



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۶۷۷۵

تجدید نظر دوم

۱۳۹۴

INSO

6775

2nd .Revision

2016

ماشین‌های کشاورزی – تجهیزات آبیاری
قطره چکان‌ها و لوله‌های قطره چکان‌دار
ویژگی و روش‌های آزمون

Agricultural machinery – Irrigation
equipment – Emitters and emitting pipe –
Specification and test methods

ICS: 65.060.35

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«ماشین‌های کشاورزی – تجهیزات آبیاری – قطره چکان‌ها و لوله‌های قطره چکان‌دار – ویژگی و

روش‌های آزمون»

(تجدیدنظر دوم)

سمت و/یا نمایندگی

مشاور معاونت آب، خاک و صنایع وزارت
جهادکشاورزی

رئیس:

جانباز، حمیدرضا
(فوق لیسانس آبیاری و زهکشی)

دبیر:

پژوهشگر توسعه تکنولوژی
جهاددانشگاهی

مهدی‌زاده، علی
(فوق لیسانس مدیریت اجرایی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس سازمان جهاددانشگاهی صنعتی شریف

ایمانی، بهرام
(لیسانس مکانیک)

مدیرعامل شرکت آبیاری خرد بارش کرخه

پوران، مرتضی
(فوق لیسانس آبیاری و زهکشی)

کارشناس استاندارد

شاه محمودی، بهزاد
(لیسانس فیزیک)

هیات علمی پژوهشگر توسعه تکنولوژی
جهاددانشگاهی

طائی، خسرو
(فوق لیسانس صنایع)

کارشناس پژوهشگر توسعه تکنولوژی
جهاددانشگاهی

کریمی، فاطمه
(فوق لیسانس صنایع)

معاون دفتر توسعه سامانه‌های نوین آبیاری
وزارت جهادکشاورزی

مرادی، علی اکبر
(لیسانس مکانیک)

پژوهشگر موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مرتع
کشور

مکی‌زاده تفتی، مریم
(دکترای اکولوژی کشاورزی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۷	۴ طبقه‌بندی
۷	۱-۴ قابلیت مصرف مجدد (لوله‌های قطره چکان دار)
۷	۲-۴ نوع تنظیم فشار
۷	۳-۴ نوع کارکرد در فشار پایین
۷	۴-۴ نوع اتصال قطره چکان به لوله
۷	۵-۴ نوع قطره چکان چند خروجی
۸	۵ نشانه‌گذاری (لوله‌های قطره چکان دار)
۸	۶ علامت‌گذاری
۸	۱-۶ لوله قطره چکان دار
۸	۲-۶ قطره چکان
۹	۳-۶ اتصالات
۹	۴-۶ بسته‌بندی لوله‌های قطره چکان دار
۹	۵-۶ بسته‌بندی اتصالات
۱۰	۷ مواد و ساختار
۱۰	۱-۷ کلیات
۱۰	۲-۷ ابعاد (لوله قطره چکان دار)
۱۰	۳-۷ مواد
۱۰	۴-۷ اتصالات (لوله قطره چکان دار)
۱۰	۵-۷ اتصال به لوله آبدۀ (قطره چکان در خط)
۱۱	۸ شرایط و نمونه‌های آزمون
۱۱	۱-۸ نمونه‌های آزمون
۱۱	۲-۸ سایر آزمون‌ها
۱۱	۳-۸ شرایط آزمون

۱۱	درستی ابزارهای اندازه گیری	۴-۸
۱۱	الزامات و روش های آزمون	۹
۱۱	یکنواختی میزان جریان	۱-۹
۱۲	میزان جریان به صورت تابعی از فشار ورودی	۲-۹
۱۳	تعیین توان قطره چکان / واحد قطره چکان دار	۳-۹
۱۴	ابعاد	۴-۹
۱۵	تحمل فشار هیدرولیک	۵-۹
۱۶	مقاومت کششی (لوله قطره چکان دار)	۶-۹
۱۷	تحمل نیروی کشش در محل اتصالات و لوله های قطره چکان دار چندبار مصرف	۷-۹
۱۷	بیرون کشیدن قطره چکان	۸-۹
۱۹	آب بندی مجموعه قطره چکان و لوله	۹-۹
۲۰	مقاومت لوله قطره چکان دار پلی اتیلن (PE) در مقابل تنش - ضربه محیطی	۱۰-۹
۲۰	اطلاعاتی که سازنده باید ارائه نماید	۱۰
۲۱	کتابنامه	

پیش گفتار

استاندارد «ماشین‌های کشاورزی - تجهیزات آبیاری - قطره‌چکان‌ها و لوله‌های قطره چکان‌دار - ویژگی و روش‌های آزمون» نخستین بار در سال ۱۳۸۲ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هشتصد و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد خودرو و نیرومحرکه مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۰۱ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد. این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران ۶۷۷۵ : سال ۱۳۸۵ می‌شود.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 9261: 2004, Agricultural irrigation equipment –Emitters and emitting pipe-Specification and test methods

ماشین‌های کشاورزی - تجهیزات آبیاری - قطره چکان‌ها و لوله‌های قطره چکان‌دار - ویژگی و روش‌های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات مکانیکی و عملکردی قطره چکان‌ها و لوله‌های قطره چکان‌دار، اتصالات آن‌ها و تعیین روش‌هایی برای آزمون مطابقت با این الزامات می‌باشد. این استاندارد همچنین داده‌هایی را که باید توسط سازنده برای به کارگیری صحیح اطلاعات، نصب و کارکرد آن در مزرعه ارایه شود، مشخص می‌نماید.

این استاندارد برای قطره چکان‌ها، لوله‌های قطره چکان‌دار، شیلنگ‌ها شامل نوارهای آبیاری و لوله‌هایی که واحدهای قطره چکان‌دار با / یا بدون تنظیم فشار و با میزان جریانی که از ۲۴ l/h در هر خروجی (به استثناء طول مدت شستشو) تجاوز نکند و نیز برای اتصالات لوله‌های قطره چکان‌دار، شیلنگ‌ها و لوله‌ها کاربرد دارد. این استاندارد برای لوله‌های متخلخل (لوله‌هایی که در تمام طول آنها خلل و فرج وجود دارد) کاربرد ندارد و نیز شامل عملکرد لوله‌ها در مقابل گرفتگی نمی‌شود.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۱۶: سال ۱۳۸۹، اتصالات مونتاژی بین اتصالات و لوله‌های تحت فشار پلی اتیلن (PE) آزمون مقاومت در مقابل بیرون پریدن
۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۹۸۸: سال ۱۳۸۵، ماشین‌های کشاورزی - تجهیزات آبیاری - لوله‌های پلی اتیلنی PE32 و PE40 مورد استفاده در لوله‌های آبدار آبیاری - حساسیت در برابر ترک خوردگی بر اثر تنش محیطی ناشی از اتصالات نوع فرو رونده - روش آزمون و الزامات

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

قطره چکان^۱

وسیله‌ای است که به لوله آبدۀ متصل می‌باشد و به منظور تخلیه آب به شکل قطره یا جریان پیوسته با میزان جریان حداکثر، ۲۴ l/h، به استثناء طول مدت شستشو.

۲-۳

قطره چکان در خط^۲

قطره چکانی است که به منظور نصب بین دو قطعه لوله مجزا در لوله آبدۀ به کار می‌رود.

۳-۳

قطره چکان روی خط^۳

قطره چکانی است که به منظور نصب مستقیم یا غیرمستقیم در دیواره لوله آبدۀ، توسط وسایلی از قبیل، بست و لوله‌های ماکارونی شکل مختلف به کار می‌رود.

۴-۳

قطره چکان چند خروجی^۴

قطره چکانی است که جریان خروجی آن تقسیم شده و به محل‌های مختلف و مشخصی هدایت می‌شوند.

۵-۳

قطره چکان چندگانه^۵

قطره چکان چند خروجی‌ای است که هر خروجی آن یک قطره چکان ثانویه‌ای با میزان جریان مخصوص به خود می‌باشد.

یادآوری- ارتباط فشار ($q = kp^m$) با میزان جریان هر خروجی معمولاً وابسته به میزان جریان قطره چکان‌های دیگر نمی‌باشد.

۶-۳

لوله قطره چکان‌دار^۶

لوله، شیلنگ یا نوار پیوسته‌ای است، شامل شیلنگ‌های نواری (نوار آبیاری) با سوراخ‌ها یا سایر وسایل هیدرولیکی که در هنگام ساخت، در لوله یا شیلنگ تعبیه شده و به منظور تخلیه آب به شکل قطره یا جریان پیوسته با میزان جریان حداکثر ۲۴ l/h، به استثناء در طول مدت شستشو تخلیه‌ای، به کار می‌رود.

1-Emitter

2-In-line emitter

3-On-line emitter

4-Multiple-outlet emitter

5-Multiple emitter

6-Emitting Pipe

۷-۳

قطره چکان / لوله قطره چکان دار خود تنظیم (جبران کننده فشار)^۱

قطره چکان یا لوله قطره چکان داری است که در فشارهای متغیر آب میزان جریان نسبتاً ثابتی را در ورودی قطره چکان / لوله قطره چکان دار، در محدوده مشخص شده توسط سازنده نگه می‌دارد.

۸-۳

قطره چکان / لوله قطره چکان دار معمولی^۲

قطره چکان یا لوله قطره چکان داری است که هنگامی که فشار ورودی صفر نباشد، میزان جریان آن نیز صفر نیست.

۹-۳

قطره چکان / لوله قطره چکان دار بدون نشت^۳

قطره چکان یا لوله قطره چکان داری است که هرگاه فشار در ورودی قطره چکان / لوله قطره چکان دار پایین‌تر از مقدار اعلام شده توسط سازنده (غیر از صفر) باشد، جریان آن صفر است.

۱۰-۳

قطره چکان / لوله قطره چکان دار غیر خود تنظیم (غیر جبران کننده فشار)^۴

قطره چکان / لوله قطره چکان داری است که میزان جریان آن با فشار آب ورودی، تغییر می‌کند.

۱۱-۳

میزان جریان^۵

میزان خروجی یک قطره چکان یا لوله قطره چکان دار می‌باشد.

۱۲-۳

حداقل فشار کاری^۶

کمترین فشار کاری در ورودی یک قطره چکان / لوله قطره چکان دار است که توسط سازنده برای اطمینان از عملکرد مناسب قطره چکان / لوله قطره چکان دار، توصیه شده است.

۱۳-۳

حداکثر فشار کاری^۷

1-Collapsible hose

2-Regulated Emitter/Emitting Pipe

3-Non-leakage emitter/emitting pipe

4-Unregulated emitter/emitting pipe

5-Flow rate

6- Minimum working pressure

7- Maximum working pressure

بیشترین فشار آب در ورودی یک قطره چکان / لوله قطره چکان دار که توسط سازنده برای اطمینان از عملکرد مناسب قطره چکان / لوله قطره چکان دار، توصیه شده است.

۱۴-۳

لوله قطره چکان دار یکبار مصرف^۱

لوله قطره چکان داری است که برای جمع آوری از مزرعه و نصب مجدد، در نظر گرفته نشده است.

۱۵-۳

لوله قطره چکان دار چندبار مصرف^۲

لوله قطره چکان داری است که به منظور جمع آوری از مزرعه و نصب مجدد یا نگهداری و جابجایی مناسب از یک فصل کشت به فصل دیگر یا تحت شرایط دیگری طراحی شده است.

۱۶-۳

واحد قطره چکان دار^۳

بخشی از یک لوله قطره چکان دار است که شامل همه وسایل هیدرولیکی شکل داده شده یا تعبیه شده در لوله حین ساخت و همه ورودی‌های قطره چکان، تکرار شده در فواصل معین، که از آنها آب به یک مکان مشخص مجزا تخلیه می‌شود.

۱۷-۳

واحد لوله قطره چکان دار^۴

طولی از یک لوله قطره چکان دار است که شامل یک واحد قطره چکان دار می‌باشد.

۱۸-۳

تسمه اتصال^۵

وسیله‌ای است مانند حلقه یا نوار که برای ایجاد یک اتصال آب‌بندی شده بین لوله قطره چکان دار و اتصالات استفاده می‌شود.

۱۹-۳

اتصالات^۶

وسیله‌ای مناسب برای اتصال به لوله قطره چکان دار با استفاده یا بدون استفاده از کمربند اتصال می‌باشد.

۲۰-۳

اتصال ورودی^۷

-
- 1- Non-Reusable emitting pipe
 - 2- Reusable emitting pipe
 - 3- Emitting unit
 - 4- Unit emitting pipe
 - 5- Clamping band
 - 6- Fitting
 - 7- Inlet fitting

اتصالاتی است که یک طرف آن به لوله یا دیگر وسایل استاندارد آبیاری متصل شده و انتها یا انتهای دیگر آن برای اتصال به لوله قطره چکان دار مناسب می‌باشد.

۲۱-۳

اتصال در خط^۱

رابطی است که هر دو انتهای آن برای اتصال به لوله قطره چکان دار مناسب است.

۲۲-۳

قطر اسمی^۲

عددی قراردادی است که برای معرفی اندازه لوله قطره چکان دار به کار می‌رود و تقریباً معادل قطر خارجی لوله قطره چکان دار می‌باشد.

۲۳-۳

اندازه اسمی^۳

عددی قراردادی است که برای معرفی اندازه قطره چکان داخل به کار می‌رود و تقریباً معادل قطر داخلی لوله آبدار می‌باشد که قرار است به آن متصل شود.

۲۴-۳

فشار اسمی آزمون^۴ (P_n)

فشار مبنا مورد استفاده در آزمون است که مقدار آن ۱۰۰ kPa در ورودی یک قطره چکان/ واحد قطره چکان دار غیر خود تنظیم بوده و یا هر فشار دیگری که سازنده در دفترچه راهنما معرفی کرده است.

۲۵-۳

میزان جریان اسمی^۵ (q_n)

(قطره چکان/ لوله قطره چکان دار غیر خود تنظیم) نرخ جریان قطره چکان/ واحد لوله قطره چکان دار بر حسب l/h در فشار اسمی آزمون با دمای آب $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ ، همانطور که توسط سازنده مشخص شده، می‌باشد.

۲۶-۳

میزان جریان اسمی (q_n)

1- In-line fitting
2- Nominal diameter
3- Nominal size
4- Nominal test pressure
5- Nominal flow rate

(قطره چکان / لوله قطره چکان دار خود تنظیم) میزان جریان قطره چکان / واحد لوله قطره چکان دار که در دامنه تنظیم کار می کند، بر حسب l/h و با دمای آب $^{\circ}C (23 \pm 3)$ ، همان طور که توسط سازنده مشخص شده، می باشد.

۲۷-۳

میزان جریان اسمی (q_n)

(در قطره چکان چند خروجی) میزان جریان هر خروجی می باشد آن چنان که در بندهای ۲۵-۳ و ۲۶-۳ مشخص شده است.

۲۸-۳

دامنه فشار کاری^۱

تمامی فشارهای آب در ورودی قطره چکان / واحد قطره چکان دار، بین و شامل حداقل فشار کاری (P_{min}) و حداکثر فشار کاری (P_{max}) که توسط سازنده برای اطمینان از کارکرد مناسب، توصیه شده است.

۲۹-۳

دامنه تنظیم^۲

(قطره چکان / لوله قطره چکان دار خودتنظیم) تمامی فشارهای آب در ورودی قطره چکان / واحد قطره چکان دار که در آن فشارها، پیش بینی می شود هر قطره چکان / واحد قطره چکان دار میزان جریان اسمی را تخلیه نماید.

۳۰-۳

توان قطره چکان / واحد قطره چکان دار^۳ (m)

مقدار عددی است که رابطه توان را بین میزان آبدهی و فشار، تعریف می کند. یادآوری - در رابطه $q = kp^m$ برای توان $m = 0$ ، میزان آبدهی با فشار تغییر نمی کند. برای توازن $m = 1$ میزان آبدهی به طور خطی با فشار تغییر می کند.

۳۱-۳

نوار آبیاری، شیلنگ های نواری^۴

لوله قطره چکان داری است که ساختار آن موجب می شود تا سطح مقطع آن (که معمولاً هنگامی که فشار در ورودی لوله قطره چکان دار در دامنه فشارهای کاری توصیه شده سازنده، به صورت دایره می باشد)، وقتی که فشار صفر باشد، خود به خود تغییر کند، این امر عموماً به خاطر دیواره با ضخامت کم یا به دلیل طبیعت انعطاف پذیر موادی است که لوله های قطره چکان دار از آن ساخته می شود.

1- Range of working pressures
2- Range of regulation
3- Emitter/emitting unit exponent
4- Tape, Collapsible hose

فاصله واحدهای قطره چکان دار^۱

فاصله بین دو واحد قطره چکان دار متوالی در طول یک لوله قطره چکان دار می باشد.

۴ طبقه بندی

قطره چکان ها/ لوله های قطره چکان دار بر اساس معیار زیر طبقه بندی می شوند (بندهای ۱-۴ تا ۵-۴ را ببینید)

۱-۴ قابلیت مصرف مجدد (لوله های قطره چکان دار)

بر اساس مدت مصرف در دو گروه طبقه بندی می شوند:

۱-۱-۴ لوله های قطره چکان دار یک بار مصرف

۲-۱-۴ لوله های قطره چکان دار چندبار مصرف

۲-۴ نوع تنظیم فشار

بر اساس کارکرد در دو گروه طبقه بندی می شوند:

۱-۲-۴ قطره چکان ها/ لوله های قطره چکان دار بدون تنظیم

۲-۲-۴ قطره چکان ها/ لوله های قطره چکان دار خود تنظیم

۳-۴ نوع کارکرد در فشار پایین

بر اساس کارکرد در فشار کم در دو گروه طبقه بندی می شوند:

۱-۳-۴ معمولی

۲-۳-۴ بدون نشت

۴-۴ نوع اتصال قطره چکان به لوله

بر اساس نوع اتصال قطره چکان به سه نوع طبقه بندی می شوند:

۱-۴-۴ قطره چکان روی خط

۲-۴-۴ قطره چکان در خط

۳-۴-۴ قطره چکان تعبیه شده در لوله (لوله های قطره چکان دار)

۵-۴ نوع قطره چکان چند خروجی

۴-۵-۱ قطره چکان چندگانه

۴-۵-۲ قطره چکان چند خروجی معمولی

۵ علامت گذاری (لوله های قطره چکان دار)

لوله های قطره چکان دار باید توسط موارد زیر علامت گذاری شود:

الف- کلمات "لوله قطره چکان دار"

ب- قطر اسمی بر حسب mm؛

پ- میزان جریان اسمی، بر حسب l/h؛

ت- حداکثر فشار کاری، بر حسب مطلق از ۱۰۰ kPa.

مثال: اگر یک لوله قطره چکان دار دارای قطر اسمی ۱۶mm، میزان جریان اسمی ۲ l/h و به منظور کار در

فشارهای حداکثر تا ۱۲۰ kPa طراحی شده باشد، به شرح زیر علامت گذاری می شود:

لوله قطره چکان دار -۱۶-۲-۱/۲

۶ نشانه گذاری

۶-۱ لوله قطره چکان دار

هر لوله قطره چکان دار باید با موارد زیر به طور خوانا و دائمی نشانه گذاری شود:

الف- نام سازنده یا علامت تجاری ثبت شده؛

ب- نشانه برای مشخص شدن سال ساخت؛

پ- علامت گذاری مطابق بند ۵ این استاندارد؛

ت- پیکان مشخص کننده جهت جریان (اگر این موضوع بر کارکرد لوله قطره چکان دار مؤثر باشد)؛

ث- فاصله واحدهای قطره چکان دار، بر حسب cm.

این جزییات باید روی لوله و در فواصلی که از ۵m تجاوز نکند، نشانه گذاری شود.

با این حال، نشانه گذاری بر روی لوله های قطره چکان دار یک بار مصرف (رده ۴-۱-۱) می تواند دائمی نباشد.

اما باید الزامات نشانه گذاری مطابق بند ۶-۴، روی بسته بندی آن وجود داشته باشد.

۶-۲ قطره چکان

هر قطره چکان باید با موارد زیر به طور خوانا و دائمی نشانه گذاری شود:

الف- نام سازنده یا علامت تجاری ثبت شده؛

ب- میزان جریان اسمی، بر حسب l/h؛

پ- اندازه اسمی (برای قطره چکان های در خط)، بر حسب mm؛

ت- پیکان مشخص کننده جهت جریان (اگر این موضوع برای کارکرد مناسب دارای اهمیت باشد).
میزان جریان اسمی (ب را ببینید) می تواند توسط رنگ هر قسمت قطره چکان، یا هر روی دیگری که در دفترچه راهنمای سازنده شرح داده شده باشد، مشخص شود.

۳-۶ اتصالات

هر یک از اتصالات لوله قطره چکان دار باید با نام سازنده یا علامت تجاری ثبت شده آن به طور خوانا و دائمی نشانه گذاری شده باشد.

۴-۶ بسته بندی لوله های قطره چکان دار

چنانچه لوله های قطره چکان دار به صورت حلقه شده عرضه شود، باید به هر حلقه یک پلاک آویخته شود که شامل اطلاعات زیر به صورت واضح و دائمی باشد:

الف- نام سازنده یا علامت تجاری ثبت شده؛

ب- علامت گذاری مطابق بند ۵؛

پ- قطر اسمی لوله قطره چکان دار، بر حسب mm؛

ت- شماره کاتالوگ لوله قطره چکان دار یا دیگر شناساننده های کاتالوگ؛

ث- طبقه بندی مطابق با بند ۴-۱-۴ و ۴-۳؛

ج- طول لوله قطره چکان دار در کلاف، بر حسب m؛

چ- سال ساخت و بهر محصول؛

ح- میزان اسمی جریان واحد لوله قطره چکان دار، بر حسب l/h و فشار اسمی آزمون، P_n ، (برای لوله قطره چکان دار غیر خود تنظیم)؛

خ- فاصله واحدهای قطره چکان دار، بر حسب m.

۵-۶ بسته بندی اتصالات

اتصالات باید به شکل بسته بندی شده عرضه شوند، اطلاعات زیر باید به صورت خوانا و دائمی روی هر بسته درج شده باشد:

الف- نام سازنده؛

ب- شماره کاتالوگ؛

پ- قطر اسمی لوله قطره چکان دار و در صورت داشتن کاربرد، قطر اسمی لوله آبده یا اندازه اسمی رزوه ای که برای آن اتصالات به کار می رود؛

ت- سال ساخت و بهر محصول.

۷ مواد و ساختار

۱-۷ کلیات

قطره چکان/لوله قطره چکان دار، و قطعات و اتصالات آن نباید هرگونه نقص ساخت که به عملکرد آن‌ها آسیب بزند داشته باشد.

ساختار قطره چکان/لوله قطره چکان دار و اتصالات آن باید امکان اتصال آسان آن‌ها را با کمربند اتصال یا بدون آن، چه اتصال به صورت دستی و یا با استفاده از ابزار مناسب تأمین شده توسط سازنده را فراهم نماید.

۲-۷ ابعاد (لوله قطره چکان دار)

۱-۲-۷ سازنده باید قطر خارجی، قطر داخلی و ضخامت دیواره محصول خود را بر حسب mm، مشخص نماید. ابعاد واقعی محصول باید منطبق با موارد اعلام شده توسط سازنده مطابق با بند ۹-۴-۲ باشد.

۲-۲-۷ برای اطمینان از اتصال آسان و مطمئن ابعاد رابط‌های اتصالات باید با ابعاد لوله قطره چکان دار همخوانی داشته باشد.

۳-۷ مواد

مواد به کار رفته در ساخت قطره چکان‌ها/لوله‌های قطره چکان دار و اتصالات آن‌ها باید به کودها، سموم و سایر مواد شیمیایی که مصرف آن‌ها در آبیاری کشاورزی متداول است مقاوم باشد. همچنین باید برای استفاده با آب در دمای 60°C و فشار کاری مشخص شده توسط سازنده، مناسب باشد. مواد باید تا حد امکان باعث رشد و نمو جلبک و باکتری نشود. قطعاتی که در معرض نور قرار دارند باید تیره (مات) باشند و در مقابل اشعه ماوراء بنفش (UV) محافظت شده باشند.

۴-۷ اتصالات (لوله قطره چکان دار)

سازنده باید قادر باشد برای هر نوع و اندازه لوله قطره چکان دار، اتصالات با اندازه و شکل مناسب برای ایجاد اتصالات با یا بدون استفاده از کمربند اتصال، باید قدرت کافی برای مقاومت در تمام دامنه فشار کاری را داشته باشد.

قطعات اتصال‌دهنده، از جمله نوار و پیچ، باید از مواد ضد خوردگی، یا محافظت شده در برابر زنگ‌زدگی، ساخته شده باشند.

۵-۷ اتصال به لوله آبد (قطره چکان در خط)

زمانی که لوله آبد از جنس پلی‌اتیلن (PE) مورد استفاده گردد، انتهای قطره چکان در خط نباید قطر لوله پلی‌اتیلن را بیش از ۲۰٪ افزایش دهد.

یادآوری- ابعاد لوله‌های آبد پلی‌اتیلن مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۰۷: سال ۱۳۹۳ مشخص می‌شود.

۸ شرایط و نمونه‌های آزمون

۸-۱ نمونه‌های آزمون

نمونه‌برداری باید شامل ۲۵ آزمون که به‌طور تصادفی از یک بهر محصول که حداقل دارای ۵۰۰ قطره چکان/ واحد قطره چکان‌دار باشد، برداشته شود. یک نمونه تشکیل شده است که از یک قطره چکان یا یک واحد قطره چکان‌دار بریده نشده از لوله قطره چکان‌دار. تعداد نمونه‌های (قطره چکان‌ها/ واحدهای قطره چکان‌دار) موردنیاز برای هر آزمون در بند ۹ مشخص شده است. در مورد لوله‌های قطره چکان‌دار، مطمئن شوید که نمونه‌ها از قسمت‌های مجاور هم روی لوله برداشته نشده باشند، و حاوی اولین و یا آخرین واحد قطره چکان‌دار در بهر محصول نباشد. در مورد قطره چکان‌های چند خروجی، نمونه باید شامل حداقل ۱۰ قطره چکان یا ۲۵ خروجی باشد.

۸-۲ سایر آزمون‌ها

آزمون‌ها باید طبق دستورات ارایه شده در بند ۹ انجام شود. تمامی آزمون‌هایی که از بند ۹-۲ شروع می‌شوند، باید بر روی نمونه‌هایی انجام گیرند که مطابق بند ۹-۱ آزمون شده‌اند.

۸-۳ شرایط آزمون

به جز در مواردی که مشخص شده، همه آزمون‌ها باید در دمای هوای محیط و دمای آب $^{\circ}\text{C}$ (23 ± 3) انجام شود. مطمئن شوید که آب مورد استفاده با عبور از میان صافی با منافذ اسمی $75\text{ }\mu\text{m}$ تا $100\text{ }\mu\text{m}$ ، یا مطابق توصیه سازنده به نحوی که بار آلاینده‌های آب از 25 mg/l تجاوز نکند، تصفیه و تمیز شده باشند.

۸-۴ درستی ابزارهای اندازه‌گیری

فشار آب باید با ابزارهای دارای قابلیت اندازه‌گیری با خطای حداکثر یک درصد مقدار واقعی، اندازه‌گیری شود و در طول مدت آزمون، فشار نباید بیش از ۲٪ تغییر کند. میزان جریان باید با ابزارهای اندازه‌گیری با خطای حداکثر $\pm 0.5\%$ میزان جریان اسمی، اندازه‌گیری شود.

۹ الزامات و روش‌های آزمون

۹-۱ یکنواختی میزان جریان

۹-۱-۱ کلیات

آزمون برای قطره چکان‌ها/ لوله‌های قطره چکان‌دار خود تنظیم و غیرخودتنظیم کاربرد دارد. نمونه آزمون باید شامل ۲۵ قطره چکان/ واحد قطره چکان‌دار مطابق با الزامات بند ۸-۱ باشد. چنانچه قطره چکان‌های چندگانه آزمون می‌شوند، هر خروجی باید به عنوان یک قطره چکان مجزا، در نظر گرفته شود.

۹-۱-۲ قطره چکان / لوله‌های قطره چکان‌دار بدون تنظیم

میزان جریان‌های قطره چکان‌ها/ واحدهای قطره چکان‌دار را هنگامی که فشار آب در ورودی قطره چکان‌ها/ واحدهای قطره چکان‌دار معادل فشار اسمی آزمون باشد، اندازه‌گیری نمایید. میزان جریان اندازه‌گیری شده هر یک از قطره چکان‌ها/ واحد قطره چکان‌دار را جداگانه ثبت نمایید. ضریب تغییرات (C_v) را از رابطه زیر محاسبه نمایید.

$$C_v = \frac{S_q}{\bar{q}} \times 100$$

که در این رابطه:

S_q انحراف معیار میزان جریان نمونه‌ها؛ بر حسب l/h

$\bar{q}$ میانگین میزان جریان نمونه، بر حسب l/h

میانگین میزان جریان نمونه آزمون نباید از میزان جریان اسمی (q_n) بیش از $\pm 7\%$ انحراف داشته باشد.

ضریب تغییرات (C_v) میزان جریان نمونه آزمون نباید از 7% تجاوز نماید.

۹-۱-۳ قطره چکان‌ها/ لوله‌های قطره چکان‌دار خودتنظیم

قطره چکان‌ها/ واحدهای قطره چکان‌دار در نمونه آزمون باید مجموعاً مدت 1 h جهت آماده‌شدن برای آزمون کار کنند. آماده‌سازی نمونه‌ها باید در بردارنده مراحل زیر باشد:

الف- قراردادن در حداقل فشار کاری و حفظ آن به مدت 3 min ؛

ب- قراردادن در حداکثر فشار کاری و حفظ آن به مدت 3 min ؛

پ- قراردادن در حداقل فشار کاری و حفظ آن به مدت 3 min ؛

ت- قراردادن در حداکثر فشار کاری و حفظ آن به مدت 3 min ؛

ج- قراردادن در حداقل فشار کاری و حفظ آن به مدت 3 min ؛

چ- قراردادن فشار در نقطه میانی دامنه تنظیم و حفظ آن تا زمانی که مجموع مدت زمان لازم برای آماده‌سازی با احتساب موارد فوق، به مقدار ذکرشده (یک ساعت) برسد؛

ح- بلافاصله بعد از آماده‌سازی و در حالی که فشار ورودی در نقطه میانی دامنه تنظیم حفظ می‌شود، آزمون قطره چکان‌ها/ واحدهای قطره چکان‌دار را مطابق بند ۹-۱-۲ انجام دهید.

قطره چکان‌ها/ واحدهای قطره چکان‌دار باید با الزامات بند ۹-۱-۲ منطبق باشند.

۹-۲ میزان جریان به صورت تابعی از فشار ورودی

آزمون‌های تعیین میزان جریان به صورت تابعی از فشار ورودی را به دنبال آزمون‌های انجام‌شده مطابق بند ۹-۱، اجرا نمایید. هنگامی که قطره چکان‌های چندگانه آزمون می‌شوند، هر خروجی باید به عنوان یک قطره چکان مجزا در نظر گرفته شود.

۹-۲-۱ روش آزمون

هر قطره چکان/ واحد قطره چکان‌دار را در گام‌هایی که بزرگ‌تر از ۵۰ kPa نباشد، از فشار صفر تا ۱/۲ برابر حداکثر فشار کاری، آزمون نمایید به طوری که حداقل چهار مقدار از میزان جریان در چهار فشار مختلف به دست آید. میزان جریان‌ها را حداقل ۳ min بعد از رسیدن به فشار آزمون اندازه‌گیری نمایید.

قطره چکان‌ها/ لوله‌های قطره چکان‌دار بدون نشت را در گام‌هایی که بزرگ‌تر از ۱۰ kPa نباشد، از فشار صفر تا ۰/۵ برابر حداکثر فشار کاری، آزمون نمایید. از فشار ۰/۵ برابر حداکثر فشار کاری شروع نموده و با افزایش فشار در گام‌هایی که از ۵۰ kPa تجاوز نکند، ادامه دهید.

آزمون‌های قطره چکان‌ها/ واحدهای قطره چکان‌دار خودتنظیم را با کاهش فشار از ۱/۲ برابر حداکثر فشار کاری تا صفر، در همان مقادیر فشاری که در قسمت افزایش فشار مورد استفاده قرار گرفت، ادامه دهید.

اگر فشار ورودی واقعی، از فشار ورودی موردنظر به مقدار بیش از ۱۰ kPa در طول افزایش و کاهش آن تجاوز کند، فشار را به صفر بازگردانده و آزمون را مجدداً انجام دهید.

۹-۲-۲ قطره‌چکان‌ها/ لوله‌های قطره چکان‌دار غیر خود تنظیم

در هر یک از سطوح فشاری در حین افزایش فشار، با اندازه‌گیری میزان جریان‌های قطره چکان‌ها/ واحدهای قطره چکان‌دار میزان متوسط آبدهی ($\bar{q}$) را محاسبه نمایید.

منحنی $\bar{q}$ را بصورت تابعی از فشار ورودی رسم نمایید. منحنی $\bar{q}$ باید بر منحنی ارایه شده در دفترچه راهنما با انحراف مجاز حداکثر $\pm 7\%$ منطبق باشد.

۹-۲-۳ قطره چکان‌ها/ لوله‌های قطره چکان‌دار خود تنظیم

میانگین میزان جریان ($\bar{q}$) را برای هر سطح فشار (p)، با استفاده از اندازه‌گیری میزان جریان‌های قطره چکان‌ها/ واحدهای قطره چکان‌دار که در حین افزایش و کاهش فشار (متوسط هشت میزان جریان اندازه‌گیری شده) محاسبه نمایید.

مقادیر $\bar{q}$ نباید از میزان جریان اسمی بیش از $\pm 7\%$ انحراف داشته باشد.

برای قطره چکان‌ها/ واحدهای قطره چکان‌دار بدون نشت، فشاری که سبب ایجاد جریان و فشاری که سبب توقف جریان می‌شوند، نباید بیش از 20% با فشار اعلامی سازنده، اختلاف داشته باشد.

۹-۳ تعیین توان قطره چکان/ واحد قطره چکان‌دار

رابطه بین میزان جریان (q) بر حسب l/h و فشار ورودی در یک قطره چکان/ واحد قطره چکان‌دار (p) بر حسب kPa، به شرح زیر است:

$$q \cong k \times p^m$$

که در این فرمول:

k یک عدد ثابت

m توان قطره چکان

با استفاده از تمام مقادیر q و p به دست آمده در بند ۹-۲-۳، توان (m) را از رابطه زیر محاسبه نمایید:

$$m = \frac{\sum (l g p_i) (l g \bar{q}_i) - \frac{1}{n} (\sum l g \bar{p}_i) (\sum l g \bar{q}_i)}{\sum (l g p_i)^2 - \frac{1}{n} (\sum l g p_i)^2}$$

در این فرمول:

i ۱، ۲، ۳ و ... n

n تعداد مقادیر فشار مورد استفاده در بند ۹-۲-۲ یا ۹-۲-۳

$\bar{q}$ میزان جریان میانگین، بر حسب l/h

P فشار ورودی بر حسب kPa

برای قطره چکان‌ها/لوله‌های قطره چکان‌دار خودتنظیم، مقدار توان قطره چکان (m) نباید از ۰٫۲ تجاوز نماید.

توان به دست آمده نباید از توان اعلام شده توسط سازنده بیش از $\pm 5\%$ انحراف داشته باشد.

یادآوری- ثابت قطره چکان/واحد قطره چکان‌دار (k) می‌تواند از فرمول زیر محاسبه شود:

$$k = \exp \left[\left(\frac{\sum \ln q_i}{n} \right) - \frac{m \times (\sum \ln p_i)}{n} \right]$$

که در این فرمول:

i ۱، ۲، ۳ و ... n

n تعداد مقادیر فشار بکار رفته در بند ۹-۲-۳

q_i میزان جریان میانگین، بر حسب l/h

P_i فشار ورودی، بر حسب kPa

m توان قطره چکان/واحد قطره چکان‌دار

۹-۴ ابعاد

۹-۴-۱ ضخامت دیواره لوله قطره چکان‌دار

ضخامت دیواره را با استفاده از ابزار اندازه‌گیری با دقت 0.1 mm ، اندازه بگیرید. اندازه‌ها را می‌توان با تقریب 0.5 mm گرد نمود.

ضخامت دیواره لوله قطره چکان‌دار را در چهار نقطه با فواصل مساوی در لبه سطح مقطع (بریده شده) لوله، اندازه بگیرید. آزمون را برای دو مقطع از لوله تکرار نمایید. چنانچه دیواره یک قسمت از لوله ضخیم‌تر باشد (مثلاً یک برآمدگی در لوله قطره چکان‌دار)، این ضخامت افزایش یافته را نادیده بگیرید.

ضخامت دیواره لوله قطره چکان‌دار، هنگامی که در هر یک از چهار نقطه جداگانه اندازه گرفته شده، نباید کمتر از ۹۰٪ ضخامت اعلام شده برای دیواره لوله باشد.

۹-۴-۲ قطر داخلی لوله قطره چکان‌دار

قطر داخلی را با استفاده از ابزار اندازه‌گیری با دقت 0.5mm اندازه بگیرید. اندازه را می‌توان با تقریب 0.1mm گرد نمود.

برای اندازه‌گیری قطر داخلی لوله قطره چکان‌دار، یک قطعه مخروطی شکل (زاویه رأس مخروط از 10° بزرگ‌تر نباشد) را به داخل انتهای لوله قطره چکان‌دار وارد نموده و مواظب باشید که قطر لوله را بزرگ‌تر نکند (لوله را گشاد نکند) روی مخروط، دایره‌ای که انتهای لوله ایجاد می‌کند را نشانه‌گذاری نمایید و قطر آن را اندازه بگیرید.

روش دیگری برای اندازه‌گیری می‌تواند به کار رود به عنوان مثال، قطر لوله با اندازه‌گیری محیط لوله محاسبه می‌شود.

قطر داخلی اندازه گرفته شده نباید بیش از $\pm 0.3\text{mm}$ از قطر اعلامی سازنده انحراف داشته باشد.

۹-۴-۳ فاصله واحدهای قطره چکان‌دار

سه فاصله بین واحدهای قطره چکان‌دار را با دقت یک میلی‌متر اندازه بگیرید.

فواصل بین واحدهای قطره چکان‌دار نباید بیش از ۵٪ از فاصله اعلامی سازنده، انحراف داشته باشد.

۹-۵ تحمل فشار هیدرولیک

۹-۵-۱ تحمل فشار هیدرولیک در دمای محیط $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$

آزمون را روی طولی از لوله که شامل پنج قطره چکان یا پنج واحد قطره چکان‌دار که توسط اتصال داخل خط متصل‌شده، انجام دهید.

آزمون را در دو مرحله انجام دهید (بندهای ۹-۵-۱-۱ و ۹-۵-۱-۲ را ببینید).

۹-۵-۱-۱ مجموعه را به یک منبع آب متصل نموده (متصل کردن لوله توسط وسایل اتصال داخل خط) و انتهای خروجی را مسدود کنید. مجموعه را با آب پرکرده و آن را کنترل نمایید که هوا در لوله حبس نشده و باقی نماند. فشار آب را به تدریج (حداقل در 10s) افزایش داده و به $1/2$ برابر حداکثر فشار کاری برای لوله‌های قطره چکان‌دار یک بار مصرف و یا به $1/8$ برابر حداکثر فشار کاری برای لوله قطره چکان‌دار چندبار مصرف و قطره چکان‌ها برسانید و فشار آزمون را به مدت یک ساعت حفظ نمایید.

مجموعه باید فشار آزمون را تحمل نماید بدون اینکه علایمی از صدمه‌دیدگی در قطره چکان‌ها/لوله‌های قطره چکان‌دار، واحدهای قطره چکان‌دار یا در اتصالات مشاهده شود. مجموعه نباید از هم جدا شود و همچنین نباید نشت در اتصالات ورودی رخ دهد. نشتی در اتصالات داخل خط، مشروط بر آنکه از میزان آبدهی یک واحد قطره چکان‌دار تجاوز نکند، مجاز می‌باشد.

۹-۵-۱-۲ فشار آزمون را به فشار اسمی آزمون کاهش داده و آن را حداقل برای مدت ۳ min حفظ نمایید. میزان جریان هر قطره چکان/ واحد قطره چکان دار را اندازه بگیرید. برای قطره چکان‌هایی که طراحی آنها به نحوی است که در فشارهای بالا وارد حالت شستشو برای خارج نمودن ذراتی که ایجاد گرفتگی می‌نماید، می‌شوند. قبل از اندازه‌گیری میزان جریان در فشار اسمی، فشار را به صفر کاهش دهید. میزان جریان هر قطره چکان/ واحد قطره چکان دار نباید بیش از $\pm 10\%$ از میزان جریان اصلی خود که در بند ۹-۱ اندازه‌گیری شده، انحراف داشته باشد.

۹-۵-۲ تحمل فشار هیدرولیک در دمای بالا

آزمون را روی مجموعه‌ای شامل سه قطره چکان که به لوله آبدۀ متصل شده یا سه واحد لوله قطره چکان دار که با اتصالات در خط، به هم متصل شده انجام دهید.

۹-۵-۲-۱ مجموعه را به وسیله اتصال ورودی به یک منبع آب متصل نمایید و انتهای خروجی را مسدود کنید. مجموعه را با آب پر کرده و کنترل نمایید که هیچ هوایی در لوله باقی نمانده باشد. فشار آب را به تدریج (حداقل در ۱۰s) تا رسیدن به حداکثر فشار کاری افزایش دهید و آن را برای مدت یک ساعت حفظ نمایید، در حالی که مجموعه آزمون لوله قطره چکان دار را در آب با دمای $(30 \pm 4)^{\circ}\text{C}$ غوطه‌ور است. مجموعه باید فشار آزمون را تحمل نماید بدون اینکه آسیب و صدمه‌ای در آن مشاهده شود.

۹-۵-۲-۲ مجموعه آزمون را از آب خارج کرده و آن را حداقل به مدت ۳۰ min در دمای محیط قرار دهید. سپس فشار هیدرولیک (p_n) را حداقل به مدت ۳ min در دمای $(23 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ اعمال نمایید و میزان جریان هر واحد قطره چکان دار را اندازه بگیرید. میزان جریان هر قطره چکان/ واحد قطره چکان دار نباید بیش از $\pm 10\%$ از میزان جریان اصلی که در بند ۹-۱ اندازه‌گیری شده، انحراف داشته باشد.

۹-۶ مقاومت کششی (لوله قطره چکان دار)

آزمون در دمای $(23 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ انجام دهید. اگر لوله قطره چکان دار دارای قابلیت چند بار مصرف است، دو خط به فاصله ۱۵۰mm از هم روی واحد لوله قطره چکان دار نشانه‌گذاری نمایید. هر واحد لوله قطره چکان دار را روی گیره‌های ماشین آزمون کشش ببندید و کشش را روی واحد لوله قطره چکان دار به طور یکنواخت به مقادیر زیر افزایش دهید (بیش از ۲۰s تا ۳۰s). الف- برای لوله‌های قطره چکان دار یک‌بار مصرف، ۱۶۰N (بند ۴-۱-۱ را ببینید). ب- برای لوله‌های قطره چکان دار چندبار مصرف، ۱۸۰N (بند ۴-۱-۱-۲ را ببینید).

با این وجود چنانچه در کاتالوگ‌های سازنده (بند ۱۰ را ببینید) حداکثر نیروی کشش کمتر از نیروی فوق‌الذکر (بندهای الف و ب) باشد، آزمون را به روش مشخص‌شده زیر با نیروی کشش اعلام شده توسط سازنده انجام دهید:

نیروی کشش را برای مدت ۱۵ min حفظ کرده و سپس رها کنید.
لوله‌های قطره چکان‌دار یک بار مصرف باید نیروی آزمون کششی را بدون شکستگی یا پارگی و شکاف برداشتن، تحمل کنند.
لوله‌های قطره چکان‌دار چندبار مصرف باید نیروی آزمون کششی را بدون شکستگی یا پارگی و شکاف برداشتن، تحمل کنند.

میزان جریان اسمی در نمونه مورد آزمون نباید بیش از $\pm 10\%$ از میزان جریان اندازه‌گیری شده قبل از آزمون، تغییر کند و فاصله بین دو خط نشانه‌گذاری شده روی لوله نباید بیش از $\pm 5\%$ از فاصله اندازه‌گیری شده مطابق این زیر بند تغییر کند.

۷-۹ تحمل نیروی کشش در محل اتصالات و لوله‌های قطره چکان‌دار چندبار مصرف

روش آزمون و تجهیزات به کار رفته باید مطابق آنچه که در استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۱۶: سال ۱۳۸۹، مشخص شده است، باشد. به جز نیروی کشش آزمون که باید 180 N و به مدت ۱۵ min اعمال شود. با این وجود، اگر حداکثر نیروی کششی مجاز در کاتالوگ‌های سازنده (بند ۱۰ را ببینید) کمتر از مقدار فوق‌الذکر باشد، آزمون را با نیروی کششی اعلام شده توسط سازنده انجام دهید.
اتصالات نباید از لوله قطره چکان‌دار جدا شود (بیرون آید).
چنانچه لوله قطره چکان‌دار از پلی‌اتیلن ساخته نشده باشد یا دیواره لوله یکنواخت نباشد این آزمون همراه با آزمون مقاومت کششی در بند ۹-۶ با اتصال دو قسمت لوله قطره چکان‌دار هر کدام با حداقل ۳۰۰ mm طول، انجام می‌شود.

۸-۹ بیرون کشیدن قطره چکان

این آزمون را در دمای $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ و با یک نوع لوله مناسب برای به کارگیری قطره چکان انجام دهید (بند ۱۰ را ببینید).

۱-۸-۹ قطره چکان‌های در خط

آزمون را برای سه طول از لوله (لوله آبدۀ) هر یک حاوی یک قطره چکان، انجام دهید. یک نیروی کششی محوری برای ایجاد نیروی بیرون کشیدن (F) بر حسب N را به تدریج روی دو طول لوله متصل شده به قطره چکان، اعمال کنید. در حالیکه مقدار F از رابطه زیر محاسبه می‌شود و مقدار آن بزرگ‌تر از 500 N نیست.

$$F=1.5\pi\sigma_t e(D-e)$$

که در این فرمول:

σ_t تنش ایجاد شده مجاز برای مواد به کار رفته در لوله، بر حسب N/mm^2 است (مثلاً برای پلی‌اتیلن PE=25 مقدار آن برابر است با 2.5 N/mm^2 ($\sigma_t=2.5\text{ N/mm}^2$))

e حداقل ضخامت دیواره لوله بر حسب mm

D قطر خارجی لوله بر حسب mm

نیروی F را به مدت یک ساعت با قطره چکان در حالت عمود و توسط وسایلی مانند وزنه یا دستگاه مشخص شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۱۶: سال ۱۳۸۹، اعمال نمایید.

با این وجود، اگر حداکثر نیروی کششی مجاز در کاتالوگ‌های سازنده (بند ۱۰ را ببینید) کمتر از مقدار فوق باشد این آزمون را با نیروی کشش اعلام شده توسط سازنده، انجام دهید.

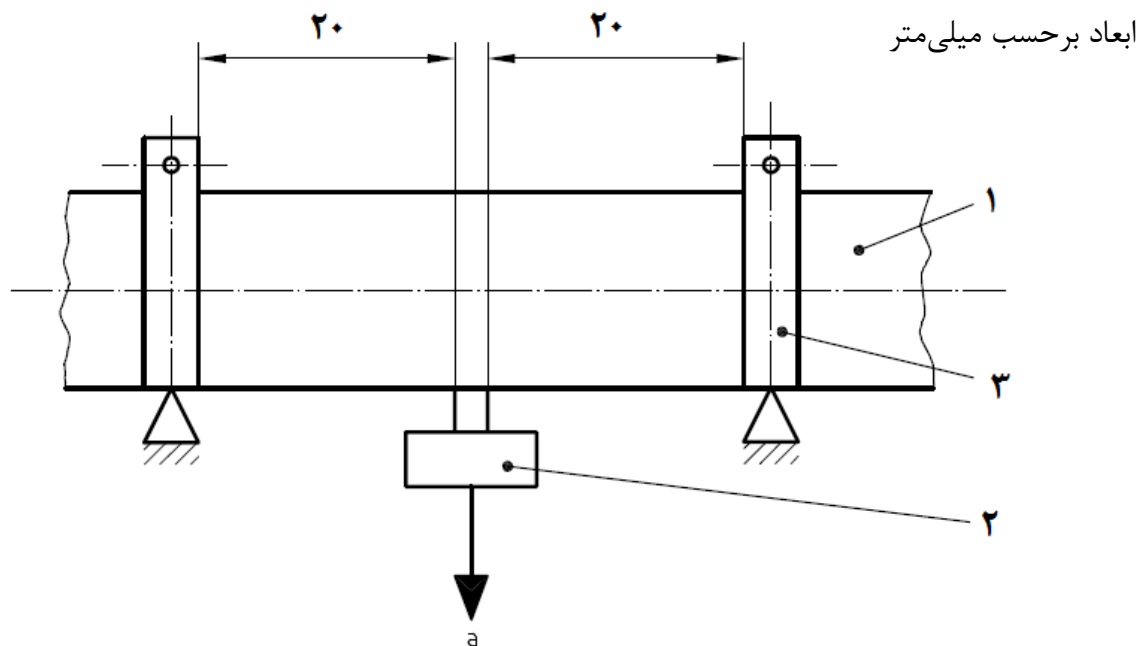
قطره چکان‌ها باید نیروی بیرون کشیدن F را بدون بیرون آمدن از لوله‌ها تحمل نمایند.

چنانچه لوله آبدۀ از جنس پلی‌اتیلن نباشد یا دیواره آن یکنواخت نباشد، این آزمون می‌تواند همراه با آزمون مقاومتی کششی (بند ۹-۵) به وسیله اتصال بین دو قسمت از لوله هر کدام با طول حداقل ۳۰۰ mm انجام شود.

۹-۸-۲ قطره چکان روی خط

نیروی کششی ۴۰ N را عمود بر لوله و به مدت یک ساعت روی قطره چکان به تدریج اعمال نمایید (شکل ۱ را ببینید)

قطره چکان باید نیروی کششی را بدون بیرون آمدن از دیواره لوله، تحمل نماید.



راهنما:

۱- لوله پلاستیکی

۲- قطره چکان

۳- کمربند

a نیروی F مساوی با ۴۰ نیوتن

شکل ۱- شمایی از آزمون بیرون کشیدن قطره چکان برای قطره چکان روی خط

۹-۹ آببندی مجموعه قطره چکان و لوله

پنج قطره چکان را به وسیله روش‌های اتصال توصیه شده توسط سازنده (بند ۱۰ را ببینید) به لوله متصل نمایید. یک انتهای مجموعه لوله - قطره چکان را به منبع فشار هیدرولیک وصل نموده و انتهای دیگر مجموعه را مسدود نمایید.

آزمون را روی پنج قطره چکان متصل شده به لوله آبدۀ و در دمای $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ انجام دهید.

فشار را در ۳ مرحله زیر افزایش دهید:

الف - ۵ min در 0.4 حداکثر فشار کاری

ب - ۵ min در 0.8 حداکثر فشار کاری

پ - ۶۰ min در 1.2 حداکثر فشار کاری

هیچ گونه نشستی نباید از بدنه قطره چکان‌ها یا محل اتصال آنها به لوله رخ دهد به جز در نقطه خروجی (محل تخلیه) قطره چکان‌ها

۹-۱۰ مقاومت لوله قطره چکان‌دار پلی‌اتیلن (PE) در مقابل تنش - ضربه محیطی

آزمون را مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۸۹۸۸: سال ۱۳۸۵ و الزامات آن انجام دهید.

۱۰ اطلاعاتی که سازنده باید ارائه نماید

سازنده باید دفترچه راهنما یا برگه‌های اطلاعاتی که شامل داده‌های زیر باشد را تهیه نموده و به کاربر ارائه نماید:

الف- شماره قطره چکان‌ها/ لوله‌های قطره چکان‌دار و اتصالات در دفترچه راهنما؛

ب- انواع اتصالات برای ربط دادن لوله‌های قطره چکان‌دار به شبکه آبیاری یا دیگر وسایل مرتبط؛

پ- برگه‌های تاریخ‌دار حاوی دستورالعمل‌ها برای کارکرد مناسب؛

ت- جزییات اتصالات مناسب [شامل شماره (کد) به صورتی که روی اتصالات نشانه‌گذاری شده] برای کاربردهای مختلف؛

ث- دستورالعمل‌های نصب برای قطره چکان‌ها/ لوله‌های قطره چکان‌دار و اتصالات؛

ج- میزان جریان اسمی بر حسب l/h ؛

چ- قطر داخلی لوله‌های قطره چکان‌دار یا لوله آبدۀ که قرار است قطره چکان‌ها به آن متصل شوند، بر حسب mm؛

ح- ضخامت دیواره لوله قطره چکان‌دار یا لوله آبدۀ که قرار است قطره چکان‌ها به آن متصل شوند؛

خ- دامنه فشار کاری، بر حسب kPa؛

د- طبقه‌بندی قطره چکان/ لوله قطره چکان‌دار؛

ذ- مشخصه‌های عملکردی لوله قطره چکان‌دار (بند ۹-۲ را ببینید)؛

ر- محدودیت‌های کاری (کود، مواد شیمیایی و ...)

ز- دامنه تنظیم (اگر دارد)؛

- س- الزامات تصفیه و دستورالعمل‌های جلوگیری از گرفتگی؛
- ش- فاصله قطره چکان‌ها یا واحدهای قطره چکان‌دار در لوله‌های قطره چکان‌دار، بر حسب mm؛
- ص- حداقل شعاع توصیه شده برای حلقه (کلاف) کردن لوله قطره چکان‌دار بر حسب m؛
- ض- الزامات نگهداری و انبارش؛
- ع- فشار اسمی آزمون، بر حسب kPa؛
- غ- حداکثر نیروی کششی مجاز [چنانچه حداکثر نیروی کششی مجاز که توسط سازنده اعلام شده کمتر از ۱۶۰ N، برای لوله قطره چکان‌دار یک بار مصرف (بند ۴-۱-۱ را ببینید) یا کوچک‌تر از ۱۸۰ N برای لوله‌های قطره چکان‌دار چند بار مصرف (بند ۴-۱-۲ را ببینید) باشد]؛
- ف- فاصله بین واحدهای قطره چکان‌دار بر حسب m؛
- ضریب قطره چکان / واحد قطره چکان (k)؛
- ک- انواع لوله‌های مناسب برای استفاده با قطره چکان و ابعاد آن‌ها؛
- گ- نوع اتصال قطره چکان به لوله؛
- ل- میزان جریان اسمی در طول مدت شستشو بر حسب l/h اگر کاربرد دارد.

کتابنامه

[1] ISO 8779, *Polyethylene (PE) pipes for irrigation laterals — Specifications*