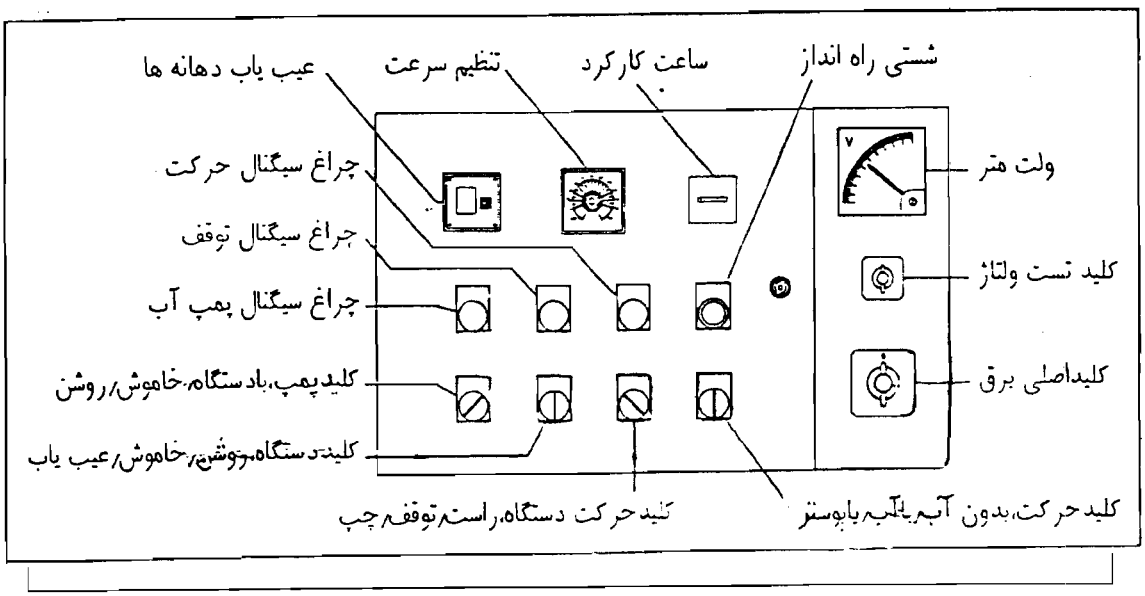
کلید اصلی برق: توسط این کلید برق سه فاز ورودی به دستگاه قطع و وصل می‌شود. به عبارت دیگر کابل برق ورودی به دستگاه، ابتدا وارد این کلید شده و سپس به طرف مدارات برق توزیع می‌شود.

کلید تست ولتاژ: به منظور حصول اطمینان از میزان ولتاژ ورودی به دستگاه از این کلید استفاده می‌شود که با چرخش آن مقدار ولتاژ هر کدام از فازهای ورودی بطور مجزا برروی ولت متر تعبیه شده در بالای این کلید، نمایش داده می‌شود.

کلید دستگاه، روشن/ خاموش/ عیب یاب: توسط این کلید ولتاژ لازم جهت راه اندازی دستگاه به

omoorepeyman.ir

مدارات فرمان دستگاه متصل می‌شود. ضمن آنکه به هنگام بروز وضعیت اضطراری و توقف دستگاه، توسط این کلید می‌توان دستگاه را در وضعیت عیب یابی قرار داده، شماره دهانه‌ای راکه دچار وضعیت اضطراری شده است، مشخص کرد. با قرار دادن این کلید در وضعیت "روشن" چراغ سیگنال توقف تابلو نیز رشون می‌شود.



کلید حرکت دستگاه، راست / توقف چپ: توسط این کلید جهت حرکت دستگاه تعیین می‌شود. ضمن آنکه می‌توان دستگاه را در وضعیت توقف نیز قرار داد.

کلید حرکت، بدون آب / با آب/ با پوستر: یکی از امکانات جانبی قرار داده شده در سیستم برق دستگاه آبیاری بارانی سنترپیوت یا لینیر. توقف دستگاه به هنگام خاموش شدن پمپ آبرسان دستگاه می‌باشد. به عبارت دیگر در طی زمان آبیاری، اگر پمپ آبرسان دستگاه به هر دلیلی متوقف شود و یا آب لازم را برای کارکرد مناسب دستگاه نتواند تامین کند، دستگاه بطور اتوماتیک متوقف شده و در واقع بدون آنکه عملیات آبیاری انجام دهد، حرکت نخواهد کرد. این امر زمانی قابل دستیابی است که کلید فوق در وضعیت Wet "با آب" قرار داده شده باشد.

omoorepeyman.ir

توجه!: استفاده از این سیستم تنها در صورتی امکان‌پذیر است که سوییچ فشار (Pressure Switch) بر روی دستگاه نصب شده و در مدار الکتریکی دستگاه قرار داده شده باشد. سوییچ فشار جزء امکانات جانبی دستگاه می‌باشد.

یکی دیگر از امکانات جانبی دستگاه، امکان نصب بوستر پمپ و گان انتهایی می‌باشد. گان یا آب پاش تفنگی که بر روی آخرین لوله اورهنگ دستگاه نصب می‌شود، سطح زیر کشت دستگاه را به میزان طول پاشش خود افزایش می‌دهد. در دستگاههایی که فشار ورودی آب پایی می‌باشد، فشار آب را باید توسط یک بوستر پمپ تقویت کرد. محل نصب بوستر پمپ روی آخرین برج دستگاه و در کنار آخرین تابلو برق دستگاه می‌باشد. فرمان لازم جهت راه اندازی و توقف بوستر پمپ توسط کلید فوق داده می‌شود که می‌بایست در وضعیت "با بوستر" قرار داده شود.

توجه!: از آنجاکه روشن بودن بوستر پمپ بدون وجود آب در سیستم، ممکن است باعث صدمه دیدن آن شود، مدار برق دستگاه به گونه‌ای پیش بینی شده است که به هنگام خاموش بودن پمپ آبرسان دستگاه، بوستر پمپ نیز خاموش باشد به بیان دیگر استفاده از بوستر پمپ تنها در صورتی امکان‌پذیر است که سوئیچ فشار نیز بر روی دستگاه نصب شده باشد.

به منظور جابجایی دستگاه از نقطه‌ای به نقطه دیگر بدون انجام آبیاری، کلید فوق باید در وضعیت dry "بدون آب" قرار داده شود.

توجه!: در صورتی که سوئیچ فشار برروی دستگاه نصب نگردیده باشد، این کلید را همیشه باید در وضعیت dry "بدون آب" قرار داد، این وضعیت را حتی به هنگام آبیاری دستگاه، نباید تغییر داد.

کلید پمپ، با دستگاه/ خاموش/ روشن: یکی دیگر از امکانات جانبی پیش بینی شده در مدار برق دستگاه امکان خاموش و روشن کردن پمپ آبرسان توسط دستگاه می‌باشد. البته بدین منظور لازم است یک رشته کابل ۳ رشته بین تابلوی اصلی دستگاه و تابلوی پمپ کشیده شده باشد. در این حالت با قرار دادن کلید فوق در وضعیت "روشن" پمپ دستگاه روشن می‌شود، ضمن آنکه چراغ سیگنال پمپ روی

omoorepeyman.ir

تابلو نیز روشن خواهد شد. اما اگر این کلید در وضعیت "با دستگاه" قرار داده شود، روشن و یا خاموش شدن پمپ آبرسان دستگاه منوط به عملکرد دستگاه خواهد بود. بدین ترتیب هر گاه دستگاه روشن بوده و به کار عادی خود ادامه دهد، پمپ نیز روشن خواهد ماند، اما به محض متوقف شدن دستگاه (بدلیل بروز موارد اضطراری) پمپ آبرسان دستگاه نیز خاموش خواهد شد. این کار باعث جلوگیری از ریزش آب در یک نقطه ثابت از زمین و در نتیجه هدر رفتن آن خواهد شد. توصیه می‌شود با برقراری کابل لازم، فرمان پمپ آبرسان هر دستگاه را به مدار برق آن متصل تا راهبری و استفاده از دستگاه راحت‌تر صورت پذیرد.

کلید راه انداز: پس از آنکه کلید "دستگاه"، روشن / خاموش / عیب یاب در وضعیت "روشن" قرار داده شد، ولتاژ لازم جهت مدارهای فرمان تامین شده است اما همانگونه که چراغهای سیگنال نشان می‌دهد دستگاه در وضعیت توقف قرار داشته و راه اندازی نشده است. با یک بار فشردن کلید راه انداز، دستگاه راه‌اندازی شده و شروع به حرکت می‌کند، در این حالت چراغ سیگنال توقف خاموش شده و چراغ سیگنال کار روشن خواهد شد. اگر دستگاه دچار وضعیت اضطراری شده باشد، تنها با فشرده نگهداشتن شستی راه انداز، دستگاه به مدت چند ثانیه به حرکت ادامه داده و سپس متوقف گردد.

توجه!: به هنگام بروز وضعیت اضطراری از راه بری دستگاه با فشردن شستی راه انداز به صورت تناوبی باید خودداری گردد.

ساعت کارکرد: مدت زمان کارکرد دستگاه را در وضعیت عادی نشان می‌دهد. مدت زمان حرکت دستگاه در وضعیت‌های اضطراری توسط این ساعت محاسبه نخواهد شد.

تایمر تنظیم سرعت: اساس حرکت هر دستگاه آبیاری بارانی سنترپیوت و لینیر بر مبنای حرکت دهانه آخر دستگاه می‌باشد. با حرکت برج آخر دستگاه، اختلاف زاویه ناچیزی میان دهانه آخر و دهانه ماقبل آن بوجود می‌آید که توسط اهرم کنترل تعبیه شده در اتصال مفصلی دهانه آخر به تابلو کنترل دهانه ماقبل منتقل شده و سبب حرکت برج ماقبل آخر می‌شود. این سیستم حرکت برای سایر دهانه‌های

omoorepeyman.ir

دستگاه نیز وجود دارد، یعنی حرکت هر دهانه بستگی به حرکت دهانه جلویی آن دارد. مجموعه این حرکتهای مجزا در دهانه‌های دستگاه است که حرکت خطی یا دایره‌ای دستگاه را بوجود می‌آورد. با یان توضیح مشخص است که سرعت دورانی سیستم بستگی به سرعت حرکت دهانه یا برج آخر دارد.

از آنجاکه سرعت الکتروموتورها و در نتیجه سرعت حرکت خطی چرخهای دستگاه مقدار ثابتی می‌باشد، تنظیم سرعت حرکت دستگاه و در نتیجه میزان بارش با قطع و وصل تناوبی حرکت برج آخر کنترل می‌شود. این عمل توسط تایمر درصدی (Percentage Timer)که در تابلوی برق دستگاه بصورت "تنظیم سرعت" مشخص شده است، انجام می‌پذیرد.

مبنای زمانی تایمر درصدی، یک دقیقه یا ۶۰ ثانیه می‌باشدکه با قرار دادن آن روی هر مقدار مشخص که از صفر تا صد می‌تواند متغیر باشد، سرعت حرکت دستگاه نیز متناسب با آن، تغییر خواهد کرد. بطور مثال اگر این تایمر روی ۶۰ درصد قرار داده شود، دهانه آخر دستگاه به مدت ۳۶ ثانیه (۶۰ درصد از یک دقیقه) حرکت کرده به صورت تناوبی تکرار می‌شود. به بیان دیگر دستگاه با ۶۰ درصد سرعت ماکزیمم خود حرکت می‌کند و نسبت به آن وضعیت، میزان بارش بیشتری بر روی مزرعه می‌گردد که میزان بارش و مدت زمان یک دور گردش یا یک رفت و برگشت بر اساس مقدار تنظیمی سرعت دستگاه در آنها مشخص خواهد شد. همچنین بر روی تایمر تنظیمی سرعت دو محدود ON و OFF پیش بینی شده که با قرار دادن تایمر تنظیم بر روی هر کدام از آنها به ترتیب، دستگاه با حداکثر سرعت (ON) حرکت کرده و یا کاملاً متوقف شده (OFF). باید توجه داشت که با قرار دادن تایمر تنظیم سرعت روی (OFF) هر چند دستگاه روشن بوده و چراغ کارکرد آن نیز روشن می‌باشد، اما دستگاه حرکتی نکرده و متوقف باقی خواهد ماند.

عیب یابی دهانه‌ها: همانگونه که در قسمت قبل توضیح داده شد، زمان حرکت هر کدام از برجها دستگاه (به جز برج آخر) مستقل بوده و براساس اختلاف زاویه هر دهانه با دهانه جلویی خود باعث حرکت آن برج خواهد شد. حال اگر بنا به هر دلیلی هر کدام از دهانه‌های دستگاه (به جز آخرین دهانه)

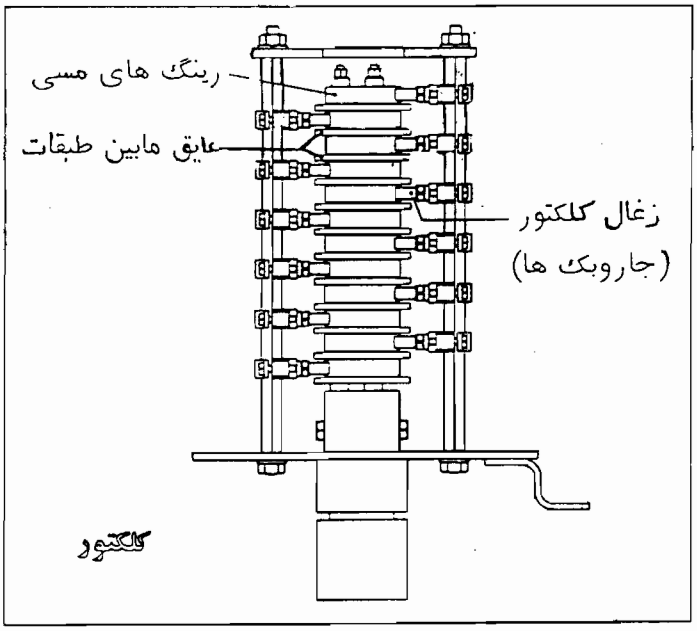
omoorepeyman.ir

حرکت نکند پس از گذشت مدت زمانی، این دهانه نسبت به دهانه‌های جلویی خود عقب می‌ماند. این مساله که باعث اختلاف زاویه‌ای بیشتراز حد معمول بین دودهانه مزبور خواهد شد، سیستم ایمنی دستگاه را تحریک کرده، سبب توقف دستگاه می‌شود. این وضعیت که وضعیت اضطراری نامیده می‌شود با ایجاد توقف در دستگاه مانع از حرکت بیشتر و ایجاد خسارت به دستگاه می‌گردد. به منظور آنکه دهانه‌ای که دچار وضعیت اضطراری شده، در سریع‌ترین زمان ممکن شناسایی شده و با رفع عیب، دستگاه مجدداً راه‌اندازی شود، در مدار الکتریکی دستگاه سیستمی پیش بینی می‌گردد که در چنین مواقعی شماره دهانه مورد نظر را به سرعت نمایش می‌دهد. برای این کار کلید دستگاه، "روشن / خاموش / عیب‌یابی" را در وضعیت "عیب یاب" قرار داده سپس با یکبار فشردن شستی عیب یاب، شماره دهانه‌ای که دچار وضعیت اضطراری شده است، پس از گذشت مدت زمان کوتاهی نشان داده میشود.

۷-۶-۲- کلکتور

(فقط در دستگاه آبیاری سنترپیوت کاربرد دارد) همانگونه که در قسمت پایه مرکزی توضیح داده شد، به منظور ایجاد یک ارتباط دائم و صحیح بین قسمتهای ثابت و متحرک دستگاه برای عبور جریان برق، سیستم خاصی پیش بینی شده است. این سیستم در قسمت الکتریکی، کلکتور نامیده می‌شود که خود شامل دو قسمت ثابت و متحرک می‌باشد. محور میانی این کلکتور که به لوله عبور کابل متصل گشته و محل ورود کابل اصلی دستگاه (خارج شده از تابلوی اصلی) بوده و شامل (۱۲-۱۰) رینگ مسی و واسطه‌های عایق می‌باشد، قسمت ثابت را تشکیل داده و جاروبکها که به کابل خروجی از کلکتور متصل بوده و حامل ولتاژ لازم به طرف دهانه‌های دستگاه می‌باشد، قسمت متحرک کلکتور است که همراه با دوران دستگاه شروع به چرخش می‌کند.

omoorepeyman.ir



بدین ترتیب کابل حامل ولتاژ مدارات قدرت و فرمان که از تابلوی اصلی خارج شده است، بدون آنکه بر اثر دوران دستگاه دچار پیچش شود به طرف تابلوهای واقع شده بر روی برجهای دستگاه منتقل می‌شود. این کلکتور توسط یک درپوش آلومینیومی و نوار آب بندی نسبت به شرایط مختلف محیطی عایق بندی شده است.

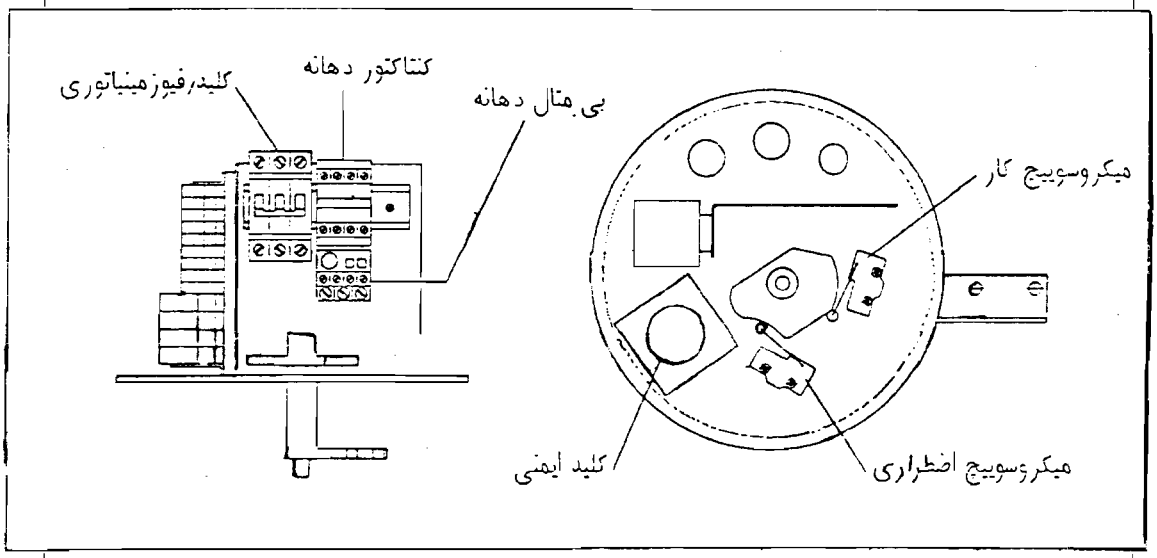
۷-۶-۳- تابلوکنترل دهانه:

برروی هر کدام از برجهای دستگاه یک عدد تابلوی برق وجود دارد که فرمان حرکت لازم برای آن برج را صادر می‌کند. تابلوهای فوق از نقطه نظر قرارگیری در دستگاه و عملکرد به سه نوع مختلف تقسیم می‌شوند:

الف) تابلوکنترل عمومی: برروی تمامی برجهای دستگاه به جز برجهای آخر و ماقبل آخر تابلوی کنترل عمومی نصب می‌شود. این تابلو که با یک مکانیزم و اهرم بندی به مفصل مابین دهانه‌ها متصل

omoorepeyman.ir

است، اختلاف زاویه موجود بین دهانه‌ها را دریافت کرده و با ارسال فرمان به الکترو موتور برجی که بر روی آن نصب شده است، موجب حرکت آن برج و در نتیجه، بر طرف شدن اختلاف زاویه‌ای بوجود آمده می‌شود.



کلید ایمنی: این کلید که در زیر تابلو تعبیه شده است، به نوعی، کلید حفاظت ایمنی در هر برج می‌باشد به این معنی که با قرار دادن این کلید در وضعیت صفر، کلیه ولتاژهای مدار قدرت و فرمان قطع شده و می‌توان با اطمینان به بازرسی و یا تعمیر تابلوی کنترل اقدام نمود. باید توجه داشت که قبل از بازنمودن درپوش تابلو، حتماً این کلید را در وضعیت صفر قرار داد. همچنین توسط این کلید اپراتور میتواند در صورت مشاهده هر گونه وضعیت اضطراری در هر نقطه‌ای از دستگاه که قرار گرفته باشد، اقدام به متوقف نمودن دستگاه نماید.

میکروسوئیچ کار: در حالت کار عادی دستگاه، حرکت دهانه بعدی باعث اختلاف زاویه‌ای در مفصل دهانه شده و این اختلاف زاویه توسط اهرم کنترل و دیگر قطعات به بادامک درون تابلو منتقل شده و بادامک نیز با دوران خود باعث تحریک شدن این میکروسوئیچ می‌شود. این تحریک، فرمان

omoorepeyman.ir

لازم را به کنتاکتور تابلو منتقل کرده و سبب روشن شدن الکتروموتور و در نتیجه حرکت برج می‌شود. پس از مقداری حرکت، با چرخش بادامک به وضعیت اولیه (جبران شدن اختلاف زاویه‌ای) میکروسوییچ از حالت تحریک در آمده و در نتیجه الکترو موتور خاموش می‌شود.

میکرو سوئیچ ایمنی: اگر بنابه هر دلیلی، با وجود ارسال فرمان حرکت توسط میکروسوییچ کار، برج حرکت نکند، اختلاف زاویه‌ای بوجود آمده در دهانه نه تنها جبران نمی‌شود، که به مرور زمان و با حرکت دهانه بعدی، بیشتر نیز می‌شود، به منظور جلوگیری از خسارت به دستگاه، یک عدد میکرو سوییچ ایمنی در تابلوهای کنترل پیش بینی شده است که در چنین خود به خود تحریک شده و دستگاه را بطور کامل متوقف می‌کند در این هنگام دستگاه از حالت عادی خارج شده و اصطلاحاً در وضعیت اضطراری قرار می‌گیرد.

متعلقات الکتریکی: در هر تابلوی کنترل متعلقاتی نظیر ترمینالهای برق، کلید فیوز حفاظت، کنتاکتور و بی متال وجود دارد که مدار الکتریکی تابلو را تشکیل می‌دهد. علاوه بر آن وجود قطعاتی نظیر نوار آب‌بندی و گلندهای کابلها نیز موجب می‌شوند تا تابلو در برابر رطوبت و ریزش مداوم آب نفوذناپذیر باشد.

ب) تابلو کنترل ماقبل آخر: بر روی برج ماقبل آخر نصب شده و از نظر ظاهر و عملکرد، مشابه تابلوهای عمومی می‌باشد. تفاوت آن با تابلوهای عمومی، تغییرات در سیم بندی قطعات الکتریکی آن بوده و نیز امکان نصب سیستم ایمنی دهانه آخر (OVER WATERING TIMER) را دارا می‌باشد.

ج) تابلو کنترل انتها: برروی آخرین برج نصب می‌گردد و فاقد اهرم بندی، بادامک و میکروسوییچ می‌باشد. همانگونه که پیشتر نیز توضیح داده شد، فرمان حرکت دستگاه که توسط تابلوی اصلی صادر می‌شود به این تابلو منتقل شده و باعث حرکت این برج و در نتیجه سایر دهانه‌های دستگاه می‌گردد. علاوه بر آن در این تابلو پیش بینی‌های لازم به منظور نصب چراغ کارکرد و بوستر پمپ نیز انجام پذیرفته است.

omoorepeyman.ir

۷-۶-۴- کابل‌های رابط:

برای برقراری ارتباط لازم بین قسمتهای مختلف سیستم برق دستگاه از کابلهای مخصوص استفاده شده است، که می‌توان آنها را به دو گروه عمده تقسیم کرد:

الف) کابل دهانه: این کابل که شامل (۱۲-۱۰) رشته سیم می‌باشد مابین تابلو برق اصلی و تابلوهای دهانه قرار گرفته و شامل مدار قدرت و فرمان بوده، اساس اتصالات سیستم التکریکی را تشکیل می‌دهد.

ب) کابلهای الکترو موتور: این کابل که بین تابلوهای کنترل هر برج و الکتروموتور آن قرار گرفته شامل ۳ رشته سیم بوده و ولتاژ لازم به منظور حرکت دستگاه را به الکتروموتورها منتقل می‌کند.

کلیه کابلهای دستگاه به دلل قرارگیری در شرایط مختلف آب و هوایی از مواد مقاومی ساخته شده‌اند.

۷-۶-۵- تجهیزات جانبی دستگاهها

دستگاه آبیاری بارانی سنترپیوت و لینیر به گونه‌ای طراحی و ساخته شده‌اند که امکانات جانبی متفاوتی را می‌توان به آن متصل کرده تا کارایی آن را در مجموع بالا برد. این امکانات عبارتند از:

۱- توقف خودکار (auto stop)

۲- برگشت خودکار (auto reverse)

۳- بوستر پمپ (booster pump)

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

منابع و مراجع

۱ـ نشریات سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور

۲ـ نشریات FAO (FAO36, FAO35)

۳ـ آبیاری بارانی و قطره‌ای، جک کلر

۴ـ آبیاری قطره‌ای، ناکایاما

۵ـ کاتالوگها و دستورالعملهای ارائه شده توسط شرکتهای داخلی و خارجی

۶ـ استانداردهای ISO

۷ـ مجموعه مقالات ASAE

۸ـ استانداردهای BS

۹ـ اصول و عملیات آبیاری قطره‌ای - امین علیزاده

۱۰ـ آبیاری بارانی و قطره‌ای SCS

۱۱ـ Soil and water Resource management, ASAE Standards 1997

۱۲ـ Design and operation of farm Irrigation Systems. Jensen, 1983

۱۳ـ Design and Installation of microirrigation system , ASAE, 1996

۱۴ـ Micro - irrigation methods and materials update, CATI, 1986

omoorepeyman.ir

Technical Specifications and Standard Codes for Pressurized Irrigation Systems

presented by:

Pressurized Irrigation Development Department-Ministry of Jahad-E-Agriculture

Bureau of Technical Affairs and Standards-Management and planning Organization

Supervized by:

Deputy of soil and water office of the Deputy to soil & water Ministry of Jahad-E-Agriculture

Technical and Scientific group:

Hamidreza Ahmad Shakoor	Alireza Rezazadeh	Aliakbar Moradi
Hamidreza Janbaz	Mohamadnabi Ghafari	Vahid Moghaddam
Mohamad Ali Hajari	Kykhosro Fargoudi	Farid Vafaee
Gholamhossain Hossainpour	Ezatollah Farzaneh	Naser Valizadeh
Rostam Khodabakhshi	Khodayar Forouzan	Alireza Dowlatshahi
Jamshid Khirabi	Ali Gorgi	Khashayar Esfandiari

Consulted by:

National Soil and Water Engineering Services CO.

in collaboration with:

- Agricultural Engineering and Technical Research Center
- University of Tehran, Irrigation and Civil Department (I.C.D)
- Ferdowsi University of Mashhad, I.C.D
- Shiraz University, I.C.D

omoorepeyman.ir

General Technical Specifications and Guides for Pressurized Irrigation Systems

Abstract

Agricultural development continues to play a crucial role in the economy of the Islamic Republic of Iran. It's contribution towards gross national product (GNP) and supply of food and other necessities to the increasing population is substantial. It's estimated that around 50 to 60% of food grain production is achieved from irrigated areas which is about 38% of the cultivated land.

Despite all it's successes,irrigation development has brought into focus several problems such as over-exploitation of ground water, salinity, alkalinity, low irrigation efficiencies and ...etc. Introducing a book containing the General Technical Specifications and Codes of Practice was necessary as well as policies, strategies and programs in order to have a sustainable irrigation development.

The book opens with a description of pressurized irrigation systems and continues with the principles which play a crucial role in planning and designing a system.

The first two chapters deal with soil practices such as surveying, drawing topo-maps, leveling, water supply to lands, and other related subjects.

omoorepeyman.ir

The third chapter will get into the mechanical, hydrological and other metal works and mechanical equipment.

The book then continues with the piping and introducing a standard methods of piping regarding to several pipe types, shipping, storing and pipe connectiong methods will be also described in the chapter four.

Chapter 5 starts with introducing sprinkler irrigation methods and types of equipment used in the system. Typical methods of irrigation such as mechanized, semi mechanized will be followed by introducing the standards for designing and implimenting of the systems.

Chapter 6 and 7 deals with the localized or drip - irrigation which are widely used in the country. Standard needs for designing and implementing of pumping, control and filtration stations, also layout of irrigation network, piping (under ground pipe connections) and distributors will be discussed in these chapters.

Chapter 8 is the last part of the book deals with general information about electrical wiring and the equipment widely used by the pressurized irrigation systems.

Electrical wiring of pump stations, and introducing standard electrical equipment used in CENTER - PIVOTS and LINEAR as a typical mechanized irrigation machines will be covered by the last chapter.

omoorepeyman.ir