



بازیافت فولاد، آلومینیم و مس



بازیافت فولاد

- بازیافت فولاد در زبان ساده به معنای فرایند بازیابی ضایعات و قراضه های آهنی و پردازش مجدد این مواد برای تبدیل آنها به فولاد جدید و قابل استفاده است.
- انواع قفل، نرده های فلزی، زنجیر های فلزی، سیخ های آهنی، سینک ظرف شویی، گاوصندوق، آچار و بسیاری از اشیا فولادی قراضه دیگر که در محیط زندگی ما باز یافت می شوند.
- همچنین فولاد را می توان به صورت صد در صدی بازیافت کرد بدون آن که ویژگی های خود را از دست بدهد. جالب است بدانید استرالیا رکورددار بازیافت فولاد در جهان است و بیش از ۹۰٪ از فولاد خود را از بازیافت به دست می آورد.



مزایای بازیافت فولاد

۱- کمک به محیط زیست

۲- حفظ کیفیت

۳- سادگی در بازیافت

۴- کاهش قیمت



کمک به محیط زیست

- حفظ معادن : یکی از مهم ترین مزایای بازیافت فولاد؛ حفظ منابع طبیعی و معادن سنگ آهن می باشد. تحقیقات نشان می دهد با تولید هر تن فولاد از طریق بازیافت؛ ۱۱۳۰ کیلوگرم سنگ معدن آهن، ۶۳۰ کیلوگرم زغال سنگ و ۵۴ کیلوگرم سنگ آهک، ذخیره می شود.
- کاهش مصرف آب : بازیافت فولاد در کاهش مصرف آب نیز نقش بسیار مهمی دارد.
- جمع آوری ضایعات آهنی : بازیافت موجب جمع آوری ضایعات و جلوگیری از انباشت آنها در طبیعت می شود.



- **جلوگیری از اسیدی شدن خاک** : کاهش استخراج سنگ آهن؛ اسیدی شدن خاک را کاهش می دهد. (اسیدی شدن خاک مانع از رشد گیاهان می شود)
- **کاهش انتشار دی اکسید کربن** : بازیافت فولاد موجب کاهش انتشار دی اکسید کربن ناشی از استخراج و ساخت فلز جدید می شود.
- **کاهش آلودگی آب های زیر زمینی** : جمع آوری ضایعات آهنی از محیط زیست باعث می شود غلظت کمتری از فلزاتی مانند کروم و نیکل در آبهای زیرزمینی محلی جذب شوند. آلودگی آبهای زیرزمینی با فلزات سنگین احتمال کشتن ماهیان آب شیرین ، پرندگان و پستانداران کوچک را بالا می برد



۲- حفظ کیفیت

- فولاد طی فرایند بازیافت کیفیت خود را حفظ می کند و حتی اگر چندین مرتبه هم بازیافت شود همان مقاومت بار اول خود را دارد.
- بنابراین در صنایع و ساختمان سازی با خیال آسوده می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

۳- سادگی در بازیافت

- بازیافت فولاد برخلاف بازیافت فلزات دیگر و حتی پلاستیک به راحتی انجام می گیرند و در آن نیازی به طبقه بندی بر اساس اندازه و رنگ وجود ندارد.

۴- کاهش قیمت

- بازیافت فولاد هزینه ی کمتری نسبت به ساخت فولاد از مواد خام دارد بنابراین قیمت تمام شده ی فولاد بازیافتی کمتر و به صرفه تر است.



مراحل بازیافت فولاد

- **مرحله اول- جمع‌آوری و طبقه‌بندی** : ابتدا فلزات کهنه و قدیمی قراضه مانند خودرو، دوچرخه، وسایل منزل و... به منظور بازیافت جمع‌آوری می‌شوند.
- **مرحله دوم- پرس و خرد کردن** : در این مرحله فلزات ابتدا پرس شده تا برای قرار گرفتن روی کمربند تبدیل آماده شوند. بر روی کمربند تبدیل، یک دستگاه تکه تکه کننده قرار دارد که این فلزات را به قطعاتی به اندازه‌ی کف دست تبدیل می‌کند.
- **مرحله سوم- جداسازی** : در ادامه فلزات تکه تکه شده وارد میدان‌های مغناطیسی می‌شوند تا فروها (آهن و فولاد) از غیرفروها (آلومینوم، مس، برنج و...) جدا شوند.
- **سپس با استفاده از فشار هوای داغ با دمایی در حدود ۵۵۰ درجه‌ی سانتیگراد، مواد غیر فلزی مانند رنگ و چسب و... از روی این فلزات جدا می‌شود .**



- **مرحله چهارم- ذوب و خالص سازی :** در این مرحله ضایعات فلزی به کوره پاتیلی منتقل می شوند تا در آن جا برای ریخته گری ذوب شوند.
- **مرحله پنجم- آلیاژسازی:** در صورتی که فلز ذوب شده ترکیب شیمیایی لازم برای ساخت قطعات مورد نظر را نداشته باشد؛ آلیاژ سازی می شود.
- **مرحله ششم- ریخته گری :** مذاب آماده شده در داخل قالب های ماسه ای ریخته می شود سپس گاز های خنثی به داخل قالب دمیده شده و مواد جوانه زنی اضافه می گردد.
- **مرحله هفتم- جداسازی قطعه منجمد شده از قالب :** در مرحله نهایی شمش ریخته گری پس از انجماد از قالب ماسه ای خارج شده و کلیه قسمت های اضافی آن بریده می شود و در پایان شمش برای ارسال به بازار آماده است.



آلومينيم

اهمیت بازیافت آلومینیم

- با بازیافت آلومینیوم تولید گازهای گلخانه‌ای کاهش می‌یابند.
- از سوی دیگر استخراج بی‌رویه منابع بوکسیت کاهش می‌یابد.
- سبب اشتغال‌زایی و کسب درآمد افراد جامعه خواهد شد. این کار به صورت غیرمستقیم بر روی اقتصاد یک کشور تاثیرگذار است.
- علاوه بر ایجاد فرصت‌های شغلی جدید، هزینه‌های جاری برای تولید و استخراج آلومینیوم به شدت کاهش خواهد یافت.



مراحل بازیافت آلومینیم

- مرحله ۱. جمع آوری ضایعات آلومینیوم
- مرحله ۲: مرتب سازی
- مرحله ۳: خرد کردن
- مرحله ۴. جدا کردن از طریق آهنربا
- مرحله ۵. پوشش زدایی
- مرحله ۶: ذوب شدن
- مرحله ۷: انتقال به کوره نگهدارنده
- مرحله ۸: حمل و نقل شمش



- مرحله ۱. جمع آوری ضایعات آلومینیوم
- مانند هر فعالیت بازیافتی، اولین مرحله بازیافت آلومینیوم، جمع آوری است. این مرحله شامل جمع آوری مواد آلومینیومی استفاده شده از بخش های مختلف است. این مواد از طریق مراکز جمع آوری زباله جمع آوری می شود.
- مرحله ۲: مرتب سازی
- مرحله بعدی مرتب سازی است. واقعیت این است که بیشتر زباله ها حاوی مواد مخلوط هستند. باید زباله های آلومینیومی به تفکیک جدا شوند



- مرحله ۳: خرد کردن
- مرحله بعدی خرد کردن آلومینیوم هاست. در این کارخانه ها الومینیوم ها وارد دستگاه خردکن صنعتی می شوند که آن ها را به قطعات کوچک برش می دهد. این مرحله اطمینان از این است که الومینیوم ها راحت تر همه پوشش ها و رنگ های خود را از دست دهند. .



- **مرحله ۴. جدا کردن از طریق آهنربا**

- این مرحله بیشتر برای احتیاط است. این برای اطمینان از اینکه هیچ فولادی به مرحله بعد راه پیدا نمی کند. به این ترتیب، در کارخانه فرآوری، یک آهنربا در بالای آن ها قرار دارد.
- . این مرحله تضمین می کند که آلومینیوم بازیافتی حاوی فولاد نیست و استانداردهای کیفیت تعیین شده را رعایت می کند.



- مرحله ۵. پوشش زدایی
- در این مرحله تنها چیزی که باقی می ماند آلومینیوم است. با این حال هنوز آماده ورود به کوره نیست.
- این به دلیل وجود پوشش روی آن است.
- هوای گرم را روی قطعات خرد شده می دمدم. باعث می شود هر رنگ، جوهر یا پوششی که روی آن است تبخیر شود.



- مرحله ۶: ذوب شدن
- در اینجا، آلومینیم که اکنون فاقد فولاد و پوشش است، به کوره منتقل می شود.
- دمای کوره ۷۰۰ درجه سانتیگراد است.
- مواد شیمیایی دیگری نیز استفاده می شود تا از حفظ ترکیب مناسب آن اطمینان حاصل شود. به نوبه خود، این باعث می شود که تمام تفاله ها - ناخالصی ها - روی آن شناور شوند. سپس این ناخالصی ها از طریق یک ابزار مخصوص خراش دادن پاک می شوند.



- مرحله ۷: انتقال به کوره نگهدارنده
- اکنون آلومینیوم مذاب به کوره نگهدارنده می رسد. در اینجا، آلومینیوم می ایستد تا زمانی که برای تبدیل شدن به شمش آماده شود. سپس کوره نگهدارنده به طور منظم آلومینیوم را در داخل قالب ها می ریزد
- مرحله ۸: حمل و نقل شمش
- شمش ها یک صف تشکیل می دهند که در آنجا منتظر می مانند تا به یک کارخانه نورد منتقل شوند.



مس

اهمیت بازیافت مس

۱- انعطاف پذیری

- این فلز انعطاف پذیری بالایی دارد و از مقاومت خوبی برخوردار است و در بسیاری از لوازم خانگی استفاده می‌شود. به همین دلیل سالانه مقدار زیادی ضایعات مس تولید می‌شود

۲- رسانایی و مقاومت در برابر حرارت و مقاومت در برابر خوردگی

- رسانایی و مقاومت بالای این فلز در برابر حرارت و خوردگی، آن را به گزینه‌ی مناسبی برای بسیاری از تجهیزات تبدیل می‌کند.
- بازیافت ضایعات مس تاثیر چندانی در کاهش کیفیت رسانایی و مقاومت در برابر حرارت و مقاومت خوردگی آن ندارد
- اگر فرایند بازیافت به درستی انجام شود، مس بازیافت شده حتی پس از سالیان دراز نیز قابل استفاده است.



۳- قیمت ارزان

- یکی دیگر از دلایلی که شرکت‌ها برای تهیه کابل و سیم از آن استفاده می‌کنند، قیمت ارزان آن نسبت به فلزاتی همچون آلومینیوم است

۴- صرفه جویی در هزینه و انرژی

- علاوه بر این، استخراج مس مورد نیاز صنایع هزینه و انرژی فراوانی نیاز دارد. طبق گزارشات هزینه‌ی بازیافت ضایعات مس نسبت به استخراج آن ۹۰ درصد کمتر است که رقم قابل توجهی به شمار می‌آید.



انواع ضایعات مس

- قراضه های مس به دو دسته جدید و قدیمی تقسیم می شود.
- قراضه های قدیمی ضایعاتی هستند که عمر خود را کرده اند و کارایی آنها کاهش پیدا کرده است. این ضایعات ابتدا در مقادیر بالا جمع آوری شده و سپس بازیافت می شوند به همین دلیل فرآیند بازیافت آنها طولانی است.
- قراضه های جدید ضایعات حاصل از تولیدات صنعتی از جمله قطعات و تجهیزات هستند که پس از چند ماه بازیافت می شوند



روش‌های بازیافت مس

- ۱. بازیافت دستی
- ۲- بازیافت مس به روش ذوب (مس خالص - مس آلیاژی)
- بازیافت شیمیایی



بازیافت دستی

- عمولا کارگاه‌ها و مراکز کوچک از این روش برای بازیافت ضایعات مس استفاده می‌کنند. در این روش ساده، قطعات مس موجود در سیم‌ها و لوازم الکترونیکی جدا می‌شوند.
- در کارگاه‌های کوچک با استفاده از تجهیزات ساده‌ای مانند انبردست، سیم‌های مسی موجود در دینام و موتور را جدا می‌کنند.



- ۲. بازیافت مس به روش ذوب ضایعات خالص
- ضایعات مس که فقط باید ذوب و ریخته گری شود.
- این قراضه اکثراً از تلفات تولید به دست می آید



بازیافت مس به روش ذوب ضایعات آلیاژی

- ضایعات آلیاژی بیشترین سهم را در صنعت بازیافت ضایعات دارد. همانطور که می دانید آلیاژ از ترکیب دو یا چند فلز با یکدیگر به وجود می آید، در آلیاژ مس عنصر مس، اصلی ترین عنصر می باشد که شامل ضایعات برنج (ترکیب مس و فلز روی)، ضایعات مفرغ (ترکیب آلیاژ مس و قلع) و آلیاژ مس - نیکل است که از قراضه های نو یا کهنه تشکیل می شود.
- پالایش این آلیاژها و تولید مس خالص هیچ امتیازی به همراه ندارد.
- بنابراین این آلیاژها در کوره های دوار، بوته ای یا القایی ذوب و به صورت آلیاژ ریخته می شود. برای حذف آلومینیم، سیلیسیم و آهن به همراه سرباره آنها را با هوا اکسید می کنند.
- مقدار اکسایش باید دقیقاً کنترل شود زیرا عناصر آلیاژی مطلوب (Zn در برنج و Sn در برنز) نیز تمایل به اکسایش دارند



• ۳. بازیافت شیمیایی

- معمولا کارخانه‌های بزرگ برای بازیافت مس از روش بازیافت شیمیایی استفاده می‌کنند. در مرحله‌ی اول، مس قابل جداسازی را از سایر ضایعات جدا می‌کنند.
- سپس، مس جدا شده را خرد کرده و با دستگاه‌های مخصوص آسیاب می‌کنند
- . مس آسیاب شده را کاملا در اسید حل می‌کنند.
- با استفاده از جریان الکتریکی ذرات مس از محلول بازیابی می‌شوند. این روش علاوه بر مس، برای بازیابی فلزاتی مانند طلا، نقره و سایر فلزات نیز انجام می‌شود.
- اگر به دنبال بازیافت ضایعات مس با راندمان بالا هستید، این روش مس بازیافت شده را با بیشترین خلوص در اختیار شما قرار می‌دهد.

