

جداسازی، کلید بازیافت

منبع: www.polymeresabz.com

مجله بازیافت صنعتی / شماره چهارم



همه کسانی که در صنعت بازیافت فعالیت می کنند آگاهند که بخش اصلی بازیافت جداکردن ضایعات می باشد. زیرا بازیافت به نوعی استفاده مجدد از مواد مصرفی به عنوان مواد اولیه است که برای ساختن یک محصول بکار رفته و در حال حاضر این محصول چندین ماده دیگر را نیز به همراه دارد. علاوه بر آن آلودگی و بقایای مواد غذایی و خاک و سنگ را نیز دارد.



مثالهایی از مخلوط بودن چند نوع پلیمر:

برای مثال بطری پت را در نظر بگیرید که بدنه آن از پت، درب آن پلی پروپیلن و لیبل آن از جنس کاغذ و یا PVC است. ضمناً آغشته به مواد غذایی و احتمالاً آلودگی های دیگر نیز می باشد. یا بدنه خودرو که از چندین پلاستیک تشکیل شده است. داشبورد ماشین حتی در برخی موارد فلزات نیز همراه ضایعات پلیمری است. مانند لوحهای فشرده که روی سطح آن آلومینیوم و رنگ و چاپ می باشد. یا تایر خودرو که از لاستیک و نخ و سیم تشکیل شده است و برای رسیدن به پودر تایر خالص باید نخ و سیم از آن جدا شود. کابل ها که از چندین

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر مربوط به شرکت پویا پلیمر امیرکبیر می باشد و هرگونه کپی برداری از آن بدون ذکر منبع مطابق قوانین پیگرد قانونی دارد.

تلفن های تماس با شرکت: ۰۹۹۰۳۹۵۵۱۰۱ * ۴-۸۸۵۳۳۴۸۳-۰۲۱ * ۰۲۱-۸۸۲۰۸۰۷۲

پلاستیک و فلز مس تشکیل شده اند مثال دیگری از این نوع است. موادی که در بسته بندی استفاده می شوند مانند لامینیت ها که ترکیبی از پلی اتیلن و آلومینیوم می باشند و یا ظروف لبنیات که از پلی استایرن و آلومینیوم می باشد. در برخی موارد هم الیاف شیشه دارند فایبر گلاسها یا کامپوزیتها که از الیاف شیشه و پلاستیکهای دیگر تشکیل شده اند. همانطور که ملاحظه می فرمایید مثالهایی از این دست بسیار است. در برخی موارد نیز برای صرفه جویی و پایین آوردن هزینه حمل و نقل مخلوط چند پلاستیک را با هم آسیاب می کنند، تا در مقصد روشهای جداسازی روی آن انجام شود.

چرا جداسازی می کنیم؟

اگر جداسازی انجام نشود قیمت مواد ضایعاتی بشدت افت می کند. اگر شما سری به سایتهای خرید ضایعات بزنید یا با کسانی که در این زمینه فعالیت می کنند ارتباط داشته باشید متوجه میشوید که بالطبع مواد ضایعاتی خالصتر و تمیزتر از قیمت بالاتری برخوردار هستند. در واقع قیمت مواد بازیافتی به کیفیت و خلوص آنها بستگی دارد. برخی موارد حتی ۱٪ ناخالصی باعث افت شدید کیفیت می گردد. برای مثال پی وی سی موجود در پرک پت هنگام گرانول شدن پت تبدیل به دانه های سیاه می گردد. یا قیمت ضایعات دوک که از جنس PP است اگر بدون نخ و کاغذ برچسب باشد بالاتر از دوک مخلوط با مواد فوق است. همچنین قیمت ضایعات تایر هرچه بدون نخ و سیم باشد بالاتر است. حتی نحوه شستشو و جداکردن آلودگی ها نیز روی ارزش ضایعات و همچنین روی کیفیت محصول تولیدی اثر می گذارد. قیمت پرک بازیافتی که خوب شستشو داده شده است و اصطلاحاً هات واش Hot wash می گویند، بیشتر از پرک پتی است که تنها با آب سرد شسته شده است. از نظر ظاهر علاوه بر تمیزی و خالص بودن رنگ آن نیز بسیار مهم است. بنابراین از نظر رنگ هم باید ضایعات تفکیک شوند.

از دیدگاه علم پلیمرها وجود هر گونه آلودگی، کاغذ، چسب، موارد مشابه و پلیمرهای غیر همسان باعث تخریب زنجیره پلیمرها و کاهش جرم مولکولی و در نتیجه افت خواص فیزیکی و مکانیکی می گردد. همچنین روی کاربرد ضایعات بازیافت شده هم موثر است.

برای مثال پرک پت بازیافتی که زیر ۱۰ ppm PVC دارد دوباره از آن بطری تولید می کنند و کاربرد غذایی دارد ولی اگر ۱۰۰ ppm PVC داشته برای تولید الیاف مصرف می شود. در حقیقت روشها و دستگاههای

طبقه بندی ضایعات باعث افزایش کیفیت و در نتیجه افزایش ارزش اقتصادی و کاربرد بهتر ضایعات می گردد. معمولا برای تفکیک ضایعات خصوصا ضایعات پلیمری به دلیل نزدیک بودن خواص آنها به یکدیگر معمولا تلفیقی از چند روش جداسازی بکار می رود تا به مواد اولیه ای عاری از ناخالصی برسیم .



بنابراین بسته به اینکه از چه روش بازیافت و از چه دستگاه و تکنیکی برای جداسازی استفاده نماییم خلوص مواد متفاوت خواهد بود.

چند روش جداسازی داریم؟

شناسایی و طبقه بندی ضایعات پلاستیک شامل طبقه بندی دستی و جداسازی از طریق ته نشینی - شناورسازی تا تکنولوژی حساس نظیر اشعه ایکس و طبقه بندی اتوماتیک می باشد.

تکنیکهای طبقه بندی و جداسازی معمولا بر اساس خواص شیمیایی، نوری، الکتریکی تقسیم می شوند . همانطور که قبلا عرض شد. عمدتا یک روش به تنهایی کارایی ندارد. برای مثال طبقه بندی نوری می تواند براساس کد رنگی و یا شفافیت طبقه بندی کند اما اطلاعاتی راجع به هویت شیمیایی مواد نمی دهد. با دانسیته می توان پلیمرها یا پلاستیکهای چگالتر را از سبکتر جدا کرد. برای مثال PVC از PP با روش الکترواستاتیک PP را PE از هم جدا کرد. با روش ذوب PVC را از PET جدا نمود. به طور کلی روشهای جداسازی عبارتند از:

۱. روش دستی
۲. دانسیته
۳. گریز از مرکز
۴. نقطه نرمی
۵. نوری
۶. روش حلالیت
۷. اسپکتروسکوپی
۸. الکترواستاتیک
۹. ادی کارنت
۱۰. اشعه X
۱۱. روش خرد کردن
۱۲. دمای پایین

چه روشی را انتخاب کنیم؟

انتخاب روش جداسازی بستگی به عوامل زیر دارد:

- نوع مواد ضایعاتی که می خواهیم از هم جدا کنیم: مواد سبک و سنگین را از طریق دانسیته جدا می کنیم. برای مثال درب PP از بطری PET توسط واسطه آب تفکیک می شود PP. روی آب و PET زیر آب می ماند. یا در ضایعات تایر، نخ از تایر بوسیله دانسیته جدا می شود. ضمناً موادی که دانسیته مشابه دارند مانند PP و PE باید از سایر روشها استفاده شوند. مانند الکترواستاتیک.
- تعداد موادی که می خواهیم از هم جدا کنیم: برخی روشها تنها دو ماده را از هم جدا می کند مانند روش الکترو استاتیک. بنابراین اگر مخلوطی از 20 پلیمر مختلف داشته باشیم از اسپکتروسکوپی MIIR بهره می بریم. برای جداسازی پلاستیکهای خودرو.
- خلوص موادی که تفکیک می کنیم: در روش حلالیت حتی افزودنی هایی که به پلیمر مورد نظر افزوده شده بوده است نیز از آن جدا می شود. یا روش اسپکتروسکوپی خطای بسیار پایینی دارد.

- برخی روشها انحصاری هستند مانند روش اشعه X که بطری های PVC را از PET جدا می کند. یا روش ادی کارنت که فلزاتی نظیر مس را از ضایعات پلیمری جدا می کند.
- خلوص ماده ای که می خواهیم بازیافت کنیم : برای کاربردهای غذایی باید از چندین روش استفاده نمود تا خلوص محصول نهایی به تقریبا ۱۰۰٪ برسد. روش دانسیته، ذوب و گریز از مرکز.
- برخی روشها حتما باید ضایعات مورد نظر خرد شده باشند مانند روش دانسیته، حلالیت، الکترو استاتیک، گریز از مرکز. برعکس برخی روشها مانند تفکیک باتوسط نیروی انسانی ضایعات به صورت خرد نشده باشند.
- برخی روشها برای شناسایی هم کاربرد دارند مانند اسپکتروسکوپی FTIR

در نهایت یک روش تجاری موفق برای طبقه بندی پلیمرها احتیاج به سریع بودن، قابل اطمینان بودن، اقتصادی بودن و انعطاف پذیر بودن دارد.

