

## **Plastic grid (as rockshield) for pipe coatings– Specification and test methods**

ورق‌های شبکه‌ای محافظ پلاستیکی لوله (راکشیلد) برای پوشش  
خطوط لوله – ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

ویرایش اول

آبان ۱۴۰۰

### پیش‌گفتار صنعت نفت

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس‌کننده دیدگاه‌های وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاه‌های نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فرآورش گاز، فرآورده‌های نفتی و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی و داخلی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی به طور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگ‌ها به صورت شماره‌گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، به شکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آن‌ها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آن‌ها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست شوند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آن‌ها ملاک عمل می‌باشد.

در اجرای قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد ابلاغی ریاست محترم جمهوری، این استاندارد در تاریخ ۱۴۰۰/۰۸/۲۵ با شماره (INSO 22982) توسط سازمان ملی استاندارد ملی اعلام گردید.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادهای اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادهای دریافتی در کارگروه‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۷  
استانداردها و ضوابط فنی

کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دورنگار: ۸۸۸۱۰۴۶۲

پست الکترونیک: [Standards@nioc.ir](mailto:Standards@nioc.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، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

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

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یک‌گانه، 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

«ورق‌های شبکه‌ای محافظ پلاستیکی لوله (راکشیلد) برای پوشش خطوط لوله -

ویژگی‌ها و روش‌های آزمون»

### رئیس:

غفوری یزدی، سید حسین

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد- خوردگی و حفاظت از مواد)

### سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب (سهامی خاص)

### دبیر:

سنگ‌سفیدی، لاله

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

پژوهشگاه استاندارد- پژوهشکده شیمی و پتروشیمی

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آزاد، منوچهر

(کارشناسی مهندسی مواد- خوردگی و حفاظت از مواد)

شرکت پتروشیمی شهید تندگویان (سهامی عام)

ابراهیم، الهام

(کارشناسی شیمی کاربردی)

پژوهشگاه استاندارد- پژوهشکده شیمی و پتروشیمی

احمدی، حمید

(دکتری مهندسی پلیمر)

دانشگاه صنعتی امیرکبیر- دانشکده پلیمر

امیدی، رحمت‌الله

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد- متالوژی)

شرکت بهره‌برداری نفت و گاز زاگرس جنوبی (سهامی خاص)

خالقی‌مقدم، ماهرو

(دکتری شیمی آلی)

پژوهشگاه استاندارد- پژوهشکده شیمی و پتروشیمی

رضایی مقدم، مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد- متالوژی)

شرکت نارگان (سهامی خاص)

سعادت، پیام

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر- علوم و تکنولوژی پلیمر)

شرکت خدمات کیفیت آریا اس‌جی‌اس (سهامی خاص)

عضو مستقل

شالچی، سیده افروز

(دکتری مهندسی پلیمر)

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

پژوهشگاه صنعت نفت	شکوهی، شیرین (دکتری مهندسی پلیمر)
بنیاد علوم کاربردی رازی (سهامی خاص)	صباحی نیا، مهسا (کارشناسی ارشد مهندسی صنایع- کیفیت و بهره‌وری سیستم-ها)
شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران (سهامی خاص)	صفری، عباسعلی (کارشناسی ارشد شیمی تجزیه- خوردگی)
شرکت مهندسی و توسعه نفت (سهامی خاص)	فائزی علی‌وند، رضا (کارشناسی ارشد مهندسی مواد- خوردگی و حفاظت از مواد)
شرکت مجتمع گاز پارس جنوبی (سهامی خاص)	قربانی، رضا (کارشناسی ارشد مهندسی مواد- خوردگی)
شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران (سهامی خاص)	عرفاتی، محمد (کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)
شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب (سهامی خاص)	عذاری اهوازی، عبدالله (کارشناسی ارشد مهندسی مواد- خوردگی و حفاظت از مواد)
شرکت تولیدی مشیران شبکه (سهامی خاص)	کردی، محمد (کارشناسی مهندسی مکانیک)
کمیته متناظر ISO/TC35	معصومی، محسن (دکتری مهندسی پلیمر)
شرکت مهندسی و توسعه نفت (سهامی خاص)	ناصری اسکویی، محمدرضا (کارشناسی مهندسی شیمی- صنایع پتروشیمی)
شرکت نفت و گاز پارس (سهامی خاص)	نجمی، محمد (کارشناسی ارشد متالورژی- شناسایی و انتخاب مواد)
شرکت آزمون دانا پلاستیک (سهامی خاص)	هاشمی مطلق، قدرت‌اله (دکتری مهندسی پلیمر)

**ویراستار:**

پژوهشگاه استاندارد- پژوهشکده شیمی و پتروشیمی

 ابراهیم، الهام  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۶	۴ مشخصات مواد
۷	۵ مشخصات کلی ورق
۸	۶ مشخصات هندسی ورق
۹	۷ مشخصات فیزیکی ورق
۱۰	۸ لوازم جانبی بازو بست
۱۰	۹ بسته‌بندی
۱۱	۱۰ نمونه‌برداری
۱۱	۱۱ رویه‌های سفارش
۱۲	۱۲ نشانه‌گذاری

## پیش‌گفتار

استاندارد «ورق‌های شبکه‌ای محافظ پلاستیکی لوله (راکشیلد) برای پوشش خطوط لوله-ویژگی‌ها و روش‌های آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در دویست و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد تجهیزات و فرآورده‌های نفتی مورخ ۱۴۰۰/۸/۲۵ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ‌شده در دی ماه ۱۳۹۶، به عنوان 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 و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

1- IPS-M-TP-316: 1995(2000), Material standard for plastic grid (as rockshield) for pipe coating

۲- نتایج بررسی‌های انجام‌شده بر روی استانداردهای بین‌المللی، منطقه‌ای و ملی کشورهای توسعه‌یافته در صنعت نفت

**مقدمه**

ورق شبکه‌ای محافظ پلاستیکی لوله (راکشیلد) نوعی محافظ برای پوشش لوله‌های فولادی انتقال نفت، آب و گاز در قسمت‌هایی از لوله است که از نقاط صخره‌ای و سنگلاخی عبور می‌کند. در این نقاط پوشش خارجی لوله با یک لایه از ورق راکشیلد پوشش داده می‌شود. در بخش‌هایی از خطوط لوله که زمین سنگلاخی است، یا لوله با پوشش بتنی وجود دارد باید از ورق‌های راکشیلد جهت حفاظت مکانیکی پوشش اصلی استفاده شود. ورق راکشیلد ضمن جلوگیری از عبور سنگ‌ها در اطراف لوله، با عبوردادن خاک‌های نرم، مانع از آسیب پوشش خارجی لوله شده و به حفاظت کاتدی لوله کمک می‌کند.



## ورق‌های شبکه‌ای محافظ پلاستیکی لوله (راکشیلد) برای پوشش خطوط لوله - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه حداقل الزامات برای ورق شبکه‌ای محافظ پلاستیکی لوله (راکشیلد)<sup>۱</sup> از مواد پلی‌اتیلن به‌همراه تجهیزات جانبی باز و بست به‌منظور استفاده به‌عنوان ورق راکشیلد برای محافظت مکانیکی پوشش لوله‌های مدفون در خاک یا زیرآب است که در معرض زمین‌های سنگلاخی، خاک متراکم یا خاک با تنش‌های انقباضی، حایل‌های بتونی یا وزنه‌های بتونی مهار خطوط لوله و غیره قرار دارند.

### 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 مرجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۷۷۵: سال ۱۳۹۸، پلاستیک‌ها- ارزیابی فعالیت میکروارگانیسم‌ها  
 ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۹۹۰: سال ۱۳۹۸، لوله‌ها و اتصالات پلی‌اولفینی- تعیین مقدار دوده با استفاده از تکلیس و پیرولیز- روش آزمون

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۵۹، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری- روش ارزیابی درجه پراکنش رنگدانه یا دوده در لوله‌ها، اتصالات و آمیزه‌های پلی‌الفینی

2-4 ISO 48-4, Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of hardness - Part 4: Indentation hardness by durometer method (Shore hardness)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۵۶۱۵: سال ۱۳۹۷، لاستیک ولکانیده یا گرمانرم- تعیین سختی قسمت ۴: سختی فرورفتگی به روش دورومتر (سختی شور)، با استفاده از استاندارد ISO 48-4: 2018 تدوین شده است.

2-5 ISO 306, Plastics — Thermoplastic materials — Determination of Vicat softening temperature (VST)

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۲: سال ۱۳۹۶، لاستیک‌ها- مواد گرمانرم- تعیین دمای نرمی ویکات (VST) با استفاده از استاندارد ISO 306: 2013 تدوین شده است.

## 2-6 ISO 472, Plastics - Vocabulary

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۴۴: سال ۱۳۹۴، پلاستیک‌ها- واژه نامه، با استفاده از استاندارد ISO 472: 2013 تدوین شده است.

## 2-7 ISO 974, Plastics - Determination of the brittleness temperature by impact

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۴۴۴: سال ۱۳۹۴، پلاستیک‌ها - تعیین دمای شکنندگی با استفاده از ضربه - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 974: 2000 تدوین شده است.

## 2-8 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 ۶۹۸۰-۱: سال ۱۳۹۲، پلاستیک‌ها-اندازه گیری نرخ جریان جرمی مذاب (MFR) و نرخ جریان حجمی مذاب (MVR) پلاستیک‌های گرمانرم- قسمت اول: روش استاندارد، با استفاده از استاندارد ISO 1133-1: 2011 تدوین شده است.

## 2-9 ISO 1183-1, Plastics- Methods for determining the density of non-cellular plastics- Part1: Immersion method, liquid pycnometer method and titration method

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

## 2-10 ISO 1183-2, Plastics- Methods for determining the density of non-cellular plastics- Part2: Density gradient column method

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۹۰-۲: سال ۱۳۸۷، پلاستیک‌ها- روش‌های تعیین چگالی پلاستیک‌های غیراسفنجی قسمت دوم: روش ستون گرادیان چگالی، با استفاده از استاندارد ISO 1183-2: 2019 تدوین شده است.

## 2-11 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.

## 2-12 ISO 11357-6, Plastics -Differential scanning calorimetry (DSC) -Part 6: Determination of oxidation induction time (isothermal OIT) and temperature (dynamic OIT)

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

## 2-13 ASTM D570, Standard Test Method for Water Absorption of Plastics

## 2-14 ASTM D4801, Standard Specification for Polyethylene Sheeting in Thickness of 0.25 mm and Greater

## 2-15 ASTM D4976, Standard Specification for Polyethylene Plastics Molding and Extrusion Materials

## 2-16 ASTM D6637, Determining Tensile Properties of Geogrids by the Single or Multi-Rib Tensile Method

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ISO 472، اصطلاحات با تعاریف زیر نیز به کار می‌روند:

۱-۳

پیمانہ

پیمانہ مواد

**batch**

**material batch**

مقداری کاملاً مشخص از فرمولاسیون/آمیزه معین و همگن که تحت شرایط یکنواخت تولید شده باشد. پیمانہ فرمولاسیون توسط تولیدکننده فرمولاسیون/آمیزه تعریف و مشخص می‌شود.

۲-۳

پیمانہ

پیمانہ فرایند تولید

**batch**

**product batch**

مجموعه‌ای کاملاً مشخص از واحدهای محصول که به‌طور متوالی یا پیوسته تحت شرایط یکسان و با استفاده از فرمولاسیون یکسان مطابق با مشخصاتی یکسان تولید شده باشد.

۳-۳

دمای شکنندگی

**brittleness temperature**

دمایی که در آن، از نظر برآورد آماری، ۵۰٪ نمونه‌ها در شرایط مشخص مطابق با استاندارد مربوط دچار شکست می‌شوند.

۴-۳

آمیزه

**compound**

مخلوط همگن ساخته شده از پلیمر پایه (پلی اتیلن) و افزودنی‌ها (از قبیل عوامل ضد اکسیدشوندگی<sup>۱</sup>، رنگ‌دانه‌ها، دوده، پایدارکننده در مقابل پرتو فرابنفش) به مقداری معین به منظور فرایند و استفاده در راکشیلد مطابق با الزامات این استاندارد است.

۵-۳

چگالی

**density**

جرم واحد حجم ماده در دمای °C ۲۳ که برحسب  $\text{g/cm}^3$  بیان می‌شود. چگالی انواع پلی اتیلن در محدوده  $\text{g/cm}^3$  (۰٫۹۱۰ تا ۰٫۹۶۵) است و علت این که آن را تا سه رقم اعشار ذکر می‌کنند این است که مقدار  $\text{g/cm}^3$  ۰٫۰۰۳ تغییر در چگالی باعث تغییر قابل توجه در ویژگی‌های پلی اتیلن می‌شود.

**یادآوری** - مقادیر چگالی ذکر شده برای پلیمر پایه، بدون رنگدانه و دوده و قبل از فرایند رانشگری است که مطابق با روش ارائه شده در جدول ۱ اندازه‌گیری می‌شود. برای آمیزه حاوی مقدار اسمی ۲٫۵٪ دوده، می‌توان از ضریب تصحیح  $\text{g/cm}^3$  ۰٫۰۱ + استفاده کرد.

۶-۳

بهر

**lot**

زیرمجموعه‌ای از پیمانانه (مواد یا محصول) یا معادل آن است.

۷-۳

نرخ جریان جرمی مذاب

MFR

**melt mass-flow rate**

مقداری عددی مربوط به گرانیوی ماده مذاب در دما و وزنه مشخص، برحسب  $\text{g/10 min}$  است.

۸-۳

## پارامترهای اسمی

**nominal Parameters**

نام‌گذاری عددی هر یک از پارامترها (مانند وزن، ضخامت، چگالی و غیره) که عدد گرد شده مناسب تقریباً برابر با اعداد تولید، است و در نشانه‌گذاری و مدارک مربوط به کالا درج می‌شود.

۹-۳

## رواداری

**tolerance**

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

۱۰-۳

## مواد فرایندشده داخلی

**own reprocessable material**

مواد حاصل از ورق استفاده‌نشده<sup>۱</sup> برگشتی استفاده نشده و تمیز شامل پلیسه‌های حاصل از ورق که قبلاً توسط خود تولیدکننده در فرایندهایی مانند قالب‌گیری تزریقی یا رانشگری برای تولید ورق، فرایند شده‌اند.

۱۱-۳

## دمای القای اکسایش

**oxidation induction temperature**

میزان نسبی مقاومت مواد پایدارشده در برابر تخریب اکسایشی است که با اندازه‌گیری گرماسنجی دمای شروع اکسایش گرمزای ماده، تحت نرخ گرمایش معین در حضور اکسیژن یا هوا و در فشار اتمسفر تعیین می‌شود.

یادآوری - دمای القای اکسایش برحسب °C بیان می‌شود.

۱۲-۳

**زمان القای اکسایش****oxidation induction time**

میزان نسبی مقاومت مواد پایدارشده در برابر تخریب اکسایشی است که با اندازه‌گیری گرماسنجی زمان شروع اکسایش گرمای ماده، تحت نرخ گرمایش معین در حضور اکسیژن و مشاهده اکسایش به شکل پیک گرمازا تعیین می‌شود.

یادآوری- زمان القای اکسایش برحسب min بیان می‌شود.

۱۳-۳

**نقطه نرمی ویکات****vicat Softening Point**

دمایی که در آن انتهای صاف سوزن با مقطع دایره‌ای با سطح مقطع یک میلی‌مترمربع، تحت بار مشخص و با افزایش دما با سرعت معین و یکنواخت به اندازه یک میلی‌متر در آزمون گرمانرم فرو می‌رود. دمای نرمی ویکات، برحسب °C بیان می‌شود.

۱۴-۳

**مواد بکر****virgin material**

مواد به شکل دانه<sup>۱</sup> که در معرض هیچ کاربرد یا فرایندی، به‌غیر از آنچه برای تولید آن‌ها لازم است، قرار نگرفته‌اند؛ و هیچ‌گونه مواد فرایند شده یا بازیافت شده نیز به آن‌ها اضافه نشده است.

**۴ مشخصات مواد****۱-۴ کلیات**

ماده پایه که ورق از آن ساخته می‌شود باید پلی‌اتیلن بکر باشد که فقط موادی مانند آنتی‌اکسیدان‌ها، پایدارکننده‌های اشعه فرابنفش (UV) و رنگدانه‌های لازم برای ساخت ورق (مستربج مشکی) برای دستیابی به ویژگی‌های محصول، به آن اضافه می‌شود. مواد پایه باید از نظر ترکیب و اندازه یکنواخت و عاری از آلودگی باشد که می‌تواند با فرایند مناسب تولید بدست آید.

استفاده از حداکثر ۵٪ وزنی مواد فرایندشده داخلی، با توافق خریدار و تولیدکننده در فرایند تولید راکشیلد مجاز است.

**یادآوری** - شبکه پلاستیکی باید از مواد پلی اتیلن بکر گرمانرم و اکسترودشده با طرح توری شبکه‌ای ساخته شده باشد تا پوشش محافظ انعطاف‌پذیر سخت با خواص مکانیکی بالا و مقاومت خوب در برابر مواد شیمیایی به دست آید. طرح شبکه‌ای باید به نحوی طراحی شده باشد که حداکثر سطح در معرض خاک یا آب، با حفظ استحکام لازم به دست آید و سبب عبور جریان حفاظت کاتدی به سطح پوشش شود. همچنین هنگامی که مطابق با استاندارد ملی ۵۷۷۵ آزمون می‌شود به فعالیت در برابر میکروارگانیسم‌ها مقاوم باشد.

#### ۲-۴ الزامات

مشخصات پلی اتیلن پایه به شکل دانه برای تولید ورق باید مطابق با جدول ۱ باشد.

**جدول ۱- مشخصات پلی اتیلن پایه به شکل دانه**

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات الف	مشخصه
مطابق با استانداردهای ISO 1183-1 ISO 1183-2	۲۳ °C	دمای آزمون	مساوی یا بزرگ‌تر از ۰٫۹۴۱ g/cm <sup>3</sup>	چگالی پلی اتیلن پایه
	مطابق با استانداردهای ISO 1183-1 ISO 1183-2	تعداد آزمون <sup>ب</sup>		
INSO 19990	مطابق با INSO 19990		مساوی یا کوچک‌تر از ۰٫۱ درصد جرمی	ناخالصی موجود در پلی اتیلن
ISO 1133-1	۵ kg	وزنه	MFR ≤ ۱٫۲ g/10min	نرخ جریان جرمی مذاب (MFR)
	۱۹۰ °C	دمای آزمون		
	۱۰ min	زمان		
	مطابق با استاندارد ISO 1133-1	تعداد آزمون <sup>ب</sup>		

الف انطباق با این الزامات باید توسط تولید کننده مواد اثبات شود.  
 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 تولید کننده قید شود.

#### ۵ مشخصات کلی ورق

##### ۱-۵ شکل

ورق راکشیلد باید به صورت ورق تخت یا رول شده با ابعاد مشخص و لبه‌های تمیز برش خورده باشد.

**۲-۵ وضعیت ظاهری**

هنگامی که ورق بدون بزرگ‌نمایی مشاهده می‌شود، باید سطوح آن صاف، تمیز، عاری از ترک، تاول، حباب، خراش‌های سطحی (منجر به دندان‌های شدن)، شیار، حفره، رنگ پریدگی، ذرات خارجی و سایر نواقص سطحی باشد که قابلیت استفاده از ورق را تحت تأثیر قرار می‌دهد و مانع انطباق با این استاندارد می‌شود.

**۳-۵ رنگ**

رنگ ورق پلاستیکی باید سیاه باشد.

**۶ مشخصات هندسی ورق**
**۱-۶ اندازه‌گیری ابعاد**

طول، عرض، ضخامت و اندازه سوراخ (مش) ورق‌های راکشیلد (تخت و رول شده) باید بر اساس توافق تولیدکننده و خریدار و رواداری آن‌ها مطابق جدول ۲ باشد. اختلاف طول و/یا عرض در بخش‌های مختلف ورق تخت، نسبت به یکدیگر، نباید بیش از  $3/2$  mm باشد. نمونه‌هایی از الزامات مشخصات هندسی که بیشترین کاربرد را در تولید ورق‌های راکشیلد دارند، به صورت مثال در جدول ۲ ارائه شده است.

در صورت وجود اختلاف نظر، اندازه‌گیری تمامی ابعاد باید حداقل  $24$  h پس از تولید و سپس تثبیت شرایط به مدت حداقل  $40$  h در دمای  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ، انجام شود.

یادآوری - ورق راکشیلد با توجه به قطر و طول لوله، به حالت طولی، عرضی، مارپیچی و یا قطعات برش خورده، با هم‌پوشانی حداقل  $100$  mm به دور لوله پیچانده می‌شود.

**جدول ۲- مشخصات هندسی ورق راکشیلد (تخت و رول شده)**

مشخصه	الزامات <sup>الف</sup> (بر اساس توافق تولیدکننده و خریدار)	رواداری	روش آزمون
طول ورق رول شده	(به عنوان مثال، $30$ m)	$\pm 3\%$	INSO 5799
عرض ورق رول شده	(به عنوان مثال، $3$ m)	$\pm 3\%$	INSO 5799
ضخامت	(به عنوان مثال، $4$ mm)	$\pm 5\%$	INSO 5799
اندازه سوراخ (مش)	(به عنوان مثال، $9$ mm $\times$ $9$ mm)	$\pm 5\%$	INSO 5799

<sup>الف</sup> برای اندازه‌گیری ابعاد (طول، عرض، ضخامت و اندازه مش) تعداد نمونه‌های آزمون  $10\%$  از هر بهر است و در هیچ موردی نباید کمتر از یک ورق یا بیشتر از  $10$  ورق باشد.



**۷ مشخصات فیزیکی ورق**
**۱-۷ تثبیت شرایط**

آزمونه‌ها باید قبل از انجام آزمون مطابق با جدول ۳، در دمای  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  تثبیت شرایط شوند؛ مگر این‌که در روش آزمون استفاده شده طور دیگری قید شده باشد.

**۲-۷ الزامات**

پس از انجام آزمون مطابق با روش آزمون مشخص شده در جدول ۳ با استفاده از پارامترهای داده شده، مشخصات فیزیکی ورق باید مطابق با الزامات داده شده در جدول ۳ باشد.

**جدول ۳- مشخصات فیزیکی ورق**

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
ISO 1133-1	وزنه	۵ kg	پس از فرایند، حداکثر انحراف مقدار اندازه‌گیری شده برای ورق نسبت به مقدار اندازه‌گیری شده برای آمیزه باید $\pm 20\%$ باشد.	نرخ جریان جرمی مذاب (MFR)
	دمای آزمون	$190^\circ\text{C}$		
	زمان	۱۰ min		
	تعداد آزمون الف	ISO 1133-1		
ISO 11357-6	دمای آزمون	$200^\circ\text{C}$	$20 \text{ min} \leq$	زمان القای اکسایش (OIT)
	محیط آزمون	اکسیژن		
	وزن آزمون	$(15 \pm 2) \text{ mg}$		
	تعداد آزمون الف	۳		
INSO 20059	مطابق با استاندارد INSO 20059		درجه $3 \geq$	پراکنش دوده
INSO 19990	مطابق با استاندارد INSO 19990		۲ تا ۲٫۵ درصد وزنی	مقدار دوده
ISO 2505	محیط آزمون	آب در حال جوش	$3\% \geq$ وضعیت ظاهری اولیه ورق باید حفظ شود	برگشت گرمایی
	شکل آزمون	دیسک به قطر ۵۰ mm		
	مدت غوطه وری	۳۰ min		
	تعداد آزمون الف	مطابق با استاندارد ISO 2505		
ISO 306	نیرو	۵۰ N	$120^\circ\text{C} \leq$	نقطه نرمی ویکات
	نرخ افزایش دما	$50^\circ\text{C/h}$		
ASTM D570	مطابق با استاندارد ASTM D570		$0.25\% \geq$	جذب آب
ISO 48-4	دمای آزمون	$(23 \pm 2)^\circ\text{C}$	۷۵ تا ۵۵	سختی (Shore D)
	تعداد آزمون الف	۳		
---	دقت	۵۰ g	$700 \text{ g/m}^2 \leq$	وزن واحد سطح
	تعداد آزمون الف	۳		

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
ISO 974	سرعت ضربه	( $200 \pm 20$ ) cm/s	کمتر از $-70^{\circ}\text{C}$	دمای شکنندگی
	محیط آزمون	مخلوط متانول/یخ خشک		
	تعداد آزمون <sup>الف</sup>	حداقل ۱۰		
ASTM D6637 (method B)	سرعت آزمون	۱۰ mm/min	$\leq 7 \text{ kN/m}$ و ۴۰۰٪	استحکام کششی و ازدیاد طول
	تعداد آزمون <sup>الف</sup>	مطابق با استاندارد ASTM D6637		
INSO 5775	مطابق با استاندارد INSO 5775		هیچ‌گونه تغییری در رنگ، براقیت سطح، تغییر جرم، خواص خمشی، مقاومت در برابر ضربه، سختی و استحکام کششی نداشته باشد	مقاومت در برابر فعالیت میکروارگانیزم‌ها
<sup>الف</sup> 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.				

## ۸ لوازم جانبی باز و بست

لوازم جانبی باز و بست برای محکم کردن ورق‌ها، که به‌طور جداگانه در اطراف لوله قرار می‌گیرند، ممکن است اتصال سریع بدون لغزش، اتصال خود قفل‌شونده، بست‌های پلاستیکی یا تسمه محیطی با عرض ۱۵ mm باشند و باید از مواد پلاستیکی بکر ساخته شده باشند. مشخصات نوارهای پلاستیکی عریض و سگک‌های مربوط توسط خریدار مشخص می‌شود. در صورت نیاز به الزامات بیشتر مربوط به خواص و کاربرد، این الزامات باید توسط خریدار به تولیدکننده اعلام شود.

## ۹ بسته‌بندی

مواد خریداری شده طبق این استاندارد باید در ظروف مناسب بسته‌بندی شود تا از پذیرش و تحویل ایمن به مقصد اطمینان حاصل شود. ورق‌های ساخته شده جداگانه باید با توافق خریدار به نحوی بسته بندی شوند که در برابر صدمات فیزیکی و مکانیکی و آلودگی هنگام حمل، جابجایی و انبارش محافظت شود.

محصول باید الزامات بندهای ۵، ۶، ۷ و ۸ را پس از نگهداری در شرایط اعلام‌شده توسط تولیدکننده، حداقل به مدت ۲۴ ماه از تاریخ تحویل برآورده کند.

دست‌والعمل نصب و انبارش ورق راکشیلد باید توسط تولیدکننده ارائه شود.

**یادآوری** - جهت جلوگیری از آسیب ورق‌های راکشیلد (تخت و رول شده) تحت اشعه UV خورشید در فواصل بین تولید، انبارش و نصب، توصیه می‌شود ورق‌ها با فیلم‌های پلاستیکی به رنگ مشکی پوشانده شوند یا در صورت امکان با فیلم‌های پلاستیکی مشکی رنگ بسته‌بندی شوند.

## ۱۰ نمونه برداری

تعداد نمونه‌ها برای آزمون باید ۱۰٪ از هر بهر باشد، اما در هیچ موردی نباید کمتر از یک یا بیشتر از ۱۰ ورق باشد، مگر اینکه توسط خریدار طور دیگری مشخص شده باشد. برای تعیین انطباق با الزامات مشخص شده در جدول ۳، نتایج آزمون روی چهار آزمون بریده شده از هر ورق نمونه، باید برای آزمون‌های ارائه شده در جدول ۳ میانگین گرفته شود. تعداد و انواع آزمون‌ها برای هر آزمون باید مطابق روش‌های آزمون ارائه شده در جدول ۳ باشد.

## ۱۱ رویه‌های سفارش

کلیه مواد ارائه شده مطابق این استاندارد باید به موقع توسط خریدار یا نماینده مجاز وی بازرسی شوند. خریدار حق رد هر ماده (مواد) که با مشخصات این استاندارد مطابقت ندارد، را دارد. در صورت اختلاف، روش داوری یا حل و فصل، تعیین شده در اسناد خرید دنبال می‌شود.

تأمین کننده باید مسئولیت عملکرد و هزینه‌های تمام الزامات آزمون آزمایشگاهی که در این استاندارد مشخص شده را بپذیرد. تأمین کننده باید سامانه‌های تضمین کیفیت و بازرسی که برای اطمینان از انطباق مواد با الزامات مشخصات این استاندارد لازم است را تنظیم و نگهداری کند.

نمونه‌ها از هر ماده یا تمام مواد تشکیل دهنده در ساخت این ماده ممکن است توسط خریدار درخواست شود و در صورت درخواست باید همراه با نام تجاری و مشخصات شناسایی نمونه ارائه شود.

بازرسان خریدار برای پیگیری پیشرفت مواد تحت پوشش این استاندارد و بررسی کیفیت مواد باید به تأمین کننده دسترسی آزاد داشته باشند. تأمین کننده باید تمام وسایل لازم برای انجام بازرسی را در اختیار بازرس(های) خریدار قرار دهد. از جمله، نتایج آزمون، بررسی انطباق مواد با الزامات این استاندارد، بررسی نشانه گذاری و بسته بندی و پذیرش موقت مواد.

نمونه‌های ارسالی به خریدار یا جمع آوری شده توسط خریدار، در آزمایشگاه خریدار یا در یک آزمایشگاه تجاری مسئول شامل آزمایشگاه تولید کننده که توسط خریدار مشخص شده، آزمون می‌شوند.

تأمین کننده باید یک نسخه گواهی شده از نتایج آزمون انجام شده توسط تولید کننده، شامل مشخصه‌های فیزیکی و عملکردی هر پیمانانه محصول مطابق با الزامات این استاندارد، را به خریدار ارائه کند. تأمین کننده باید اجازه دهد که خریدار نمونه‌هایی از مواد نماینده هر پیمانانه محصول را جمع آوری کند یا آن را فراهم کند. گزارش‌های آزمون گواهی شده و نمونه‌های ارائه شده توسط تأمین کننده، باید به درستی با هر پیمانانه محصول شناسایی شود.

قبل از پذیرش مواد تأمین کننده و/ یا تولید کننده، نمونه‌هایی از مواد ارسال شده توسط تأمین کننده یا جمع آوری شده توسط خریدار، توسط خریدار آزمون می‌شوند. اگر مشخص شود که هر یک از ورق‌های نمونه

(به بند ۱۰ مراجعه شود) با این استاندارد مطابقت ندارند، موادی که این نمونه نماینده آن است، مردود می‌شوند. اگر مشخص شود که نمونه‌های مواد تأمین‌کننده و/یا تولیدکننده که قبلاً پذیرفته شده‌اند با این استاندارد مطابقت ندارند، همه این مواد مردود می‌شوند.

## ۱۲ نشانه‌گذاری

### ۱-۱۲ کلیات

نشانه‌گذاری تمام ورق‌ها باید به صورت خوانا روی بسته‌بندی چاپ شود.

### ۲-۱۲ حداقل نشانه‌گذاری لازم

حداقل نشانه‌گذاری لازم روی بسته‌بندی ورق‌ها باید مطابق با جدول ۴ باشد.

جدول ۴- حداقل نشانه‌گذاری لازم روی بسته‌بندی ورق‌ها (تخت یا رول شده)

اطلاعات	نشانه یا نماد
شماره استاندارد ملی	۰۰۰
نام تولیدکننده و/یا نام تجاری	۰۰۰
نشان تجاری (در صورت وجود)	۰۰۰
نام کالا	Plastic Grid (As Rockshield)
شماره سفارش	۰۰۰
ابعاد و مشخصات ورق (تخت یا رول شده)	طول (m)
	عرض (m)
	ضخامت (mm)
	وزن واحد سطح (g/m <sup>2</sup> )
شناسه‌گذاری ماده	برای مثال، PE ۶۳
تاریخ تولید <sup>الف و ب</sup>	برای مثال، ۱۴۰۰/۸/۵
شماره پیمانانه محصول	
<sup>الف</sup> تاریخ تولید باید 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. <sup>ب</sup> توصیه می‌شود که شیفت تولید نیز در نشانه‌گذاری قید شود.	

نشانه‌گذاری روی بسته‌بندی لوازم جانبی باز و بست باید واضح و شامل موارد زیر باشد:

الف- نام ماده؛

ب- نوع؛

پ- شماره سفارش؛

ت- شماره پیمانہ؛

ث- تعداد لوازم موجود در هر بسته؛

ج- تاریخ ساخت (سال، ماه، روز)؛ و

چ- نام تولیدکننده یا نشان تجاری آن.