



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iran National Standards Organization



استاندارد ملی ایران
۷۶۰۷

INSO
7607

2nd Revision
2022

تجدیدنظر دوم
۱۴۰۱

Modification of
ISO 8779: 2020

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

استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۰۷ (تجدیدنظر دوم): سال ۱۴۰۱

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸- (۰۲۶)۳۲۸۰۶۰۳۱

دورنگار: (۰۲۶)۳۲۸۰۸۱۱۴

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization 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@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به روزرسانی 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 منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادهای 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، 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، 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 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

کمیته فنی متناظر ISIRI/TC 138

(دکتری مهندسی پلیمر)

دبیر:

جباری، حامد

شرکت تولیدی لوله و اتصالات پلی‌اتیلن سمندان

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمد خان‌بیگی، لیلا

سازمان ملی استاندارد ایران - دفتر نظارت بر اجرای استاندارد

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

صنایع غیرفلزی

افرازی، حسین

شرکت ویژگان بسپار شرق

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

حیدری، محسن

شرکت دینا پلیمر سپاهان

(کارشناسی مهندسی صنایع پتروشیمی)

خرازیان، مجید

شرکت مهندسی تهران آزود

(کارشناسی مهندسی آبیاری)

دربندی، محمدعلی

انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و اتصالات پلی‌اتیلن

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

ذکاوت، آرشد

شرکت پلی ران اتصال اصفهان

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

رحمتی، محمد

شرکت فنی و مهندسی سنجش گستر صنعت سپاهان

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس	سادات میرئی، محمد حسین (کارشناسی ارشد مهندسی آبیاری و زهکشی)
پژوهشگاه استاندارد- پژوهشکده شیمی و پتروشیمی	سنگ سفیدی، لاله (کارشناسی ارشد شیمی آلی)
شرکت مهندسی آریانام	شیری، جعفر (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت توسعه سازند خورشید آب	صباغ فرشی، علی اصغر (دکتری مهندسی کشاورزی)
انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و اتصالات پلی اتیلن	صحاف امین، علیرضا (کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی)
شرکت آبان فلات	ضیاع، لیدا (کارشناسی مهندسی برق)
شرکت تولیدی لوله و اتصالات وحید	علی اکبر خانی، کیومرث (کارشناسی شیمی کاربردی)
شرکت گسترش پلاستیک	عیسی زاده، احسانعلی (کارشناسی مهندسی پلیمر)
وزارت جهاد کشاورزی- معاونت آب و خاک	غفاری، محمدنبی (کارشناسی مهندسی کشاورزی)
شرکت پویا پلیمر تهران	فقیری، سعید (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت تولیدی لوله و اتصالات پی اف پی	کاظمی، کریم (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت آوند پلاست کرمان	مرادی، سمیه (کارشناسی ارشد شیمی معدنی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت مهندسی نوآوران بسپار	معصومی، محمود (دکتری مهندسی پلیمر)
شرکت آبیاری قطره‌ای اصفهان پوشان	معمارنژاد، پریسا (کارشناسی ارشد شیمی معدنی)
شرکت کاوشیار پژوهان	میرزاییان، نوراله (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
دانشگاه صنعتی امیرکبیر	نازک‌دست، حسین (دکتری مهندسی پلیمر)
شرکت آزمون دانا پلاستیک	هاشمی مطلق، قدرت‌اله (دکتری مهندسی پلیمر)

ویراستار:

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

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ط	پیش‌گفتار
ی	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۴	۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها
۴	۱-۳ اصطلاحات و تعاریف
۱۴	۲-۳ نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها
۱۵	۴ مواد
۱۵	۱-۴ کلیات
۱۵	۲-۴ استفاده از مواد فرایندشده
۱۵	۳-۴ مشخصه‌های فیزیکی مواد
۱۶	۴-۴ رده‌بندی و شناسه‌گذاری
۱۷	۵ مشخصه‌های هندسی
۱۷	۱-۵ اندازه‌گیری ابعاد
۱۷	۲-۵ میانگین قطر خارجی و دوپه‌نی
۱۸	۳-۵ ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های آن‌ها
۱۸	۴-۵ طول‌های لوله
۱۸	۶ مشخصه‌های مکانیکی
۱۸	۱-۶ الزامات
۲۰	۲-۶ بازآزمایی در صورت وقوع نقیصه در دمای °C ۸۰
۲۰	۷ مشخصه‌های فیزیکی
۲۰	۱-۷ الزامات
۲۱	۸ مشخصه‌های عمومی
۲۲	۹ مشخصه‌های هیدرولیکی لوله‌های قطره‌چکان‌دار
۲۲	۱-۹ آزمون‌ها و شرایط آزمون

صفحه	عنوان
۲۲	۱-۱-۹ آزمون‌ها
۲۲	۲-۱-۹ ترتیب آزمون‌ها
۲۲	۳-۱-۹ شرایط آزمون‌ها
۲۲	۴-۱-۹ درستی وسایل اندازه‌گیری
۲۲	۲-۹ رویه‌های آزمون و الزامات
۲۲	۱-۲-۹ یکنواختی دبی (به‌عنوان تابعی از تولید)
۲۴	۲-۲-۹ دبی به‌عنوان تابعی از فشار ورودی
۲۴	۳-۲-۹ تعیین توان واحد قطره‌چکان دار
۲۶	۴-۲-۹ فاصله واحدهای قطره‌چکان دار
۲۶	۵-۲-۹ مقاومت به فشار هیدرولیکی
۲۷	۶-۲-۹ آب‌بندی سامانه مونتازشده با اتصالات فرورونده و لوله جانبی
۲۸	۷-۲-۹ دبی به‌عنوان تابعی از دما
۲۸	۸-۲-۹ الزامات کارایی سامانه
۲۹	۱۰ اتصالات
۲۹	۱-۱۰ کلیات
۳۰	۲-۱۰ مقاومت به بیرون کشیدن از محل اتصال بین اتصالات و لوله
۳۰	۱۱ نشانه‌گذاری
۳۰	۱-۱۱ کلیات
۳۰	۲-۱۱ حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله‌ها
۳۱	۱۲ اطلاعات تهیه‌شده توسط تولیدکننده لوله قطره‌چکان دار
۳۳	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) اثر دمای آب بر حداکثر فشار کاری مجاز لوله آبیاری
۳۴	پیوست ب (الزامی) لوله‌های دارای لایه‌های کواکستروُدشده
۳۶	پیوست پ (الزامی) مشخصات دوده
۳۷	پیوست ت (الزامی) رویه آزمون ESCR
۳۹	پیوست ث (آگاهی‌دهنده) اصول انتخاب لوله‌های آبیاری
۴۱	پیوست ج (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال‌شده در این استاندارد نسبت به استاندارد منبع
۴۸	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی - لوله‌های پلی‌اتیلن (PE) بدون قطره‌چکان و قطره‌چکان‌دار برای کاربرد آبیاری - ویژگی‌ها» که نخستین بار در سال ۱۳۹۳ بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره‌شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در ۰۰۰ و ۰۰۰ این اجلاس کمیته ملی استاندارد آب و آبفا مورخ ۱۴۰۰/۰۰/۰۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده 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 شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» 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. این شرایط برای اکثر لوله‌های آبیاری شامل لوله‌های جانبی، فرعی و حتی اصلی صادق است.

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:

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

— 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.

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

— 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 مجدداً نصب شوند.

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

— انتظار طول عمر خیلی کوتاه: حداکثر ۱۰ سال.

— رنگ لوله: لوله‌ها ممکن است در رنگ‌های غیر سیاه تولید شوند (برای مثال بنفش، برای آبیاری با آب بازیافتی).

— 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 در نظر گرفتن 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 در نتیجه شناسه‌گذاری مواد متفاوت است. با توجه به توضیحات بالا، جوش‌سازگاری نیز الزامی نیست.

سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی – لوله‌های پلی اتیلن (PE) بدون قطره‌چکان و قطره‌چکان دار برای کاربرد آبیاری – ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های لوله‌های پلی اتیلن بدون قطره‌چکان (خط جانبی^۱) و قطره‌چکان دار به منظور انتقال آب برای کاربرد آبیاری تا دمای ۴۵ °C است.

یادآوری ۱- برای آگاهی از تاثیر دمای آب روی حداکثر فشار کاری^۲، به پیوست الف مراجعه شود.

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

یادآوری ۲- عمر مورد انتظار از لوله‌های تحت پوشش این استاندارد، حداکثر ۱۰ سال یا ۱۵۰۰۰ h (تحت فشار) است. اگر لوله بیش از ۱۵۰۰ h در سال تحت فشار و به صورت ناپیوسته باشد به همان نسبت طول عمر لوله کاهش می‌یابد. برای مثال، در صورت استفاده سالانه ۳۰۰۰ h تحت فشار ناپیوسته، حداکثر طول عمر لوله ۵ سال است.

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

یادآوری ۳- برای قطره‌چکان‌ها و نوارهای قطره‌چکان‌دار^۳ با ضخامت کمتر از ۱ mm به استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵ و برای لوله‌های پلی اتیلن تاشو^۴ به استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۷۴۰ مراجعه شود.

این استاندارد برای دو نوع لوله کاربرد دارد:

— لوله‌های PE (قطر خارجی d_n) تک لایه؛

— لوله‌های PE دارای لایه‌های کواکستروده شده (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. بدین ترتیب، 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:

۱-۲ 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 آزمون‌های لوله

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

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

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

۶-۲ 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, Assembled joints between fittings and polyethylene (PE) pressure pipes - Test of resistance to pull out

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۱۶: سال ۱۳۹۴، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری- محل‌های اتصال مکانیکی بین اتصالات و لوله‌های تحت فشار- روش آزمون مقاومت در برابر بیرون آمدن 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 آبدیاری- 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 (OIT همدم) 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 ۱۳۸۶، پلاستیک‌ها- لوله‌های پلاستیکی گرمانرم صاف برای انتقال سیالات- ابعاد و رواداری‌ها، با استفاده از استاندارد ISO 11922-1: 1997 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 ید، 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 باقی مانده روی الک، با استفاده از استاندارد 2015 ASTM D1514 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 2016 ASTM D2414 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 1999 ASTM D4527 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 2004 ASTM D6556 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 کوتاه‌نوشت‌ها

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات با تعاریف زیر به کار می‌رود^۱.

۱-۱-۳

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.

۲-۱-۳

خط جانبی

lateral

خط انشعاب در سامانه آبیاری که وسایل توزیع آب به صورت مستقیم یا از طریق اتصالات، «پایه‌های آب‌پاش»^۲ یا تیوب روی آن نصب می‌شوند.

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

2- Riser

یادآوری - قطره‌چکان‌ها^۱ و آب‌پاش‌ها^۲ نمونه‌هایی از وسایل توزیع آب هستند.

۳-۱-۳

نرخ جرمی جریان مذاب
MFR

melt mass-flow rate

مقدار مربوط به گرانشی 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 diameter

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

یادآوری - قطر خارجی اسمی برحسب mm بیان می‌شود.

۵-۱-۳

میانگین قطر خارجی
 d_{em}

mean outside diameter

مقدار اندازه‌گیری شده محیط بیرونی یک لوله یا انتهای نری‌دار یک اتصال در هر سطح مقطع تقسیم بر عدد π (تقریباً برابر با ۳٫۱۴۲) است، که به سمت mm ۰٫۱ بزرگ‌تر بعدی گرد می‌شود.

۶-۱-۳

حداقل میانگین قطر خارجی
 $d_{em,min}$

minimum mean outside diameter

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

1- Dripper (Emitter)

2- Sprinkler

۸-۱-۳

دوپه‌نی

**out-of-roundness
ovality**

تفاوت بین حداکثر و حداقل قطر خارجی اندازه‌گیری شده در یک سطح مقطع از لوله یا انتهای نری‌دار یک اتصال است.

۹-۱-۳

ضخامت اسمی دیواره

e_n

nominal wall thickness

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

یادآوری - ضخامت اسمی دیواره برحسب mm بیان می‌شود.

۱۰-۱-۳

ضخامت دیواره در هر نقطه

e

wall thickness at any point

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

۱۱-۱-۳

حداقل ضخامت دیواره در هر نقطه

e_{min}

minimum wall thickness at any point

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

۱۲-۱-۳

حداکثر ضخامت دیواره در هر نقطه

e_{max}

maximum wall thickness at any point

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

۱۳-۱-۳

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.

۱۴-۱-۳

رواداری

tolerance

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

۱۵-۱-۳

فشار اسمی

PN

nominal pressure

حداکثر فشار کاری مجاز (مطابق با زیربند ۳-۱-۱۶) لوله در دمای 20°C است.

۱۶-۱-۳

حداکثر فشار کاری

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.

اصطلاحات و تعاریف تکمیلی ۱۷-۱-۳

۱-۱۷-۱-۳

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 گردشده مناسب تقریباً برابر با ابعاد تولید، برحسب میلی‌متر (mm)، است. اندازه اسمی برای اجزای شناسه‌گذاری شده با اندازه رزوه، کاربرد ندارد.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۴۲۷]

۲-۱۷-۱-۳

آمیزه

compound

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

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۴۲۷]

۳-۱۷-۱-۳

مواد بکر

virgin material

مواد به شکل گرانول که در معرض هیچ کاربرد یا فرایندی، به غیر از آنچه برای تولید آن‌ها لازم است، قرار نگرفته‌اند؛ و هیچ‌گونه مواد فرایندشده^۱ یا بازیافت‌شده^۲ به آن‌ها اضافه نشده است.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۴۲۷]

۴-۱۷-۱-۳

مواد فرایندشده داخلی

own reprocessable material

مواد حاصل از لوله‌ها و اتصالات برگشتی^۳ استفاده‌نشده و تمیز شامل پلیسه‌های حاصل از تولید لوله‌ها و اتصالات، که قبلاً توسط خود تولیدکننده در فرایندهایی از قبیل قالب‌گیری تزریقی یا اکستروژن برای تولید اجزای سامانه، فرایند شده‌اند.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۴۲۷]

اصطلاحات و تعاریف مربوط به لوله قطره‌چکان دار ۱۸-۱-۳

۱-۱۸-۱-۳

دبی

flow rate

نرخ جریان خروجی یک لوله قطره‌چکان دار است.

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

1- Reprocessed
2- Recycled
3- Rejected

۲-۱۸-۱-۳

لوله قطره‌چکان دار

emitting pipe

لوله‌ای که دارای روزنه، قطره‌چکان داخل خط یکپارچه^۱ یا سایر وسایل هیدرولیکی است که حین تولید در آن شکل گرفته یا یکپارچه می‌شوند و به‌منظور تخلیه آب به‌شکل قطره یا جریان پیوسته 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 - تغییر یافته - به‌جای اصطلاح «نوار» از اصطلاح «لوله» استفاده شده است.]

۳-۱۸-۱-۳

لوله قطره‌چکان دار خودتنظیم

لوله قطره‌چکان دار جبران‌کننده فشار

PC

regulated emitting pipe

pressure compensating emitting pipe

لوله قطره‌چکان‌داری است که در فشارهای متغیر آب در ورودی آن، دبی نسبتاً ثابتی را در محدوده مشخص شده توسط تولیدکننده حفظ می‌کند.

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

۴-۱۸-۱-۳

لوله قطره‌چکان دار غیر خودتنظیم

لوله قطره‌چکان دار 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 - تغییر یافته - به‌جای اصطلاح «قطره‌چکان/نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۵-۱۸-۱-۳

لوله قطره‌چکان دار 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 - تغییر یافته - به‌جای اصطلاح «قطره‌چکان/نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

1- Integrated in-line emitter

۶-۱۸-۱-۳

لوله قطره‌چکان دار 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 ۱۰-۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷ - تغییر یافته - به جای اصطلاح «قطره‌چکان/نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است. جمله اول اضافه شده است.]

۷-۱۸-۱-۳

لوله قطره‌چکان دار ضد مکش

AS

anti-siphon emitting pipe

لوله‌ای که دارای مکانیسم ضد مکش است.

۸-۱۸-۱-۳

مکانیسم ضد مکش

anti-siphon mechanism

این مکانیسم با ممانعت از مکش خاک به داخل لوله قطره‌چکان‌دار، از گرفتگی قطره‌چکان جلوگیری می‌کند. هنگامی که لوله قطره‌چکان‌دار تحت فشار نیست، این مکانیسم به وسیله درزگیری کردن قطره‌چکان مانع از ورود آلاینده‌ها به لوله قطره‌چکان‌دار قطره‌ای می‌شود. قطره‌چکان‌داری 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 ۴۱-۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷ - تغییر یافته - به جای اصطلاح «نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۹-۱۸-۱-۳

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 ۱۲-۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷ - تغییر یافته - به جای اصطلاح «قطره‌چکان/نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۱۰-۱۸-۱-۳

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 ۱-۳-۱۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷ - تغییر یافته - به جای اصطلاح «قطره‌چکان/نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۱۱-۱۸-۱-۳

واحد قطره‌چکان‌دار

emitting unit

بخشی از لوله قطره‌چکان‌دار که شامل ورودی قطره‌چکان و اجزای هیدرولیکی شکل‌گرفته^۱ یا یکپارچه‌شده حین تولید در لوله است. این بخش در فواصل معین تکرار شده و از آن آب به مکانی کاملاً مشخص تخلیه می‌شود.

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

۱۲-۱۸-۱-۳

اتصال ورودی

inlet fitting

اتصال 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 ۱-۳-۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷ - تغییر یافته - به جای اصطلاح «نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۱۳-۱۸-۱-۳

اتصال داخل خط

in-line fitting

اتصال است که هر دو انتهای آن برای اتصال‌دهی به یک لوله آبیاری/لوله قطره‌چکان‌دار مناسب است.

[منبع: برگرفته از زیربند ۱-۳-۲۱ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵: سال ۱۳۹۷ - تغییر یافته - به جای اصطلاح «نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله آبیاری/لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۱۴-۱۸-۱-۳

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 - تغییر یافته - اصطلاح «قطره‌چکان» حذف شده است]

۱۵-۱۸-۱-۳

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 $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ ، توسط تولیدکننده مشخص می‌شود.

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

۱۶-۱۸-۱-۳

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 $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ ، مطابق با مقدار مشخص شده توسط تولیدکننده است.

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

۱۷-۱۸-۱-۳

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 - تغییر یافته - به جای اصطلاح «نوار آبیاری» از اصطلاح «لوله آبیاری/لوله قطره‌چکان‌دار» استفاده شده است.]

۱۸-۱۸-۱-۳

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 - تغییر یافته - اصطلاح «قطره‌چکان» حذف شده است]

۱۹-۱۸-۱-۳

دامنه تنظیم

لوله قطره‌چکان‌دار خودتنظیم

range of regulation regulated emitting pipe

تمام فشارهای آب در ورودی یک واحد قطره‌چکان‌دار است، طوری که 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 - تغییر یافته - اصطلاح «قطره‌چکان» حذف شده است]

۲۰-۱۸-۱-۳

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 ($m = 0$)، دبی با فشار تغییر نمی‌کند و برای توان یک ($m = 1$)، دبی به صورت خطی با فشار تغییر می‌کند.

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

۲۱-۱۸-۱-۳

شاخص دمایی دبی

i_T

temperature flow rate index

دبی واحد قطره‌چکان‌دار در دمای T تقسیم بر دبی واحد قطره‌چکان‌دار در دمای $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ است.

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

۲-۳ نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها

۱-۲-۳ نمادها

در این استاندارد، نمادهای زیر به کار 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

۲-۲-۳ کوتاه‌نوشت‌ها

در این استاندارد، کوتاه‌نوشت‌های زیر به کار می‌رود.

عنوان انگلیسی	معادل فارسی	کوتاه‌نوشت
anti-siphon	ضدمکش	AS
nominal size	اندازه اسمی	DN

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

۴ مواد

۱-۴ کلیات

آمیزه باید خودرنگ باشد و توسط تولیدکننده مواد (صنایع پتروشیمی یا شرکت‌های آمیزه‌ساز) با افزودن 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 کواکستروده 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).

۲-۴ 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.

۳-۴ مشخصه‌های فیزیکی مواد

مواد مورد استفاده در تولید لوله‌ها، شامل تمام لایه‌های لوله‌های کواکستروده، 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

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
	مقدار	پارامتر		
روش الف INSO 19990	باید مطابق با INSO 19990 باشد		۲٪ تا ۲٫۵٪ وزنی	مقدار دوده
INSO 20059	باید مطابق با INSO 20059 باشد الف		درجه ≥ 3 نرخ وضعیت ظاهری A1, A2, A3 یا B	پراکنش دوده (آمیزه سیاه)
ISO 11357-6	200 ± 3 °C ۳	دمای آزمون تعداد آزمونها ^۳	$20 \text{ min} \leq$	زمان القای اکسایش (OIT)
INSO 20059	باید مطابق با INSO 20059 باشد الف		درجه ≥ 3 نرخ وضعیت ظاهری A1, A2, A3 یا B	پراکنش رنگدانه (آمیزه غیر سیاه)
ISO 1133-1	۲٫۱۶ kg ۱۹۰ °C ۱۰ min طبق ISO1133-1	وزنه دمای آزمون زمان تعداد آزمونها ^۳	$0.2 \text{ g/10 min} \leq \text{MFR} \leq 1.0 \text{ g/10 min}$ حداکثر انحراف از مقدار اسمی $\pm 25\%$ ^ت	نرخ جرمی جریان مذاب (MFR)
ISO 1183-1 یا ISO 1183-2	۲۳ °C طبق ISO 1183- 1 یا ISO 1183-2	دمای آزمون تعداد آزمونها	$925 \text{ kg/m}^3 \geq$	چگالی پلی اتیلن پایه ^ث
INSO 19990	باید مطابق با INSO 19990 باشد		$\geq 0.2\%$ وزنی	مقدار خاکستر
پیوست ت	(70 ± 2) °C ۲۴ h ۱۰٪ اگی پال ۶	دمای آزمون زمان آزمون محیط آزمون تعداد آزمونها	در مدت آزمون هیچ گونه نقیصه‌ای در هیچ یک از آزمونها نباید رخ دهد	ESCR

الف در صورت وقوع اختلاف نظر، آزمونها 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 شرطی که هم‌بستگی واضحی با نتایج در دمای ۲۰۰ °C وجود داشته باشد. در صورت وقوع اختلاف نظر، دمای مرجع باید ۲۰۰ °C باشد.
 ج تعداد آزمونهای داده‌شده، نشانگر تعداد لازم به‌منظور تعیین مقدار برای مشخصه تعریف‌شده در این جدول است. تعداد آزمونهای لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند باید در برنامه کیفیت تولیدکننده قید شود.
 د مقدار اسمی توسط تولیدکننده آمیزه ارائه می‌شود. کمترین مقدار MFR حاصل از حداکثر انحراف حد پایینی مقدار اسمی نباید کمتر از ۰٫۲ g/10 min باشد.
 ه برای محاسبه چگالی پلی اتیلن پایه با استفاده از چگالی آمیزه خودرنگ، چگالی دوده تقریباً 1.8 g/cm^3 در نظر 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 قطره‌چکان دار 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

لوله منطبق بر الزامات آزمون فشار هیدروستاتیک جدول ۵ باشد			شناسه‌گذاری مواد لوله الف
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			
۶٫۵	۲٫۰	۱٫۵	پلی‌اتیلن آبیاری رده ۳٫۲
۷٫۰	۲٫۵	۲٫۰	پلی‌اتیلن آبیاری رده ۴٫۰

۵ مشخصه‌های هندسی

۱-۵ 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 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ، انجام شود.

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

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

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

۲-۵ میانگین قطر خارجی و دوپه‌نی

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

جدول ۳- میانگین قطرهای خارجی و دوپه‌نی‌ها

ابعاد برحسب میلی‌متر

حداکثر دوپه‌نی ^{ب،پ}	میانگین قطر خارجی ^{الف}		قطر خارجی اسمی d_n	اندازه اسمی DN/OD
	$d_{em,max}$	$d_{em,min}$		
۱٫۲	۱۲٫۳	۱۲٫۰	۱۲	۱۲
۱٫۲	۱۶٫۳ ^ت	۱۶٫۰ ^ت	۱۶	۱۶
۱٫۲	۲۰٫۳	۲۰٫۰	۲۰	۲۰
۱٫۲	۲۵٫۳	۲۵٫۰	۲۵	۲۵
۱٫۳	۳۲٫۳	۳۲٫۰	۳۲	۳۲

^{الف} مطابق با گونه A در استاندارد ISO 11922-1 است.
^ب مطابق با گونه N در استاندارد ISO 11922-1 است.
^پ برای لوله‌های کلافی، تولیدکننده و خریدار/کاربر نهایی باید روی حداکثر دوپه‌نی توافق کنند.
^ت برای ضخامت ۱ mm، رواداری قطر خارجی برابر با ± 0.3 mm است.

۳-۵ ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های آن‌ها

ضخامت دیواره باید مطابق با جدول ۴ باشد.

جدول ۴- ضخامت‌های دیواره

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

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

۴-۵ طول‌های لوله

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

۶ مشخصه‌های مکانیکی

۱-۶ الزامات

پس از انجام آزمون مطابق با روش آزمون مشخص شده در جدول ۵ با استفاده از پارامترهای داده شده، لوله باید مطابق با الزامات ارائه شده در این جدول باشد.

جدول ۵- مشخصه‌های مکانیکی

روش آزمون الف	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
	مقدار	پارامتر		
INSO 12181-1 و INSO 12181-2	نوع الف	درپوش‌های انتهایی	در مدت آزمون هیچگونه نقیصه‌ای در هیچ یک از آزمون‌ها نباید رخ دهد	استحکام هیدروستاتیک در دمای ۲۰ °C
	INSO 12181-1	مدت زمان تثبیت شرایط		
	۳	تعداد آزمون‌ها ^ب		
	آب در آب	نوع آزمون		
	۲۰ °C	دمای آزمون		
	۱۰۰ h	مدت آزمون		
		تنش محیطی برای:		
۶٫۵ MPa	پلی اتیلن آبیاری رده ۳/۲			
۷٫۰ MPa	پلی اتیلن آبیاری رده ۴/۰			
INSO 12181-1 و INSO 12181-2	نوع الف	درپوش‌های انتهایی	در مدت آزمون هیچگونه نقیصه‌ای در هیچ یک از آزمون‌ها نباید رخ دهد	استحکام هیدروستاتیک در دمای ۸۰ °C
	INSO 12181-1	مدت زمان تثبیت شرایط		
	۳	تعداد آزمون‌ها ^ب		
	آب در آب	نوع آزمون		
	۸۰ °C	دمای آزمون		
	۳۱۶۵ h	مدت آزمون		
		تنش محیطی برای:		
۲٫۰ MPa	پلی اتیلن آبیاری رده ۳/۲			
۲٫۵ MPa	پلی اتیلن آبیاری رده ۴/۰			
INSO 12181-1 و INSO 12181-2	نوع الف	درپوش‌های انتهایی	در مدت آزمون هیچگونه نقیصه‌ای در هیچ یک از آزمون‌ها نباید رخ دهد	استحکام هیدروستاتیک در دمای ۸۰ °C (آزمون نوعی)
	INSO 12181-1	مدت زمان تثبیت شرایط		
	۳	تعداد آزمون‌ها ^ب		
	آب در آب	نوع آزمون		
	۸۰ °C	دمای آزمون		
	۱۰۰۰ h	مدت آزمون		
		تنش محیطی برای:		
۱٫۵ MPa	پلی اتیلن آبیاری رده ۳/۲			
۲٫۰ MPa	پلی اتیلن آبیاری رده ۴/۰			

الف برای لوله‌های قطره‌چکان دار، آزمون باید بدون قطره‌چکان باشد.

ب تعداد آزمون‌های داده شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تعیین مقدار برای مشخصه تعریف شده در این جدول است. تعداد آزمون‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند باید در برنامه کیفیت تولیدکننده قید شود.

ج نقیصه‌های شکل‌پذیر زود هنگام در نظر گرفته نمی‌شوند. برای روش باز آزمایشی به زیربند ۶-۲ مراجعه شود.

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

در آزمون ۱۶۵ ساعته، شکست به صورت تُرد در کمتر از ۱۶۵ h نقیصه محسوب می‌شود؛ ولی اگر نمونه در کمتر از ۱۶۵ h به صورت 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 به دست آمده از خط گذرنده از نقاط تنش-زمان داده شده در جدول ۶ دست یافت.

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

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

۷ مشخصه‌های فیزیکی

۱-۷ الزامات

پس از انجام آزمون مطابق با روش آزمون مشخص شده در جدول ۷ با استفاده از پارامترهای داده شده، لوله باید مطابق با الزامات ارائه شده در این جدول باشد.

جدول ۷- مشخصه‌های فیزیکی لوله‌ها

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات الف	مشخصه
	مقدار	پارامتر		
ISO 2505	$(100 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ۲۰۰ mm طبق ISO 2505 آزاد طبق ISO 2505	دمای آزمون طول آزمون زمان آزمون روش آزمون تعداد آزمون	$\geq 3\%$ وضعیت ظاهری اولیه لوله باید حفظ شود	برگشت طولی
پیوست ت	$(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ۲۴ h ۱۰٪ آگی پال ۶	دمای آزمون زمان آزمون محیط آزمون تعداد آزمون	در مدت آزمون هیچ‌گونه نقیصه‌ای در هیچ‌یک از آزمون‌ها نباید رخ دهد	ESCR
روش الف INSO 19990	باید مطابق با INSO 19990 باشد		۲٪ تا ۲/۵٪ وزنی	مقدار دوده
INSO 19990	باید مطابق با INSO 19990 باشد		$\geq 0.2\%$ وزنی	مقدار خاکستر
INSO 20059	آزاد طبق INSO 20059	تهیه آزمون‌ها ^۳ تعداد آزمون	≥ 3 درجه نرخ وضعیت ظاهری A1، A2، A3 یا B	پراکنش دوده (آمیزه سیاه)
INSO 20059	آزاد طبق INSO 20059	تهیه آزمون‌ها ^۳ تعداد آزمون	≥ 3 درجه نرخ وضعیت ظاهری A1، A2، A3 یا B	پراکنش رنگ‌دانه (آمیزه غیر سیاه)
ISO 11357-6	$200 ^\circ\text{C}$ ۳ اکسیژن $15 \pm 2 \text{ mg}$	دمای آزمون تعداد آزمون محیط آزمون وزن نمونه	$\leq 20 \text{ min}$	زمان القای اکسایش (OIT)
ISO 1133-1	2.16 kg $190 ^\circ\text{C}$ ۱۰ min طبق ISO1133-1	وزنه دمای آزمون زمان تعداد آزمون	$0.2 \text{ g/10 min} \leq \text{MFR} \leq 1.0 \text{ g/10 min}$ حداکثر انحراف نسبت به آمیزه ^۳ $\pm 25\%$	نرخ جرمی جریان مذاب (MFR)

الف در صورت وقوع اختلاف نظر، آزمون‌ها برای پراکنش دوده و پراکن رنگ‌دانه باید به روش میکروتوم تهیه شوند.

۸ مشخصه‌های عمومی

هنگامی که 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.

۹ مشخصه‌های هیدرولیکی لوله قطره‌چکان دار

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

۱-۹ آزمون‌ها و شرایط آزمون

۱-۱-۹ آزمون‌ها

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

۲-۱-۹ ترتیب آزمون‌ها

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

۳-۱-۹ شرایط آزمون‌ها

تمام آزمون‌ها را در دمای محیط و دمای آب $^{\circ}\text{C}$ (3 ± 23) انجام دهید، بجز مواردی که طور دیگری قید شده باشد. مطمئن شوید که آب مورد استفاده، به‌وسیله عبور از درون صافی با منافذ اسمی $75 \mu\text{m}$ تا $100 \mu\text{m}$ (مش ۲۰۰ تا مش ۱۵۰)، طوری صاف شود که مقدار کل آلاینده‌های آن بیش از 25 mg/l نباشد.

۴-۱-۹ 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.

۲-۹ روبه‌های آزمون و الزامات

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

۱-۱-۲-۹ کلیات

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

۲-۱-۲-۹ لوله قطره‌چکان دار غیر خودتنظیم

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

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

$$C_V = \frac{S_q}{\bar{q}} \times 100 \quad (1)$$

که در آن:

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

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

میانگین دبی نمونه‌آزمون نباید از دبی اسمی (q_n) بیش از $\pm 7\%$ انحراف داشته باشد.

ضریب تغییرات (C_V) دبی لوله قطره‌چکان‌دار برای هیچ‌یک از سه گروه ۲۵ نمونه‌ای نباید از 7% بیشتر شود.

۳-۱-۲-۹ لوله قطره‌چکان دار خودتنظیم

واحدهای قطره‌چکان‌دار در نمونه‌آزمون را، به‌وسیله کارکردن آن‌ها در مدت‌زمان کل یک ساعت، تثبیت شرایط کنید. روش تثبیت شرایط آزمون‌ها باید شامل مراحل زیر باشد:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

۲-۲-۹ دبی به عنوان تابعی از فشار ورودی

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

۱-۲-۲-۹ روش آزمون

واحد قطره‌چکان‌دار را در گام‌هایی که بیش از ۵۰ kPa نباشد، از فشار صفر تا فشار $\llbracket 1/2 \times p_{\max} \rrbracket$ آزمون کنید؛ طوری که حداقل چهار مقدار دبی در چهار فشار مختلف به دست 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 فشار صفر تا فشار $\llbracket 0.5 \times p_{\max} \rrbracket$ آزمون کنید. با شروع از فشار $\llbracket 0.5 \times p_{\max} \rrbracket$ ، افزایش فشار را در گام‌هایی که بزرگ‌تر از ۵۰ kPa نباشد، ادامه دهید.

آزمون‌های واحدهای قطره‌چکان‌دار خودتنظیم را با کاهش فشار از $\llbracket 1/2 \times p_{\max} \rrbracket$ تا فشار 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.

۲-۲-۲-۹ 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 به عنوان تابعی از فشار ورودی رسم کنید. منحنی \bar{q} باید منطبق بر منحنی ارائه شده در دستورالعمل تولیدکننده با انحراف مجاز حداکثر $\pm 7\%$ باشد.

۳-۲-۲-۹ 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 اندازه‌گیری شده).

مقدار \bar{q} نباید بیش از $\pm 7\%$ 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 20% نسبت به فشار اظهار شده توسط تولیدکننده انحراف داشته باشد.

۳-۲-۹ 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)، به وسیلهٔ معادله ۲ داده می‌شود.

$$q \cong k \times p^m \quad (۲)$$

که در آن:

k ثابت؛ و

m توان قطره‌چکان است.

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

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

که در آن:

i ، ۱ ، ۲ ، ۳ تا n است؛

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

\bar{q} میانگین دبی، بر حسب لیتر بر ساعت (l/h) است و

p فشار ورودی، بر حسب کیلوپاسکال (kPa) است.

برای لوله قطره‌چکان دار خودتنظیم، قدر مطلق مقدار توان قطره‌چکان (m) نباید از ۰٫۲ بیشتر شود.

توان به دست آمده نباید بیش از ۵٪ \pm نسبت به توان اظهار شده توسط تولیدکننده انحراف داشته باشد.

رده‌بندی واحد قطره‌چکان دار بر حسب توان (m) مطابق با جدول ۸ است.

جدول ۸- رده‌بندی نوع واحد قطره‌چکان دار بر حسب توان آن

نوع واحد قطره‌چکان دار	توان واحد قطره‌چکان دار
خودتنظیم	$m < 0.2$
غیر خودتنظیم، جریان درهم	$0.2 \leq m < 0.5$
غیر خودتنظیم، جریان آرام	$0.5 \leq m < 0.75$
غیر خودتنظیم، جریان مویینه‌ای یا روزنه‌ای	$m \geq 0.75$

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

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

که در آن:

i ، ۱ ، ۲ ، ۳ تا n است؛

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

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 $10\% \pm$ 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 متصل شده با اتصالات داخل خط، اجرا کنید.

۹-۲-۵-۲-۱ سامانه مونتاژشده را به‌وسیله 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 به تدریج (حداقل در ۱۰ ثانیه) تا رسیدن به حداکثر فشار کاری افزایش دهید و درحالی‌که سامانه مونتاژشده با لوله قطره‌چکان‌دار در آب با دمای $(3 \pm 40)^\circ\text{C}$ غوطه‌ور است، فشار را به مدت یک ساعت حفظ کنید.

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

۹-۲-۵-۲-۱ سامانه مونتاژشده آزمون را از آب خارج کرده و آن را حداقل به مدت ۳۰ min در دمای محیط قرار دهید. فشار هیدروستاتیک (p_n) را حداقل به مدت ۳ min در دمای $(3 \pm 23)^\circ\text{C}$ اعمال کنید و دبی هر واحد قطره‌چکان‌دار را اندازه‌گیری کنید.

دبی هر واحد قطره‌چکان‌دار نباید بیش از $10\% \pm$ نسبت به دبی اولیه خود (اندازه‌گیری شده قبل از این آزمون، مطابق با زیربند ۹-۲-۱)، انحراف داشته باشد.

۹-۲-۶ آب‌بندی سامانه مونتاژشده با اتصالات فرورونده و لوله جانبی

هدف از انجام این آزمون، ارزیابی عدم نشتی بدنه واحد قطره‌چکان‌دار و محل اتصال (اتصالات در خط) است. پنج واحد قطره‌چکان‌دار را به‌وسیله روش‌های اتصال دهی توصیه‌شده توسط تولیدکننده (به بند ۱۲ مراجعه شود) به لوله متصل کنید. اگر هدف ارزیابی اتصالات در خط باشد، سامانه مذکور باید شامل واحدهای قطره‌چکان‌دار متصل به این اتصالات در خط باشد.

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

آزمون را روی پنج اتصال متصل شده به لوله جانبی در دمای $(3 \pm 23)^\circ\text{C}$ انجام دهید.

فشار را در سه مرحله زیر افزایش دهید:

الف - ۵ min در « $0,4 \times p_{max}$ »؛

ب - ۵ min در « $0,8 \times p_{max}$ »؛

پ - ۶۰ min در « $1,2 \times p_{max}$ ».

هیچ‌گونه نشستی در بدنه واحد قطره‌چکان‌دار یا محل‌های اتصال نباید رخ دهد. خروج آب فقط باید از محل خروجی واحدهای قطره‌چکان‌دار مشاهده شود.

۷-۲-۹ دبی به‌عنوان تابعی از دما

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

۱-۷-۲-۹ نمونه را به‌وسیله 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 $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ غوطه‌ور است فشار را به‌مدت یک ساعت حفظ کنید. میانگین دبی واحد قطره‌چکان‌دار در نمونه را اندازه‌گیری و ثبت کنید.

۲-۷-۲-۹ نمونه را به‌مدت ۱۵ min تحت فشار اسمی آزمون (p_n) و غوطه‌ور در دمای آب $(10 \pm 1)^\circ\text{C}$ حفظ کنید. میانگین دبی هر واحد قطره‌چکان‌دار در نمونه را اندازه‌گیری و ثبت کنید.

۳-۷-۲-۹ زیربند ۲-۵-۲-۹ را برای تعداد کل حداقل ۵ دما، با فواصل افزایشی تقریباً مساوی تا رسیدن به $(40 \pm 3)^\circ\text{C}$ تکرار کنید.

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

۸-۲-۹ 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 10°C تا 40°C انجام شود.

یادآوری - آزمون الزامات کارایی سامانه، آزمون نوعی است.

برای تخمین یکنواختی جریان طراحی^۱، معادله ۵ استفاده می‌شود.

$$EU = 100 \left[1.0 - \frac{1,27C_V}{\sqrt{n}} \right] \frac{q_m}{\bar{q}} \quad (5)$$

که در آن:

EU یکنواختی جریان طراحی، 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

\bar{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 ۰٫۸۵ باشد. ضریب تغییرات (C_v) دبی مطابق با زیربند ۹-۲-۱-۲، نباید بیشتر از ۷٪ \pm 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 $EU = ۰٫۸۵$ ، $C_v = ۰٫۰۷$ در معادله ۵، حداقل مقدار قابل پذیرش برای نسبت «حداقل دبی در حداقل فشار کاری» به «میانگین دبی در فشار کاری» (q_m/\bar{q}) برابر با ۰٫۸۸ است.

ب- برای قطره‌چکان‌های خود تنظیم و بدون نشت (که عموماً برای آبیاری پالسی گیاهان حساس گلخانه‌ها استفاده می‌شوند)، معمولاً به‌طور میانگین یک قطره‌چکان برای یک گلدان در نظر گرفته می‌شود. با در نظر گرفتن این موضوع و جایگزینی مقادیر $EU = ۰٫۸۵$ ، $C_v = ۰٫۰۷$ در معادله ۵، حداقل مقدار قابل پذیرش برای نسبت «حداقل دبی در حداقل فشار کاری» به «میانگین دبی در فشار کاری» (q_m/\bar{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/\bar{q} دست پیدا نماید.

۱۰ اتصالات

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

۱-۱۰ 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، انتهای اتصالات فرورونده داخل خط نباید قطر لوله پلی‌اتیلن را بیش از ۲۰٪ افزایش دهند.

در صورت استفاده از آمیزه غیر سیاه یا آمیزه فاقد حداقل ۲٪ دوده در تولید اتصالات، آزمون هوازدگی باید به‌مدت ۱۰۰۰ h مطابق با جدول ب-۱ یا جدول ب-۲ انجام شود. در صورت 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 بیرون کشیدن از محل اتصال بین اتصالات و لوله

رویه آزمون و تجهیزات آزمون باید مطابق با ISO 3501 باشد؛ به جز نیروی کششی آزمون که باید N ۱۸۰ بوده و به مدت ۱۵ min اعمال شود.

اتصال نباید از لوله آبیاری جانبی یا لوله قطره چکان دار بیرون کشیده شود.

۱۱ نشانه گذاری

۱-۱۱ کلیات

نشانه گذاری تمام لوله ها باید به صورت دائمی باشد. نشانه گذاری باید بدون بزرگ نمایی خوانا باشد و خوانایی تحت تاثیر انبارش عادی، جابه جایی نصب و هواز دگی قرار نگیرد. نشانه گذاری نباید باعث آغاز ترک یا سایر نواقص شود.

در صورت استفاده از چاپ، رنگ اطلاعات چاپ شده باید از رنگ پایه لوله متفاوت باشد.

۱۱-۲ حداقل نشانه گذاری لازم لوله ها

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

درج هر عبارت اضافی روی لوله (علاوه بر موارد ذکر شده در جدول ۹ یا جدول ۱۰، برحسب کاربرد) که نشان دهنده ویژگی یا مزیت خاصی برای لوله باشد، مستلزم امکان پذیر بودن اثبات آن توسط تولید کننده است.

جدول ۹ - حداقل نشانه گذاری لازم روی لوله بدون قطره چکان

نشانه یا نماد	ویژگی ها
برای مثال، INSO ۷۶۰۷	شماره این استاندارد
I یا آبیاری	نوع کاربرد
۰۰۰	نام تولید کننده یا علامت تجاری
برای مثال، ۱۶ × ۱٫۲	ابعاد ($d_n \times e_n$)
برای مثال، پلی اتیلن آبیاری رده ۴۱۰ یا PE _{IR} 40	شناسه گذاری ماده
برای مثال، PN 5	فشار اسمی
برای مثال، ۱۴۰۰/۸/۵	تاریخ تولید ^{الف}
برای مثال، E1	شماره خط تولید
برای مثال، کواکستروود شده	در صورت کاربرد، نوع لوله
<p>^{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 مکان های مختلف تولید می کند، نام مکان تولید نیز باید قید شود.</p> <p>^ب توصیه می شود که شیفت تولید نیز در نشانه گذاری قید شود.</p>	

مثال: استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۰۷-آبیاری- شرکت ... - ۱۶ × ۱٫۲ - پلی اتیلن آبیاری رده ۴۱۰ - PN 5 - ۱۴۰۰/۸/۵

جدول ۱۰ - حداقل نشانه گذاری لازم روی لوله قطره چکان دار

ویژگی ها	نشانه یا نماد
شماره این استاندارد	برای مثال، INSO ۷۶۰۷
نوع کاربرد	«لوله قطره چکان دار» یا IEP
نام تولیدکننده یا علامت تجاری	۰۰۰
ابعاد ($d_n \times e_n$)	برای مثال، $۱۶ \times ۱/۲$
شناسه گذاری ماده	برای مثال، پلی اتیلن آبیاری رده ۴/۰ یا PE _{IR} 40
حداکثر فشار کاری، به صورت مضربی از ۱۰۰ kPa یا ۱ bar	برای مثال، ۴ bar
تاریخ تولید ^{الف}	برای مثال، ۱۴۰۰/۸/۵
شماره خط تولید	برای مثال، E1
در صورت کاربرد، نوع لوله	برای مثال، کوکسترود شده
دبی اسمی در فشار اسمی ^پ	برای مثال، ۲ I/h در PN 4
فاصله واحدهای قطره چکان دار، بر حسب متر	برای مثال، ۰/۲ m
در صورت خودتنظیم بودن قطره چکان	اصطلاح «خودتنظیم» یا PC
در صورت بدون نشستی بودن قطره چکان	اصطلاح «بدون نشستی» یا ND
در صورت ضد مکش بودن قطره چکان	اصطلاح «ضد مکش» یا AS
<p>^{الف} تاریخ تولید باید طوری باشد که امکان ردیابی بازه زمانی تولید را در محدوده سال، ماه و روز فراهم کند. اگر تولیدکننده در مکان های مختلف تولید می کند، نام مکان تولید نیز باید قید شود. ^ب توصیه می شود که شیفت تولید نیز در نشانه گذاری قید شود. ^پ در نشانه گذاری قطره چکان های خودتنظیم (PC)، بجای فشار اسمی، از دامنه فشار استفاده می شود.</p>	

مثال: استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۰۷- لوله قطره چکان دار- شرکت ... - $۱۶ \times ۱/۲$ - پلی اتیلن آبیاری رده ۴/۰ - ۴ bar -
 ۱۴۰۰/۸/۵ - ۲ I/h در PN 4 - ۰/۲ m - ND

۱۲ اطلاعات تهیه شده توسط تولیدکننده لوله قطره چکان دار

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

تولیدکننده باید کاتالوگ ها یا برگه های اطلاعاتی حاوی داده های زیر را به کاربر ارائه دهد:

الف- شماره کاتالوگ^۱ لوله قطره چکان دار؛

ب- انواع اتصالات برای اتصال دهی لوله قطره چکان دار به شبکه یا لوازم آبرسانی؛

پ- برگه های تاریخ دار دستورالعمل برای عملکرد مناسب؛

ت- دستورالعمل های نصب برای لوله آبیاری یا لوله قطره چکان دار؛

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

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

- چ- محدودیت‌های استفاده (کود، مواد شیمیایی و غیره)؛
- ح- دامنه تنظیم (در صورت وجود)؛
- خ- الزامات فیلتراسیون (شامل فیلتراسیون) و دستورالعمل‌های جلوگیری از گرفتگی؛
- د- حداقل شعاع توصیه شده برای کلاف کردن لوله آبیاری یا لوله قطره‌چکان دار، بر حسب m ؛
- ذ- الزامات نگهداری و انبارش؛
- ر- فشار اسمی آزمون، بر حسب کیلوپاسکال (kPa) یا بار (bar)؛
- ز- فاصله بین واحدهای قطره‌چکان دار، بر حسب m ؛
- ژ- توان و ضریب واحد قطره‌چکان دار (k و m)؛
- س- دبی اسمی حین شست و شو، بر حسب لیتر بر ساعت (l/h) (در صورت کاربرد)؛
- ش- حداکثر طول مجاز برای دبی‌ها و ضخامت‌های مختلف همراه با ضرایب تغییرات (C_V) دبی؛
- ص- منحنی جریان؛
- ض- شاخص دمایی دبی (i_T).

پیوست الف
(آگاهی دهنده)

اثر دمای آب بر حداکثر فشار کاری مجاز لوله آبیاری

برای دماهای آب تا و شامل 35°C ، حداکثر فشار کاری مجاز (MAWP) لوله از نظر عددی معادل با رده فشاری منطبق بر جدول ۴ است.

برای دماهای آب بین 36°C تا 45°C ، حداکثر فشار کاری مجاز (MAWP) لوله به PN پایین‌تر 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		
بین 36°C تا 45°C	تا و شامل 35°C	
PE 40		شناسه‌گذاری مواد لوله
SDR 11		نسبت ابعادی استاندارد (SDR) (طبق جدول ۴)
PN ۶	PN ۶	فشار اسمی (PN)
۵ bar	۶ bar	حداکثر فشار کاری مجاز (MAWP)

پیوست ب
(الزامی)

لوله‌های دارای لایه‌های کواکستروودشده

[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 کواکستروودشده مورد استفاده در کاربرد آبیاری را ارائه می‌دهد. رده MRS 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) به صورت ضخامت کل دیواره شامل تمام لایه‌ها و قطر خارجی (d_e) به صورت قطر خارجی کل تعریف می‌شود.

ب-۳ مشخصات مکانیکی

مشخصات مکانیکی لوله، شامل لایه(های) کواکستروودشده، باید مطابق با بند ۸ باشد.

ب-۴ مشخصات فیزیکی

مشخصات فیزیکی لوله، شامل لایه(های) کواکستروود شده، باید مطابق با بند ۹ باشد. الزامات مربوط به پایداری گرمایی (OIT) و نرخ جرمی جریان مذاب (MFR) به ترتیب باید برای هر لایه به صورت جداگانه به کار رود.

ب-۵ نشانه‌گذاری

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

ب-۶ آزمون هوازدگی

در صورت استفاده از مواد غیر سیاه در لوله پلی‌اتیلن آبیاری یا لوله قطره‌چکان‌دار، آزمون هوازدگی باید به مدت ۲۰۰۰ h مطابق با جدول ب-۱ یا جدول ب-۲ انجام شود. در صورت 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 هوازگی مصنوعی با لامپ UVA-340

شماره چرخه	نوع لامپ	دوره در معرض گذاری h	شدت تابش $W/m^2 \cdot nm^{-1}$	دمای صفحه سیاه $^{\circ}C$	روش آزمون الف
۱	UVA-340 (نوع 1A)	۸ h خشک	۰٫۸۹	60 ± 3	INSO 12523-3
		۴ h بخار اشباع	لامپ خاموش	50 ± 3	

الف برای لوله آبیاری یا لوله قطره چکان دار، آزمون خود لوله است.

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

شماره چرخه	دوره در معرض گذاری min	شدت تابش		دمای استاندارد سیاه $^{\circ}C$	دمای محفظه آزمون $^{\circ}C$	رطوبت نسبی %	روش آزمون الف
		باند پهن W/m^2	باند باریک $W/m^2 \cdot nm^{-1}$				
۱	۱۰۲ min خشک	60 ± 2	0.89 ± 0.02	65 ± 3	38 ± 3	50 ± 10	INSO 12523-2
	۱۸ min پاشش آب	60 ± 2	0.89 ± 0.02	—	—	—	

الف برای لوله آبیاری یا لوله قطره چکان دار، آزمون 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

روش آزمون	الزامات	واحد	خواص
ASTM D3849	$40 \geq$	nm	اندازه ذرات، روش میکروسکوپ الکترونی
ASTM D6556	۱۱۵-۷۶	m ² /g	مساحت ویژه سطح، روش جذب نیتروژن (BET)
ASTM D2414	۱۲۰-۹۰	ml/100 g	عدد جذب روغن (DBP)
ASTM D1510	۱۲۰-۷۰	mg/g	عدد جذب ید
ASTM D1506	$0.3 \geq$	%	درصد خاکستر
ASTM D4527	$0.3 \geq$	%	مواد قابل استخراج توسط تولوئن
ASTM D1514	$20 \geq$	ppm	باقی مانده غربال با مش ۳۲۵

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

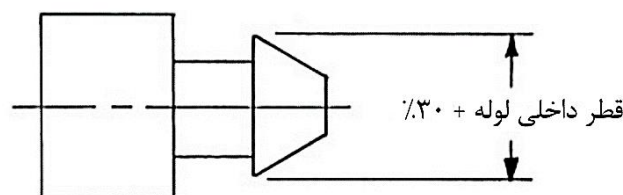
رویه آزمون شامل مراحل زیر است. سایر شرایط آزمون مطابق با ISO 8796 و ASAE/ASABE S435.1 است.

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

یادآوری- Antarox CO-630 نام تجاری ماده عرضه شده توسط GAF Corp. و Arkopal N 110 نام تجاری ماده عرضه شده توسط Clariant است. هر دو ماده ممکن است برای اهداف داوری استفاده شوند. این اطلاعات برای آگاهی استفاده کنندگان از این استاندارد ارائه می شود و به معنای تأیید محصولات نیست. در صورتی که محصولات معادل نتایج مشابه داشته باشند، می توان از آنها نیز استفاده کرد.

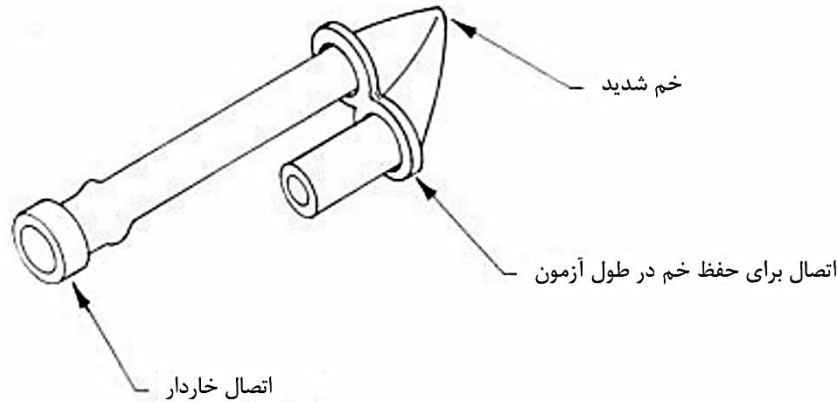
ب- محلول ۱۰٪ حجمی عامل فعال سطحی (از قبیل اگی پال، مطابق با استاندارد ISO 8796) در آب را با رقیق سازی اگی پال خالص در آب تهیه کرده و سپس به مدت حداقل ۲۴ ساعت در دمای $(2 \pm 70)^\circ\text{C}$ به شرط انجام رفلاکس، قرار دهید. پس از آن، محلول یادشده را در دمای $(2 \pm 23)^\circ\text{C}$ محیط آزمایشگاه نگهداری کرده و برای آزمون مورد استفاده قرار دهید.

پ- شش آزمون به طول حداقل ۱۲ برابر قطر اسمی را به طور تصادفی انتخاب کنید. اتصالات خاردار صلب (فلزی) را در دمای $(2 \pm 23)^\circ\text{C}$ محیط آزمایشگاه و مطابق با شکل ت-۱ طوری در یک انتهای آزمونها قرار دهید که منجر به افزایش $(1 \pm 30)^\circ\text{C}$ قطر داخلی لوله شوند.



شکل ت-۱- اتصال خاردار برای انجام آزمون ESCR

ت- مطابق با شکل ت-۲، انتهای دیگر آزمون‌ها را ۱۸۰ درجه خم کنید؛ طوری که محل خم به اندازه حداقل ۳ برابر قطر اسمی از انتهای آزمون 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 آزمون ESCR

ث- آزمون‌ها را در محلول ۱۰٪ اگی پال در دمای $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ طوری قرار دهید که حین آزمون، دو فازی شدن رخ ندهد. در صورت 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. آزمون‌ها باید کاملاً در محلول غوطه‌ور شده و هیچ قسمتی از آزمون خارج از محلول قرار نگیرد. اگر آزمون‌ها به صورت عمودی قرار می‌گیرند، توصیه می‌شود که در سه آزمون بست یا اتصال خاردار به سمت پایین و در سه آزمون بست یا اتصال خاردار به سمت بالا قرار گیرد.

ج- ممکن است از آون، صفحه گرمکن^۱ یا دستگاه دارای حمام روغن با قابلیت کنترل دما استفاده شود. با این حال برای حفظ غلظت ۱۰٪ اگی پال و جلوگیری از دو فازی 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 آزمون‌ها باید گزارش شود.

پیوست ث
(آگاهی دهنده)

اصول انتخاب لوله‌های آبیاری

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

ث-۱ شرایط کاری کلی

شرایط کاری متعارف لوله‌ها به صورت 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 کاملاً به ابعاد لوله و اتصالات بستگی دارد، توصیه می‌شود اتصالات نیز از تولیدکننده لوله تامین شود.

پ- توصیه می‌شود هنگامی که 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-۱-۲ نوع ارتباط^۱ بین لوله و اتصالات و بین لوله و وسایل توزیع

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

الف- هنگامی که 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- هنگامی که 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-۱-۲-۲ نوع ارتباط، بر انتخاب لوله در موارد زیر تأثیر ندارد:

الف- هنگامی که اتصالات یا وسایل توزیع از نوع جاسازی شونده^۲ هستند (جاسازی شونده دنداندار همراه با گیره‌های تقویت کننده یا بدون آن‌ها)؛

ب- هنگامی که وسایل توزیع از نوع جاسازی شونده 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- هنگامی که اتصالات از نوع فشاری با حلقه چنگ‌زنی بیرونی باشند. در این حالت، توصیه می‌شود ضخامت دیواره لوله کمتر از ۲ mm نباشد. در صورتی که از اتصالات جاسازی شونده تقویت‌کننده^۱، 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^۲، در خط جانبی توصیه می‌شود از لوله‌ای با فشار اسمی کمتر از ۴ bar 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.

پیوست ج
(آگاهی‌دهنده)

تغییرات اعمال شده در این استاندارد نسبت به استاندارد منبع

ج-۱ بخش‌های اضافه شده

- 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 ۱۲۵۲۳-۲ و ۱۲۵۲۳-۳ به مراجع الزامی اضافه شده است.
- زیربندهای ۲-۸ و ۲-۹: 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 ۲-۱۲: باتوجه به اضافه شدن آزمون مقاومت به بیرون کشیدن از محل اتصال بین اتصالات و لوله در زیربند ۱۰-۲، استاندارد ISO 3501 به مراجع الزامی اضافه شده است.
- زیربند ۲-۱۳: باتوجه به تعیین خواص کششی در بند ب-۶، استاندارد ISO 6259-3 به مراجع الزامی اضافه شده است.
- بند ۲: باتوجه به اضافه شدن پیوست پ و ارجاع به استانداردهای آزمون دوده در آن، زیربندهای ۲-۱۷ تا ۲-۲۳ 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 اضافه شدن تعاریف و الزامات لوله‌های قطره‌چکان‌دار، استاندارد ASAE/ASABE EP405.1 اضافه شده است.
- زیربند ۲-۲۵: باتوجه به اضافه شدن الزامات لوله‌های قطره‌چکان‌دار، استاندارد ASAE/ASABE S435.1 اضافه شده است.
- بند ۳: باتوجه به ارجاع در متن، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها 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 اضافه شدن 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، جمله «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، جمله «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 در معرض 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 ۳ و آزمون «مقدار خاکستر» نیز اضافه شده است.
- زیربند ۴-۳، جدول ۱: برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر در خصوص آزمون MFR، جمله «کمترین مقدار MFR حاصل از حداکثر انحراف حد پایینی مقدار اسمی نباید کمتر از ۰٫۲ g/10 min باشد.» به انتهای پانوشت اضافه شده است.
- زیربند ۴-۴: باتوجه به شرایط تولید مواد در کشور و برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر، جمله «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 اضافه شدن 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 در حال از ۴۰۰ mm کمتر نباشد.» به انتهای این زیربند اضافه شد.
- زیربند ۵-۲: جدول ۳ پانوشت ۳ «برای ضخامت ۱ mm، رواداری قطر خارجی برابر با $\pm 0,3$ mm است.» اضافه شد.

- زیربند ۵-۴: برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر، زیربند ۵-۴ در خصوص 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 °C ۸۰» 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 کواکستروودشده در بند ۱ استاندارد، ردیف «درصورت کاربرد، نوع لوله» به جدول ۹ اضافه شده است.
- زیربند ۱۱-۲، جدول ۹: برای افزایش قابلیت ردیابی، پانوشته 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 کواکستروودشده در بند ۱ استاندارد، این پیوست درباره این نوع لوله‌ها براساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷-۲ اضافه شده است.
- پیوست پ: برای رفع ابهام در خصوص استفاده از مشخصات دوده، پیوست پ درباره دوده براساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷-۲ اضافه شده است.

- پیوست ت: برای برای اطمینان یافتن 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 اضافه شدن 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 اضافه شدن یادآوری ۳ در هدف و دامنه کاربرد، استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۷۴۰ به کتابنامه اضافه شده است.
- کتابنامه: باتوجه به اضافه شدن پیوست ث، مرجع «Drip irrigation handbook» به کتابنامه اضافه شده است.

ج-۲ بخش‌های حذف شده

- 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 الزامی بودن 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 دمایی 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 جایگزین شده

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

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

- زیربندهای ۲-۲ و ۳-۲: باتوجه به اینکه استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۸۱ به صورت تغییر یافته 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 به صورت تغییر یافته 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 به صورت تغییر یافته تدوین شده است، این استاندارد جایگزین ISO 18553 در متن این استاندارد شده است.
- بند ۳: باتوجه به اضافه شدن زیربند ۲-۳ در خصوص نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها، تمام اصطلاحات و تعاریف از بند ۳ به زیربند ۱-۳ منتقل شده است.
- زیربند ۱-۳-۱۵: برای پرهیز از تداخل کوتاه‌نوشت PC برای لوله قطره‌چکان دار خودتنظیم با کوتاه‌نوشت PC برای رده فشاری، اصطلاح «فشار اسمی» جایگزین «رده فشاری»، کوتاه‌نوشت PN جایگزین کوتاه‌نوشت PC و اصطلاح "nominal pressure" جایگزین "pressure class" شده است.
- زیربند ۱-۴: 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 ۱-۴: 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 ۲-۴: باتوجه به شرایط پروژه‌های کشور، برای رفع ابهام و پرهیز از وقوع اختلاف نظر، پاراگراف جدید جایگزین پاراگراف زیر شده است:
- «Clean, reprocessible 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 ۳-۴، 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 بالایی ۱۰ جایگزین حد بالایی ۱٫۴ شده است.
- زیربند ۱-۵: در پاراگراف دوم برای رفع ابهام، عبارت «خریدار/کاربر نهایی» جایگزین «costumer» شده است.
- زیربند ۳-۵، جدول ۴: باتوجه به جایگزین کردن فشار اسمی به جای رده فشاری و جایگزینی PN به جای PC در زیربند ۱-۳-۱۵، در جدول نیز فشار اسمی جایگزین رده فشاری و PN ها جایگزین PC ها شده است.
- زیربند ۱-۶، جدول ۵: باتوجه به اضافه شدن پانوشت الف به جدول، شماره پانوشت‌های قبلی به پانوشت ب و پ تغییر یافته شده است.

- زیربند ۷-۱، جدول ۷، برای اطمینان یافتن 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 اضافه شدن 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 اضافه شدن زیربند ۹-۲-۳ و جدول ۸ درخصوص توان قطره چکان، شماره جدول ۸ استاندارد منبع درخصوص حداقل نشانه‌گذاری لازم به جدول شماره ۹ تبدیل شده است.
- زیربند ۱۱-۲، جدول ۹: باتوجه به جایگزین کردن فشار اسمی به جای رده فشاری و جایگزینی PN به جای 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 اضافه شدن لوله‌های قطره‌چکان دار به استاندارد، جدول ۱۰ درباره نشانه‌گذاری این نوع لوله‌ها براساس تعاریف و الزامات ارائه شده 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