جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iran National Standards Organization

INSO
7607
2nd Revision

2022

Modification of
ISO 8779: 2020

استاندارد ملی ایران
۷۶۰۷
تجدیدنظر دوم

۱۴۰۱

سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی- لوله‌های پلی‌اتیلن (PE) بدون قطره‌چکان و قطره‌چکان‌دار برای کاربرد آبیاری- ویژگی‌ها

Plastics piping systems - Polyethylene (PE) pipes with and without dripper for irrigation — Specifications

ICS: 23.040.20; 65.060.35

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق‌پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@inso.gov.ir

وبگاه: http://www.inso.gov.ir

Iran National Standards Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@inso.gov.ir

Website: http://www.inso.gov.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک مادهٔ ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد ، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفهٔ تعیین، تدوین، به‌روزرسانی و نشر استانداردهای ملی را بر 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 منصفانهٔ 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 پیشنهادها در کمیتهٔ 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 درکمیته ملی طرح، بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ 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)[1]، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] 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 زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمونگاه‌ها 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، گواهینامهٔ 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)
4- Contact point
5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی – لوله‌های پلی‌اتیلن (PE) بدون قطره‌چکان و قطره‌چکان‌دار برای کاربرد آبیاری- ویژگی‌ها»

رئیس:	**سمت و/یا محل اشتغال:**
معصومی، محسن (دکتری مهندسی پلیمر)	کمیته فنی متناظر INSO/TC 138
دبیر:	
جباری، حامد (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت تولیدی لوله و اتصالات پلی‌اتیلن سمنان
اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
احمد خان‌بیگی، لیلا (کارشناسی ارشد شیمی – گرایش پلیمر)	سازمان ملی استاندارد ایران- دفتر نظارت بر اجرای استاندارد صنایع غیرفلزی
افرازی، حسین (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت ویژگان بسپار شرق
حیدری، محسن (کارشناسی مهندسی صنایع پتروشیمی)	شرکت دینا پلیمر سپاهان
خرازیان، مجید (کارشناسی مهندسی آبیاری)	شرکت مهندسی تهران آزود
دربندی، محمدعلی (کارشناسی مهندسی مکانیک)	انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و اتصالات پلی‌اتیلن
ذکاوت، آرش (کارشناسی مهندسی مکانیک)	شرکت پلی ران اتصال
رحمتی، محمد (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)	شرکت فنی و مهندسی سنجش‌گستر صنعت سپاهان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	**سمت و/یا محل اشتغال:**
سادات میرئی، محمد حسین (کارشناسی ارشد مهندسی آبیاری و زهکشی)	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس
سنگ‌سفیدی، لاله (کارشناسی ارشد شیمی آلی)	پژوهشگاه استاندارد- پژوهشکده شیمی و پتروشیمی
شیری، جعفر (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت مهندسی آریانام
صباغ فرشی، علی اصغر (دکتری مهندسی کشاورزی)	شرکت توسعه سازند خورشید آب
صحاف‌امین، علیرضا (کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی)	انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و اتصالات پلی‌اتیلن
ضیاع، لیدا (کارشناسی مهندسی برق)	شرکت آبان فلات
علی اکبر خانی، کیومرث (کارشناسی شیمی کاربردی)	شرکت تولیدی لوله و اتصالات وحید
عیسی‌زاده، احسانعلی (کارشناسی مهندسی پلیمر)	شرکت گسترش پلاستیک
غفاری، محمدنبی (کارشناسی مهندسی کشاورزی)	وزارت جهاد کشاورزی- معاونت آب و خاک
فقیری، سعید (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت پویا پلیمر تهران
کاظمی، کریم (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت تولیدی لوله و اتصالات پی‌اف‌پی
مرادی، سمیه (کارشناسی ارشد شیمی معدنی)	شرکت آوند پلاست کرمان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	**سمت و/یا محل اشتغال:**
معصومی، محمود (دکتری مهندسی پلیمر)	شرکت مهندسی نوآوران بسپار
معمارنژاد، پریسا (کارشناسی ارشد شیمی معدنی)	شرکت آبیاری قطره‌ای اصفهان پوشان
میرزاییان، نوراله (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت کاوشیار پژوهان
نازک‌دست، حسین (دکتری مهندسی پلیمر)	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
هاشمی مطلق، قدرت‌اله (دکتری مهندسی پلیمر)	شرکت آزمون دانا پلاستیک

ویراستار:	
ابراهیم، الهام (کارشناسی شیمی کاربردی)	پژوهشگاه استاندارد- پژوهشکده شیمی و پتروشیمی

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

پیش‌گفتار ط
مقدمه ی
۱ هدف و دامنه کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۱
۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها و کوته‌نوشت‌ها ۴
۳-۱ اصطلاحات و تعاریف ۴
۳-۲ نمادها و کوته‌نوشت‌ها ۱۴
۴ مواد ۱۵
۴-۱ کلیات ۱۵
۴-۲ استفاده از مواد فرایندشده ۱۵
۴-۳ مشخصه‌های فیزیکی مواد ۱۶
۴-۴ رده‌بندی و شناسه‌گذاری ۱۷
۵ مشخصه‌های هندسی ۱۷
۵-۱ اندازه‌گیری ابعاد ۱۷
۵-۲ میانگین قطر خارجی ۱۷
۵-۳ ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های آن‌ها ۱۸
۵-۴ طول‌های لوله ۱۸
۶ مشخصه‌های مکانیکی ۱۸
۶-۱ الزامات ۱۸
۶-۲ بازآزمایی درصورت ایجاد نقیصه در دمای ۸۰ °C ۲۰
۷ مشخصه‌های فیزیکی ۲۰
۷-۱ الزامات ۲۰
۸ مشخصه‌های عمومی ۲۰
۹ مشخصه‌های هیدرولیکی لوله‌های قطره‌چکان‌دار ۲۲
۹-۱ آزمونه‌ها وشرایط آزمون ۲۲

عنوان **صفحه**

۹-۲ رویه‌های آزمون و الزامات ۲۲
۱۰ اتصالات ۲۹
۱۰-۱ کلیات ۲۹
۱۰-۲ مقاومت به بیرون‌کشیدن از محل اتصال بین اتصالات و لوله آبیاری جانبی یا لوله قطره چکان دار ۳۰
۱۱ نشانه‌گذاری ۳۰
۱۱-۱ کلیات ۳۰
۱۱-۲ حداقل نشانه‌گذاری لازم لوله‌ها ۳۰
۱۲ اطلاعات تهیه‌شده توسط تولیدکننده لوله قطره‌چکان‌دار ۳۱
پیوست الف (آگاهی‌دهنده) اثر دمای آب بر حداکثر فشار کاری مجاز لوله آبیاری ۳۳
پیوست ب (الزامی) لوله‌های دارای لایه‌های کواکسترودشده ۳۴
پیوست پ (الزامی) مشخصات دوده ۳۶
پیوست ت (الزامی) رویه آزمون ESCR ۳۷
پیوست ث (آگاهی‌دهنده) اصول انتخاب لوله‌های آبیاری ۳۹
پیوست ج (آگاهی‌دهنده) تغییرات اِعمال‌شده در این استاندارد نسبت به استاندارد منبع ۴۱
کتاب‌نامه ۴۸

پیش‌گفتار

استاندارد «سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی- لوله‌های پلی‌اتیلن (PE) بدون قطره‌چکان و قطره‌چکان‌دار برای کاربرد آبیاری- ویژگی‌ها» که نخستین بار در سال ۱۳۸۳ برمبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در یکصد و چهل و هشتمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد آب و آبفا مورخ ۱۴۰۱/۰۴/۲۲ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ‌شده در دی ماه ۱۳۹۶، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوهٔ نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی وجهانی درزمینهٔ صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران درصورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظردرکمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرارخواهدگرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۷۶۰۷: سال ۱۳۹۳ می‌شود.

این استاندارد ملی برمبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «ترجمهٔ تغییریافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است:

ISO 8779: 2020, Plastics piping systems— Polyethylene (PE) pipes for irrigation— Specifications

مقدمه

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین حداقل الزامات لوله‌های پلی‌اتیلن آبیاری است که بیشتر طول عمر خود را در حالت بدون فشار بوده و تنها گاهی برای دوره‌های زمانی کوتاه تحت فشار قرار می‌گیرند.

شرایط عادی استفاده و هم‌چنین سایر عوامل مهم برای لوله‌های آبیاری متفاوت از لوله‌های مورد استفاده در سامانه‌های توزیع بلندمدت آب (مطابق با مجموعه استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷) است:

ــ رژیم فشار: فشار به‌صورت متناوب و در دوره‌های زمانی کوتاه، به‌صورت تجمعی تا حداکثر ٪۱۵ هرگونه دوره زمانی بلندمدت اعمال می‌شود.

ــ محل نصب: در مزارع، اکثر لوله‌ها روی سطح زمین و در معرض مواد شیمیایی، عملیات زراعی، عبور انسان از روی لوله، عبور تراکتورها و غیره هستند.

ــ اتصال‌های غیردائمی: لوله‌ها به‌جای فنون جوش‌کاری دائمی، به‌وسیله اتصالات فشاری مکانیکی قابل جابجایی و نصب مجدد، متصل می‌شوند.

ــ قابلیت جابجایی: لوله‌ها ممکن است (به‌صورت دستی یا با ماشین) بین چندین مکان در مزرعه جابجا شوند. آنها هم‌چنین ممکن است در پایان فصل، جمع‌آوری و در ابتدای فصل آینده مجددا نصب شوند.

ــ کاهش طول عمر لوله‌ها بیشتر به‌دلیل عوامل بیرونی، مکانیکی یا محیطی است و نه به‌دلیل وقوع نقیصه تحت فشار.

ــ انتظار طول عمر خیلی کوتاه: حداکثر ۱۰ سال.

ــ رنگ لوله: لوله‌ها ممکن است در رنگ‌های غیر سیاه تولید شوند (برای مثال قهوه ای، برای آبیاری فضای سبز).

ــ ریسک کاربری پایین: نقیصه در لوله آبیاری در مقایسه با لوله‌های توزیع آب تحت فشار با طول عمر بلندمدت، تأثیر مخرب بسیار کمتری دارد.

با درنظرگرفتن عوامل بالا، رده‌بندی مواد اولیه در این استاندارد بر اساس آزمون‌های استاندارد استحکام هیدروستاتیک است و مطابق با ISO 12162 (که مربوط به لوله‌های تحت فشار مداوم به‌مدت ۵۰ سال است) نیست، و درنتیجه شناسه‌گذاری مواد متفاوت است. با توجه به توضیحات بالا، جوش سازگاری نیز الزامی نیست.

سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی– لوله‌های پلی‌اتیلن (PE) بدون قطره‌چکان و قطره‌چکان‌دار برای کاربرد آبیاری- ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های لوله‌های پلی‌اتیلن بدون قطره‌چکان (خط جانبی[1]) و قطره‌چکان‌دار به‌منظور انتقـال آب برای کاربرد آبیاری تا دمای ۴۵ °C است.

یادآوری ۱- برای آگاهی از تاثیر دمای آب روی حداکثر فشار کاری[2]، به پیوست **الف** مراجعه شود.

این استاندارد برای لوله‌هایی کاربرد دارد که در دوره‌های زمانی طولانی، فشار بلندمدت پیوسته و هم‌چنین بیش از h ۱۵۰۰ در سال، تحت فشار قرار نمی‌گیرند. برای کاربردهای لوله‌گذاری تحت فشار بلندمدت پیوسته به مجموعه استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷مراجعه شود.

یادآوری ۲- عمر مورد انتظار از لوله‌های تحت پوشش این استاندارد، حداکثر ۱۰ سال یا h ۱۵۰۰۰ (تحت فشار) است. اگر لوله بیش از h ۱۵۰۰ در سال تحت فشار و به‌صورت ناپیوسته باشد به همان نسبت طول عمر لوله کاهش می‌یابد. برای مثال برای لوله‌های با ۶ ماه آبیاری در سال و روزی ۱۲ ساعت (۲۲۰۰ ساعت سالیانه)، طول عمر ۷ سال است.

در این استاندارد، خواص مواد و پارامترهای روش‌های آزمونِ مورد ارجاع نیز ارائه می‌شوند.

یادآوری ۳- برای قطره‌چکان‌ها و نوارهای قطره‌چکان‌دار[3] با ضخامت کمتر از mm ۱ به استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵ و برای لوله‌های پلی‌اتیلن تاشو[4] به استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۷۴۰ مراجعه شود.

این استاندارد برای دو نوع لوله کاربرد دارد:

ــ لوله‌های PE (قطر خارجی d_n) تک‌لایه؛

ــ لوله‌های PE دارای لایه‌های کواکسترودشده (قطر خارجی کل d_n).

استفاده از نوار شناساگر در لوله‌ها مجاز نیست.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین‌ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

1- Lateral
2- Operating pressure
3- Emitting tape
4- Collapsible pipe (Hydroflume)

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱، پلاستیک‌ها- لوله‌ها، اتصالات و سامانه‌های مونتاژ شده برای انتقال سیالات – تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی- قسمت ۱: روش کلی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۱۸۱، پلاستیک‌ها- لوله‌ها، اتصالات و سامانه‌های مونتاژ شده برای انتقال سیالات- تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی- قسمت ۲: تهیه آزمونه‌های لوله

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۵۲۳، پلاستیک‌ها- روش‌های قراردادن درمعرض منابع نوری آزمایشگاهی- قسمت ۲: لامپ‌های قوس زنون

۲-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۲۵۲۳، پلاستیک‌ها- روش‌های قراردادن درمعرض منابع نوری آزمایشگاهی- قسمت ۳: لامپ‌های فلورسنت فرابنفش

۲-۵ استاندارد ملی ایران، شماره ۱۹۹۹۰، لوله‌ها و اتصالات پلی‌اولفینی تعیین مقدار دوده با استفاده از تکلیس و پیرولیز - روش آزمون

۲-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۵۹، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری- روش ارزیابی درجه پراکنش رنگدانه یا دوده در لوله‌ها، اتصالات و آمیزه‌های پلی‌الفینی

2-7 ISO 1133-1, Plastics - Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics - Part 1: Standard method

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۸۰: سال ۱۳۹۲، پلاستیک‌ها- اندازه‌گیری نرخ جرمی جریان مذاب (MFR) و نرخ حجمی جریان مذاب (MVR)- پلاستیک‌های گرمانرم- قسمت اول: روش استاندارد، با استفاده از ISO 1133-1: 2011 تدوین شده است.

2-8 ISO 1183-1, Plastics — Methods for determining the density of non-cellular plastics— Part 1: Immersion method, liquid pycnometer method and titration method

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰۹۰: سال ۱۳۹۸، پلاستیک‌ها- روش‌های تعیین چگالی پلاستیک‌های غیراسفنجی- قسمت ۱: روش غوطه‌وری، روش پیکنومتر مایع و روش تیتراسیون، با استفاده از ISO 1183-1: 2019 تدوین شده است.

2-9 ISO 1183-2, Plastics — Methods for determining the density of non-cellular plastics— Part 1: Density gradient column method

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۰۹۰: سال ۱۳۸۷، پلاستیک‌ها- روش‌های تعیین چگالی پلاستیک‌های غیراسفنجی- قسمت دوم: روش ستون گرادیان چگالی، با استفاده از ISO 1183-2: 2004 تدوین شده است.

2-10 ISO 2505, Thermoplastics pipes - Longitudinal reversion - Test method and parameters

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۴: سال ۱۳۹۲، پلاستیک‌ها- لوله‌های گرمانرم- برگشت طولی- روش و پارامترهای آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 2505: 2005 تدوین شده است.

2-11 ISO 3126, Plastics piping systems — Plastics components — Determination of dimensions

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۱۲: سال ۱۳۹۳، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری- اجزای پلاستیکی- تعیین ابعاد، با استفاده از استاندارد ISO 3126: 2005 تدوین شده است.

2-12 ISO 3501, Plastics piping systems — Mechanical joints between fittings and pressure pipes — Test method for resistance to pull-out under constant longitudinal force

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۱۶: سال ۱۳۹۴، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی- محل‌های اتصال مکانیکی بین اتصالات و لوله‌های تحت فشار- روش آزمون مقاومت در برابر بیرون‌آمدن تحت نیروی طولی ثابت، با استفاده از استاندارد ISO 3501:2015 تدوین شده است.

2-13 ISO 6259-3, Thermoplastics pipes — Determination of tensile properties — Part 3: Polyolefin pipes

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۷۱۴۰: سال ۱۳۹۴، لوله‌های گرمانرم- تعیین خواص کششی- قسمت سوم: لوله‌های پلی‌الفینی، با استفاده از استاندارد ISO 6259-3: 2015 تدوین شده است.

2-14 ISO 8796, Polyethylene PE 32 and PE 40 pipes for irrigation laterals — Susceptibility to environmental stress cracking induced by insert-type fittings — Test method and requirements

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۸۹۸۸: سال ۱۳۸۵، ماشین‌های کشاورزی- تجهیزات آبیاری- لوله‌های پلی‌اتیلنی PE 32 و PE 40 مورد استفاده در لوله‌های آبده آبیاری- حساسیت در برابر ترک خوردگی بر اثر تنش محیطی ناشی از اتصالات نوع فرورونده- روش آزمون و الزامات، با استفاده از استاندارد ISO 8796: 2004 تدوین شده است.

2-15 ISO 11357-6, Plastics- Differential scanning calorimetry (DSC) - Part 6: Determination of oxidation induction time (isothermal OIT) and oxidation induction temperature (dynamic OIT)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۶-۷۱۸۶: سال ۱۳۹۷، پلاستیک‌ها- گرماسنجی روبشی تفاضلی (DSC) تعیین زمان القاء اکسایش (OITهمدما) و دمای القاء اکسایش (OIT دینامیکی)، با استفاده از استاندارد ISO 11357-6: 2018 تدوین شده است.

2-16 ISO 11922-1, Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Dimensions and tolerances - Part 1: Metric series

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰: سال ۱۴۰۰، پلاستیک‌ها- لوله‌های پلاستیکی گرمانرم صاف برای انتقال سیاالات- ابعاد و رواداری ها، با استفاده از استاندارد ISO 11922-1: 2018 تدوین شده است.

2-17 ASTM D1506, Standard test method for carbon black — Ash content

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۴۸۰: سال ۱۳۹۵، کربن بلک (دوده)- تعیین مقدار خاکستر، با استفاده از استاندارد ASTM D1506: 2015 تدوین شده است.

2-18 ASTM D1510, Standard test method for carbon black - Iodine adsorption number

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۴۸۲: سال ۱۳۹۶، کربن بلک (دوده)- تعیین عدد جذب یُد، با استفاده از استاندارد ASTM D1510: 2016 تدوین شده است.

2-19 ASTM D1514, Standard test method for carbon black - Sieve residue

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۴۸۴: سال ۱۳۹۵، کربن بلک (دوده)- تعیین مواد باقی‌مانده روی الک، با استفاده از استاندارد ASTM D1514: 2015 تدوین شده است.

2-20 ASTM D2414, Standard test method for carbon black - Oil absorption number (OAN)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۳۱: سال ۱۳۹۶، کربن بلک (دوده)- تعیین عدد جذب روغن، با استفاده از استاندارد ASTM D2414: 2016 تدوین شده است.

2-21 ASTM D3849, Standard test method for carbon black — Morphological characterization of carbon black using electron microscopy

2-22 ASTM D4527, Standard test method for carbon black — Solvent extractables

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۳۶: سال ۱۳۹۳، کربن بلک (دوده)- تعیین مقدار مواد قابل استخراج با حلال، با استفاده از استاندارد ASTM D4527: 1999 تدوین شده است.

2-23 ASTM D6556, Standard test method for carbon black — Total and external surface area by nitrogen adsorption

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۴۷۷: سال ۱۳۸۸، کربن بلک (دوده)- تعیین مساحت سطح کل و خارجی توسط جذب سطحی نیتروژن، با استفاده از استاندارد ASTM D6556: 2004 تدوین شده است.

2-24 ASAE/ASABE EP405.1, Design and installation of microirrigation systems

2-25 ASAE/ASABE S435.1, Polyethylene pipe used for microirrigation laterals

۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها و کوته‌نوشت‌ها

۳-۱ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات با تعاریف زیر به‌کار می‌رود[1].

۳-۱-۱

خط اصلی

main

خط اصلی تامین آب سامانه آبیاری، که شامل خطوط فرعی نیز می‌شود.

یادآوری- برای خطوط اصلی و فرعی آبیاری به مجموعه استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷ مراجعه شود.

۳-۱-۲

خط جانبی

lateral

خط انشعاب در سامانه آبیاری که وسایل توزیع آب به‌صورت مستقیم یا از طریق اتصالات، «پایه‌های آب‌پاش»[2] یا تیوب روی آن نصب می‌شوند.

۱- اصطلاحات و تعاریف به‌کاررفته در استانداردهای ISO و IEC در وب‌گاه‌های http://www. iso.org/obp و http://www.electropedia.org/ قابل دسترس است.

2- Riser

یادآوری- قطره‌چکان‌ها[1] و آب‌پاش‌ها[2] نمونه‌هایی از وسایل توزیع آب هستند.

۳-۱-۳

نرخ جرمی جریان مذاب
MFR

melt mass-flow rate

مقدار مربوط به گرانروی ماده مذاب در دما و وزنه‌ای مشخص است که مطابق با استاندارد ISO 1133-1 اندازه‌گیری می‌شود.

یادآوری- MFR برحسب g/10 min بیان می‌شود.

۴-۱-۳

قطر خارجی اسمی
d_n

nominal outside dimaeter

قطر خارجی مشخص، که به یک اندازه اسمیِ DN/OD اختصاص می‌یابد.

یادآوری- قطر خارجی اسمی برحسب mm بیان می‌شود.

۵-۱-۳

میانگین قطر خارجی
d_{em}

mean outside diameter

مقدار اندازه‌گیری‌شده محیط بیرونی لوله در هر سطح مقطع تقسیم بر عدد π (تقریبا برابر با ۳٫۱۴۲) است، که به‌سمت ۰٫۱ mm بزرگ‌تر بعدی گرد می‌شود.

۶-۱-۳

حداقل میانگین قطر خارجی
$d_{em,min}$

minimum mean outside diameter

حداقل مقدار میانگین قطر خارجی تعیین‌شده برای یک اندازه اسمی مشخص است.

۷-۱-۳

حداکثر میانگین قطر خارجی
$d_{em,max}$

maximum mean outside diameter

حداکثر مقدار میانگین قطر خارجی تعیین‌شده برای یک اندازه اسمی مشخص است.

1- Drippers (Emitters)
2- Sprinklers

۳-۱-۸

دوپهنی

out-of-roundness
ovality

تفاوت بین حداکثر و حداقل قطر خارجی اندازه‌گیری‌شده در یک سطح مقطع از لوله

۳-۱-۹

ضخامت اسمی دیواره

e_n

nominal wall thickness

شناسه‌گذاری عددی ضخامت دیواره هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری، که عدد گردشدهٔ مناسب، تقریبا برابر با ابعاد تولید است.

یادآوری- ضخامت اسمی دیواره برحسب mm بیان می‌شود.

۳-۱-۱۰

ضخامت دیواره در هر نقطه

e

wall thickness at any point

مقدار اندازه‌گیری‌شده ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری است.

۳-۱-۱۱

حداقل ضخامت دیواره در هر نقطه

e_{min}

minimum wall thickness at any point

حداقل مقدار تعیین‌شده ضخامت دیواره در هر نقطه (مطابق با زیربند ۳-۱-۱۰) از محیط هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری است.

۳-۱-۱۲

حداکثر ضخامت دیواره در هر نقطه

e_{max}

maximum wall thickness at any point

حداکثر مقدار تعیین‌شده ضخامت دیواره در هر نقطه (مطابق با زیربند ۳-۱-۱۰) از محیط هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری است.

۳-۱-۱۳

نسبت ابعادی استاندارد

SDR

standard dimension ratio

شناسه‌گذاری عددی سری یک لوله، که عدد گرد شده مناسب تقریباً برابر با نسبت قطر خارجی اسمی (d_n) (مطابق با زیربند ۳-۱-۴) به ضخامت اسمی دیواره (e_n) (مطابق با زیربند ۳-۱-۹) است.

۳-۱-۱۴

رواداری

tolerance

تغییرات مجاز مقدار مشخصی از یک کمّیت، که به صورت تفاوت بین مقادیر حداکثر و حداقل مجاز بیان می‌شود.

۳-۱-۱۵

فشار اسمی

PN

nominal pressure

حداکثر فشار کاری مجاز (مطابق با زیربند ۳-۱-۱۶) لوله در دمای ۲۰ °C است.

۳-۱-۱۶

حداکثر فشار کاری مجاز

MAWP

maximum allowable working pressure

بالاترین فشار آب در لوله که حین کاربرد به‌صورت پیوسته مجاز است.

یادآوری- حداکثر فشار کاری مجاز برحسب bar بیان می‌شود.

۳-۱-۱۷ اصطلاحات و تعاریف تکمیلی

۳-۱-۱۷-۱

اندازه اسمی

DN/OD

nominal size
DN/OD

شناسه‌گذاری عددی اندازه هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری و مربوط به قطر خارجی است.

یادآوری- اندازه اسمی، عدد گردشدهٔ مناسب تقریبا برابر با ابعاد تولید، برحسب میلی‌متر (mm)، است. اندازه اسمی برای اجزای شناسه‌گذاری‌شده با اندازهٔ رزوه، کاربرد ندارد.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۴۲۷]

۳-۱-۱۷-۲

آمیزه

compound

مخلوط همگن اکسترودشده از پلیمر پایه (PE) و افزودنی‌ها (از قبیل عوامل ضد اکسید شوندگی، رنگ‌دانه‌ها، دوده، پایدارکننده در مقابل UV) به مقداری معین برای فرایند و استفاده در اجزای سامانه لوله‌گذاریِ منطبق بر الزامات این استاندارد، است.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۴۲۷]

۳-۱-۱۷-۳

مواد بکر

virgin material

مواد به شکل گرانول که درمعرض هیچ کاربرد یا فرایندی، به‌غیر از آنچه برای تولید آن‌ها لازم است، قرار نگرفته‌اند؛ و هیچ‌گونه مواد فرایندشده[1] یا بازیافت‌شده[2] به آن‌ها اضافه نشده است.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۴۲۷]

۳-۱-۱۷-۴

مواد فرایندشده داخلی

own reprocessable material

مواد حاصل از لوله‌ها و اتصالات برگشتیِ[3] استفاده‌نشده و تمیز شامل پلیسه‌های حاصل از تولید لوله‌ها و اتصالات، که قبلا توسط خود تولیدکننده در فرایندهایی از قبیل قالب‌گیری تزریقی یا اکستروژن برای تولید اجزای سامانه، فرایند شده‌اند.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۴۲۷]

۳-۱-۱۸ اصطلاحات و تعاریف مربوط به لوله قطره‌چکان‌دار

۳-۱-۱۸-۱

دبی

flow rate

نرخ جریان خروجی یک لوله قطره‌چکان‌دار است.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته]

1- Reprocessed
2- Recylcled
3- Rejected

۳-۱-۱۸-۲

لوله قطره‌چکان‌دار

emitting pipe

لوله‌ای که دارای روزنه، قطره‌چکان داخل خط یکپارچه[1] یا سایر وسایل هیدرولیکی است که حین تولید در آن شکل گرفته یا یکپارچه می‌شوند و به‌منظور تخلیهٔ آب به‌شکل قطره یا جـریان پیـوسته با دبی حداکثر ۲۴ l/h بجز حین شست و شو، استفاده می‌شوند.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- به‌جای اصطلاح «نوار» از اصطلاح «لوله» استفاده شده است.]

۳-۱-۱۸-۳

لوله قطره‌چکان‌دارخودتنظیم

لوله قطره‌چکان‌دار جبران‌کنندهٔ فشار

PC

regulated emitting pipe
pressure compensating emitting pipe

لوله قطره‌چکان‌داری است که در فشارهای متغیر آب در ورودی آن، دبی نسبتا ثابتی را در محدودهٔ مشخص‌شده توسط تولیدکننده حفظ می‌کند.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- به‌جای اصطلاح «قطره‌چکان/نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۳-۱-۱۸-۴

لوله قطره‌چکان‌دار غیر خودتنظیم

لوله قطره‌چکان‌دار بدون جبران فشار

unregulated emitting pipe
non-pressure compensating emitting pipe

لوله قطره‌چکان‌داری است که دبی آن با فشار آب ورودی تغییر می‌کند.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- به‌جای اصطلاح «قطره‌چکان/نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۳-۱-۱۸-۵

لوله قطره‌چکان‌دار معمولی

regular emitting pipe

لوله قطره‌چکان‌داری است که اگر فشار در ورودی آن صفر نباشد، دبی آن صفر نیست.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۹ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- به‌جای اصطلاح «قطره‌چکان/نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

1- Integrated in-line emitter

۳-۱-۱۸-۶

لوله قطره‌چکان‌دار بدون نشتی

ND

non-leakage emitting pipe

لوله قطره‌چکان‌داری است که قطره‌چکان آن دارای دو فشار مشخص برای قطع جریان در مراحل افزایش و کاهش فشار آب است. هرگاه فشار در مرحله افزایش فشار کمتر از مقدار اظهارشده توسط تولیدکننده باشد (مقداری غیر از صفر)، دبی آن صفر است. هم‌چنین هرگاه فشار در مرحله کاهش فشار نیز کمتر از مقدار اظهارشده توسط تولیدکننده باشد (مقداری غیر از صفر)، دبی آن صفر است.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- به‌جای اصطلاح «قطره‌چکان/نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است. جمله اول اضافه شده است.]

۳-۱-۱۸-۷

لوله قطره‌چکان‌دار ضد مکش

AS

anti-siphon emitting pipe

لوله‌ای که دارای مکانیسم ضد مکش است.

۳-۱-۱۸-۸

مکانیسم ضد مکش

anti-siphon mechanism

این مکانیسم با ممانعت از مکش خاک به داخل لوله قطره‌چکان‌دار، از گرفتگی قطره‌چکان جلوگیری می‌کند. هنگامی‌که لوله قطره‌چکان‌دار تحت فشار نیست، این مکانیسم به وسیلهٔ درزگیری‌کردنِ قطره‌چکان مانع از ورود آلاینده‌ها به لوله قطره‌چکان‌دار قطره‌ای می‌شود. قطره‌چکان‌دارای قابلیت ضد مکش، برای آبیاری قطره‌ای زیرسطحی مناسب است. روش آزمون برای اثبات قابلیت ضد مکش این نوع قطره‌چکان توسط تولیدکننده ارائه می‌شود.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۴۱ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- به‌جای اصطلاح «نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۳-۱-۱۸-۹

حداقل فشار کاری

minimum working pressure

کمترین فشار آب در ورودی یک لوله قطره‌چکان‌دار است که توسط تولیدکننده برای اطمینان از عملکرد مناسب قطره‌چکان لوله قطره‌چکان‌دار اظهار می‌شود.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۱۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- به‌جای اصطلاح «قطره‌چکان/نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۳-۱-۱۸-۱۰

حداکثر فشار کاری

maximum working pressure

بیشترین فشار آب در ورودی یک لوله قطره‌چکان‌دار است که توسط تولیدکننده برای اطمینان از عملکرد مناسب قطره‌چکان لوله قطره‌چکان‌دار اظهار می‌شود. حداکثر فشار کاری لوله قطره‌چکان‌دار همان فشار اسمی لوله است.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۱۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- به‌جای اصطلاح «قطره‌چکان/نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۳-۱-۱۸-۱۱

واحد قطره‌چکان‌دار

emitting unit

بخشی از لوله قطره‌چکان‌دار که شامل ورودی قطره‌چکان و اجزای هیدرولیکیِ شکل‌گرفته[1] یا یکپارچه‌شده حین تولید در لوله است. این بخش در فواصل معین تکرار شده و از آن آب به مکانی کاملا مشخص تخلیه می‌شود.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۱۶ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- به‌جای اصطلاح « نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۳-۱-۱۸-۱۲

واحد نوار آبیاری قطره‌ای

unit emitting pipe

طولی از یک نوار آبیاری قطره‌ای که شامل یک واحد قطره‌چکان‌دار است.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۱۷ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- به‌جای اصطلاح « نوار آبیاری قطره ای» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۳-۱-۱۸-۱۳

اتصال ورودی

inlet fitting

اتصالی است که یک انتهای آن برای اتصال‌دهی به لوله آبیاری یا لوازم استاندارد آبیاری مناسب بوده و انتها(ها)ی دیگر آن برای اتصال‌دهی به یک لوله قطره‌چکان‌دار مناسب است.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- به‌جای اصطلاح «نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

1- Formed

۳-۱-۱۸-۱۴

اتصال در خط

in-line fitting

اتصالی است که هر دو انتهای آن برای اتصال‌دهی به یک لوله آبیاری بدون قطره چکان/لوله قطره‌چکان‌دار مناسب است.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۲۱ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- به‌جای اصطلاح «نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله آبیاری بدون قطره چکان/لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۳-۱-۱۸-۱۵

فشار اسمی (آزمون)

p_n

nominal (test) pressure

فشار مرجع ۱۰۰ kPa در ورودی یک واحد قطره‌چکان‌دار غیر خودتنظیم، یا هر فشار دیگری که در دستورالعمل تولیدکننده مشخص شده است. این فشار برای اهداف آزمون نیز می‌تواند استفاده می‌شود.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۲۴ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- اصطلاح «قطره‌چکان» حذف شده است]

۳-۱-۱۸-۱۶

دبی اسمی

لوله قطره‌چکان‌دار غیر خودتنظیم

q_n

nominal flow rate
unregulated emitting pipe

دبی یک واحد قطره‌چکان‌دار، برحسب لیتر بر ساعت (l/h)، است که حین کار در فشار اسمی آزمون و دمای آب °C (۳ ± ۲۳)، توسط تولیدکننده مشخص می‌شود.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۲۵ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- اصطلاح «قطره‌چکان» حذف شده است]

۳-۱-۱۸-۱۷

دبی اسمی

لوله قطره‌چکان‌دار خودتنظیم

q_n

nominal flow rate
regulated emitting pipe

دبی یک واحد قطره‌چکان‌دار، برحسب لیتر بر ساعت (l/h)، است که حین کار در دامنه تنظیم و دمای آب ºC (۳ ± ۲۳)، مطابق با مقدار مشخص‌شده توسط تولیدکننده است.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۲۶ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- اصطلاح «قطره‌چکان» حذف شده است]

۳-۱-۱۸-۱۸

فاصله (واحدهای قطره‌چکان‌دار)

spacing (of emitting units)

فاصله بین دو نقطه متناظر در دو واحد قطره‌چکان‌دار متوالی برای یک لوله قطره‌چکان‌دار است.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۳۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- به‌جای اصطلاح «نوار آبیاری» از اصطلاح « لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۳-۱-۱۸-۱۹

گستره فشارهای کاری

range of working pressures

تمام فشارهای آب در واحد قطره‌چکان‌دار شامل حداقل فشار کاری (p_{min}) و حداکثر فشار کاری (p_{max}) و مقادیر بین آن‌ها، که توسط تولیدکننده برای اطمینان از عملکرد مناسب توصیه می‌شود.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۲۸ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- اصطلاح «قطره‌چکان» حذف شده است]

۳-۱-۱۸-۲۰

دامنه تنظیم

لوله قطره‌چکان‌دار خودتنظیم

range of regulation
regulated emitting pipe

تمام فشارهای آب در ورودی یک واحد قطره‌چکان‌دار است، طوری‌که در آن فشارها انتظار می‌رود دبی هر واحد قطره‌چکان‌دار برابر با دبی اسمی باشد.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۲۹ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- اصطلاح «قطره‌چکان» حذف شده است]

۳-۱-۱۸-۲۱

توان واحد قطره‌چکان‌دار

m

emitting unit exponent

مقدار عددی است که رابطه توانی بین دبی و فشار را تعریف می‌کند.

یادآوری- در رابطه $q \approx kp^m$ برای توان صفر ($m = ۰$)، دبی با فشار تغییر نمی‌کند و برای توان یک ($m = ۱$)، دبی به‌صورت خطی با فشار تغییر می‌کند.

[منبع: زیربند ۳-۱-۳۰ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته]

۳-۱-۱۸-۲۲

شاخص دمایی دبی

i_T

temperature flow rate index

دبی واحد قطره‌چکان‌دار در دمای T تقسیم بر دبی واحد قطره‌چکان‌دار در دمای ۲۳ ± ۳) °C) است.

[منبع: برگرفته از زیربند ۳-۱-۳۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷- تغییریافته- اصطلاح «قطره‌چکان» حذف شده است]

۳-۲ نمادها و کوته‌نوشت‌ها

۳-۲-۱ نمادها

در این استاندارد، نمادهای زیر به‌کار می‌رود.

نماد	توصیف
d_{em}	میانگین قطر خارجی
$d_{em,max}$	حداکثر میانگین قطر خارجی
$d_{em,min}$	حداقل میانگین قطر خارجی
d_n	قطر خارجی اسمی
E	ضخامت دیواره (در هر نقطه از) محیط هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری
e_{max}	حداکثر ضخامت دیواره (در هر نقطه)
e_{min}	حداقل ضخامت دیواره (در هر نقطه)
e_n	ضخامت اسمی دیواره
C_V	ضریب تغییرات
F	نیروی بیرون کشیدن
i_T	شاخص دمایی دبی
p	فشار ورودی
p_{max}	حداکثر فشار کاری
p_n	فشار اسمی آزمون
q_n	دبی اسمی
q_m	حداقل دبی
$\bar{q}$	میانگین دبی
K	ضریب قطره‌چکان/واحد قطره‌چکان‌دار
M	توان قطره‌چکان/واحد قطره‌چکان‌دار
S_q	انحراف معیار دبی

σ_t تنش مجاز ایجادشده برای مواد لوله جانبی

۳-۲-۲ کوته‌نوشت‌ها

در این استاندارد، کوته‌نوشت‌های زیر به‌کار می‌رود.

کوته‌نوشت	معادل فارسی	عنوان انگلیسی
AS	ضدمکش	anti-siphon
DN	اندازه اسمی	nominal size
ESCR	مقاومت به ترک‌زایی ناشی از تنش و محیط	environmental stress cracking resistance
IEP	لوله قطره‌چکان‌دار	irrigation emitting pipe
MAWP	حداکثر فشار کاری مجاز	maximum allowable working pressure
MFR	نرخ جرمی جریان مذاب	melt mass-flow rate
ND	بدون نشتی	non-drain
OIT	زمان القای اکسایش	oxidation induction time
PC	جبران‌کننده فشار (خودتنظیم)	pressure compensating (regulated)
PE	پلی‌اتیلن	polyethylene
PN	فشار اسمی	nominal pressure
SDR	نسبت ابعادی استاندارد	standard dimension ratio

۴ مواد

۴-۱ کلیات

آمیزه باید خودرنگ باشد و توسط تولیدکنندهٔ مواد (صنایع پتروشیمی یا شرکت‌های آمیزه‌ساز) با افزودنِ فقط افزودنی‌ها و رنگ‌دانه‌هایی (مانند دوده) به پلیمر پایه پلی‌اتیلن تولید شود که برای تولید و استفاده لوله‌هایی منطبق بر این استاندارد لازم است.

رنگ آمیزه باید سیاه باشد. مشخصات دوده مورد استفاده باید مطابق با پیوست **پ** باشد.

مواد لوله‌های کواکسترودشده باید طبق الزامات این استاندارد باشد. تمام لایه‌های لوله باید از یک نوع مواد تولید شوند. رنگ آمیزه لایه بیرونی در این لوله‌ها می‌تواند سیاه نباشد (به پیوست **ب** مراجعه شود).

۴-۲ استفاده از مواد فرایندشده

استفاده از آمیزه فرایندشده بیرونی و بازیافت‌شده مجاز نیست. استفاده از آمیزه خودرنگ فرایندشده داخلی به مقدار حداکثر ٪ ۵ وزنی فقط تحت شرایط زیر مجاز است:

الف- MFR و OIT مواد فرایندشده باید منطبق بر جدول ۱ این استاندارد باشد؛

ب- رده آمیزه مواد فرایندشده با آمیزه پلی‌اتیلنی که همراه با آن استفاده می‌شود، یکسان باشد.

۴-۳ مشخصه‌های فیزیکی مواد

مواد مورد استفاده در تولید لوله‌ها، شامل تمام لایه‌های لوله‌های کواکسترودشده، باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ۱ باشد.

الزامات و مقادیر حاصل از آزمون‌ها باید در قالب برگ مشخصات فنی توسط تولیدکننده آمیزه ارائه شود.

جدول ۱- مشخصات مواد PE

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
		پارامتر	مقدار	
مقدار دوده (آمیزه سیاه)	٪ ۲ تا ٪ ۲٫۵ وزنی	باید مطابق با INSO 19990 باشد		روش الف INSO 19990
پراکنش دوده (آمیزه سیاه)	درجه ≤ ۳ نرخ وضعیت ظاهری A1، A2، A3 یا B	باید مطابق با INSO 20059 باشد[الف]		INSO 20059
زمان القای اکسایش (OIT)	۲۰ min ≤	دمای آزمون تعداد آزمونه‌ها[ب]	۲۰۰ °C[پ] ۳	ISO 11357-6
پراکنش رنگ‌دانه (آمیزه غیر سیاه)	درجه ≤ ۳ نرخ وضعیت ظاهری A1، A2، A3 یا B	باید مطابق با INSO 20059 باشد[الف]		INSO 20059
نرخ جرمی جریان مذاب (MFR)	۰٫۲ g/10 min ≤ MFR ≤ ۱٫۰ g/10 min حداکثر انحراف از مقدار اسمی ٪۲۵± [ت]	وزنه دمای آزمون زمان تعداد آزمونه‌ها[ب]	۲٫۱۶ kg ۱۹۰ °C ۱۰ min طبق ISO1133-1	ISO 1133-1
چگالی پلی‌اتیلن پایه[ث]	۹۲۵ kg/m^3 ≤	دمای آزمون تعداد آزمونه	۲۳ °C طبق ISO 1183-1 یا ISO 1183-2	ISO 1183-1 یا ISO 1183-2
مقدار خاکستر	٪ ۰٫۲ ≤ وزنی	باید مطابق با INSO 19990 باشد		INSO 19990
ESCR	در مدت آزمون هیچ‌گونه نقیصه‌ای در هیچ‌یک از آزمونه‌ها نباید رخ دهد	دمای آزمون زمان آزمون محیط آزمون تعداد آزمونه	(۷۰ ± ۲) °C ۲۴ h ٪ ۱۰ اگی‌پال ۶	پیوست ت

[الف] در صورت وقوع اختلاف نظر، آزمونه‌ها برای پراکنش دوده و پراکنش رنگ‌دانه باید به روش میکروتوم تهیه شوند.

[ب] آزمون می‌تواند به‌عنوان آزمون غیرمستقیم در دمای ۲۱۰ °C انجام شود؛ به شرطی‌که هم‌بستگی واضحی با نتایج در دمای ۲۰۰ °C وجود داشته باشد. در صورت وقوع اختلاف نظر، دمای مرجع باید ۲۰۰ °C باشد.

[پ] تعداد آزمونه‌های داده‌شده، نشانگر تعداد لازم به‌منظور تعیین مقدار برای مشخصهٔ تعریف‌شده در این جدول است. تعداد آزمونه‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند باید در برنامه کیفیت تولیدکننده قید شود.

[ت] مقدار اسمی توسط تولیدکننده آمیزه ارائه می‌شود. کمترین مقدار MFR حاصل از حداکثر انحراف حد پایینیِ مقدار اسمی نباید کمتر از ۰٫۲ g/10 min باشد.

[ث] برای محاسبه چگالی پلی‌اتیلن پایه با استفاده از چگالی آمیزه خودرنگ، چگالی دوده تقریبا ۱٫۸ g/cm^3 درنظر گرفته می‌شود.

۴-۴ رده‌بندی و شناسه‌گذاری

مواد لوله باید به‌وسیله انطباق با تمام الزامات آزمون فشار هیدروستاتیک در جدول ۵ رده‌بندی شوند و باید مطابق با جدول ۲ شناسه‌گذاری شوند.

برای لوله‌های قطره‌چکان‌دار خود تنظیم، حداکثر فشار کاری با رعایت مورد بالا می‌تواند بیشتر از حداکثر فشار دامنه تنظیم باشد.

الزامات و مقادیر حاصل از آزمون‌ها باید در قالب برگ مشخصات فنی توسط تولیدکننده آمیزه ارائه شود.

جدول ۲- شناسه‌گذاری مواد به‌وسیله انطباق با الزامات آزمون فشار هیدروستاتیک در جدول ۵

شناسه‌گذاری مواد لوله	**لوله منطبق بر الزامات آزمون فشار هیدروستاتیک جدول ۵ باشد**		
	پارامترهای آزمون (مطابق با جدول ۵)		
	۱۰۰ h در دمای ۲۰ °C	۱۶۵ h در دمای ۸۰ °C	۱۰۰۰ h در دمای ۸۰ °C
	تنش محیطی، MPa		
پلی‌اتیلن آبیاری رده ۳٫۲	۶٫۵	۲٫۰	۱٫۵
پلی‌اتیلن آبیاری رده ۴٫۰	۷٫۰	۲٫۵	۲٫۰

۵ مشخصه‌های هندسی

۵-۱ اندازه‌گیری ابعاد

ابعاد لوله باید مطابق با ISO 3126 اندازه‌گیری شود. در صورت وجود اختلاف نظر، اندازه‌گیری ابعاد باید حداقل ۲۴ h پس از تولید و سپس تثبیت شرایط به‌مدت حداقل ۴ h در دمای °C (۲ ± ۲۳)، انجام شود.

طول لوله کلافی نباید از طول توافق‌شده بین تولیدکننده و خریدار/کاربر نهایی کمتر باشد.

لوله باید طوری کلاف شود که تغییرشکل موضعی (از قبیل کمانش و پیچش) رخ ندهد.

حداقل قطر داخلی کلاف باید بیشتر از $20d_n$ باشد و درهرحال از ۴۰۰ mm کمتر نباشد.

۵-۲ میانگین قطر خارجی

میانگین قطر خارجی (d_{em}) باید مطابق با جدول ۳ باشند.

جدول ۳- میانگین قطرهای خارجی

ابعاد برحسب میلی‌متر

اندازه اسمی	قطر خارجی اسمی	میانگین قطر خارجی[الف و ب]	
DN/OD	d_n	$d_{em,min}$	$d_{em,max}$
۱۲	۱۲	۱۲٫۰	۱۲٫۳
۱۶	۱۶	۱۶٫۰	۱۶٫۳
۲۰	۲۰	۲۰٫۰	۲۰٫۳
۲۵	۲۵	۲۵٫۰	۲۵٫۳
۳۲	۳۲	۳۲٫۰	۳۲٫۳

[الف] مطابق با گونه A در استاندارد ISO 11922-1 است.

[ب] برای ضخامت ۱ mm، رواداری قطر خارجی برابر با ۰٫۳ mm± است.

۵-۳ ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های آن‌ها

ضخامت دیواره باید مطابق با جدول ۴ باشد.

جدول ۴- ضخامت‌های دیواره

	سری لوله											
	SDR 9		SDR 11		SDR 13,6		SDR 17		SDR 21		SDR 26	
	فشار اسمی (PN)، bar											
پلی‌اتیلن آبیاری رده ۳٫۲	PN 6		PN 5		PN 4		PN 3,2		PN 2,5		–	
پلی‌اتیلن آبیاری رده ۴٫۰	PN 8		PN 6		PN 5		PN 4		PN 3,2		PN 2,5	
اندازه اسمی	ضخامت دیواره[الف]، mm											
	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}
۱۲	۱٫۴	۱٫۷	۱٫۱	۱٫۴	–	–	–	–	–	–	–	–
۱۶	۱٫۸	۲٫۱	۱٫۵	۱٫۸	۱٫۲	۱٫۵	۱٫۰	۱٫۳	–	–	–	–
۲۰	۲٫۳	۲٫۷	۱٫۹	۲٫۳	۱٫۵	۱٫۸	۱٫۲	۱٫۵	۱٫۰	۱٫۳	–	–
۲۵	۲٫۸	۳٫۲	۲٫۳	۲٫۷	۱٫۹	۲٫۳	۱٫۵	۱٫۸	۱٫۲	۱٫۵	۱٫۰	۱٫۳
۳۲	۳٫۶	۴٫۱	۲٫۹	۳٫۳	۲٫۴	۲٫۸	۱٫۹	۲٫۲	۱٫۶	۱٫۹	۱٫۳	۱٫۶

[الف] مطابق با گونه V در استاندارد ISO 11922-1 است.

۵-۴ طول‌های لوله

طول لوله نباید از طول توافق‌شده بین تولیدکننده و خریدار/کاربر نهایی کمتر باشد.

۶ مشخصه‌های مکانیکی

۶-۱ الزامات

پس از انجام آزمون مطابق با روش آزمون مشخص‌شده در جدول ۵ با استفاده از پارامترهای داده‌شده، لوله باید مطابق با الزامات ارائه‌شده در این جدول باشد.

جدول ۵- مشخصه‌های مکانیکی

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون[الف]
		پارامتر	مقدار	
استحکام هیدروستاتیک در دمای ۲۰ °C	در مدت آزمون هیچگونه نقیصه‌ای در هیچ‌یک از آزمونه‌ها نباید رخ دهد	درپوش‌های انتهایی مدت‌زمان تثبیت شرایط تعداد آزمونه‌ها[ب] نوع آزمون دمای آزمون مدت آزمون تنش محیطی برای: پلی‌اتیلن آبیاری رده ۳٫۲ پلی‌اتیلن آبیاری رده ۴٫۰	نوع الف INSO 12181-1 ۳ آب در آب ۲۰ °C ۱۰۰ h ۶٫۵ MPa ۷٫۰ MPa	INSO 12181-1 و INSO 12181-2
استحکام هیدروستاتیک در دمای ۸۰ °C	در مدت آزمون هیچگونه نقیصه‌ای در هیچ یک از آزمونه‌ها نباید رخ دهد	درپوش‌های انتهایی مدت‌زمان تثبیت شرایط تعداد آزمونه‌ها[ب] نوع آزمون دمای آزمون مدت آزمون تنش محیطی برای: پلی‌اتیلن آبیاری رده ۳٫۲ پلی‌اتیلن آبیاری رده ۴٫۰	نوع الف INSO 12181-1 ۳ آب در آب ۸۰ °C ۱۶۵ h[پ] ۲٫۰ MPa ۲٫۵ MPa	INSO 12181-1 و INSO 12181-2
استحکام هیدروستاتیک در دمای ۸۰ °C (آزمون نوعی)	در مدت آزمون هیچگونه نقیصه‌ای در هیچ یک از آزمونه‌ها نباید رخ دهد	درپوش های انتهایی مدت زمان تثبیت شرایط تعداد آزمونه‌ها[ب] نوع آزمون دمای آزمون مدت آزمون تنش محیطی برای: پلی‌اتیلن آبیاری رده ۳٫۲ پلی‌اتیلن آبیاری رده ۴٫۰	نوع الف INSO 12181-1 ۳ آب در آب ۸۰ °C ۱۰۰۰ h ۱٫۵ MPa ۲٫۰ MPa	INSO 12181-1 و INSO 12181-2

[الف] برای لوله‌های قطره‌چکان‌دار، آزمونه باید بدون قطره‌چکان باشد.

[ب] تعداد آزمونه‌های داده‌شده، نشانگر تعداد لازم به‌منظور تعیین مقدار برای مشخصهٔ تعریف‌شده در این جدول است. تعداد آزمونه‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند باید در برنامه کیفیت تولیدکننده قید شود.

[پ] نقیصه‌های شکل‌پذیرِ زودهنگام درنظر گرفته نمی‌شوند. برای روش باز آزمایی به زیربند ۶-۲ مراجعه شود.

۶-۲ بازآزمایی در صورت ایجاد نقیصه در دمای ۸۰ °C

در آزمون ۱۶۵ ساعته، شکست به‌صورت تُرد در کمتر از ۱۶۵ h نقیصه محسوب می‌شود، ولی اگر نمونه در کمتر از ۱۶۵ h به‌صورت شکل‌پذیر دچار نقیصه شود، باید بازآزمایی انجام شود. بازآزمایی باید در تنش انتخابی کمتر انجام شود؛ تا بتوان به حداقل زمان لازم برای تنش انتخابی به‌دست‌آمده از خط گذرنده از نقاط تنش-زمان داده‌شده در جدول ۶ دست یافت.

جدول ۶- پارامترهای آزمون برای باز آزمایی استحکام هیدروستاتیک در دمای ۸۰ °C

پلی‌اتیلن آبیاری رده ۳٫۲		پلی‌اتیلن آبیاری رده ۴٫۰	
تنش MPa	مدت آزمون h	تنش MPa	مدت آزمون H
۲٫۰	۱۶۵	۲٫۵	۱۶۵
۱٫۹	۲۲۷	۲٫۴	۲۳۰
۱٫۸	۳۱۹	۲٫۳	۳۲۳
۱٫۷	۴۵۶	۲٫۲	۴۶۳
۱٫۶	۶۶۷	۲٫۱	۶۷۵
۱٫۵	۱۰۰۰	۲٫۰	۱۰۰۰

۷ مشخصه‌های فیزیکی

۷-۱ الزامات

پس از انجام آزمون مطابق با روش آزمون مشخص‌شده در جدول ۷ با استفاده از پارامترهای داده‌شده، لوله باید مطابق با الزامات ارائه‌شده در این جدول باشد.

۸ مشخصه‌های عمومی

هنگامی‌که لوله بدون بزرگ‌نمایی مشاهده می‌شود، باید سطوح داخلی و خارجی آن صاف، تمیز، عاری از شیار، حفره، و سایر نواقص سطحی باشد که مانع انطباق با این استاندارد می‌شود.

هر دو انتهای لوله باید صاف برش خورده و عمود بر محور لوله باشند.

جدول ۷- مشخصه‌های فیزیکی لوله‌ها

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
		پارامتر	مقدار	
برگشت طولی	≤ ٪ ۳ وضعیت ظاهری اولیه لوله باید حفظ شود	دمای آزمون طول آزمونه زمان آزمون روش آزمون تعداد آزمونه	(۱۰۰ ± ۲) °C ۲۰۰ mm طبق ISO 2505 آزاد طبق ISO 2505	ISO 2505
ESCR	در مدت آزمون هیچ‌گونه نقیصه‌ای در هیچ‌یک از آزمونه‌ها نباید رخ دهد	دمای آزمون زمان آزمون محیط آزمون تعداد آزمونه	(۷۰ ± ۲) °C ۲۴ h ٪ ۱۰ اگی‌پال ۶	پیوست ت
مقدار دوده	٪ ۲ تا ٪ ۲٫۵ وزنی	باید مطابق با INSO 19990 باشد		روش الف INSO 19990
مقدار خاکستر	≤ ٪ ۰٫۲ وزنی	باید مطابق با INSO 19990 باشد		INSO 19990
پراکنش دوده (آمیزه سیاه)	درجه ≤ ۳ نرخ وضعیت ظاهری A1، A2، A3 یا B	تهیه آزمونه‌ها[الف] تعداد آزمونه	آزاد طبق INSO 20059	INSO 20059
پراکنش رنگ‌دانه (آمیزه غیر سیاه)	درجه ≤ ۳ نرخ وضعیت ظاهری A1، A2، A3 یا B	تهیه آزمونه‌ها[الف] تعداد آزمونه	آزاد طبق INSO 20059	INSO 20059
زمان القای اکسایش (OIT)	≤ ۲۰ min	دمای آزمون تعداد آزمونه محیط آزمون وزن نمونه	۲۰۰ °C ۳ اکسیژن ۱۵ ± ۲ mg	ISO 11357-6
نرخ جرمی جریان مذاب (MFR)	۰٫۲ g/10 min ≤ MFR ≤ ۱٫۰ g/10 min حداکثر انحراف نسبت به آمیزه[ب] ٪۲۵±	وزنه دمای آزمون زمان تعداد آزمونه	۲٫۱۶ kg ۱۹۰ °C ۱۰ min طبق ISO1133-1	ISO 1133-1

[الف] در صورت وقوع اختلاف نظر، آزمونه‌ها برای پراکنش دوده و پراکنش رنگ‌دانه باید به روش میکروتوم تهیه شوند.

[ب] مقدار اندازه گیری شده برای لوله با مقدار اندازه گیری شده برای آمیزهٔ مورد استفاده، سنجیده می‌شود.

۹ مشخصه‌های هیدرولیکی لوله قطره‌چکان‌دار

[منبع: برگرفته از بند ۸ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷]

۹-۱ آزمونه‌ها و شرایط آزمون

۹-۱-۱ آزمونه‌ها

نمونه لوله قطره‌چکان‌دار باید شامل سه گروه ۲۵ آزمونه‌ای باشد که هر ۲۵ آزمونهٔ مجاور هم به‌طور تصادفی از یک بهر محصول/یک روز تولید حاوی حداقل ۵۰۰ واحد قطره‌چکان‌دار برداشته می‌شوند. یک آزمونه شامل یک واحد قطره‌چکان‌دار از لوله قطره‌چکان‌دار است. تعداد آزمونه‌های (واحد قطره‌چکان‌دار) لازم برای هر آزمون در زیربند ۹-۲ مشخص شده است. برای لوله قطره‌چکان‌دار مطمئن شوید که آزمونه‌ها حاوی اولین یا آخرین واحد قطره‌چکان‌دار در بهر محصول نباشند.

۹-۱-۲ ترتیب آزمون‌ها

تمام آزمون‌های زیربند ۹-۲-۲ باید روی آزمونه‌هایی انجام شوند که مطابق با زیربند ۹-۲-۱ آزمون شده‌اند.

۹-۱-۳ شرایط آزمون‌ها

تمام آزمون‌ها را در دمای محیط و دمای آب °C (۳ ± ۲۳) انجام دهید، بجز مواردی‌که طور دیگری قید شده باشد. مطمئن شوید که آب مورد استفاده، به‌وسیلهٔ عبور از درون صافی با منافذ اسمی ۷۵ µm تا ۱۰۰ µm (مش ۲۰۰ تا مش ۱۵۰)، صاف شود.

۹-۱-۴ درستی وسایل اندازه‌گیری

فشار آب باید توسط وسایلی اندازه‌گیری شود که قابلیت اندازه‌گیری با خطای حداکثر ٪ ۱ مقادیر واقعی را داشته باشند.

حین آزمون، فشار نباید بیش از ٪ ۲ تغییر کند.

دبی باید توسط وسایلی اندازه‌گیری شود که قابلیت اندازه‌گیری با خطای حداکثر ٪ ۰٫۵± مقدار دبی اسمی را داشته باشند.

۹-۲ رویه‌های آزمون و الزامات

۹-۲-۱ یکنواختی دبی (به‌عنوان تابعی از تولید)

۹-۲-۱-۱ کلیات

این آزمون برای واحدهای قطره‌چکان‌دار خودتنظیم و غیر خودتنظیم کاربرد دارد. نمونه باید شامل ۷۵ واحد قطره‌چکان‌دار برای لوله قطره‌چکان‌دار مطابق با الزامات زیربند ۹-۱-۱ باشد.

۹-۲-۱-۲ لوله قطره‌چکان‌دار غیر خودتنظیم

هنگامی‌که فشار آب در ورودی واحدهای قطره‌چکان‌دار برابر با فشار اسمی باشد، دبی‌های آن‌ها را اندازه‌گیری کنید. دبی اندازه‌گیری‌شده هر واحد قطره‌چکان‌دار را جداگانه ثبت کنید.

ضریب تغییرات (C_V) را از معادله ۱ محاسبه کنید.

$$C_V = \frac{S_q}{\bar{q}} \times 100 \qquad (۱)$$

که در آن:

S_q انحراف معیار دبی‌ها برای نمونهٔ آزمون، برحسب لیتر بر ساعت (l/h)؛ و

$\bar{q}$ میانگین دبی نمونهٔ آزمون، برحسب لیتر بر ساعت (l/h) است.

میانگین دبی نمونهٔ آزمون نباید از دبی اسمی (q_n) بیش از ٪ ۷± انحراف داشته باشد.

ضریب تغییراتِ (C_V) دبی لوله قطره‌چکان‌دار برای هیچ‌یک از سه گروه ۲۵ آزمونه‌ای نباید از ٪ ۷ بیشتر شود.

۹-۲-۱-۳ لوله قطره‌چکان‌دار خودتنظیم

واحدهای قطره‌چکان‌دار در نمونهٔ آزمون را، به‌وسیلهٔ کارکردن آن‌ها در مدت‌زمان کل یک ساعت، تثبیت شرایط کنید. روش تثبیت شرایط آزمونه‌ها باید شامل مراحل زیر باشد:

الف- حداقل فشار کاری را اِعمال و آن را به‌مدت ۳ دقیقه حفظ کنید؛

ب- حداکثر فشار کاری را اِعمال و آن را به‌مدت ۳ دقیقه حفظ کنید؛

پ- حداقل فشار کاری را اِعمال و آن را به‌مدت ۳ دقیقه حفظ کنید؛

ت- حداکثر فشار کاری را اِعمال و آن را به‌مدت ۳ دقیقه حفظ کنید؛

ث- حداقل فشار کاری را اِعمال و آن را به‌مدت ۳ دقیقه حفظ کنید؛

ج- حداکثر فشار کاری را اِعمال و آن را به‌مدت ۳ دقیقه حفظ کنید؛

چ- فشار را در نقطه میانی دامنه تنظیم اِعمال کرده و تا زمانی‌که مدت زمان کل تثبیت شرایط (یک ساعت) کامل شود، فشار را حفظ کنید.

ح- بلافاصله پس از تثبیت شرایط و درحالی‌که فشار ورودی در نقطه میانی دامنهٔ تنظیم حفظ شده است، واحدهای قطره‌چکان‌دار را مطابق با زیربند ۹-۲-۱-۲ آزمون کنید.

واحدهای قطره‌چکان‌دار باید مطابق با الزامات زیربند ۹-۲-۱-۲ باشند.

۹-۲-۲ دبی به‌عنوان تابعی از فشار ورودی

آزمون‌های تعیین دبی به‌عنوان تابعی از فشار ورودی را در ادامهٔ آزمون‌های انجام‌شده طبق زیربند ۹-۲-۱، انجام دهید.

۹-۲-۲-۱ روش آزمون

واحد قطره‌چکان‌دار را در گام‌هایی که بیش از ۵۰ kPa نباشد، از فشارِ صفر تا فشارِ «p_{max} × ۱٫۲» آزمون کنید؛ طوری‌که حداقل چهار مقدار دبی در چهار فشار مختلف به‌دست آورده شود. دبی‌ها را حداقل ۳ min پس از رسیدن به فشار آزمون اندازه‌گیری کنید.

لوله قطره‌چکان‌دار بدون نشتی را در گام‌هایی که بیش از ۱۰ kPa نباشد، از فشارِ صفر تا فشارِ «p_{max} × ۰٫۵» آزمون کنید. با شروع از فشارِ «p_{max} × ۰٫۵»، افزایش فشار را در گام‌هایی که بزرگ‌تر از ۵۰ kPa نباشد، ادامه دهید.

آزمون‌های واحدهای قطره‌چکان‌دار خودتنظیم را با کاهش فشار از «p_{max} × ۱٫۲» تا فشارِ صفر، در همان مقادیر فشاری که در قسمت افزایش فشار مورد استفاده قرار گرفت، ادامه دهید.

اگر فشار ورودی واقعی حین افزایش و کاهش خود، بیش از ۱۰ kPa نسبت به فشار ورودی مورد نظر فراتر رود، فشار را به صفر برگردانده و آزمون را تکرار کنید.

۹-۲-۲-۲ لوله قطره‌چکان‌دار غیر خودتنظیم

برای هر مقدار فشار، میانگین دبی ($\bar{q}$) را با اندازه‌گیری دبی‌های واحدهای قطره‌چکان‌دار حین افزایش فشار، محاسبه کنید.

منحنی $\bar{q}$ را به‌عنوان تابعی از فشار ورودی رسم کنید. منحنی $\bar{q}$ باید منطبق بر منحنی ارائه‌شده در دستورالعمل تولیدکننده با انحراف مجاز حداکثر ٪ ۷± باشد.

۹-۲-۲-۳ لوله قطره‌چکان‌دار خودتنظیم

برای هر مقدار فشار ورودی (p)، میانگین دبی ($\bar{q}$) را با اندازه‌گیری دبی‌های واحدهای قطره‌چکان‌دار حین افزایش و کاهش فشار، محاسبه کنید (میانگین هشت دبی اندازه‌گیری‌شده).

مقدار $\bar{q}$ نباید بیش از ٪ ۷± نسبت به دبی اسمی انحراف داشته باشد.

برای واحدهای قطره‌چکان‌دار بدون نشتی، فشاری که در آن جریان آغاز شده و فشاری که در آن جریان متوقف می‌شود نباید بیش از ٪ ۲۰ نسبت به فشار اظهارشده توسط تولیدکننده انحراف داشته باشد.

۹-۲-۳ تعیین توان واحد قطره‌چکان‌دار

رابطه بین دبی (q)، برحسب لیتر بر ساعت (l/h) و فشار ورودی (p) در یک واحد قطره‌چکان‌دار، برحسب کیلوپاسکال (kPa)، به‌وسیلهٔ معادله ۲ داده می‌شود.

$$q \cong k \times p^m \qquad (۲)$$

که در آن:

k ثابت؛ و

m توان قطره‌چکان است.

با استفاده از تمام مقادیر p و q به‌دست‌آمده در زیربندهای ۹-۲-۲-۲ یا ۹-۲-۲-۳ ، توان (m) را از معادله ۳ محاسبه کنید.

$$m = \frac{\sum(\lg p_i)(\lg \overline{q}_i) - \frac{1}{n}\left(\sum \lg p_i\right)\left(\sum \lg \overline{q}_i\right)}{\sum(\lg p_i)^2 - \frac{1}{n}\left(\sum \lg p_i\right)^2} \qquad (۳)$$

که در آن:

i ۱، ۲، ۳ تا n است؛

n تعداد مقادیر فشار مورد استفاده در زیربندهای ۹-۲-۲-۲یا ۹-۲-۲-۳ است؛

$\overline{q}$ میانگین دبی، برحسب لیتر بر ساعت (l/h) است و

p فشار ورودی، برحسب کیلوپاسکال (kPa) است.

برای لوله قطره‌چکان‌دار خودتنظیم، قدر مطلق مقدار توان قطره‌چکان (m) نباید از ۰٫۲ بیشتر شود. توان به‌دست‌آمده نباید بیش از ٪ ۵± نسبت به توان اظهارشده توسط تولیدکننده انحراف داشته باشد. رده‌بندی واحد قطره‌چکان‌دار برحسب توان (m) مطابق با جدول ۸ است.

جدول ۸- رده‌بندی نوع واحد قطره‌چکان‌دار برحسب توان

توان واحد قطره‌چکان‌دار	نوع واحد قطره‌چکان‌دار
$m < ۰٫۲$	خودتنظیم
$۰٫۲ \le m < ۰٫۵$	غیر خودتنظیم، جریان درهم
$۰٫۵ \le m < ۰٫۷۵$	غیر خودتنظیم، جریان آرام
$m \ge ۰٫۷۵$	غیر خودتنظیم، جریان مویینه‌ای یا روزنه‌ای

یادآوری- ثابت (k) واحد قطره‌چکان‌دار می‌تواند از معادله ۴ محاسبه شود.

$$k = \exp\left[\left(\frac{\sum \ln q_i}{n}\right) - \frac{m \times \left(\sum \ln p_i\right)}{n}\right] \qquad (۴)$$

که در آن:

i ۱، ۲، ۳ تا n است؛

n تعداد مقادیر فشار مورد استفاده در زیربند ۹-۲-۲-۲ یا ۹-۲-۲-۳ است؛

q_i دبی، برحسب لیتر بر ساعت (l/h) است؛

p_i فشار وروردی، برحسب کیلوپاسکال (kPa) است و

m توان قطره‌چکان/واحد قطره‌چکان‌دار است.

۹-۲-۴ فاصله واحدهای قطره‌چکان‌دار

اندازه‌گیری باید در دمای °C(۲ ± ۲۳) انجام شود. فاصله بین سه واحد قطره‌چکان‌دار را با درستیِ ۱٫۰ mm اندازه‌گیری کنید. فواصل واحدهای قطره‌چکان‌دار نباید بیش از ٪۵ نسبت به فواصل اظهارشده توسط تولیدکننده انحراف داشته باشند.

۹-۲-۵ مقاومت به فشار هیدرولیکی

هدف از انجام آزمون‌های این زیربند، ارزیابی مقاومت بدنه قطره‌چکان‌ها و اتصالات به فشار و هم‌چنین ثبات دبی قطره‌چکان‌ها است. ارزیابی نشتی قطره‌چکان و محل اتصال در زیربند ۹-۲-۶ ارایه می شود.

برای انجام آزمون از واحدهای قطره‌چکان‌داری استفاده کنید که قبلا مطابق با زیربند ۹-۲-۱ دبی آنها اندازه‌گیری شده است. ۵ واحد قطره‌چکان‌دار برای مقاومت به فشار هیدرولیکی در دمای محیط و ۳ واحد قطره‌چکان‌دار برای مقاومت به فشار هیدرولیکی در دمای بالا نیاز است.

یادآوری- حداکثر فشار شست و شو برای لوله قطره‌چکان‌دار برابر با «p_{max} × ۱٫۳» در نظر گرفته می‌شود.

۹-۲-۵-۱ مقاومت به فشار هیدرولیکی در دمای محیط °C (۳ ± ۲۳)

آزمون را روی طولی از لوله قطره‌چکان‌دار که شامل پنج واحد قطره‌چکان‌دار متصل‌شده به‌وسیلهٔ اتصالاتِ فرورونده است، در دو مرحله انجام دهید (مطابق با زیربندهای ۹-۲-۵-۱-۱ و ۹-۲-۵-۱-۲).

۹-۲-۵-۱-۱ سامانهٔ مونتاژ شده را (با اتصال‌دهی لوله قطره‌چکان‌دار به‌وسیلهٔ یک اتصال ورودی) به یک منبع آب متصل و انتهای خروجی آن را مسدود کنید. سامانه را با آب پر کرده و مطمئن شوید که هوای محبوس در لوله قطره‌چکان‌دار باقی نماند. فشار آب را به‌تدریج (حداقل در ۱۰ ثانیه) افزایش دهید و به «p_{max}× ۱٫۸» برسانید و فشار آزمون را به‌مدت یک ساعت حفظ کنید.

سامانه باید فشار آزمون را تحمل کند؛ طوری‌که هیچ‌گونه نشانه‌ای از آسیب یا نقص در لوله قطره‌چکان‌دار یا اتصالاتِ فرورونده مشاهده نشود. حین آزمون، اجزای سامانه نباید از هم جدا شوند و نباید هیچ نشتی در اتصال ورودی وجود داشته باشد. حین آزمون، نشتی در اتصالات فرورونده به‌شرطی مجاز است که مقدار آن از دبی یک واحد قطره‌چکان‌دار بیشتر نباشد (برای اطمینان از اِعمال مقدار فشار در ورودی به سامانه). اگر در محل‌های اتصال، نشتی قابل توجه رخ می‌دهد از روش‌های مناسب مانند محکم‌کردن محل اتصال با بست، استفاده شود.

۹-۲-۵-۱-۲ فشار آزمون را به فشار اسمی کاهش داده و آن را حداقل به‌مدت ۳ min حفظ کنید. دبی هر واحد قطره‌چکان‌دار را اندازه‌گیری کنید.

در قطره‌چکان‌هایی که برای شست و شو در فشارهای بالا، به‌منظور حذف گرفتگی‌ها، طراحی شده‌اند؛ قبل از اندازه‌گیری دبی در فشار اسمی، فشار را به صفر کاهش دهید.

دبی هر واحد قطره‌چکان‌دار نباید بیش از ٪ ۱۰± نسبت به دبی اولیه خود قبل از این آزمون، که مطابق با زیربند ۹-۲-۱ اندازه‌گیری شده، انحراف داشته باشد.

۹-۲-۵-۲ مقاومت به فشار هیدرولیکی در دمای بالا

آزمون را روی سامانه مونتاژشده با سه واحد قطره‌چکان‌دار متصل‌شده با اتصالاتِ فرورنده، اجرا کنید.

۹-۲-۵-۲-۱ سامانهٔ مونتاژشده را به‌وسیلهٔ یک اتصال ورودی به یک منبع آب متصل کرده و انتهای خروجی آن را مسدود کنید. سامانه را با آب پر کرده و مطمئن شوید که هوای محبوس در لوله قطره‌چکان‌دار باقی نماند. فشار آب را به‌تدریج (حداقل در ۱۰ ثانیه) تا رسیدن به حداکثر فشار کاری افزایش دهید و درحالی‌که سامانهٔ مونتاژشده با لوله قطره‌چکان‌دار در آب با دمای °C (۳ ± ۴۰) غوطه‌ور است، فشار را به‌مدت یک ساعت حفظ کنید.

سامانه باید فشار آزمون را بدون هیچ‌گونه نشانه‌ای از آسیب تحمل کند.

۹-۲-۵-۲-۱ سامانه مونتاژشدهٔ آزمون را از آب خارج کرده و آن را حداقل به‌مدت ۳۰ min در دمای محیط قرار دهید. فشار هیدروستاتیک (p_n) را حداقل به‌مدت ۳ min در دمای °C (۳ ± ۲۳) اِعمال کنید و دبی هر واحد قطره‌چکان‌دار را اندازه‌گیری کنید.

دبی هر واحد قطره‌چکان‌دار نباید بیش از ٪ ۱۰± نسبت به دبی اولیه خود (اندازه‌گیری‌شده قبل از این آزمون، مطابق با زیربند ۹-۲-۱)، انحراف داشته باشد.

۹-۲-۶ آب‌بندی سامانهٔ مونتاژشده با اتصالات لوله قطره‌چکان‌دار/لوله بدون قطره‌چکان

هدف از انجام این آزمون، ارزیابی عدم نشتی بدنه لوله قطره‌چکان‌دار/لوله بدون قطره‌چکان و محل اتصال (اتصالات فرورنده) است. پنج اتصال فرورونده را به‌وسیلهٔ روش‌های اتصال‌دهی توصیه‌شده توسط تولیدکننده (به بند ۱۲ مراجعه شود) به قطره‌چکان‌دار/لوله بدون قطره‌چکان متصل کنید.

یک انتهای سامانهٔ مونتاژشده با اتصال و لوله را به منبع فشار هیدرولیکی متصل کرده و انتهای دیگر سامانه را مسدود کنید.

آزمون را روی پنج اتصال متصل‌شده به لوله جانبی در دمای °C (۳ ± ۲۳) انجام دهید.

فشار را در سه مرحله زیر افزایش دهید:

الف- ۵ min در «$۰/۴ \times p_{max}$»؛

ب- ۵ min در «$۰/۸ \times p_{max}$»؛

پ- ۶۰ min در «$۱/۲ \times p_{max}$».

هیچ‌گونه نشتی در محل‌های اتصال نباید رخ دهد.

۹-۲-۷ دبی به‌عنوان تابعی از دما

آزمون را روی نمونه‌ای از لوله قطره‌چکان‌دار که شامل پنج واحد قطره‌چکان‌دار است، انجام دهید.

۹-۲-۷-۱ نمونه را به‌وسیلهٔ یک اتصال ورودی به یک منبع آب متصل کرده و انتهای خروجی آن را مسدود کنید. نمونه را با آب پر کرده و مطمئن شوید که هوای محبوس در لوله قطره‌چکان‌دار باقی نماند. به‌منظور تثبیت شرایط، فشار آب را به‌تدریج (حداقل در ۱۰ ثانیه) تا رسیدن به فشار اسمی آزمون (p_n) افزایش دهید و درحالی‌که نمونه در آب با دمای °C (۳ ± ۲۳) غوطه‌ور است فشار را به‌مدت یک ساعت حفظ کنید. میانگین دبی واحد قطره‌چکان‌دار در نمونه را اندازه‌گیری و ثبت کنید.

۹-۲-۷-۲ نمونه را به‌مدت ۱۵ min تحت فشار اسمی آزمون (p_n) و غوطه‌ور در دمای آب °C (۱ ± ۱۰) حفظ کنید. میانگین دبی هر واحد قطره‌چکان‌دار در نمونه را اندازه‌گیری و ثبت کنید.

۹-۲-۷-۳ زیربند ۹-۲-۵-۲ را برای تعداد کل حداقل ۵ دما، با فواصل افزایشی تقریبا مساوی تا رسیدن به °C (۳ ± ۴۰)، تکرار کنید.

۹-۲-۷-۴ درصورت درخواست توسط خریدار/کاربر نهایی، برای هر دمای آب، شاخص دمایی دبی (i_T) (مطابق با زیربند ۳-۱-۱۸-۲۱) را محاسبه و ثبت کنید.

۹-۲-۸ الزامات کارایی سامانه

آزمون را روی طولی از لوله قطره‌چکان‌دار که توسط تولیدکننده اظهار شده است انجام دهید. لوله قطره‌چکان‌دار تحت آزمون حاوی واحدهای قطره‌چکان‌داری است که فواصل بین آن‌ها مطابق با ردیف الف یا ردیف ب است. این آزمون در شیب ٪ ۰ (صفر) و محدوده دمایی آب ºC ۱۰ تا ºC ۴۰ انجام شود.

یادآوری- آزمون الزامات کارایی سامانه، آزمون نوعی است.

برای تخمین یکنواختی خروج طراحی شده[1]، معادله ۵ استفاده می‌شود.

$$EU = 100\left[1.0 - \frac{1{,}27C_V}{\sqrt{n}}\right]\frac{q_m}{\bar{q}} \qquad (۵)$$

که در آن:

EU یکنواختی خروج طراحی شده ، برحسب ٪؛

n تعداد قطره‌چکان‌ها برای هر گیاه؛

C_V ضریب تغییرات دبی قطره‌چکان‌ها؛

q_m حداقل دبی قطره‌چکان‌ها در حداقل فشار، برحسب لیتر بر ساعت (l/h)؛ و

1- Design emission uniformity

$\overline{q}$ میانگین دبی قطره‌چکان‌ها در فشار کاری، برحسب لیتر بر ساعت (l/h) است.

برای شیب ٪ ۰ (صفر)، مطابق با ASAE EP405.1 حداقل مقدار پذیرش *EU*، باید حداقل ٪۸۵ باشد. ضریب تغییراتِ (C_V) دبی مطابق با زیربند ۹-۲-۱-۲، نباید بیشتر از ٪ ۷± شود. در این صورت دو حالت الف و ب برای تعداد قطره‌چکان برای هر گیاه (n) در نظر گرفته می‌شود:

الف- برای قطره‌چکان‌های غیر خودتنظیم و معمولی (با فرض فاصله ۶ متری درختان از هم و فاصله یک‌متری قطره‌چکان‌ها در لوله قطره‌چکان‌دار)، معمولاً به‌طور میانگین ۶ قطره‌چکان برای یک درخت در نظر گرفته می‌شود. با در نظر گرفتن این موضوع و جایگزینی مقادیر ٪ ۸۵ = *EU* ، ۰٫۰۷ = C_V در معادله ۵، حداقل مقدار قابل پذیرش برای نسبت «حداقل دبی در حداقل فشار کاری» به «میانگین دبی در فشار کاری» ($q_m/\overline{q}$) برابر با ۰٫۸۸ است.

ب- برای قطره‌چکان‌های خود تنظیم و بدون نشت (که عموما برای آبیاری پالسی گیاهان حساس گلخانه‌ها استفاده می‌شوند)، معمولا به‌طور میانگین یک قطره‌چکان برای یک گلدان در نظر گرفته می‌شود. با در نظر گرفتن این موضوع و جایگزینی مقادیر ٪ ۸۵ = *EU* ، ۰٫۰۷ = C_V در معادله ۵، حداقل مقدار قابل پذیرش برای نسبت «حداقل دبی در حداقل فشار کاری» به «میانگین دبی در فشار کاری» ($q_m/\overline{q}$) برابر با ۰٫۹۳ است.

یادآوری- هر چقدر قطره‌چکان دارای ضریب توان کوچکتری باشد می‌تواند در طول‌های بلندتری از لوله قطره‌چکان‌دار به عدد مورد نظر $q_m/\overline{q}$ دست پیدا نماید.

۱۰ اتصالات

[منبع: برگرفته از زیربندهای ۷-۳-۴، ۷-۴ و ۹-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷]

۱۰-۱ کلیات

مواد مورد استفاده در تولید اتصالات باید مواد ترموپلاستیک متفاوت از پلی‌اتیلن با مدول بالاتر نظیر پلی‌پروپیلن، پلی‌استال و اکریلونیتریل بوتادین استایرن باشند.

در لوله جانبی یا لوله قطره‌چکان‌دار، انتهاهای اتصالات فرورونده نباید قطر لوله پلی‌اتیلن را بیش از ٪ ۲۰ افزایش دهند.

درصورت استفاده از آمیزه غیر سیاه یا آمیزه فاقد حداقل ٪ ۲ دوده در تولید اتصالات، آزمون هوازدگی باید به‌مدت h ۱۰۰۰ مطابق با جدول ب-۱ یا جدول ب-۲ انجام شود. درصورت وجود اختلاف نظر، جدول ب-۲ باید استفاده شود.

پس از انجام آزمون هوازدگی، نرخ جرمی جریان مذاب (MFR) نباید بیش از ٪ ۳۵ نسبت به مقدار اولیه تغییر کند.

۱۰-۲ مقاومت به بیرون‌کشیدن از محل اتصال بین اتصالات و لوله آبیاری جانبی یا لوله قطره‌چکان‌دار

رویه آزمون و تجهیزات آزمون باید مطابق با ISO 3501 باشد؛ به‌جز نیروی کششی آزمون که باید ۱۸۰ N بوده و به‌مدت ۱۵ min اِعمال شود.

اتصال نباید از لوله آبیاری جانبی یا لوله قطره‌چکان‌دار بیرون کشیده شود.

۱۱ نشانه‌گذاری

۱۱-۱ کلیات

نشانه‌گذاری تمام لوله‌ها باید به‌صورت دائمی باشد. نشانه‌گذاری باید بدون بزرگ‌نمایی خوانا باشد و خوانایی تحت تاثیر انبارش عادی، جابه‌جایی نصب و هوازدگی قرار نگیرد. نشانه‌گذاری نباید باعث آغاز ترک یا سایر نواقص شود.

درصورت استفاده از چاپ، رنگ اطلاعات چاپ‌شده باید از رنگ پایهٔ لوله متفاوت باشد.

۱۱-۲ حداقل نشانه‌گذاری لازم لوله‌ها

حداقل نشانه‌گذاری لازم برحسب کاربرد باید مطابق با جدول ۹ یا جدول ۱۰ باشد. حداکثر فاصله بین نشانه‌ها نباید بیش از ۱٫۵ m باشد.

درج هر عبارت اضافی روی لوله (علاوه بر موارد ذکرشده در جدول ۹ یا جدول ۱۰، برحسب کاربرد) که نشان‌دهنده ویژگی یا مزیت خاصی برای لوله باشد، مستلزم امکان‌پذیر بودن اثبات آن توسط تولیدکننده است.

جدول ۹ - حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله بدون قطره‌چکان

ویژگی ها	نشانه یا نماد
شماره این استاندارد	برای مثال، INSO ۷۶۰۷
نوع کاربرد	I یا آبیاری
نام تولیدکننده	...
نام و/یا نشان تجاری (در صورت وجود)	...
ابعاد ($d_n \times e_n$)	برای مثال، ۱٫۲ × ۱۶
شناسه‌گذاری ماده	برای مثال، پلی‌اتیلن آبیاری رده ۴٫۰ یا PE_{Irr} 40
فشار اسمی	برای مثال، PN 5
تاریخ تولید[الف،ب]	برای مثال، ۱۴۰۰/۸/۵
شماره خط تولید	برای مثال، E1
در صورت کاربرد، نوع لوله	برای مثال، کواکسترود شده
علامت استاندارد (درصورت اخذ مجوز پروانه کاربرد علامت استاندارد	...

[الف] تاریخ تولید باید طوری باشد که امکان ردیابی بازه زمانی تولید را در محدوده سال، ماه و روز فراهم کند. اگر تولیدکننده در مکان‌های مختلف تولید می‌کند، نام مکان تولید نیز باید قید شود.

[ب] توصیه می‌شود که شیفت تولید نیز در نشانه‌گذاری قید شود.

مثال: استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۰۷- آبیاری- شرکت ...- ۱٫۲ × ۱۶ - پلی‌اتیلن آبیاری رده ۴٫۰ - PN 5 - ۱۴۰۰/۸/۵

جدول ۱۰ – حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله قطره‌چکان‌دار

ویژگی ها	نشانه یا نماد
شماره این استاندارد	برای مثال، INSO ۷۶۰۷
نوع کاربرد	«لوله قطره‌چکان‌دار» یا IEP
نام تولیدکننده	...
نام و/یا نشان تجاری(در صورت وجود)	...
ابعاد ($d_n \times e_n$)	برای مثال، ۱٫۲ × ۱۶
شناسه‌گذاری ماده	برای مثال، پلی‌اتیلن آبیاری رده ۴٫۰ یا PE_{Irr} 40
حداکثر فشار کاری، به‌صورت مضربی از ۱۰۰ kPa یا ۱ bar	برای مثال، ۴ bar
تاریخ تولید[الف،ب]	برای مثال، ۱۴۰۰/۸/۵
شماره خط تولید	برای مثال، E1
در صورت کاربرد، نوع لوله	برای مثال، کواکسترود شده
دبی اسمی در فشار اسمی [پ]	برای مثال، ۲ l/h در PN 4
فاصله واحدهای قطره‌چکان‌دار، برحسب متر	برای مثال، ۰٫۲ m
درصورت خودتنظیم‌بودن قطره‌چکان	اصطلاح «خودتنظیم» یا PC
درصورت بدون نشتی‌بودن قطره‌چکان	اصطلاح «بدون نشتی» یا ND
درصورت ضد مکش بودن قطره‌چکان	اصطلاح «ضد مکش» یا AS
علامت استاندارد (درصورت اخذ مجوز پروانه کاربرد علامت استاندارد	...

[الف] تاریخ تولید باید طوری باشد که امکان ردیابی بازه زمانی تولید را در محدوده سال، ماه و روز فراهم کند. اگر تولید کننده در مکان‌های مختلف تولید می‌کند، نام مکان تولید نیز باید قید شود.
[ب] توصیه می‌شود که شیفت تولید نیز در نشانه‌گذاری قید شود.
[پ] در نشانه‌گذاری قطره‌چکان‌های خودتنظیم (PC)، بجای فشار اسمی، از دامنه فشار استفاده می‌شود.

مثال: استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۰۷- لوله قطره‌چکان‌دار- شرکت ...- ۱٫۲ × ۱۶ - پلی‌اتیلن آبیاری رده ۴٫۰ - bar ۴- ۱۴۰۰/۸/۵- ۲ l/h در PN 4 - ۰٫۲ m - ND

شیوه ردیابی علامت استاندارد بر اساس ضوابط اجرایی سازمان توسط تولیدکننده در نشانه‌گذاری محصول درج شود (به طور مثال عبارت "شماره پیامک اصالت پروانه استاندارد ۱۰۰۰۱۵۱۷)"

۱۲ اطلاعات تهیه‌شده توسط تولیدکننده لوله قطره‌چکان‌دار

[منبع: برگرفته از بند ۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷]

تولیدکننده باید کاتالوگ‌ها یا برگه‌های اطلاعاتی حاوی داده‌های زیر را به کاربر ارائه دهد:

الف- شماره کاتالوگ[1] لوله قطره‌چکان‌دار؛

ب- انواع اتصالات برای اتصال‌دهی لوله قطره‌چکان‌دار به شبکه یا لوازم آب‌رسانی؛

پ- دستورالعمل برای عملکرد مناسب؛

ت- دستورالعمل‌های نصب برای لوله آبیاری یا لوله قطره‌چکان‌دار ؛

ث- دبی اسمی، برحسب لیتر بر ساعت (l/h)؛

ج- گستره فشار کاری، برحسب کیلوپاسکال (kPa) یا بار (bar)؛

چ- محدودیت‌های استفاده (کود، مواد شیمیایی و غیره)؛

ح- دامنه تنظیم (درصورت وجود)؛

خ- الزامات فیلتراسیون (شامل فیلتراسیون) و دستورالعمل‌های جلوگیری از گرفتگی؛

د- حداقل شعاع توصیه‌شده برای کلاف‌کردن لوله آبیاری یا لوله قطره‌چکان‌دار، برحسب m؛

ذ- الزامات نگه‌داری و انبارش؛

ر- فشار اسمی آزمون، برحسب کیلوپاسکال (kPa) یا بار (bar)؛

ز- فاصله بین واحدهای قطره‌چکان‌دار، برحسب m؛

ژ- توان و ضریب واحد قطره‌چکان‌دار (m و k)؛

س- دبی اسمی حین شست و شو، برحسب لیتر بر ساعت (l/h) (درصورت کاربرد)؛

ش- حداکثر طول مجاز برای دبی‌ها و ضخامت‌های مختلف همراه با ضرایب تغییراتِ (C_V) دبی؛

ص- منحنی جریان؛

ض- شاخص دمایی دبی (i_T).

1- Catalogue

پیوست الف
(آگاهی‌دهنده)

اثر دمای آب بر حداکثر فشار کاری مجاز لوله آبیاری

برای دماهای آب تا و شامل °C ۳۵، حداکثر فشار کاری مجاز (MAWP) لوله از نظر عددی معادل با رده فشاری منطبق بر جدول ۴ است.

برای دماهای آب بین °C ۳۶ تا °C ۴۵، حداکثر فشار کاری مجاز (MAWP) لوله به PN پایین‌ترِ بعدی منطبق بر جدول ۴ کاهش داده می‌شود. مثال ارائه‌شده در جدول الف-۱ مشاهده شود.

جدول الف- ۱- اثر دمای آب بر حداکثر فشار کاری مجاز لوله آبیاری (مثال)

	دمای آب	
	تا و شامل °C ۳۵	بین °C ۳۶ تا °C ۴۵
شناسه‌گذاری مواد لوله	PE 4	
نسبت ابعادی استاندارد (SDR) (طبق جدول ۴)	SDR 11	
فشار اسمی (PN)	PN ۶	PN ۶
حداکثر فشار کاری مجاز (MAWP)	۶ bar	۵ bar

پیوست ب
(الزامی)
لوله‌های دارای لایه‌های کواکسترودشده

[منبع: برگرفته از پیوست الف استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۴۲۷: سال ۱۴۰۰]

ب-۱ کلیات

این پیوست، خواص هندسی، مکانیکی و فیزیکی تکمیلی برای لوله‌های پلی‌اتیلن با لایه‌های کواکسترودشده مورد استفاده در کاربرد آبیاری را ارائه می‌دهد. رده آمیزه پلی‌اتیلنی مورد استفاده در تمام لایه‌ها باید یکسان باشد. استفاده از مواد فرایند شده و بازیافت شده برای تولید لایه‌های درونی و بیرونی این نوع لوله‌ها مجاز نیست.

ب-۲ مشخصات هندسی

ضخامت دیواره (e_n) به‌صورت ضخامت کل دیواره شامل تمام لایه‌ها و قطر خارجی (d_e) به‌صورت قطر خارجی کل تعریف می‌شود.

ب-۳ مشخصات مکانیکی

مشخصات مکانیکی لوله، شامل لایه(های) کواکسترودشده، باید مطابق با بند ۶ باشد.

ب-۴ مشخصات فیزیکی

مشخصات فیزیکی لوله، شامل لایه(های) کواکسترود شده، باید مطابق با بند ۷ باشد. الزامات مربوط به پایداری گرمایی (OIT) و نرخ جرمی جریان مذاب (MFR) به‌ترتیب باید برای هر لایه به‌صورت جداگانه به‌کار رود.

ب-۵ نشانه‌گذاری

نشانه‌گذاری لوله‌های دارای لایه(های) کواکسترودشده باید مطابق با بند ۱۱ باشد.

ب-۶ آزمون هوازدگی

درصورت استفاده از مواد غیر سیاه در لوله پلی‌اتیلن آبیاری یا لوله قطره‌چکان‌دار، آزمون هوازدگی باید به‌مدت ۲۰۰۰ h مطابق با جدول ب-۱ یا جدول ب-۲ انجام شود. درصورت وجود اختلاف نظر، جدول ب-۲ باید استفاده شود.

پس از انجام آزمون هوازدگی، استحکام کششی مطابق با استاندارد ISO 6259-3 باید حداقل ٪ ۷۵ استحکام کششی اولیه باشد.

جدول ب-۱- شرایط آزمون هوازدگی مصنوعی با لامپ UVA-340

شماره چرخه	نوع لامپ	دوره درمعرض‌گذاری h	شدت تابش $W/m^2.nm^{-1}$	دمای صفحه سیاه °C	روش آزمون [الف]
۱	UVA-340 (نوع 1A)	۸ h خشک	۰٫۸۹	۶۰ ± ۳	INSO 12523-3
		۴ h بخار اشباع	لامپ خاموش	۵۰ ± ۳	

[الف] برای لوله آبیاری یا لوله قطره‌چکان‌دار، آزمونه خود لوله است.

جدول ب-۲- شرایط آزمون هوازدگی مصنوعی با لامپ زنون

شماره چرخه	دوره درمعرض‌گذاری min	شدت تابش: باند پهن W/m^2	شدت تابش: باند باریک $W/m^2.nm^{-1}$	دمای استاندارد سیاه °C	دمای محفظه آزمون °C	رطوبت نسبی ٪	روش آزمون [الف]
۱	۱۰۲ min خشک	۶۰ ± ۲	۰٫۸۹ ± ۰٫۰۲	۶۵ ± ۳	۳۸ ± ۳	۵۰ ± ۱۰	INSO 12523-2
	۱۸ min پاشش آب	۶۰ ± ۲	۰٫۸۹ ± ۰٫۰۲	—	—	—	

[الف] برای لوله آبیاری یا لوله قطره‌چکان‌دار، آزمونه خود لوله است.

پیوست پ
(الزامی)

مشخصات دوده

[منبع: برگرفته از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۴۲۷]

مشخصات دوده مورد استفاده در تولید آمیزه سیاه باید مطابق با الزامات جدول پ-۱ باشد.

جدول پ-۱- الزامات دوده مورد استفاده در تولید آمیزه سیاه

خواص	واحد	الزامات	روش آزمون
اندازه ذرات، روش میکروسکوپ الکترونی	nm	۴۰ ≥	ASTM D3849
مساحت ویژه سطح، روش جذب نیتروژن (BET)	m^2/g	۱۱۵-۷۶	ASTM D6556
عدد جذب روغن (DBP)	ml/100 g	۱۲۰-۹۰	ASTM D2414
عدد جذب ید	mg/g	۱۲۰-۷۰	ASTM D1510
درصد خاکستر	٪	۰٫۳ ≥	ASTM D1506
مواد قابل استخراج توسط تولوئن	٪	۰٫۰۳ ≥	ASTM D4527
باقی‌مانده غربال با مش ۳۲۵	ppm	۲۰ ≥	ASTM D1514

پیوست ت
(الزامی)

رویه آزمون ESCR

[منبع: برگرفته از استانداردهای ISO 8796:2004 و ASAE/ASABE S435.1:2020]

ت-۱ کلیات

هدف از این آزمون، تعیین مقاومت لوله به ترکیب تنش و محیط مهاجم است.

ت-۲ تجهیزات آزمون

تجهیزات آزمون مطابق با استاندارد ISO 8796 است.

ت-۳ رویه آزمون

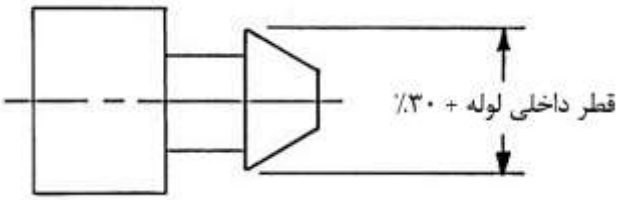
رویه آزمون شامل مراحل زیر است. سایر شرایط آزمون مطابق با ISO 8796 و ASAE/ASABE S435.1 است.

الف- ماده معرف از نوع نونیل فنوکسی پلی(اتیلن اکسی) اتانل با ۱۰ مولکول اکسید اتیلن است.

یادآوری- IGEPAL CO-630 (اگی‌پال) نام تجاری ماده عرضه‌شده توسط Sigma Aldrich، Antarox CO-630 نام تجاری ماده عرضه‌شده توسط .GAF Corp و Arkopal N 110 نام تجاری ماده عرضه‌شده توسط Clariant است. هر سه ماده ممکن است برای اهداف داوری استفاده شوند. این اطلاعات برای آگاهی استفاده‌کنندگان از این استاندارد ارائه می‌شود و به‌معنای تأیید محصولات نیست. درصورتی‌که محصولات معادل نتایجی مشابه داشته باشند، می‌توان از آنها نیز استفاده کرد.

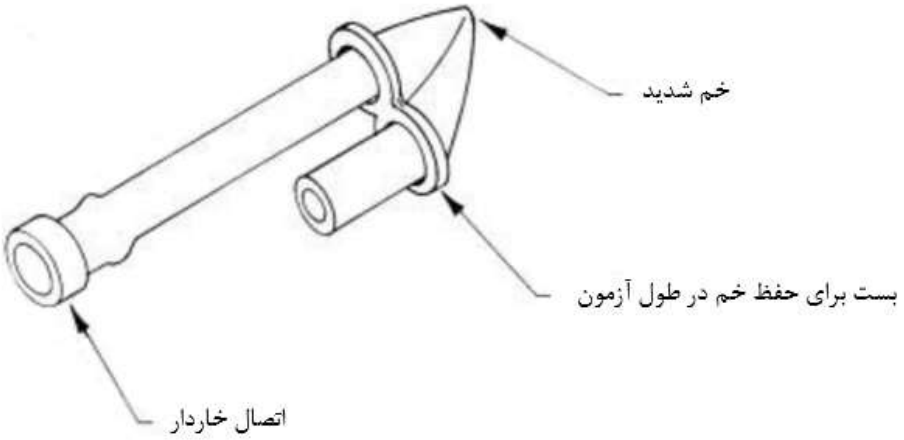
ب- محلول ٪ ۱۰ حجمی عامل فعال سطحی (از قبیل اگی‌پال، مطابق با استاندارد ISO 8796) در آب را با رقیق‌سازی اگی پال خالص در آب تهیه کرده و سپس به‌مدت حداقل ۲۴ ساعت در دمای °C (۲ ± ۷۰) به شرط انجام رفلاکس، قرار دهید. پس از آن، محلول یادشده را در دمای °C (۲ ± ۲۳) محیط آزمایشگاه نگهداری کرده و برای آزمون مورد استفاده قرار دهید.

پ- شش آزمونه به طول حداقل ۱۲ برابر قطر اسمی را به‌طور تصادفی انتخاب کنید. اتصالات خاردار صلب (فلزی) را در دمای °C (۲ ± ۲۳) محیط آزمایشگاه و مطابق با شکل ت-۱ طوری در یک انتهای آزمونه‌ها قرار دهید که منجر به افزایش ٪ (۱ ± ۳۰) قطر داخلی لوله شوند.



شکل ت-۱- بست خاردار برای انجام آزمون ESCR

ت- مطابق با شکل ت-۲، انتهای دیگر آزمونه‌ها را ۱۸۰درجه خم کنید؛ طوری‌که محل خم به اندازه حداقل ۳ برابر قطر اسمی از انتهای آزمونه فاصله داشته باشد. انتهای خم‌شده را در همان وضعیت تثبیت کنید. آزمون باید حداکثر ۱ h پس از اعمال خم و بست یا اتصال خاردار آغاز شود.



شکل ت-۲- نمونه خم آزمونه ESCR

ث- آزمونه‌ها را در محلول ٪ ۱۰ اگی‌پال در دمـای °C (۲ ± ۷۰) طوری قرار دهید که حین آزمون، دو فازی شدن رخ ندهد. درصورت استفاده از بشر یا لوله آزمایش، برای جلوگیری از تبخیر محلول حین آزمون، توصیه می‌شود انتهای باز بشر یا لوله آزمایش با چوب پنبه همراه با فویل آلومینیومی مسدود شود. آزمونه‌ها باید کاملا در محلول غوطه‌ور شده و هیچ قسمتی از آزمونه خارج از محلول قرار نگیرد. اگر آزمونه‌ها به‌صورت عمودی قرار می‌گیرند، توصیه می‌شودکه در سه آزمونه بست یا اتصال خاردار به‌سمت پایین و در سه آزمونه بست یا اتصال خاردار به‌سمت بالا قرار گیرد.

ج- ممکن است از آون، صفحه گرمکن[1] یا دستگاه دارای حمام روغن با قابلیت کنترل دما استفاده شود. با این حال برای حفظ غلظت ٪ ۱۰ اگی‌پال و جلوگیری از دوفازی شدن حین آزمون، توصیه می‌شود محلول هم زده شود.

چ- هر گونه ترک قابل مشاهده یا قابل تشخیص با چشم غیر مسلح (حتی ریز یا جزیی)، ترک محسوب می‌شود.

ت-۴ نتایج آزمون

وجود یا عدم وجود نقیصه در هر یک از آزمونه‌ها باید گزارش شود.

1- Crack pot

پیوست ث
(آگاهی‌دهنده)

اصول انتخاب لوله‌های آبیاری

[منبع: برگرفته از Drip irrigation handbook – Understanding the basics:2015]

ث-۱ شرایط کاری کلی

شرایط کاری متعارف لوله‌ها به‌صورت زیر است:

الف- حداکثر عمر مورد انتظار از لوله‌های تحت پوشش این استاندارد، ۱۰ سال یا ۱۵۰۰۰ ساعت (۱۵۰۰ ساعت سالیانه) تحت فشار در نظر گرفته شده است. در صورت استفاده بیش از این مقدار ساعت به همان نسبت طول عمر لوله کاهش می‌یابد. برای مثال برای لوله‌های با ۶ ماه آبیاری در سال و روزی ۱۲ ساعت (۲۲۰۰ ساعت سالیانه)، طول عمر ۷ سال است.

ب- با توجه به اینکه آب‌بندی اتصالات فرورونده کاملا به ابعاد لوله و اتصالات بستگی دارد، توصیه می‌شود اتصالات نیز از تولیدکننده لوله تامین شود.

پ- توصیه می‌شود هنگامی‌که لوله تحت آبیاری نیست، فشار آن تخلیه شده و لوله بدون فشار باشد.

ث-۲ عواملی به غیر از فشار کاری که در انتخاب لوله موثر است:

ث-۲-۱ نوع ارتباط[1] بین لوله و اتصالات و بین لوله و وسایل توزیع

ث-۲-۱-۱ نوع ارتباط، بر انتخاب لوله در موارد زیر تأثیر دارد:

الف- هنگامی‌که وسایل توزیع درون سوراخ رزوه نشده در دیواره لوله قرار گرفته و از طریق گیره محکم نمی‌شوند. در این حالت، توصیه می‌شود ضخامت دیواره لوله کمتر از ۱٫۲ mm نباشد؛

ب- هنگامی‌که وسایل توزیع از اطراف رزوه شده و درون لوله قرار می‌گیرند. در این حالت، توصیه می‌شود ضخامت دیواره لوله کمتر از ۱٫۵ mm نباشد؛

ث-۲-۱-۲ نوع ارتباط، بر انتخاب لوله در موارد زیر تأثیر ندارد:

الف- هنگامی‌که اتصالات یا وسایل توزیع از نوع جاسازی شونده[2] هستند (جاسازی شوندهٔ دندانه‌دار همراه با گیره‌های تقویت‌کننده یا بدون آن‌ها)؛

ب- هنگامی‌که وسایل توزیع از نوع جاسازی‌شونده در لوله استفاده شود؛ صرف‌نظر از اینکه با گیره محکم شده باشند یا نه.

1- Connection
2- Insert

یادآوری- برای دقت بیشتر، توصیه می‌شود رابطه‌ای بین ضخامت اسمی دیواره، قطر سوراخ و قطر داخلی لوله تعریف شود. این امر برای هر دو مورد الف و ب ضروری است.

پ- هنگامی‌که اتصالات از نوع فشاری با حلقه چنگ‌زنیِ بیرونی باشند. در این حالت، توصیه می‌شود ضخامت دیواره لوله کمتر از ۲ mm نباشد. درصورتی‌که از اتصالات جاسازی شوندهٔ تقویت‌کننده[1]، استفاده شود، این محدودیت کاربرد ندارد.

ث-۲-۲ نوع سامانه آبیاری که خط جانبی به آن متصل می‌شود

در سامانه آبیاری قطره‌ای از نوع یدک‌دار[2]، در خط جانبی توصیه می‌شود از لوله‌ای با فشار اسمی کمتر از bar ۴ استفاده نشود.

ث-۳ اثر دمای آب بر حداکثر فشار کاری مجاز لوله آبیاری

برای بررسی تاثیر دمای آب بر حداکثر فشار کاری مجاز، به پیوست **الف** مراجعه شود.

1- Reinforcing insert
2- Trailer

پیوست ج
(آگاهی‌دهنده)

تغییرات اعمال‌شده در این استاندارد نسبت به استاندارد منبع

ج-۱ بخش‌های اضافه‌شده

- عنوان: باتوجه به اینکه استاندارد مربوط به هر دو نوع لوله بدون قطره‌چکان و قطره‌چکان‌دار است، عبارت «بدون قطره‌چکان و قطره‌چکان‌دار» به عنوان استاندارد شده است.
- بند ۱: باتوجه به اینکه استاندارد مربوط به هر دو نوع لوله بدون قطره‌چکان و قطره‌چکان‌دار است، عبارت «بدون قطره‌چکان و قطره‌چکان‌دار» به پاراگراف اول اضافه شده است.
- بند ۱: برای رفع ابهام، عبارت «فشار بلندمدت پیوسته» به جمله اول در پاراگراف دوم اضافه شده است.
- بند ۱: برای آگاهی و رفع ابهام، یادآوری ۳ و پاراگراف‌های بعد از آن به انتهای زیربند اضافه شده است.
- زیربندهای ۲-۴ و ۲-۵: باتوجه به ارجاع به آزمون هوازدگی در پیوست ب، استانداردهای ملی ایران شماره ۲-۱۲۵۲۳ و ۳-۱۲۵۲۳ به مراجع الزامی اضافه شده است.
- زیربندهای 2-8 و 2-9: باتوجه به ارجاع به آزمون مورد نظر در جدول ۱، استانداردهای ISO 1183-1 و ISO 1183-2 به مراجع الزامی اضافه شده است.
- زیربند 2-12: باتوجه به اضافه‌شدن آزمون مقاومت به بیرون‌کشیدن از محل اتصال بین اتصالات و لوله در زیربند ۱۰-۲، استاندارد ISO 3501 به مراجع الزامی اضافه شده است.
- زیربند2-13: باتوجه به تعیین خواص کششی در بند ب-۶، استاندارد ISO 6259-3 به مراجع الزامی اضافه شده است.
- بند ۲: باتوجه به اضافه‌شدن پیوست پ و ارجاع به استانداردهای آزمون دوده در آن، زیربندهای 2-17 تا 2-23 شامل استانداردهای ASTM D1506، ASTM D1510، ASTM D1514، ASTM D2414، ASTM D3849، ASTM D4527 و ASTM D6556 به مراجع الزامی اضافه شده است.
- زیربند ۲-۲۴: باتوجه به اضافه‌شدن تعاریف و الزامات لوله‌های قطره‌چکان‌دار، استاندارد ASAE/ ASABE EP405.1 اضافه شده است.
- زیربند ۲-۲۵: باتوجه به اضافه‌شدن الزامات لوله‌های قطره‌چکان‌دار، استاندارد ASAE/ASABE S435.1 اضافه شده است.
- بند ۳: باتوجه به ارجاع در متن، نمادها و کوته‌نوشت‌ها در قالب زیربند ۳-۲ به استاندارد اضافه شده است.

- زیربند ۳-۱-۱: بند ۱: باتوجه به اینکه این استاندارد فقط برای خطوط جانبی کاربرد دارد، برای پرهیز از تداخل با استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷ و هم‌چنین جلوگیری از ابهام، یادآوری به استاندارد اضافه شده است.

- زیربند ۳-۱-۱۷: باتوجه به ارجاع به اندازه اسمی در جدول‌های ۴ و ۵، و ارجاع به آمیزه، مواد بکر و مواد فرایندشده داخلی در بند ۴، زیربند ۳-۱-۱۷ برای اصطلاحات و تعاریف تکمیلی اضافه شده است.

- زیربند ۳-۱-۱۸: باتوجه به اضافه‌شدن الزامات لوله‌های قطره‌چکان‌دار به بند ۹ استاندارد، زیربند ۳-۱-۱۸ برای اصطلاحات و تعاریف لوله‌های قطره‌چکان‌دار اضافه شده است.

- زیربند ۴-۱: برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر، جملهٔ «رنگ آمیزه لایه بیرونی در این لوله‌ها می‌تواند سیاه نباشد (به پیوست **ب** مراجعه شود).» به انتهای پاراگراف سوم اضافه شده است.

- زیربند ۴-۳: باتوجه به شرایط تولید مواد در کشور و برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر، جملهٔ «الزامات و مقادیر حاصل از آزمون‌ها باید در قالب برگ مشخصات فنی توسط تولیدکننده آمیزه ارائه شود.» قبل از جدول ۱ اضافه شده است.

- زیربند ۴-۳، جدول ۱: برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر، عبارت «روش الف» در ستون الزامات مربوط به روش آزمون مقدار دوده اضافه شده است.

- زیربند ۴-۳، جدول ۱: : باتوجه به اینکه لوله آبیاری درمعرض ترکیب تنش و محیط مهاجم قرار دارد، ردیف آزمون «ESCR» اضافه شده است. هم‌چنین، برای اطمینان از کیفیت مواد تولیدی، آزمون «چگالی پلی‌اتیلن پایه» همراه با پانوشت ث و آزمون «مقدار خاکستر» نیز اضافه شده است.

- زیربند ۴-۳، جدول ۱: برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر درخصوص آزمون MFR، جملهٔ «کمترین مقدار MFR حاصل از حداکثر انحراف حد پایینیِ مقدار اسمی نباید کمتر از ۰٫۲ g/10 min باشد.» به انتهای پانوشت ت اضافه شده است.

- زیربند ۴-۴: باتوجه به شرایط تولید مواد در کشور و برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر، جملهٔ «الزامات و مقادیر حاصل از آزمون‌ها باید در قالب برگ مشخصات فنی توسط تولیدکننده آمیزه ارائه شود.» قبل از جدول ۲ اضافه شده است.

- زیربند ۴-۴: باتوجه به اضافه‌شدن الزامات لوله‌های قطره‌چکان‌دار به استاندارد، پاراگراف مربوط به مواد این نوع لوله‌ها، بعد از پاراگراف اول اضافه شده است.

- زیربند ۵-۱: جمله «حداقل قطر داخلی کلاف باید بزرگ‌تر از $20d_n$ باشد و درهرحال از ۴۰۰ mm کمتر نباشد.» به انتهای این زیربند اضافه شد.

- زیربند ۵-۲: جدول ۳ پانوشت ت « برای ضخامت ۱ mm، رواداری قطر خارجی برابر با ۰٫۳ mm± است.» اضافه شد.

- زیربند ۵-۴: برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر، زیربند ۵-۴ درخصوص طول لوله‌ها به انتهای بند ۵ اضافه شده است.

- زیربند ۶-۱، جدول ۵: برای آگاهی و رفع ابهام، عبارت «(آزمون نوعی)» به ردیف آزمون «استحکام هیدروستاتیک در دمای ۸۰ °C» اضافه شده است.

- زیربند ۷-۱، جدول ۷: باتوجه به نحوه نمونه برداری و آزمون توسط دفتر نظارت بر اجرای استاندارد در کشور، آزمون‌های «مقدار دوده»، «مقدار خاکستر»، «پراکنش دوده»، «پراکنش رنگ‌دانه»، «OIT» و «MFR» علاوه بر مواد اولیه در محصول نهایی نیز باید آزمون شوند، لذا ردیف‌های این آزمون‌ها همراه با پانوشت‌های مربوط به جدول اضافه شده است.

- بند ۸: برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر و هماهنگی با سایر استانداردهای سامانه‌های لوله‌گذاری پلی اتیلن نظیر ۱۴۴۲۷، این بند درباره مشخصه‌های عمومی لوله اضافه شده است.

- بند ۹: باتوجه به اضافه‌شدن لوله‌های قطره‌چکان‌دار به استاندارد، این بند درباره مشخصه‌های هیدرولیکی این نوع لوله‌ها براساس استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵ اضافه شده است.

- بند ۱۰: باتوجه به اضافه‌شدن الزامات لوله‌های قطره‌چکان‌دار به استاندارد، این بند درباره اتصالات این لوله‌ها و اتصالاتلوله‌های بدون قطره‌چکان اضافه شده است.

- زیربند ۱۱-۲: برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر، پاراگراف قبل از جدول ۹ درباره درج هرگونه عبارت اضافی، به استاندارد اضافه شده است.

- زیربند ۱۱-۲، جدول ۹: برای افزایش قابلیت ردیابی، ردیف «شماره خط تولید» به جدول ۹ اضافه شده است.

- زیربند ۱۱-۲، جدول ۹: باتوجه به ارجاع به لوله‌های دارای لایه‌های کواکسترودشده در بند ۱ استاندارد، ردیف «درصورت کاربرد، نوع لوله» به جدول ۹ اضافه شده است.

- زیربند ۱۱-۲، جدول ۹: برای افزایش قابلیت ردیابی، پانوشت ب به جدول ۹ اضافه شده است.

- زیربند ۱۱-۲: باتوجه به اضافه‌شدن لوله‌های قطره‌چکان‌دار به استاندارد، جدول ۱۰ درباره نشانه‌گذاری این نوع لوله‌ها به استاندارد اضافه شده است.

- بند ۱۲: باتوجه به اضافه‌شدن لوله‌های قطره‌چکان‌دار، این بند درباره اطلاعات تهیه‌شده توسط تولیدکننده این نوع لوله‌ها اضافه شده است.

- پیوست ب: باتوجه به ارجاع به لوله‌های دارای لایه‌های کواکسترودشده در بند ۱ استاندارد، این پیوست درباره این نوع لوله‌ها براساس استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۴۲۷ اضافه شده است.

- پیوست پ: برای رفع ابهام درخصوص استفاده از مشخصات دوده، پیوست پ درباره دوده براساس استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۴۲۷ اضافه شده است.

- پیوست ت: برای برای اطمینان‌یافتن از مقاومت لوله به ترکیب تنش و محیط مهاجم، این پیوست درباره آزمون ESCR براساس استانداردهای ISO 8796 و ASAE/ASABE A435.1 اضافه شده است.

- پیوست ث: باتوجه به اهمیت پارامترهای موثر بر انتخاب لوله آبیاری، این پیوست با عنوان «اصول انتخاب لوله آبیاری» براساس «Drip irrigation handbook» اضافه شده است.

- کتاب‌نامه: باتوجه به اضافه‌شدن یادآوری ۳ در هدف و دامنه کاربرد و تعاریف و الزامات لوله‌های قطره‌چکان‌دار، استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵ به کتاب‌نامه اضافه شده است.

- کتاب‌نامه: باتوجه به اضافه‌شدن یادآوری ۳ در هدف و دامنه کاربرد، استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۷۴۰ به کتاب‌نامه اضافه شده است.

- کتاب‌نامه: باتوجه به اضافه‌شدن پیوست ث، مرجع «Drip irrigation handbook» به کتاب‌نامه اضافه شده است.

ج-۲ بخش‌های حذف‌شده

- مقدمه: باتوجه به اینکه این استاندارد فقط برای خطوط جانبی کاربرد دارد، برای پرهیز از تداخل با استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷ و هم‌چنین جلوگیری از ابهام، پاراگراف آخر و جمله زیر از پاراگراف ماقبل آخر حذف شده است:

«Otherwise, this document follows ISO 4427-2 with regards to dimensions and test requirements.

In order to clearly restrict the use of this document to those pipes that fit the description above, the Scope specifies a usage limit of a maximum of 1 500 hours under pressure per year. For applications where pipes exceed or may exceed this limit, pipes complying with the ISO 4427 series should be selected.»

- بند ۱: باتوجه به اینکه این استاندارد فقط برای خطوط جانبی کاربرد دارد، برای پرهیز از تداخل با استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷ و هم‌چنین جلوگیری از ابهام، عبارت «mains, sub-mains» از داخل پرانتز پاراگراف اول حذف شده است.

- زیربند ۴-۱: باتوجه به الزامی‌بودن رنگ سیاه آمیزه، برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر، جمله‌های زیر حذف شده است:

«The pipe material shall not support the growth of algae and bacteria.»

«Pipes that are exposed to light during their usage shall be opaque.»

- زیربند ۴-۳، جدول ۱: باتوجه به اینکه این استاندارد فقط برای خطوط جانبی (مواد رده‌های ۳٫۲ و ۴٫۰) کاربرد دارد، برای پرهیز از تداخل با استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷ و جلوگیری از ابهام، ردیف آزمون MFR برای مواد پلی‌اتیلن رده‌های ۶٫۳، ۸٫۰ و ۱۰٫۰ حذف شده است.

- زیربند ۴-۴، جدول ۲: باتوجه به اینکه این استاندارد فقط برای خطوط جانبی (مواد رده‌های ۳٫۲ و ۴٫۰) کاربرد دارد، برای پرهیز از تداخل با استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷ و جلوگیری از ابهام، ردیف‌های مربوط به مواد پلی‌اتیلن رده‌های ۶٫۳، ۸٫۰ و ۱۰٫۰ حذف شده است.

- زیربند ۵-۲، جدول ۳: باتوجه به اینکه این استاندارد فقط برای خطوط جانبی کاربرد دارد، برای پرهیز از تداخل با استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷ و هم‌چنین جلوگیری از ابهام، ردیف‌های مربوط به اندازه اسمی ۴۰ mm تا ۲۵۰ mm از جدول حذف شده است.

- زیربند ۵-۳، جدول ۴: باتوجه به اینکه این استاندارد فقط برای خطوط جانبی (مواد رده‌های ۳٫۲ و ۴٫۰) کاربرد دارد، برای پرهیز از تداخل با استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷ و جلوگیری از ابهام، ردیف‌های رده فشاری برای مواد پلی‌اتیلن رده‌های ۶٫۳، ۸٫۰ و ۱۰٫۰ حذف شده است.

- زیربند ۵-۳، جدول ۴: باتوجه به اینکه این استاندارد فقط برای خطوط جانبی کاربرد دارد، برای پرهیز از تداخل با استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷ و هم‌چنین جلوگیری از ابهام، ردیف‌های مربوط به اندازه اسمی ۴۰ mm تا ۲۵۰ mm از جدول حذف شده است.

- زیربند ۶-۱، جدول ۵: باتوجه به اینکه این استاندارد فقط برای خطوط جانبی (مواد رده‌های ۳٫۲ و ۴٫۰) کاربرد دارد، برای پرهیز از تداخل با استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷ و جلوگیری از ابهام، ردیف‌های آزمون هیدروستاتیک برای مواد پلی‌اتیلن رده‌های ۶٫۳، ۸٫۰ و ۱۰٫۰ حذف شده است.

- زیربند ۶-۲، جدول ۶: باتوجه به اینکه این استاندارد فقط برای خطوط جانبی (مواد رده‌های ۳٫۲ و ۴٫۰) کاربرد دارد، برای پرهیز از تداخل با استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷ و جلوگیری از ابهام، ستون‌های مربوط به تنش و مدت‌زمان آزمون هیدروستاتیک برای مواد پلی‌اتیلن رده‌های ۶٫۳، ۸٫۰ و ۱۰٫۰ حذف شده است.

- زیربند ۷-۱، جدول ۷: باتوجه به اینکه این استاندارد فقط برای خطوط جانبی (مواد رده‌های ۳٫۲ و ۴٫۰) کاربرد دارد، برای پرهیز از تداخل با استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷ و جلوگیری از ابهام، پارامتر دمای آزمون برای مواد پلی‌اتیلن رده‌های ۶٫۳، ۸٫۰ و ۱۰٫۰ و هم‌چنین پانوشت a مربوط به برگشت طولی حذف شده است.

ج-۳ بخش‌های جایگزین‌شده

- بند ۱، یادآوری ۲: برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر، متن جدید یادآوری ۲ جایگزین جملهٔ زیر شده است:

"NOTE 2 The expected lifetime of pipes covered by this document is ten years or less."

- زیربندهای ۲-۲ و ۲-۳: باتوجه به اینکه استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۸۱ به‌صورت تغییریافته تدوین شده است، این استاندارد جایگزین ISO 1167 در متن این استاندارد شده است.

- زیربند ۲-۴: باتوجه به اینکه استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۹۹۰ به‌صورت تغییریافته تدوین شده است، این استاندارد جایگزین ISO 6964 در متن این استاندارد شده است.

- زیربند ۲-۵: باتوجه به اینکه استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۵۹ به‌صورت تغییریافته تدوین شده است، این استاندارد جایگزین ISO 18553 در متن این استاندارد شده است.

- بند ۳: باتوجه به اضافه‌شدن زیربند ۳-۲ درخصوص نمادها و کوته‌نوشت‌ها، تمام اصطلاحات و تعاریف از بند ۳ به زیربند ۳-۱ منتقل شده است.

- زیربند ۳-۱-۱۵: برای پرهیز از تداخل کوته‌نوشت PC برای لوله قطره‌چکان‌دار خودتنظیم با کوته‌نوشت PC برای رده فشاری، اصطلاح «فشار اسمی» جایگزین «رده فشاری»، کوته‌نوشت PN جایگزین کوته‌نوشت PC و اصطلاح "nominal pressure" جایگزین "pressure class" شده است.

- زیربند ۴-۱: باتوجه به شرایط پروژه‌های کشور، برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر، پاراگراف اول جایگزین پاراگراف زیر شده است:

«The pipes shall be manufactured from polyethylene containing only those additives that are necessary for the manufacture and use of the pipes in accordance with this document. All additives shall be uniformly dispersed.»

- زیربند ۴-۱: باتوجه به سیاه‌بودن رنگ آمیزه، برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر، پاراگراف سوم جایگزین پاراگراف زیر شده است:

«The pipes shall be protected against degradation by solar (UV) radiation using carbon black or other suitable additives.»

- زیربند ۴-۲: باتوجه به شرایط پروژه‌های کشور، برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر، پاراگراف جدید جایگزین پاراگراف زیر شده است:

«Clean, reprocessable material generated from a manufacturer's own production may be used, if it is derived from the same material as used for the relevant production.»

- زیربند ۴-۳، جدول ۱: باتوجه به شرایط تولید مواد در کشور و برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر، در ستون الزامات مربوط به ردیف آزمون MFR، حد بالاییِ ۱٫۰ جایگزین حد بالاییِ ۱٫۴ شده است.

- زیربند ۵-۱: در پاراگراف دوم برای رفع ابهام، عبارت «خریدار/کاربر نهایی» جایگزین «costumer» شده است.

- زیربند ۵-۳، جدول ۴: باتوجه به جایگزین‌کردن فشار اسمی به‌جای رده فشاری و جایگزینی PN به‌جای PC در زیربند ۳-۱-۱۵، در جدول نیز فشار اسمی جایگزین رده فشاری و PN ها جایگزین PC ها شده است.

- زیربند ۶-۱، جدول ۵: باتوجه به اضافه‌شدن پانوشت الف به جدول، شماره پانوشت‌های قبلی به پانوشت ب و پ تغییر یافته شده است.

- زیربند ۷-۱، جدول ۷، برای اطمینان‌یافتن از مقاومت لوله به ترکیب تنش و محیط مهاجم، ردیف آزمون ESCR براساس پیوست **ت** جایگزین ردیف آزمون زیر شده است:

Characteristic	Requirements	Test parameters		Test method
Environmental stress cracking (for Polyethylene Irrigation 3,2 and 4,0 pipes intended for connection to insert-type fittings)	Not more than 10 % of the bends tested failed	Number of test pieces and test conditions	In accordance with ISO 8796	ISO 8796

- بند ۱۱: باتوجه به اضافه‌شدن بند ۸ درباره مشخصه‌های عمومی، بند ۹ درباره مشخصه‌های هیدرولیکی و بند ۱۰ درباره اتصالات، شماره بند ۸ با عنوان نشانه‌گذاری به شماره بند ۱۱ تغییر یافته است.

- زیربند ۱۱-۲: باتوجه به اضافه‌شدن زیربند ۹-۲-۳ و جدول ۸ درخصوص توان قطره چکان، شماره جدول 8 استاندارد منبع درخصوص حداقل نشانه‌گذاری لازم به جدول شماره ۹ تبدیل شده است.

- زیربند ۱۱-۲، جدول ۹: باتوجه به جایگزین‌کردن فشار اسمی به‌جای رده فشاری و جایگزینی PN به‌جای PC در زیربند ۳-۱-۱۵، در جدول نیز فشار اسمی جایگزین رده فشاری و PN جایگزین PC شده است.

- زیربند ۱۱-۲، جدول ۱۰: باتوجه به اضافه‌شدن لوله‌های قطره‌چکان‌دار به استاندارد، جدول ۱۰ درباره نشانه‌گذاری این نوع لوله‌ها براساس تعاریف و الزامات ارائه‌شده در استاندارد اضافه شده است.

کتاب‌نامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷، تجهیزات آبیاری- قطره‌چکان‌ها و نوارهای آبیاری قطره‌ای- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

[۲] مجموعه استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷، سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی برای آب‌رسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار- پلی‌اتیلن (PE)

[۳] استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۷۴۰: سال ۱۳۹۳، ماشین‌های کشاورزی- تجهیزات آبیاری- لوله‌های پلی‌اتیلن تاشو برای آبیاری- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

[4] Drip irrigation handbook – Understanding the basics, 2015