



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۲۰۲

چاپ اول

اردیبهشت ۱۳۹۲

INSO

16202

1st. Edition

Apr.2013

پلاستیک ها – بازیابی و بازیافت پسماند –
آئین کار

**Plastics- Recovery and recycling of
the waste - Guidelines**

ICS:13.030.50;83.080.01

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)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 استاندارد 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) 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) 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

" پلاستیک ها - بازیابی و بازیافت پسماند - آئین کار "

رئیس:

احمدی ، زاهد
(دکترای مهندسی پلیمر)

سمت و/ یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی امیر کبیر

دبیر:

مقتدر ، مهناز
(فوق لیسانس مدیریت محیط زیست)
منتظری ، نزهت
(فوق لیسانس مدیریت و برنامه ریزی محیط زیست)

اداره کل استاندارد استان تهران

مدیریت بازرسی کالا و صادرات و واردات

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

حبیب الهی ، مجید
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت پژوهش و فن آوری پتروشیمی

تقی پور، ماندانا
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس شرکت فن آوران نوین پزشکی
آریا

مرادی کیا ، سعید
(فوق لیسانس ماشین آلات)

سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران

میر بلوک ، علیرضا
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

آزمایشگاه همکار اندیشه برتر میران

مونسان ، محمدرضا
(لیسانس برق)

انجمن صنایع همگن پلاستیک

نادری، علینقی
(لیسانس شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۸	۴ منابع
۹	۵ بازیابی
۱۳	۶ الزامات کیفی
۱۶	۷ پیوست الف (اطلاعاتی) نمودار تصویری برخی گزینه های بازیابی پلاستیکها
۱۷	۸ پیوست ب (اطلاعاتی) بازیابی پلاستیک ها و مدیریت یکپارچه منابع
۱۸	۹ پیوست ج (اطلاعاتی) کتابنامه

پیش گفتار

استاندارد " پلاستیک ها - بازیابی و بازیافت پسماند - آئین کار " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در نهم و هفتاد و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۱/۸/۱۵ 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 می شود.

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:

ISO 15270:2008 Plastics — Guidelines for the recovery and recycling of plastics waste

مقدمه:

این استاندارد ملی در رابطه با موارد زیر به ذینفعان صنعت پلاستیک کمک می‌کند:

- زیر ساخت فراگیر پایدار برای بازیابی و بازیافت پلاستیکها

بازار پایدار برای پلاستیکهای بازیابی شده و محصولات تولید شده از آنها

به منظور کاهش پسماند پلاستیک ها و در حمایت از اهداف توسعه پایدار، اولویت اصلی در چرخه دوام محصول باید شامل موارد زیر باشد:

- کاهش در استفاده از منابع انرژی و مواد

- بهینه‌سازی خاص در استفاده از مواد اولیه پلاستیک

موارد مرتبط با استفاده مفید و دوباره محصولات پلاستیک و یکپارچه‌سازی فرآیندهای بازیابی پلاستیکها اجزای مهمی در بخش پایین دستی توسعه پایدار هستند.

راهبرد های گوناگونی که تجزیه و تحلیل اولیه گزینه های موجود بازیابی را در بر می گیرد می تواند برای انتخاب شیوه ها و فرآیندهای مدیریت پسماند پلاستیکهای حاصل از دور ریز فرآیند تولید و محصولات دارای تاریخ انقضاء به کار رود. به طور کلی فناوری های بازیابی پلاستیکها می تواند به دو گروه تقسیم شوند:

الف- بازیابی مواد (بازیافت مکانیکی، بازیافت شیمیایی یا مواد خام و بازیافت زیستی)

ب- بازیابی انرژی به شکل گرما، بخار یا برق با استفاده از پسماند پلاستیکها به عنوان جایگزینی برای منابع اولیه سوخت فسیلی

همانگونه که گزینه بهینه بازیابی به بسیاری از مقتضیات عمومی وابسته است ، تجزیه و تحلیل چرخه دوام بسته به نوع و ترکیب پسماند پلاستیکها باید در تصمیم گیری اینکه کدام گزینه ها از نظر زیست‌محیطی مطلوبتر و پایدارتر هستند بکار رود. اغلب گزینه بهینه برای پسماند پلاستیکهای درهم یا چند سازه فرآیند های بازیابی انرژی و بازیافت به مواد خام می باشند.

بعلاوه بر اساس استاندارد ISO17422:2002 پسماند پلاستیکها ممکن است با بهره‌گیری از یک چارچوب سلسله مراتبی شامل راهبردهای چرخه دوام برای پیشگیری و کمینه کردن حجم و اثر بالقوه نامطلوب زیست‌محیطی پسماند مدیریت شود. وجود بالقوه مواد تحت کنترل در پسماند پلاستیکها نیازمند توجه ویژه است.

یادآوری ۱- در صورتیکه هدف عملیات بازیابی منومر یا مواد خام باشد دستورالعمل‌های جمع‌آوری کارآمد و تفکیکی ضروری می‌باشند. برای بازیافت مکانیکی و در واقع کلیه عملیات بازیابی پلاستیکها روشهای مناسب کنترل و پایش فرآیند نیازاست. این روشها بهتر است استقرار راهنماها و ویژگیهای مشخص پلاستیکهای بازیابی شده باشد که هر جا مناسب است قوانین قابلیت ردیابی و ارزیابی انطباق نیز در آن منظور شده باشد.

یادآوری ۲- این استاندارد قصد دارد صرف نظر از اینکه کدام چارچوب های قانونی و مقرراتی کاربرد پلاستیک های بازیابی و بازیافت شده را مشخص می کند مرجع فراگیر با ارزشی را ارائه دهد.

به منظور تسهیل در پذیرش استاندارد ملاحظات زیر تاکید می شود:

الف- در اغلب موارد موضوع بازیافت و بازیابی پلاستیکها از دیدگاه مدیریت پسماند جامد مطرح شده و اصطلاحات فناوری، مسایل اقتصادی و زیرساختها مطرح شده در این موضوع بر پایه اصل مدیریت پسماند جامد بنا نهاده شده است.

ب- سایر موارد مربوط به بازیابی و بازیافت پلاستیکها که جامع تر از نقطه نظرهای ذاتی الگوی مدیریت پسماند جامد هستند، براساس مفهوم مدیریت یکپارچه منابع (پیوست ب را ببینید) و توسعه پایدار ارائه شده اند. مدیریت یکپارچه منابع بیانگر سیستم های جامع تر از مدیریت پسماند جامد می باشد. این مدیریت از روش تجزیه و تحلیل چرخه دوام برای درک بهتر حفاظت منابع و مفاهیم بوم کار آمدی راهبردها و سیاستهای مدیریت منابع استفاده می کند. در این رویکرد، نگرش یکپارچه برای مدیریت منابع مواد و انرژی ارائه شده است. مفهوم توسعه پایدار که از تفکر چرخه دوام برای مدیریت منابع و پسماند بهره می گیرد جامع تر از مدیریت یکپارچه منابع که نیازمند لحاظ نمودن سه اصل مزیت بوم شناختی، رشد اقتصادی و پیشرفت اجتماعی است می باشد.

یادآوری ۳- این استاندارد به دنبال ایجاد انطباق با چارچوبهای قانونی متفاوت و پذیرش تعاریف و دیدگاههای مختلف بازیابی و بازیافت مواد است.

پلاستیک ها – بازیابی و بازیافت پسماند – آیین کار

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین راهنما برای تدوین استاندارد ها و ویژگیهای در برگیرنده بازیابی پسماندهای پلاستیکی همچنین بازیافت می باشد.

این استاندارد در موارد زیر کاربرد دارد:

- گزینه های متفاوت برای بازیابی پسماند های پلاستیکی حاصل از منابع ناشی از دور ریز فرآیند تولید و مواد دور ریخته شده (که در پیوست الف آمده است)
- الزامات کیفیتی که بهتر است در تمام مراحل فرآیند بازیابی بررسی شود.
- توصیه های کلی برای طرح در استانداردهای مواد، روشهای آزمون و ویژگیهای محصول
- مراحل فرآیند، الزامات، توصیه ها و اصطلاحات این استاندارد کاربرد عام دارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها 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 اصلاحیه های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ قانون مدیریت پسماندها - مجلس شورای اسلامی: ۱۳۸۳

2-2 ISO 472 : 1999 , Plastics – Vocabulary

2-3 ISO 14021:2006 , Environmental labels and declarations, self – declared environmental claims (Type environmental labeling)

2-4 ISO 17422:2002, Plastics –Environmental aspects – General guidelines for their inclusion in Standards

2-5 ASTM D 7209:2006 Standard guide for waste Reduction Resource Recovery and use of recycled polymeric materials and products

۳ - اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف استاندارد ISO 472: 1999 اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۳

کلوخه (agglomerate)

ماده پلاستیکی گرانول و/یا خرد شده به شکل توده های بهم چسبیده

۲-۳

عدل بندی (balling)

فرآیندی که در آن پسماند های پلاستیکی بصورت یک دسته، فشرده و محکم می شود تا جابجایی، انبارش و ترابری آن آسانتر باشد.

۳-۳

سری ساخت (batch)

مقدار مشخصی از ماده با مشخصات منحصر به فرد

یادآوری - بهر به طور کلی یک اصطلاح فرایندی است.

۴-۳

تخریب زیستی (biodegradation)

تخریب ناشی از فعالیت زیستی بویژه توسط واکنش های آنزیمی که به تغییرات اساسی در ساختار شیمیایی ماده می انجامد.

[ISO 16929:2002]

۵-۳

بازیافت زیستی (biological recycling)

فرآوری هوازی (کمپوست سازی) یا بی هوازی (هضم) پسماند های پلاستیکی زیست تخریب پذیر تحت شرایط کنترل شده توسط میکروارگانیسم ها که در حضور اکسیژن منجر به تولید باقیمانده های آلی پایدار، دی اکسید کربن و آب می شود. این فرایند در غیاب اکسیژن به تولید متان، باقیمانده های آلی پایدار، دی اکسید کربن و آب می انجامد.

۶-۳

جمع‌آوری (collection)

فرآیند برداشت پسماند های پلاستیکی از مبدأ تولید و انتقال به محل بازیابی

۷-۳

پلاستیک‌های در هم (comingled plastics)

مخلوطی از مواد یا محصولات شامل انواع پلاستیک های مختلف

یادآوری - واژه «پلاستیک های مخلوط شده» بصورت مترادف استفاده می شود.

۸-۳

آلاینده (contaminant)

ماده یا جسم ناخواسته

یادآوری - واژه «ناخالصی» مترادف ضعیفی برای آلاینده بوده که بهتر است استفاده نشود.

۹-۳

دستگاه شکل دهی (converter)

دستگاه ویژه ای که قابلیت شکل دهی مواد اولیه پلاستیک به منظور ساخت محصول نهایی یا نیم ساخته را داشته باشد.

۱۰-۳

دپلیمریزاسیون (depolymerization)

فرآیند شیمیایی باز گرداندن پلیمر به مونومر(ها) یا به پلیمری با جرم ملکولی نسبی پایین تر
[ISO472 :1999]

۱۱-۳

بازیابی انرژی (energy recovery)

تولید انرژی مفید از طریق سوزاندن مستقیم و کنترل شده

یادآوری - زباله سوزهای پسماند جامد تولیدکننده آب داغ، بخار و/ یا الکتریسیته مثال هایی از این نوع بازیابی انرژی می باشند.

۱۲-۳

جنبه زیست محیطی (environmental aspect)

فعالیتها یا محصولات یا خدمات یک سازمان که بتواند با محیط زیست تأثیر متقابل داشته باشد.

[ISO14001:2004]

۱۳-۳

اثر زیست محیطی (environmental impact)

هر تغییری در محیط زیست، اعم از نامطلوب یا مفید، که تمام یا بخشی از آن ناشی از فعالیت ها، محصولات یا خدمات یک سازمان باشد.

[ISO14001:2004]

۱۴-۳

بازیافت به مواد خام (feedstock recycling)

تبدیل نمودن به منومر یا تولید مواد اولیه از طریق تغییر ساختار شیمیایی پسماند های پلاستیکی با فرآیندهای کراکینگ، تبدیل به گاز یا دپلمریزاسیون به جزسوزاندن و بازیابی انرژی
یادآوری- بازیافت به ماده خام و بازیافت شیمیایی مترادف هم می باشد.

۱۵-۳

پولکی (flake)

پلاستیک آسیابی ورقه ای شکل

یادآوری- شکل مواد آسیابی به پلاستیکهایی که فرآیند می شوند و چگونگی فرآوری شان وابسته است.

۱۶-۳

کرک (fluff)

مواد آسیابی رشته ای شکل

یادآوری- اصطلاح کرک در مورد اجزاء باقیمانده از ریز کن که در بازیافت صنعتی کالاهای با دوام نظیر اتومبیل تولید می شوند نیز استفاده معمول دارد.

۱۷-۳

همگن سازی (homogenizing)

فرآیند بهبود میزان توزیع یکنواخت خواص و/یا ترکیب پلاستیک.

(EN 14899:2005)

۱۸-۳

محل دفن پسماند (land fill)

مکان انباشت پسماند رو یا زیرزمین تحت شرایط کنترل شده.

۱۹-۳

بهر (lot)

مقدار مشخص از یک محصول ساخته شده یا تولیدی تحت شرایط یکسان

(بهر یک اصطلاح تجاری است)

[ISO472:1999]

۲۰-۳

بازیابی مواد (material recovery)

عملیات فرآورش مواد شامل بازیابی مکانیکی، بازیافت شیمیایی مواد خام و بازیافت آلی به جز بازیابی انرژی.

۲۱-۳

بازیافت مکانیکی (mechanical recycling)

فرآورش پسماند های پلاستیکی به مواد اولیه یا محصولات دست دوم بدون تغییرات قابل توجه در ساختار شیمیایی

یادآوری - مواد دست دوم همان پلاستیک حاصل از بازیافت است.

۲۲-۳

میکرونیزه کردن (micronizing)

فرآیند تبدیل پلاستیک به پودر ریز

۲۳-۳

بازیافت آلی (organic recycling)

فرآوری میکروبی و کنترل شده پسماند پلاستیکی زیست تخریب پذیر تحت شرایط هوازی و بی هوازی اصطلاح زیست بازیافت نیز به صورت مترادف استفاده می شود.

۲۴-۳

دور ریز پس از مصرف (post consumer)

مواد که توسط مصرف کننده نهایی دورریخته شده (شامل برگشتی از زنجیره توزیع هم می شود).
اصطلاح مواداستفاده شده نیز به صورت مترادف استفاده می شود .

۲۵-۳

دورریز فرآیند تولید (pre consumer)

به موادی گفته می شود که در حین فرآیند تولید دورریخته شده است.
این اصطلاح مواد با قابلیت استفاده مجدد از قبیل دوباره کاری ، آسیابی ، اسقاطی که در یک فرآیند کاری تولید شده و در همان فرآیند می توان استفاده کرد را شامل نمی شود.
اصطلاح دورریز صنعتی نیز به صورت مترادف استفاده می شود.

۲۶-۳

دور ریز تمیز کاری (purge material)

مواد حاصل از عبور پلیمر از تجهیزات فرآورش پلاستیک که طی تمیز کردن تجهیزات یا تغییر یک پلیمر به پلیمر دیگر یا تغییر رنگ یا تغییر گونه پلیمر ایجاد شده، گفته می شود.

۲۷-۳

مواد بازیابی شده (recovered material)

مواد پلاستیکی که برای بازیافت و یا استفاده به جای مواد اولیه بکر، از جریان پسماند جامد جدا شده ، کنار گذاشته و یا برداشته می شوند.
یادآوری - به ISO14021:2004 مراجعه شود.

۲۸-۳

بازیابی (recovery)

فرآورش پسماند های پلاستیکی به ماده یا انرژی

۲۹-۳

بازیافتی (recyclate)

پلاستیک حاصل از فرآیند بازیافت پسماند پلاستیکی
یادآوری ۱- اصطلاح های پلاستیک حاصل از بازیافت ، پلاستیکهای بازیافت شده و بازتولید، گاهی به صورت مترادف نیز استفاده می شود.
یادآوری ۲- هنگامی که ماده پلاستیکی برای جایگزینی با ماده یا محصول نو فرآورش می شود، برخی از ویژگیهای خود را از دست می دهد.

۳-۳۰

بازیافت (recycling)

فرآورش پسماند های پلاستیکی برای هر گونه کاربرد به جز بازیابی انرژی

۳-۳۱

آسیابی (regrind)

مواد پلاستیکی بازیابی شده گرانول و/یا ریز شده به شکل قابل مصرف اصطلاح آسیابی در رابطه با ضایعات تولید حاصل از فرآیندهای شکل دهی و استفاده مجدد در محل بازیابی به کار می رود. این اصطلاح در مورد پودرهای ریز پلاستیکی مصرفی به عنوان پرکننده در بازیابی پلاستیک نیز بکار می رود.

۳-۳۲

استفاده مجدد (reuse)

استفاده بیش از یکبار محصول در شکل اصلی آن
یادآوری - اصطلاح استفاده مجدد در مورد محصولی است که دورریخته نشده و شامل بازیابی نیز نمی شود.

۳-۳۳

خرد کردن (shredding)

هر گونه فرآیند مکانیکی که در آن پسماند پلاستیکی به قطعاتی با شکل یا ابعاد نامنظم و کوچکتر تبدیل می شود.
یادآوری: خرد کردن به روش برش برای موادی است که غیر شکننده بوده و امکان شکستن آنها با آسیابهای چکشی میسر نمی باشد.

۳-۳۴

پسماند (waste)

هر ماده ای که دورریخته شده یا قرار است دورریخته شود یا لازم است دور ریخته شود.
بر اساس قانون مدیریت پسماند به مواد جامد، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته می شود که به طور مستقیم یا غیر مستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و از نظر تولید کننده زاید تلقی می شود.

۴ منابع

۴-۱ کلیات

پلاستیکها برای بازیابی ممکن است از منابع متفاوتی به شرح زیر تأمین شوند که عبارتند از:

۴-۲ مواد حاصل از دور ریز فرآیند تولید

الف: تولیدکنندگان مواد اولیه پلاستیک

مواد با مشخصات نامنطبق

ب: تولیدکنندگان محصولات پلاستیکی

دور ریز فرآیند تمیز کاری و دورریز فرآیند های شکل دهی

محصولات، قطعات و محصولات نیم ساخته اسقاطی

ج: سایر

محصولات صنعتی و تجاری پلاستیکی یا حاوی پلاستیک از قبیل ظروف و مواد بسته بندی

۴-۳ مواد دور ریخته شده

الف) اقلام یک بار مصرف

- لوازم شخصی

- فیلمها و ظروف بسته بندی

یادآوری - بازیابی اقلام یک بار مصرف ممکن است توسط سیستم های جمع آوری تفکیک در مبدا یا سیستم های مشخص تشویقی مصرف کننده شامل پیش خریدهای نقدی ظروف، یا توسط هر فرد یا گروه دیگر جهت تامین منافع اقتصادی انجام شوند.

ب) کالاهای بادوام

- لوازم خانگی

- تجهیزات الکترونیکی

- تجهیزات حمل و نقل

- مصالح ساختمانی

- تجهیزات صنعتی

یادآوری - محصولات دارای تاریخ انقضاء مانند تجهیزات الکترونیکی یا اتومبیل ها ممکن است توسط مصرف کننده به عاملان مشخص برای بازیابی بر گردانده شوند. همانند عملیات تخریب ساختمان که در آن مواد و محصولات پلاستیکی ممکن است تفکیک و بازیابی شوند.

۵ بازیابی

۵-۱ کلیات

انتخاب گزینه مناسب بازیابی به عوامل متعددی از جمله کیفیت، مقدار و موجود بودن پسماندهای پلاستیکی، قابلیت فناوری ها و تجهیزات موجود و دسترسی به آنها و اهداف مربوط به بازیابی بر حسب نیاز ماده یا انرژی، وابسته می باشد. معیار انتخاب گزینه مناسب می تواند شامل موارد هزینه های نسبی، رقابتی بودن و عملکرد زیست محیطی روش های در دسترس باشد (به پیوست الف مراجعه شود). از جمله نکات مهم، تامین بازار برای مواد یا انرژی بازیابی شده است.

یادآوری - مفاهیم و تعاریف بازیابی به طور مستمر تغییر می کنند. اساس بازیابی بر تبدیل یک ورودی (پسماند) به یک خروجی (محصول) می باشد. بازیابی زمانی کامل تلقی می شود که بر اساس معیار توافقی استاندارد شده، مواد ثانویه، سوختهها یا محصولات تولید شده یا انرژی حاصل شود. پلاستیک بازیافت شده با خواص مشخص (مواد دست دوم) یک محصول است و بازیابی هنگامی انجام شده تلقی می شود که این محصول تولید و به صورت تجاری عرضه شده یا انرژی تولید شود (به پیوست الف و ب مراجعه شود)

۵-۲ بازیابی به ماده

۵-۲-۱ کلیات

بازیابی پسماندهای پلاستیکی به ماده با سه روش متمایز بازیافت مکانیکی، بازیافت شیمیایی یا بازیافت به مواد خام و بازیافت آلی یا زیست بازیافت انجام می شود.

۵-۲-۲ بازیافت مکانیکی

۵-۲-۲-۱ مراحل عملیات

گزینه بازیافت مکانیکی که به عنوان بخشی از فرآیند آماده سازی و تولید مواد بازیافتی انجام می شود معمولاً شامل مراحل اجرایی به شرح زیر می باشد. بعضی از مراحل ممکن است همزمان باشند.

برای پلاستیکها: جمع آوری ← شناسایی ← دسته بندی ← آسیاب کردن ← شست شو خشک کردن ← جدا سازی ← کلوخه سازی ← اکستروژن / آمیزه سازی ← گرانول سازی

برای پلاستیک‌های تقویت شده: جمع آوری ← شناسایی ← دسته بندی ← آسیاب کردن ← شستشو ← جداسازی

یادآوری ۱- در عمل بسیاری از آمیزه کاران پلاستیک از پلاستیک بازیافتی پولکی شکل به عنوان مواد خام استفاده می کنند که در این صورت نیازی به مرحله گرانول سازی نمی باشد.

یادآوری ۲- در مورد پسماندهای آسیابی پلاستیکی که بمانند یکی از اجزای سیمان یا ملاط به عنوان ماده دست دوم به آن اضافه می شود مراحل اجرایی بصورت زیر می باشد.

جمع آوری ← شناسایی ← دسته بندی ← آسیاب کردن ← محصول

یادآوری ۳- در بعضی موارد که در فرایند دسته بندی می توان انواع مشابه پسماند های پلاستیکی را در یک گروه قرار داد ممکن است فرآیند جداسازی بعد از شستشو و خشک کردن ضروری نباشد.

برای بازیافت مکانیکی، پسماند های پلاستیکی می تواند به همان صورت توده جمع آوری شده و یا با ارزش افزوده بعد از دسته بندی برای فروش عرضه شود. تنوع اشکال و ترکیبات ممکن برای چنین پسماند های پلاستیکی تجاری بر اهمیت دستورالعمل های توافق شده مرتبط تاکید می کند. به کلیه تولیدکنندگان و استفاده کنندگان مواد پلاستیک و محصولات مشتق از آنها به عنوان یک قانون کلی توصیه می شود که در برگیرنده مشخصات ایمنی مواد یا سایر مدارک پایداری حرارتی، واکنش پذیری و سایر داده ها را برای عاملان بازیافت مکانیکی فراهم نمایند.

۵-۲-۲-۲-۲ پیش فر آوری

تا جاییکه امکان دارد به منظور رفع آلودگی مواد و محصولات جمع آوری شده و بهینه سازی ویژگیهای جا بجایی برای حمل، فرآورش و سایر عملیات تکمیلی، ممکن است یک مرحله مقدماتی استفاده شود که به کاربرد مورد نظر بازیافتی و مشخصات جریان پسماند بستگی دارد. مراحل شناسایی، دسته بندی و جداسازی پسماند های پلاستیکی ناهمگن که شامل موادی با نوع یا گونه مشابه نیست ضروری می باشد. بسته بندی خانگی یا تجهیزات الکترونیکی یا الکتریکی با تاریخ انقضاء در مراکز ویژه دسته بندی از این قبیل اند.

در صورت امکان بهتر است این مراحل عملیاتی از پیش گزیده قبل از هر گونه اختلاط (در هم سازی) بعدی با دیگر جریانهای پسماند انجام شود. در برخی موارد که خصوصاً انجام پیش فر آوری بر مواد دورریخته شده موثر است موفقیت آن بستگی به واحدهای عملیاتی جداسازی و دسته بندی اتوماتیک دارد. در غیاب چنین کنترل فرآیند اتوماتیکی، ممکن است شناسایی دقیق منابع اجزاء پسماند از اهمیت حیاتی برخوردار شود.

یادآوری - به منظور بهینه‌سازی کارایی بازیابی محصولات و قطعات تشکیل دهنده پلاستیکی، بهتر است طراحی به گونه ای باشد که عمل از هم باز کردن و شناسایی مواد آسانتر انجام شده و هم چنین تنوع انواع پلاستیک های مصرفی در ساخت آنها کاهش داده شود. چنین معیاری ممکن است در نتیجه توسعه آتی و اجرای گزینه های فنی بازیابی منابع توسعه یابد.

الف) شناسایی

برای شناسایی انواع مشخص پلاستیک‌ها و افزودنیهای همراه با آن، روشهای گوناگون تجزیه ای در خط، با استفاده از تکنیکهایی مانند تجزیه مادون قرمز و ردیابی عناصر جزئی در دسترس هستند، بطوریکه جداسازی و تفکیک کارآمدی را در مراحل بعدی فراهم می سازد.

یادآوری - در بعضی موارد، کدهای شناسایی حک یا قالبگیری شده روی محصولات یا قطعات پلاستیکی (به استانداردهای ملی شماره ۴۹۴۶، ۱۱۳۷۳-۲، ۱۱۳۷۳-۳، ۱۱۳۷۳-۳ و ISO 11469:2000 مراجعه شود) ابزاری را فراهم می کنند تا مواد بر حسب نوع پلاستیک در هر مرحله از فرآیند از جمله مواد دور ریخته شده، حین دسته بندی دستی یا اتوماتیک در تأسیسات جمع آوری و در طی از هم باز کردن کالاهای بادوام، جداسازی شوند. بعلاوه، روشهای دیگر شناسایی نیز به طور مثال بر اساس شکل یا هندسه قطعه یا صدای حاصل از ضربه زدن، یا بوی احتراق و روشهای تست خوردگی سیم مسی، معمولاً برای انواع خاص پلاستیکها بکار می رود.

ب) جداسازی و دسته بندی

عملیات جداسازی و دسته بندی پلاستیکها، که عموماً در تمام فرآیندهای بازیابی مواد مورد نیازند، با استفاده از ابزارهای مناسب شناسایی ممکن است به طور دستی یا اتوماتیک انجام شود. هر چه ابزارهای شناسایی، جداسازی و دسته بندی دقیق تر و کارآتر باشد، کیفیت محصول بازیابی شده بهتر است. ممکن است در شرایط خاص برای جابجایی آسانتر، متراکم سازی از قبیل بهم فشردن یا عدل بندی یا کاهش اندازه (آسیاب یا خردکردن بسته)، لازم باشد. دسته بندی دستی به دلیل بروز مشکلات زیست محیطی با ماهیت شیمیایی یا میکروبیولوژی در محل کار، توصیه نمی شود. مشکلات ارگونومی نیز به دلیل کار تکراری و حرکات یکنواخت، یک ریسک محسوب می شود. در صورتی که دسته بندی دستی اجتناب ناپذیر باشد، طراحی محل کار باید به گونه ای باشد که بروز چنین مشکلاتی به حداقل برسد.

یادآوری ۱- عموماً دور ریز فرایند تولید بر حسب نوع پلاستیک برای فرآیند مجدد دسته بندی می شود. با این حال آلودگی این مواد با پسماند های پلاستیکی نا همگن استفاده مجدد از آنها را مشکل می کند.

یادآوری ۲- برخی مواد دور ریخته شده ممکن است شامل گونه های مختلف یک نوع پلیمر مانند پلی اتیلن سنگین باشد که از نظر شاخص جریان مذاب، دانسیته یا رنگ متفاوت هستند. این مواد در مرحله باز تولید بعدی به بازیافتی های مشخصه های فیزیکی کنترل شده و متمایز تبدیل می شوند. در صورتیکه دستیابی به سطوح دلخواه جداسازی یا عاری بودن از آلودگی از نظر تجاری یا عملی امکان پذیر نباشد، بازیافتی های حاصل مانند مخلوط معین پلاستیکها ی در هم

مشخص فقط برای کاربردهایی با الزامات پایین تر مناسب می باشند. استانداردهای تعیین مشخصات بازیافتی ها ممکن است ابزار کارآمدی برای ارزیابی تطابق آنها با نیاز مندی های بازار فروش باشد.

یادآوری ۳ - بازیافت پلاستیکهای تقویت شده در بعضی موارد (مثلاً به عنوان ماده خام در تولید سیمان) ممکن است بدون جداسازی پلیمر از تقویت کننده لیفی انجام شود. چنانچه انجام موثر فرآیند جداسازی مطلوب مولفه های بازیافتی ها در مراحل مقدماتی مقدور نباشد، بهتر است عملیات آماده سازی کافی در مرحله بازتولید بعدی انجام شود.

۵-۲-۲-۳ فرایند تولید پلاستیک بازیافتی

تولید تجاری پلاستیک های بازیافتی مراحل اجرایی مختلفی از قبیل جداسازی مواد، حذف موثر آلاینده ها با شستشو یا روش های دیگر، خشک کردن در موارد مقتضی، جابه جایی، محموله سازی، انبار کردن، بسته بندی و حمل و نقل را شامل می شود. علاوه بر این در بازتولید پلاستیک ها فرایندهای دیگری نظیر آسیاب کردن، دسته بندی مجدد، همگن سازی، روزن رانی، گرانول سازی، میکرونیزه کردن یا انحلال در حلال ممکن است لازم باشد.

پلاستیک های بازیافتی معمولاً بصورت کلوخه یا آسیابی به شکل های کرک، پولکی، چیپس، دانه یا پودر درآورده می شوند. به منظور افزایش ارزش بازیافتی ها در استفاده بعدی، اصلاح کننده یا پایدارگر نیز ممکن است به آنها افزوده شوند.

یادآوری - بهتر است کلیه آلاینده های جدا شده، از قبیل آنهایی که در پساب^۱ ریخته می شوند، در نظر گرفته شده و طی این مراحل مقدماتی بطور مناسبی جابه جا شوند.

۵-۲-۳ بازیافت به مواد خام یا بازیافت شیمیایی

تبدیل برخی پلاستیک ها به منومرهای سازنده یا برش های هیدروکربنی با استفاده از فرایندهای مختلف و متداول در صنعت پتروشیمی امکان پذیر است. مواد شیمیایی حاصل ممکن است بعنوان ماده خام در سنتز پلیمر یا در سایر فرایندهای شیمیایی استفاده شود.

یادآوری ۱ - روش دپلیمریزاسیون به طور مثال قبلاً در مورد PET حاصل از منابع بسته بندی دور ریخته شده از قبیل مخلوط بطری های پلاستیکی جمع آوری شده در هم که انواع PET آن دسته بندی و سپس دپلیمریزه می شوند به روشنی نشان داده شده است. نتیجه آن تولید منومرهایی برای پلیمریزاسیون و در ادامه ساخت محصولاتی از قبیل بطری یا الیاف است. منومر حاصل از دپلیمریزاسیون برخی پلیمرهای اکریلیکی از قبیل متیل متاکریلات نیز ماده خام برای فرایندهای پلیمریزاسیون تجاری می باشد.

یادآوری ۲ - پسماندهای پلاستیکی مناسب و مشتقات هیدروکربنی آنها بعنوان عوامل کاهنده در کوره های بلند استفاده شده و در عملیات ذوب فلزات نیز قابل استفاده هستند.

۵-۲-۴ بازیافت آلی یا بازیافت زیستی

روش تخریب زیستی در عمل آوری انواع خاص پسماند های پلاستیکی گزینه مناسبی است که از آن به بازیافت آلی یا زیست بازیافت نام برده می شود. چنین پلاستیکی هایی ممکن است پس از جمع آوری و

1. Waste water

جداسازی از آلاینده‌های زیست تخریب‌ناپذیر با فرایندهای تجزیه‌هوازی یا بی‌هوازی عمل‌آوری شود. جدا سازی آلاینده‌های زیست تخریب‌پذیری مانند مواد غذایی یا پسماند سبزیجات که الزامات قابلیت کامپوست شدن و زیست تخریب‌پذیری استاندارد هایی از قبیل استاندارد ملی شماره ۱۲۱۹۳: سال ۱۳۸۸، استاندارد ملی شماره ۱۴۰۰۰: سال ۱۳۹۰ را تأمین می‌کنند الزامی نمی‌باشد. با این حال در زمینه بازیافت مکانیکی اگر این پلاستیک‌ها در دماهای متداول بازیافت در معرض تخریب حرارتی قرار گیرند ممکن است خود به عنوان آلاینده محسوب شوند.

۵-۳- بازیابی انرژی

روش بازیابی انرژی در این استاندارد مانند سایر گزینه‌های بازیابی مواد پلاستیک قابل اجراست. از جمله مثال‌های برجسته بازیابی انرژی سوزاندن مستقیم یا همزمان پسماندهای پلاستیکی در سیستم‌هایی مانند زباله سوزهای شهری است که مطابق الزامات قانونی برای گازهای خروجی و خاکستر کار می‌کنند.

یادآوری - از آنجاییکه پسماندهای پلاستیکی عمدتاً هیدروکربنی است، ذاتاً از ارزش حرارتی بالایی برخوردار است. به همین دلیل کاربرد نهایی جریان پلاستیک‌های بازیابی به عنوان سوخت در صورت توجه کافی به کنترل عواملی چون محصولات جانبی حاصل از سوزاندن می‌تواند موفقیت‌آمیز باشد. کاربرد موفق روش بازیابی در فرایندها و روش‌های صنعتی برای تولید بخار، تولید همزمان الکتریسیته و حرارت و کوره‌های سیمان و آهک موید آن است.

۶- الزامات کیفی

۶-۱ کلیات

انتخاب هر یک از روش‌های در دسترس بازیافت بهتر است با رعایت الزامات ذیل باشد.

الف) نیاز به کمینه کردن اثر نامطلوب زیست محیطی

ب) اثبات اولیه تجارت ماندگار و پایدار

ج) دسترسی مطمئن به سیستم‌های ماندگار برای جمع‌آوری و کنترل کیفیت

یادآوری - برای بازار هدف ممکن است یک سیستم با قابلیت ردیابی مناسب بر اساس استانداردهای مناسب از سریهای ایزو ۹۰۰۰ و ایزو ۱۴۰۰۰ ایجاد شود. در صورت مرتبط بودن، شرایط استاندارد ISO14021:2006 نیز که درباره ادعاهای زیست محیطی خود اظهاری شده می‌باشد، بهتر است تأمین شود.

۶-۲ آلاینده‌گی

آلاینده‌های مواد بازیافتی، ممکن است ماهیت پلیمری (مثلاً شامل پلیمرهای متفاوت یا گونه‌ها و آمیزه‌های متفاوت یک پلیمر مشابه) یا غیر پلیمری (مثلاً وجود افزودنیهای عامل‌دار، تقویت‌کننده‌ها و پرکننده‌های گوناگون در مواد اولیه پلیمری مانند آنچه در استانداردهای ملی شماره ۲-۱۳۷۳: سال ۱۳۷۸، ۳-۱۳۷۳: سال ۱۳۷۸ و ۴-۱۳۷۳: سال ۱۳۷۸ تعریف شده) داشته باشند. آنها ممکن است به

عنوان آلاینده های خارجی مانند برچسب ها، درپوش ها، قطعات فلزی جازده شده، محتوای باقیمانده و کثیف ظروف و بسته بندی های پلاستیکی نیز تعریف شوند.

یادآوری - اطلاعات مربوط به ترکیب، افزودنی ها، مواد رنگزا، پرکننده ها و تقویت کننده ها در استاندارد نامگذاری مواد ISO/TC 61 خلاصه شده است.

مقادیر بیش از حد آلودگی ممکن است کیفیت بازیافتی ها را به دلیل بر وز مشکلاتی مانند افت خواص فیزیکی، ناسازگاری و بوی نامطبوع شان به اندازه ای تخریب کند که مواد بازیابی شده قابل استفاده نباشند.

مقادیر آلودگی با ابزارهای زیر ممکن است کمینه شود.

شناسایی شفاف و دسته بندی کارآمد مواد و محصولات
جابجایی با دقت در مراحل جمع آوری، جداسازی و دسته بندی
فرآیندهای جداسازی و شستشو کارآمد

استفاده از فیلتر مذاب یا سایر سیستم های فیلتر کردن در جای مناسب

یادآوری - به منظور اطمینان از رعایت الزامات ایمنی و بهداشت صنعتی، در مواردی که آلاینده ها مثلاً به صورت غبار معلق در هوا موجود می باشند، عمل آوری خاصی در طی عملیات بازیابی ممکن است الزامی باشد.

۳-۶ جنبه های بصری و زیبایی شناختی

به هنگام سرو کار داشتن با بازیافتی های حاصل از منابع صنعتی دورریز فرآیند تولید، به شرط بهره گیری از کنترل های کافی و رویه های خوب ساخت، خواص بصری و زیبایی شناختی مانند رنگ، شفافیت و تمیزی مشکل ساز نخواهند بود.

جنبه های بصری و زیبایی شناختی هنگامی بیشترین مشکلات را دارد که مواد بازیابی شده از مواد دور ریخته شده بدست آمده باشد به ویژه هنگامی که مواد یا محصولات بازیابی شده در بر گیرنده ظروف و اقلام یکبار مصرف گوناگون با کاربرد های ناهمگون باشد.

حتی در صورتی که جدا سازی به طور مؤثری انجام شده باشد دسته بندی کارآمد جریان های گوناگون بر پایه رنگ یا دیگر مشخصات می تواند پیچیده باشد.

۴-۶ خواص بازیافتی ها

خواص پلاستیکهای بازیافتی ممکن است تحت تاثیر کاربرد و شرایط متنوع قبل از بازیافت و هم چنین عواملی مانند حضور آلاینده ها تغییرات شیمیایی و ساختاری در خلال فرآیندهای شکل دهی و بازیافت باشد.

کاربرد فنا وری های مناسب دسته بندی، کمینه سازی سطوح آلاینده همراه با رعایت رویه های مناسب بازیابی، اثرات نامطلوب روی خواص ماده بازیافتی را به حداقل می رساند. این مهم توسط انجام آزمون های متناسب با الزامات کاربردهای مورد نظر می تواند پایش شود.

خواص ویژه پلاستیک‌های بازیافتی ممکن است با افزودن اصلاح کننده‌ها شامل مواد پلاستیکی نو بهبود یابد. هر یک از افزودنیهای آمیخته شده با پلاستیک بازیافتی بهتر است در برگیرنده‌های مشخصات و ایمنی مواد برابر مقررات معرفی شود.

۵-۶ معیارهای پذیرش

معیارهای پذیرش مواد بازیافتی در یک کاربرد ویژه تابع توافق میان تامین کننده و مصرف کننده و الزامات کاربرد می باشد.

این معیارها ممکن است شامل اطلاعاتی به شرح ذیل باشد:

الف) شماره‌های سری ساخت نوع پلیمر جهت شناسایی مناسب

ب) اطلاعات افزودنیها، پرکننده‌ها، تقویت کننده‌ها و ترکیب اجزاء، از قبیل نوع و غلظت آلاینده‌ها و میزان هر نوع پلیمر و بازیافتی‌ها

ج) خواص مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی و الزامات بسته بندی

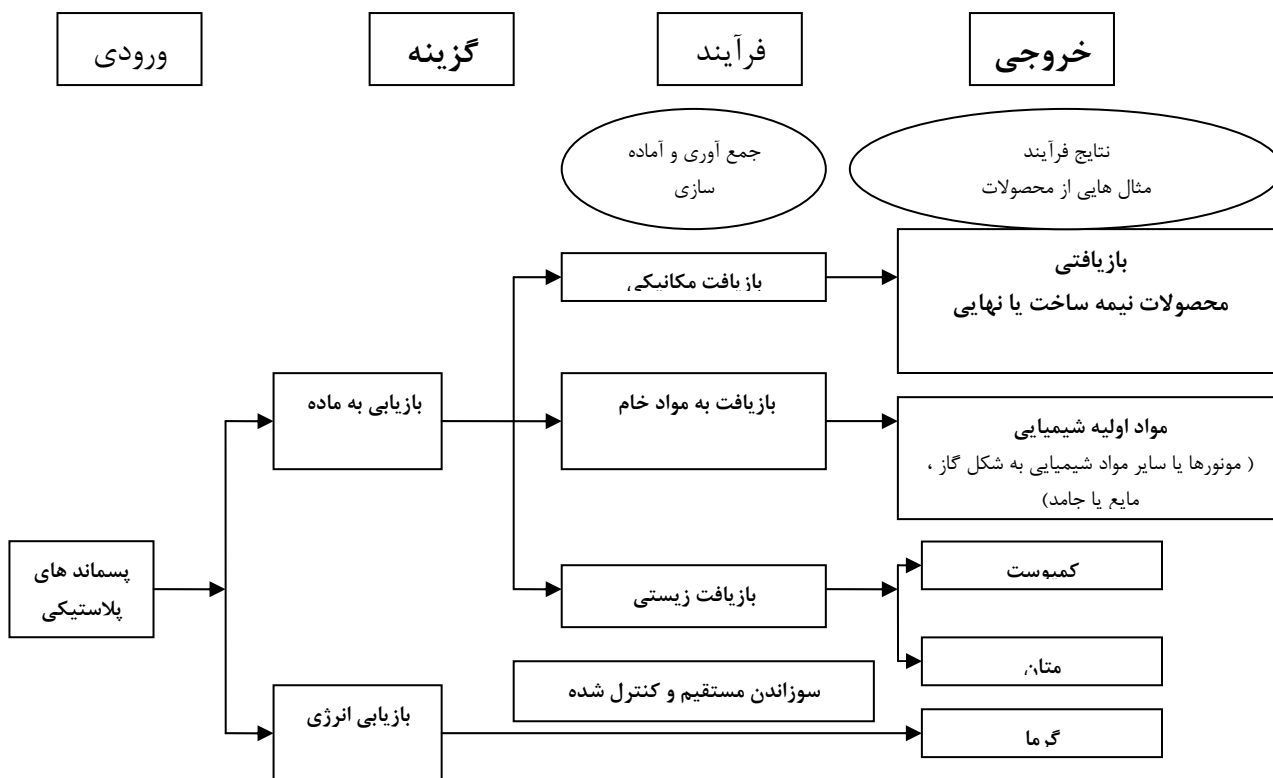
یاد آوری - خواص عملکردی بازیافتی‌های مشخص باید الزامات هر نوع کاربرد مشخص را بر آورده سازد. این الزام برای ارتقا و گسترش استفاده از پلاستیکهای بازیافتی اهمیت زیادی دارد.

۶-۶ استانداردهای مواد و ویژگیهای محصول

استانداردهای پلاستیکها (شامل استانداردهای بازیافتی) و ویژگیهای محصول بهتر است به جای استانداردهای طراحی که منابع مواد را مشخص می کنند، بر اساس استاندارد های عملکردی باشد (به استاندارد ASTM D7209:2006 مراجعه شود). در صورتی که استفاده از مواد بازیافتی کمینه معیار های کاربردی مصرف نهایی و ماده را تامین کرده یا بهتر از آن باشد ویژگیها و استانداردهای استانداردهای مواد و محصول نباید استفاده از ماده بازیافتی بجای مواد نو را منع کند. استانداردهای مواد پلاستیکی و ویژگیهای محصول نباید به خاطر استفاده از ماده بازیافتی مورد چشم پوشی قرار گیرد. برای تضمین مبداء، تاریخچه و یکنواختی کیفیت بازیافتی بهتر است سیستمی با قابلیت ردیابی جامع و شفاف استفاده شود.

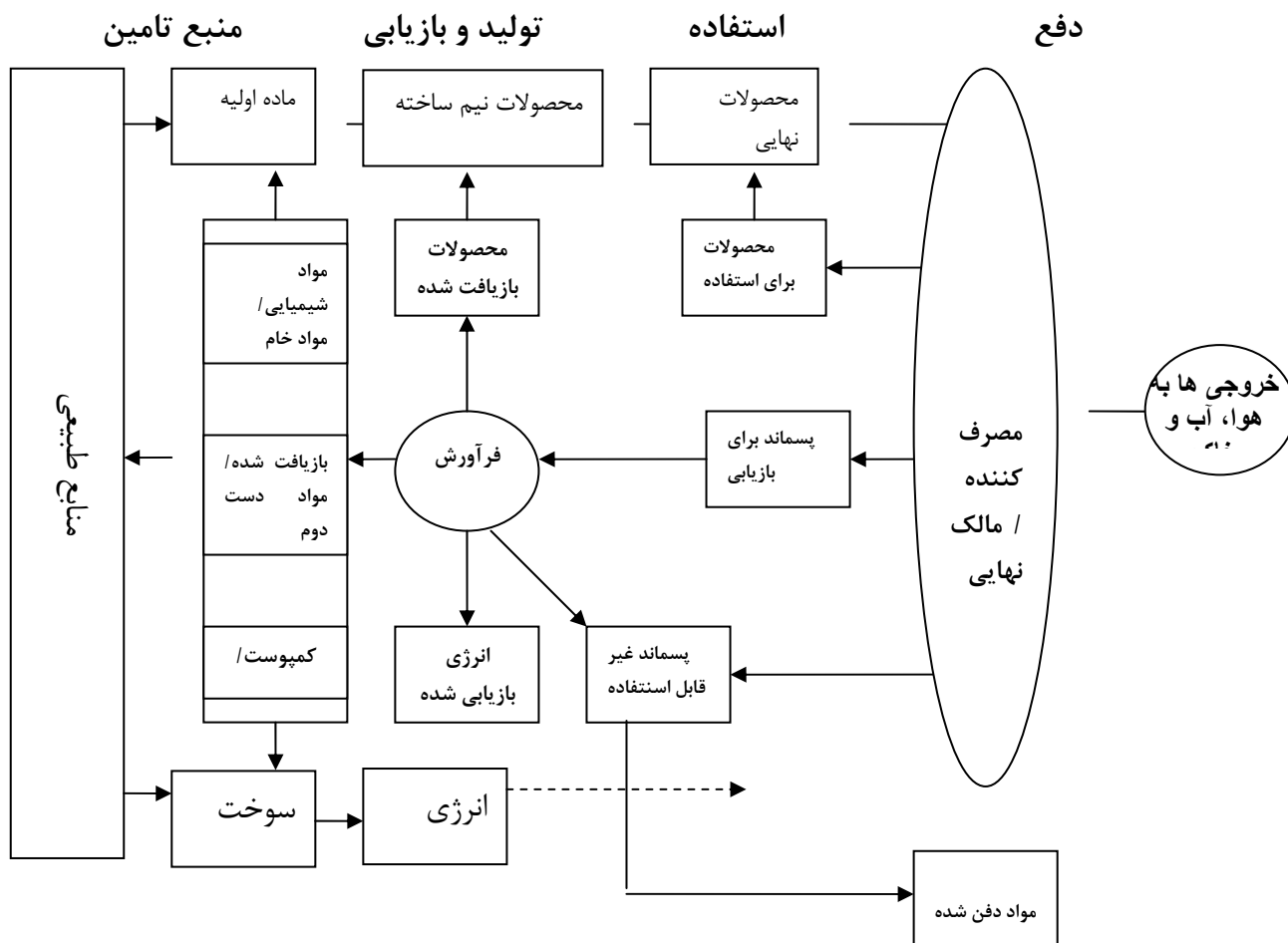
پیوست الف (اطلاعاتی)

نمودار تصویری برخی گزینه های بازیابی پلاستیکها



پیوست ب
(اطلاعاتی)

بازیابی پلاستیک ها و مدیریت یکپارچه منابع



پیوست ج
(اطلاعاتی)
کتابنامه

- ۱- استاندارد ملی شماره ۴۹۴۶: سال ۱۳۷۸، پلاستیک ها - نمادها و علائم اختصاری
- ۲- استاندارد ملی شماره ۹۰۰۰: سال ۱۳۸۷، سیستم های مدیریت کیفیت - مبانی و واژگان
- ۳- استاندارد ملی شماره ۲-۱۱۳۷۳: سال ۱۳۸۷، پلاستیک ها - نمادها و علائم اختصاری - قسمت دوم - پرکننده ها و تقویت کننده ها
- ۴- استاندارد ملی شماره ۳-۱۱۳۷۳: سال ۱۳۸۷، پلاستیک ها - نمادها و علائم اختصاری - قسمت سوم - نرم کننده ها
- ۵- استاندارد ملی شماره ۴-۱۱۳۷۳: سال ۱۳۸۷، پلاستیک ها - نمادها و علائم اختصاری - قسمت چهارم - بازدارنده های اشتعال
- ۶- استاندارد ملی شماره ۱۲۱۹۳: سال ۱۳۸۸، پلاستیک های قابل تبدیل به کمپوست - ویژگیها
- ۷- استاندارد ملی شماره ۱۴۰۰۰: سال ۱۳۹۰، ظروف یکبار مصرف گیاهی زیست تخریب پذیر - برپایه نشاسته - ویژگی ها و روشهای آزمون

8- ISO 11469, Plastics — Generic identification and marking of plastics products

9- ISO 14001:2004, Environmental management systems — Requirements with guidance for use

10- ISO 16929:2002, Plastics — Determination of the degree of disintegration of plastic materials under defined composting conditions in a pilot-scale test

11- EN 13432, Packaging — Requirements for packaging recoverable through composting and biodegradation — Test scheme and evaluation criteria for the final acceptance of packaging

12- EN 13437, Packaging and material recycling — Criteria for recycling methods — Description of recycling processes and flow chart

13- CWA 14243, Post-consumer tyre materials and applications

14- EN 14899:2005, Characterization of waste — Sampling of waste materials — Framework for the preparation and application of a Sampling Plan

- 15- EN 15342, Plastics — Recycled plastics — Characterization of polystyrene (PS) recyclates
- 16- EN 15343, Plastics — Recycled plastics — Plastics recycling traceability and assessment of conformity and recycled content
- 17- EN 15344, Plastics — Recycled plastics — Characterisation of polyethylene (PE) recyclates
- 18- EN 15345, Plastics — Recycled plastics — Characterisation of polypropylene (PP) recyclates
- 19- EN 15346, Plastics — Recycled plastics — Characterisation of poly(vinyl chloride) (PVC) recyclates
- 20- EN 15347, Plastics — Recycled plastics — Characterisation of plastics wastes
- 21- EN 15348, Plastics — Recycled plastics — Characterization of polyethylene terephthalate (PET) recyclates
- 22- CEN/TR 15353, Plastics — Recycled plastics — Guidelines for the development of standards for recycled plastics
- 23- EN 17134, Classification and marking of plastics recyclates — General
- 24- ASTM D 6868, Standard Specification for Biodegradable Plastics Used as Coatings on Paper and Other Compostable Substrates
- 25- Council Directive 31/1999/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste
- 26- Council Directive 53/2000/EC of 18 September 2000 on end-of-life vehicles (definition of energy recovery)
- 27- Council Directive 442/75/EEC of 15 July 1975 on waste