



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۴۳۳۰

چاپ اول

**ISIRI**  
**14330**  
**1st. Edition**

جداسازی ناخالصی‌های پلیمرها با  
استفاده از روزن‌ران (اکسترودر)  
صافی دار - روش آزمون

**Separation of Contaminants in  
Polymers Using an Extruder Filter  
Test-Test method**

ICS:83.020

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و 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 Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
« جداسازی ناخالصی‌های پلیمرها با استفاده از  
روزن‌ران (اکسترودر) صافی دار - روش آزمون »

**رئیس:**

طباطبایی، معصومه  
(دکترای شیمی)

**سمت و / یا نمایندگی**

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی یزد

**دبیران:**

شایسته، بابک  
(کارشناسی مترجمی زبان انگلیسی)

شرکت رنگدانه سیرجان

علینقی زاده، الهام  
(کارشناسی ارشد شیمی)

شرکت رنگدانه سیرجان

**اعضاء:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ایرانمنش، مریم  
(کارشناسی ارشد شیمی)

مشاور

ایمانی، فریبا  
(کارشناسی شیمی)

شرکت فریکو

ستوده، مرضیه  
(کارشناسی شیمی)

اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی هرمزگان

سینایی، محمد  
(مهندسی شیمی - پتروشیمی)

شرکت فریکو

شایسته، بیژن  
(مهندسی نساجی)

شرکت رنگدانه سیرجان

صادقی، صائب  
(کارشناسی ارشد شیمی)

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد قشم

فرهادی ، عشرت  
(کارشناسی شیمی)

شرکت رنگدانه سیرجان

کمالی ، مریم  
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی هرمزگان

موسوی ، علیرضا  
(فوق دیپلم تاسیسات)

شرکت رنگدانه سیرجان

وفاکیش ، بهاره  
(دکترای شیمی آلی)

صنایع شیمیایی کیمیاگران امروز

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱	آشنایی با موسسه استاندارد
۲	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۵	پیش‌گفتار
۶	۱ هدف و دامنه کاربرد
۷	۲ مراجع الزامی
۷	۳ اصطلاحات و تعاریف
۷	۴ اصول آزمون
۸	۵ اهمیت کاربرد
۸	۶ وسایل
۱۰	۷ مواد
۱۰	۸ خطرها
۱۰	۹ روش آزمون
۱۴	۱۰ گزارش آزمون

## پیش گفتار

استاندارد "آزمون جداسازی ناخالصی‌های پلیمرها با استفاده از روزن‌ران فیلتر تست" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط شرکترنگدانه سیرجان تهیه و تدوین شده و در هفتصد و هفتادمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۰/۹/۳۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

- 1- ASTM D6265-09 : 2009, Standard Practice for Separation of Contaminants in Polymer Using an Extruder Filtrertest.

## جداسازی ناخالصی‌های پلیمرها با استفاده از

### روزن‌ران (اکسترودر) صافی دار - روش آزمون

هشدار - در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی نوشته نشده است. در صورت وجود چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط ایمنی و سلامتی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است. برای شرح خطرهای ویژه، بند ۸ را ببینید.

#### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش آزمون جداسازی ذره‌های ذوب نشده و ناخالصی‌های موجود در نمونه پلیمر است.

۱-۲ این استاندارد وسایلی را که برای جداسازی ذره‌های ذوب نشده، ژل‌ها و ناخالصی‌های موجود در نمونه پلیمر استفاده می‌شوند شرح می‌دهد. این روش به منظور جدا کردن ژل‌ها و مواد ناسازگاری به کار می‌رود که باعث ایجاد نقص‌هایی در محصول نهایی روزن‌رانده می‌شوند. اکثر ژل‌ها در اثر فشار شکسته می‌شوند یا تغییر شکل می‌دهند و از میان فیلتر توری سیمی عبور می‌کنند. در حالی که ژل‌های با وزن مولکولی بیشتر نه شکسته می‌شوند و نه تغییر شکل می‌دهند.

۲-۲ در صورت نیاز مواد باقی‌مانده روی فیلتر توری سیمی می‌تواند به وسیله دستگاه‌های طیف‌سنجی یا سایر ابزارهای تجزیه‌ای معین شوند.

یادآوری ۱- با این که این استاندارد یک روش کمی ارائه نمی‌کند، ولی دستور کار ارائه شده در آن بسته به صلاحدید کاربر می‌تواند برای ایجاد نتایج کمی به کار رود. در این حالت، کاربر مسئولیت تایید تکرارپذیری نتایج کمی را بر عهده دارد. محدودیت شناسایی به اندازه مش توری فیلتر بستگی دارد، ولی این دستور کار عموماً قابلیت کاربرد برای جداسازی ناخالصی‌هایی با غلظت‌های بیش از ۰/۱ درصد را دارد.

یادآوری ۲- در رابطه با موضوع این استاندارد، ISO استاندارد تدوین نکرده است.

## ۲ مراجع الزامی

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

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۰ : ۱۳۸۲، پلاستیک‌ها - تعیین نرخ جریان جرمی مذاب (MFR) و

نرخ جریان حجمی مذاب (MVR) گرمانرم‌ها - روش آزمون.

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۴۶ : ۱۳۷۸، نمادها و علائم اختصاری پلاستیک‌ها.

3-3 ASTM D 7209, 2006, Guide for waste Reduction , Resource Recovery, and Use of Recyvlcd Polymeric Materials and Products.

3- 4 IEEE/ASTM SI-10 Practice for Use of the International System of Units (SI) (the Modernized Metric System).

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

اصطلاحات و تعاریف به کار برده شده در این استاندارد با اصطلاحات ASTM D 1600 :1999 و راهنمای ASTM D 7209:2006 مطابقت دارد. واحدها و نماها نیز با IEEE/ ASTM SI-10 مطابقت دارند.

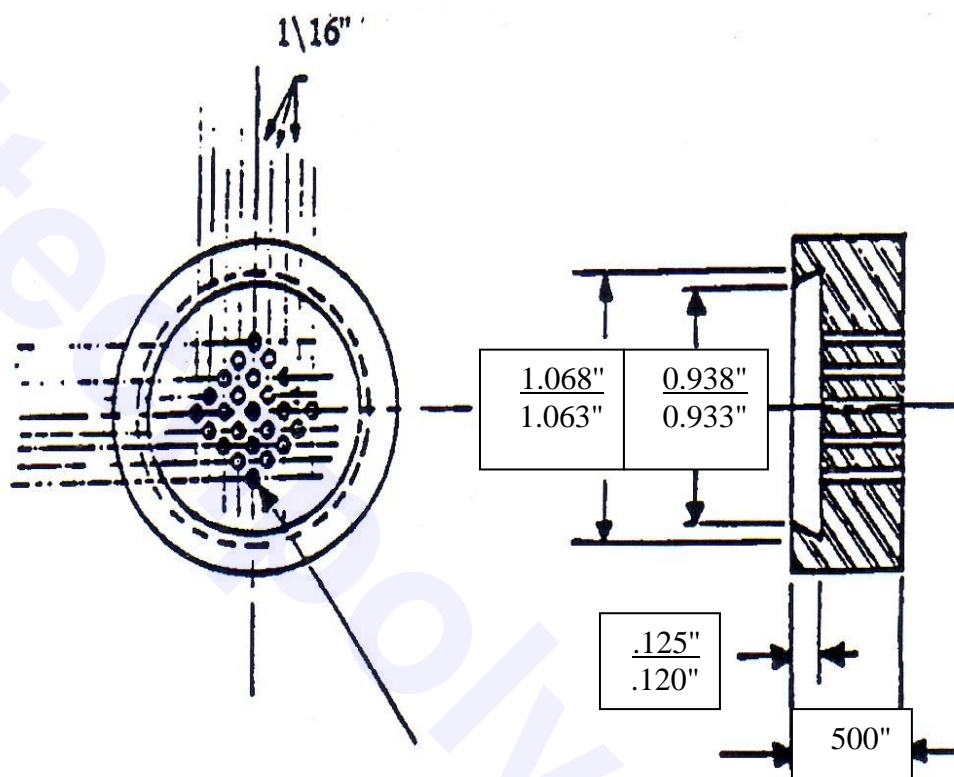
## ۴ اصول آزمون

این استاندارد میزان ناخالصی‌های نسبی را معین می‌کند که می‌تواند باعث ایجاد نقص‌های نامطلوبی در محصول روزن‌رانده در اثر ناخالصی‌ها و ژل‌ها شود. اگر چه این استاندارد برای اندازه‌گیری مطلق میزان





۶-۱-۲ صفحه سرعت شکن یا نگه دارنده توری که نمای نمونه ای از آن در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- نمای صفحه سرعت شکن

۶-۱-۳ مبدل فشار که پیش از مجموعه توری در خط نصب می شود و به بازخوان رقمی و ثبات نمودار متصل است.

۶-۱-۴ ترموکوپل ذوب که پیش یا پس از مجموعه توری نصب می شود و به ثبات نمودار متصل است.

۶-۱-۵ هشداردهنده فشار بالا و شکستن دیسک

۶-۱-۶ گیره دوتکه که اجازه دسترسی به توری ها، حدیده اندازه بند و صفحه سرعت شکن را می دهد.

۶-۱-۷ دروازه لولایی که گیره دوتکه (بند ۶-۱-۶) را به هنگام تعویض توری نگه می دارد.

یادآوری ۳- دروازه لولایی، اگر چه مطلوب است، اما همیشه در دستگاه های روزن ران کوچک وجود ندارد.

۶-۲ توری‌ها، قطر توری با قطر سیلندر (۲۵/۴ میلی متر) برابر است. توری‌های با اندازه ۶۰ مش (منفذ ۰/۲۵۱ میلی متری)، ۱۰۰ مش (منفذ ۰/۱۵۲ میلی متری)، ۲۰۰ مش (منفذ ۰/۰۷۶ میلی متری) یا ۳۲۵ مش (منفذ ۰/۰۴۵ میلی متری) رضایت‌بخش هستند.

یادآوری ۴- اگر سرعت افزایش فشار به دلیل زیاد بودن میزان یا اندازه ناخالصی‌ها غیرعملی باشد، توری‌های با اندازه مش‌های دیگر می‌توانند استفاده شوند.

۶-۳ ثبات نمودار نواری، با سرعت ۱۵ سانتی متر در ساعت.

۶-۴ ترازو، با قابلیت اندازه‌گیری وزن با دقت  $\pm 0.1$  کیلوگرم.

۶-۵ آچار گردشی<sup>۱</sup> با اتصال حرکتی چرخ ضامن‌دار

۶-۶ دستکش‌های عایق گرما.

۶-۷ قاشقک‌ها و کاردک‌ها، برنجی در اندازه‌های مناسب برای زدودن پلیمر مذاب از تجهیزات

## ۷ مواد

۷-۱ پلیمر اصلی، بدون ژل و ناخالصی برای تمیز کردن دستگاه

## ۸ خطرها

۸-۱ پلیمر داغ می‌تواند باعث سوختگی‌های جدی شود. نباید جلوی دستگاه بایستید، زیرا حباب‌های هوا، دما

یا فشار اضافی می‌تواند باعث پريدن پلیمر داغ از حدیده روزن‌ران شود.

۸-۲ همیشه به هنگام جابه‌جا کردن پلیمر داغ یا کار مستقیم با نواحی داغ دستگاه از دستکش‌های عایق گرما

استفاده کنید.

## ۹ روش آزمون

۹-۱ دستگاه را روشن کنید. سامانه آب خنک‌کن گلوبی آن را راه‌اندازی کنید.

<sup>1</sup>.Torque Wrench

۲-۹ کنترل‌کننده‌های دمای روزن‌ران را تنظیم کنید تا سیلندر در دمای مناسب برای پلیمر بماند (جدول ۱ را ببینید).

جدول ۱- دماهای پیشنهادی برای دستگاه

دمای دستگاه (°C)	پلیمر
۱۹۰	استال‌ها
۲۳۰	آکرلیک‌ها
۲۷۵	نایلون
۳۰۰	پلی‌کربنات
۲۰۰	پلی‌اتیلن
۲۸۰	پلی‌اتیلن ترفتالات
۲۳۰	پلی‌پروپیلن
۲۰۰	پلی‌استیرن
۱۵۰	پلی‌وینیل استال
۲۲۵	استیرن-آکریلونیتریل

۳-۹ پس از رسیدن دمای دستگاه به دمای ذوب و پیش از آغاز به کار آن حداقل ۳۰ دقیقه صبر کنید.

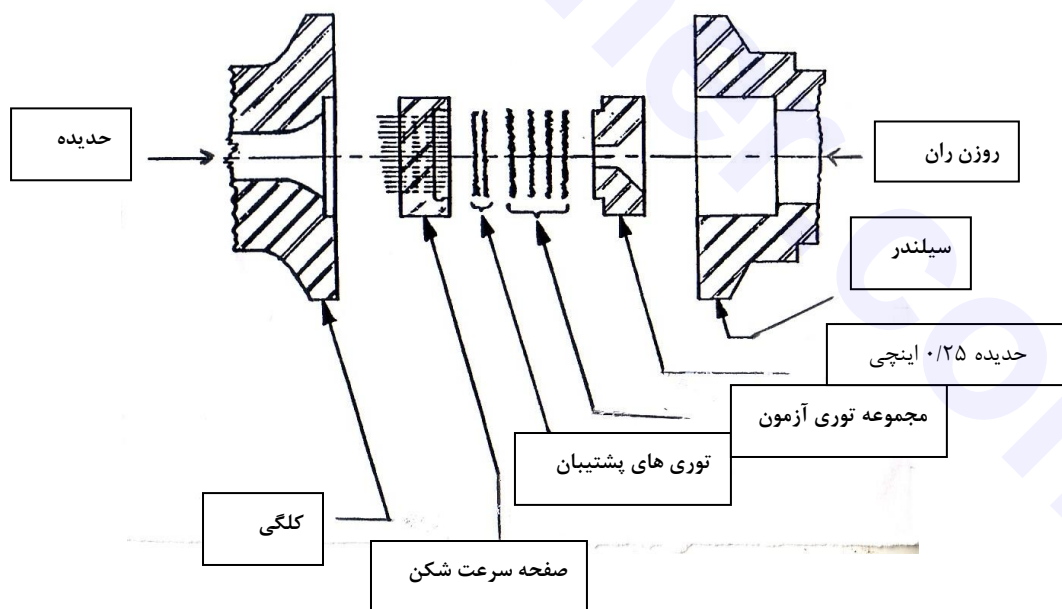
۴-۹ یک مجموعه توری جدید را جاگذاری کنید و از فیلترهای ۶۰ مش (منفذ ۰/۲۵۱ میلی متری)- ۱۰۰ مش (منفذ ۰/۱۵۲ میلی متری)- ۶۰ مش به اضافه توری‌های پشتیبان برای تمیزکاری دستگاه استفاده کنید.

یادآوری ۵- مجموعه توری باید عمق کافی داشته باشد تا مانع از تماس کامل صفحه سرعت‌شکن با حدیده میله‌ای شود. این امر کمک می‌کند تا توری‌ها محکم سر جای خود بمانند و استفاده عملی از مساحت سطح درست فیلتر ماریچ طی آزمون تضمین شده و بازکردن مجموعه آسان شود.

۵-۹ گیره دوتکه را ببندید و آن را تا ۶/۹ کیلوگرم متر (50 ft-lb) با استفاده از آچار چرخشی محکم کنید (این کار و سایر الزامات ممکن است بسته به مدل دستگاه تغییر کند).

یادآوری ۶- اجازه دهید صفحه سرعت‌شکن و حدیده میله‌ای برای ۵ دقیقه بیشتر گرم شوند تا هرگونه پلیمر باقی مانده جامد شده پیش از شروع به کار دستگاه ذوب شود.

- ۶-۹ کیف تغذیه را با ۱۴ کیلوگرم از پلیمر اصلی پر کنید و روزن ران را راه اندازی کنید.
- ۷-۹ سرعت ماریپیچ را روی مقدار مطلوب تنظیم کنید و سامانه را با پلیمر اصلی تمیز کنید.
- ۱-۷-۹ برای آغاز به کار دستگاه پس از ۴ ساعت توقف، تمیزکاری را به مدت ۲۰ دقیقه با ۱۰ تا ۲۰ دور در دقیقه و سپس به مدت ۵ تا ۸ دقیقه با ۱۰۰ دور در دقیقه انجام دهید.
- ۲-۷-۹ برای سامانه‌هایی که کمتر از ۴ ساعت توقف داشته‌اند، تمیزکاری را به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه با ۱۰ تا ۲۰ دور در دقیقه و پس از آن ۳ تا ۴ دقیقه با ۸۰ دور در دقیقه انجام دهید.
- ۸-۹ کیف تغذیه را خالی و دوباره از نمونه مورد آزمون پر کنید و روزن ران را با سرعت ۴۰ تا ۶۰ دور در دقیقه به مدت ۵ دقیقه تمیز کنید.
- ۹-۹ دستگاه را خاموش کنید و فوراً مجموعه توری را به ترتیب زیر عوض کنید:
- ۹-۹-۱ روزن ران، حدیده میله‌ای، توری ۳۲۵ مش، توری ۲۰۰ مش (منفذ ۰/۰۷۶ میلی‌متری)، توری ۱۰۰ مش (منفذ ۰/۱۵۲ میلی‌متری)، توری ۶۰ مش (منفذ ۰/۲۵۱ میلی‌متری)، توری‌های پشتیبان و صفحه سرعت شکن.
- یادآوری ۷- با توجه به شکل ۳، مجموعه توری باید عمق کافی داشته باشد تا از تماس کامل صفحه سرعت شکن با حدیده میله‌ای جلوگیری شود. توری‌های با سایر اندازه‌های مش ممکن است جایگزین شوند.



شکل ۳ - نمای مجموعه صفحه سرعت شکن دارنده

۹-۱۰ دستگاه را روشن کنید و سرعت ماریپیچ را تا حد امکان به سرعت به ۱۰۰ دور در دقیقه برسانید. این کار را در حال مشاهده خوانده‌های فشار و بار برای هرگونه افزایش بیش از حد انجام دهید. ثبات نمودار را روشن کنید.

۹-۱۱ زمانی که سیستم روی دمای صحیح قرار گرفت و فشار حداقل برای ۵ دقیقه پایدار ماند، محصول روزنرانی را از محل حدیده ببرید و جمع‌آوری را شروع کنید. فشار فیلتر ( $p_i$ ) را تا نزدیک (با تقریب)  $MPa$   $0/2$  ثبت کنید. اگر بالا رفتن فشار همچنان ادامه یابد، اما پایدار نشود، پیش از رسیدن به حداکثر فشار کاری مطمئن دستگاه، روزنران را خاموش کنید. مقدار افزایش فشار را ثبت کنید.

۹-۱۲ روزنرانی پلیمر و پایش فشار فیلتر را به مدت ۲۰ دقیقه تا ۳۰ دقیقه یا تا زمانی که ۱۴ کیلوگرم پلیمر به دست آید ادامه دهید. فشار فیلتر ( $pf$ ) را در پایان دوره جمع‌آوری تا نزدیک (با تقریب)  $MPa$   $0/2$  ثبت کنید.

یادآوری ۸- پس از نصب فیلترها و آغاز مجدد روزنرانی فشار برگشتی فیلتر را با دقت ببینید. اگر افزایش فشار سریعی اتفاق افتاد، پیش از این که فشار به حداکثر مقدار عملیاتی مطمئن آن برسد، دستگاه را متوقف کنید.

یادآوری ۹- محصول حاصله را می‌توان پس از روزنرانی رزین به عنوان جرم کل جمع‌آوری و توزین کرد یا این که سرعت روزنرانی معین و فیلتر کردن را به مدت زمان لازم برای فیلتر شدن ۱۵ کیلوگرم رزین ادامه داد.

۹-۱۳ دستگاه را خاموش کنید.

یادآوری ۱۰- اگر از پلیمرهای ناپایدار استفاده می‌کنید (مثلا پرک پلی‌اولفین)، همیشه باید پیش از خاموش کردن دستگاه آن را با مواد پایدار تمیز کنید و سرعت ماریپیچ را به حداقل دور در دقیقه برسانید. برای جلوگیری از تخریب پلیمر باقی مانده در روزنران، دما را کاهش دهید و یا همه گرمادهنده‌ها را در زمان خاموشی دستگاه از کار بپندازید.

۹-۱۴ مجموعه توری‌ها را باز کنید و توری با مش ۳۲۵ را کنار بگذارید. پلیمرهای اضافی را، در حالی که توری هنوز داغ است، از آن بزدايید تا از آلوده شدن باقی‌مانده‌ها اجتناب شود و مواد باقی‌مانده بیشتر قابل رویت باشند.

## ۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

۱-۱۰ اندازه مش توری‌های به کاررفته در آزمون

۲-۱۰ فشار ابتدایی ( $p_i$ ) و انتهای ( $p_f$ ) یا سرعت افزایش فشار، چنان چه دستیابی به فشار پایدار ممکن

نباشد

۳-۱۰ دمای سیلندر دستگاه

۴-۱۰ زمان صرف شده برای کار دستگاه

۵-۱۰ وجود مواد باقی مانده و ناخالصی‌ها روی توری‌ها