

تحلیل بازار جهانی آلومینیوم

مقدمه

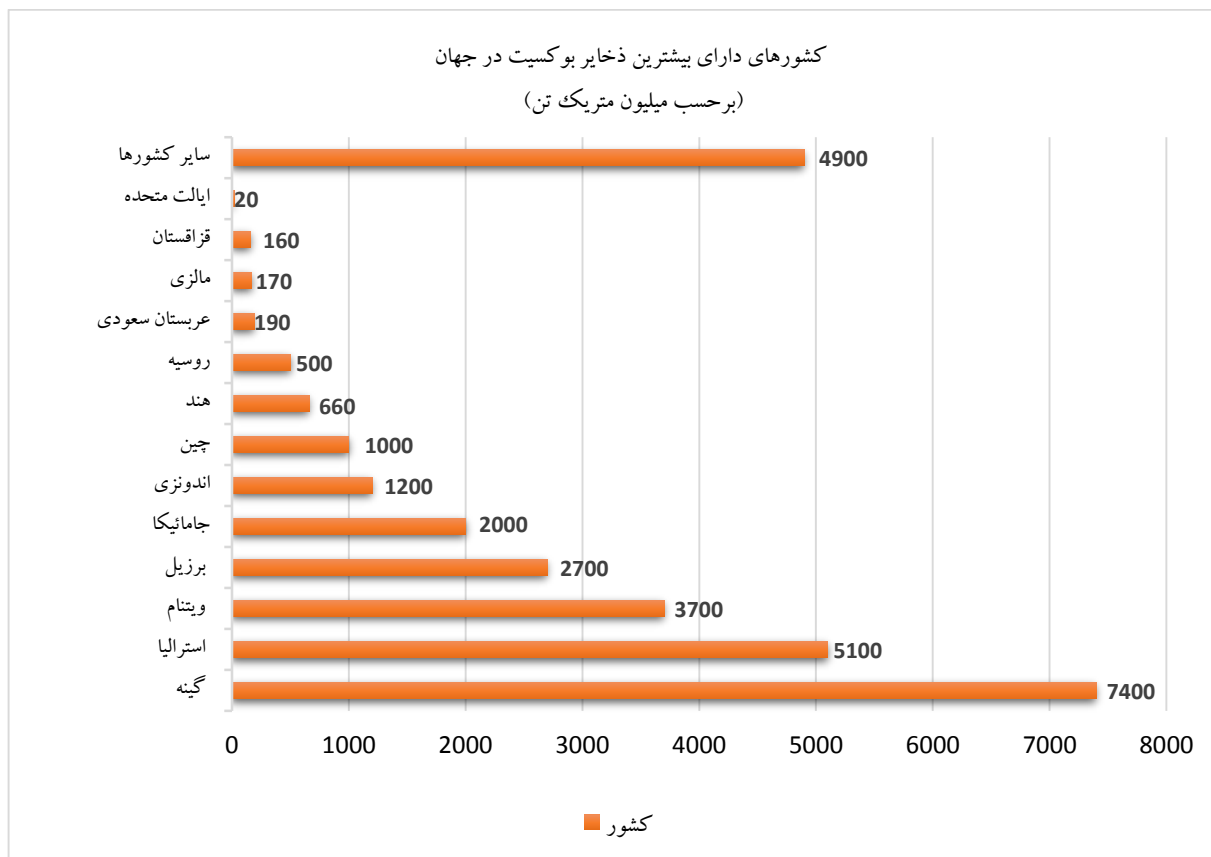
آلومینیوم فراوان‌ترین عنصر فلزی است و حدود ۸/۱ درصد از پوسته زمین را تشکیل می‌دهد. در کل آلومینیوم از نظر مقدار، سومین عنصر بعد از اکسیژن و سیلیکون می‌باشد. آلومینیوم به‌طور طبیعی در خاک، آب و هوا وجود داشته و همچنین توسط طبیعت و فعالیت انسانی نیز به محیط‌زیست وارد می‌شود. ترکیب منحصر به فرد و خواص عالی آلومینیوم باعث شده است این فلز یکی از مهم‌ترین مواد مهندسی و ساخت مصالح به شمار آید. جرم سبک، استحکام به وزن بالا و مقاومت بالا در مقابل خوردگی و زنگ‌زدگی آلومینیوم را تبدیل به یک فلز عالی نموده است. آلومینیوم قابل بازیافت است و با محیط‌زیست سازگار است. آلومینیوم خالص در طبیعت بسیار کمیاب و بندرت یافت می‌شود. مهم‌ترین کانی تجاری آلومینیوم بوکسیت (Bauxite) است. موتور اقتصادی در هر کشور معمولاً توسعه صنعتی متکی بر مزیت‌های آن کشور است، صنعت آلومینیوم مهم‌ترین صنعت انرژی بر بوده و آلومینیوم از جمله فلزات استراتژیک است و از آن به‌عنوان قلک یا مخزن انرژی نام برده می‌شود. آلومینیوم به دلیل خصوصیات برجسته و کاربرد گسترده در صنایع حائز اهمیت فراوان است. صنعت آلومینیوم از جمله مهم‌ترین صنایع معدنی به شمار می‌رود و گروه مواد و محصولات آلومینیوم رتبه چهارم را در تجارت جهانی ۳۱ ماده معدنی در سال ۲۰۰۵ به خود اختصاص داده است. تولید شمش آلومینیوم اولیه تابعی از تولید آلومینا و انرژی است. عامل تعیین‌کننده در احداث واحد ذوب آلومینیوم بهای انرژی است.

منابع آلومینیوم

آلومینا یا اکسید آلومینیوم که به آن آلومین نیز می‌گویند، اصلی‌ترین و اقتصادی‌ترین ماده برای استحصال فلز بارزش و استراتژیک آلومینیوم می‌باشد. این ماده در کانی بوکسیت، آلونیت و یا نفلین سینست یافت می‌شود. بیش از ۹۵ درصد آلومینای مصرفی در جهان در حال حاضر، به دلیل صرفه اقتصادی از بوکسیت تولید می‌شود و رایج‌ترین ماده اولیه مورد استفاده برای تولید آلومینیوم بکر است. پنج کشور پرکار تولیدکننده بوکسیت عبارت‌اند از استرالیا، گینه، جامائیکا، برزیل و چین. بر اساس داده‌های سال ۱۹۹۸، استرالیا ۲,۵ برابر بیشتر از نزدیک‌ترین رقیب خود بوکسیت تولید می‌کند. منبع دیگر تولید آلومینیوم از بازیافت است.

بر اساس آخرین آمار Statista، کشور گینه دارای بیشترین ذخیره بوکسیت (۷۴۰۰ میلیون تن) در جهان می‌باشد؛ میزان کلی ذخایر جهانی بوکسیت ۳۳ میلیارد تن برآورد شده که حدود ۷۵ درصد آن در ۵ کشور گینه، استرالیا، برزیل، جامائیکا و هند است. میزان ذخایر جهانی بوکسیت بین ۵۵ تا ۷۵ میلیارد تن برآورد شده که از این مقدار ۳۲ درصد سهم آفریقا، ۲۳ درصد سهم اقیانوسیه، ۲۱ درصد سهم آمریکای جنوبی و کارائیب، ۱۸ درصد سهم

آسیا و ۶ درصد سهم دیگر مناطق است. کشورهای دارای بیشترین ذخایر بوکسیت در سراسر جهان از سال ۲۰۲۰ طبق نمودار زیر است.



نمودار ۱

تولید آلومینیوم فلزی از سنگ معدن خام بوکسیت یک فرآیند دو مرحله‌ای است؛ مرحله اول تبدیل بوکسیت به آلومینا است و مرحله دوم تبدیل آلومینا به آلومینیوم است. برای تولید ۲ تن آلومینا به ۴ تن بوکسیت نیاز است که در نهایت منجر به تولید ۱ تن آلومینیوم می‌شود.

تولید آلومینیوم به انرژی بالایی احتیاج دارد، نزدیک به ۱۴ هزار کیلووات ساعت برای تولید ۱ تن آلومینیوم نیاز هست. به همین دلیل تولید آلومینیوم در کشورهایی صورت می‌گیرد که از منظر انرژی ثروتمند محسوب می‌شوند. رتبه یک تولید آلومینیوم در جهان به کشور چین با ۳۶ هزار میلیون تن از سال ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۹ اختصاص دارد، رتبه‌های بعدی به کشورهای روسیه، هند، کانادا، امارات متحده عربی، استرالیا، نروژ و بحرین تعلق دارد.

رتبه	کشور	میزان تولید آلومینیوم (میلیون متریک تن)
۱	چین	۳۵۹۴۶
۲	روسیه	۳۵۵۴

۳	هند	۳۴۲۱
۴	کانادا	۳۲۵۵
۵	امارات متحده عربی	۲۸۳۵
۶	استرالیا	۱۴۳۹
۷	نروژ	۱۲۲۶
۸	بحرین	۱۰۱۶
۹	ایسلند	۹۲۴
۱۰	عربستان سعودی	۸۵۳
۱۱	مالزی	۷۰۴
۱۲	آفریقای جنوبی	۶۹۹
۱۳	قطر	۶۹۷
۱۴	برزیل	۶۸۴
۱۵	ایالت متحده آمریکا	۶۴۹
۱۶	موزامبیک	۵۹۸
۱۷	آلمان	۵۵۴
۱۸	فرانسه	۴۳۳
۱۹	آرژانتین	۴۲۰
۲۰	اسپانیا	۴۰۱
۲۱	ایران	۳۶۴
۲۲	نیوزلند	۳۳۸
۲۳	عمان	۳۰۸
۲۴	مصر	۳۰۷

جدول ۱

مصارف و کاربردهای آلومینیوم

مزایای عمده استفاده از آلومینیوم مستقیماً به خواص قابل توجه آن بستگی دارد که در ادامه به مهم‌ترین این ویژگی‌ها اشاره می‌شود.

نسبت قدرت به وزن: چگالی آلومینیوم در حدود یک سوم فولاد است و در مواردی که استحکام بالا و وزن کم مورد نیاز است از مزایای زیادی برخوردار است و برای خودروهایی مناسب است که جرم کم باعث افزایش بار و کاهش مصرف سوخت می‌شود.

مقاومت در برابر خوردگی: هنگامی که سطح فلز آلومینیوم در معرض هوا قرار می‌گیرد، یک پوشش اکسید محافظ تقریباً آبی شکل می‌گیرد. این لایه اکسید مقاوم در برابر خوردگی است و می‌تواند با روش‌هایی این مقاومت افزایش یابد.

رسانایی الکتریکی و حرارتی: آلومینیوم رسانای عالی حرارت و برق است. مزیت بزرگ آلومینیوم این است که رسانایی آلومینیوم تقریباً دو برابر مس است. این بدان معناست که آلومینیوم در حال حاضر متداولترین ماده مورد استفاده در خطوط انتقال قدرت بزرگ است.

بازتاب نور و حرارت: آلومینیوم منعکس کننده خوبی از نور مرئی و گرما است و آن را به یک ماده ایده آل برای اتصالات نور، پتوهای نجات حرارتی و عایق های معماری تبدیل می کند.

سمیت آلومینیوم: آلومینیوم نه تنها سمی نیست بلکه هیچ گونه بو یا محصول آلوده ای را که با آن در تماس است، آزاد نمی کند. این باعث می شود آلومینیوم برای بسته بندی برای محصولات حساس مانند غذا یا دارو هایی که از فویل آلومینیوم استفاده می شود مناسب باشد.

قابلیت بازیافت آلومینیوم: قابلیت بازیافت آلومینیوم بی نظیر است. وقتی آلومینیوم بازیافت شده با آلومینیوم بکر مقایسه می شود، وقتی بازیافت می شود، هیچ گونه تخریب نمی شود. علاوه بر این، بازیافت آلومینیوم تنها به حدود ۵ درصد از انرژی ورودی مورد نیاز برای تولید فلز آلومینیوم بکر نیاز دارد.

کاربردهای آلومینیوم

خواص آلیاژهای مختلف آلومینیوم باعث شده است که آلومینیوم در صنایع مختلفی مانند حمل و نقل، تهیه غذا، تولید انرژی، بسته بندی، معماری و کاربردهای انتقال برق مورد استفاده قرار گیرد. بسته به کاربرد، از آلومینیوم می توان برای جایگزینی مواد دیگر مانند کوپر، فولاد، روی، ورق قلع، فولاد ضد زنگ، تیتانیوم، چوب، کاغذ، بتن و کامپوزیت استفاده کرد.

بسته بندی آلومینیوم: مقاومت در برابر خوردگی و محافظت در برابر اشعه ماوراء بنفش همراه با رطوبت و بو علاوه بر این که آلومینیوم غیر سمی است و باعث شستشو یا لکه شدن محصولات نمی شود، باعث استفاده گسترده از ورقه ها و ورق های آلومینیومی در بسته بندی و محافظت مواد غذایی شده است. بیشترین کاربرد آلومینیوم برای بسته بندی در قوطی های نوشیدنی آلومینیومی بوده است. در حال حاضر قوطی های آلومینیومی حدود ۱۵ درصد از مصرف جهانی آلومینیوم را تشکیل می دهند.

حمل و نقل آلومینیوم: نسبت استحکام بسیار عالی به وزن آلومینیوم آن را به ماده اولیه ساخت هواپیما تبدیل کرده است. همین خصوصیات آلومینیوم بدین معناست که آلیاژهای مختلف در حال حاضر در واگن های مسافری و باری، وسایل نقلیه تجاری، وسایل نقلیه نظامی، کشتی ها و قایق ها، اتوبوس ها و مریان، دوچرخه و به طور فزاینده ای در اتومبیل های موتوری استفاده می شود.

ساختمان و معماری: استفاده از آلومینیوم در ساختمان ها طیف وسیعی از کاربردها را پوشش می دهد. برنامه های کاربردی شامل سقف، عایق فویل، پنجره ها، روکش، درها، جلوی مغازه ها، نرده ها، سخت افزار معماری و ناودان سازی است. آلومینیوم نیز معمولاً به عنوان روکش و کف پوش صنعتی استفاده می شود.

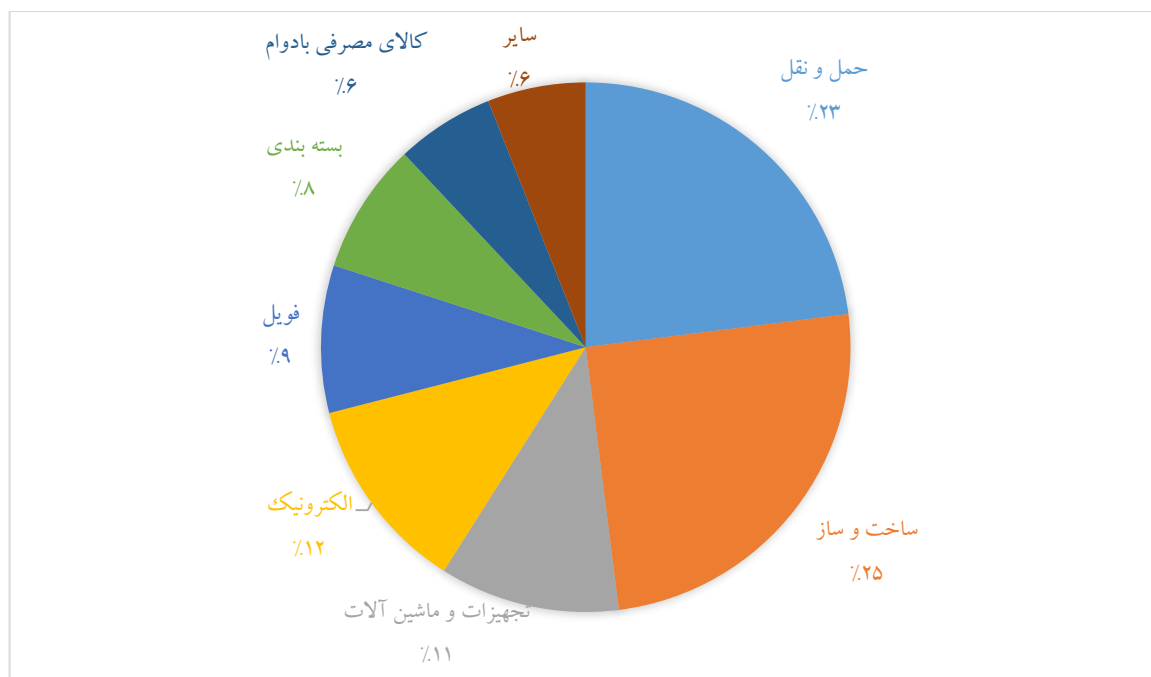
فویل آلومینیوم: آلومینیوم در ورقه‌های تجاری به ضخامت ۰,۰۰۶۵ میلی‌متر (۶,۵ میکرومتر) تولید می‌شود. مواد ضخیم‌تر از ۰,۲ میلی‌متر ورق یا نوار نامیده می‌شود. فویل آلومینیوم در برابر نور، گازها، روغن‌ها و چربی‌ها، ترکیبات فرار و بخار آب نفوذناپذیر است. این خواص همراه با شکل‌پذیری بالا، مقاومت در برابر سرما و گرما، عدم سمیت، استحکام و انعکاس‌پذیری در برابر حرارت و نور در بسیاری از کاربردها استفاده می‌شود. این برنامه‌ها عبارت‌اند از:

- بسته‌بندی دارویی
- حفاظت و بسته‌بندی مواد غذایی
- عایق کاری
- محافظ برقی
- ورقه

کاربردهای فوق تقریباً ۸۵ درصد آلومینیوم مصرفی سالانه را شامل می‌شود. ۱۵ درصد باقیمانده در برنامه‌های کاربردی از جمله:

- نردبان
- سیلندرهای گاز فشار قوی
- محصولات ورزشی
- اجزای ماشینکاری شده
- موانع و علائم جاده‌ای
- مبلمان
- صفحات چاپ سنگی

استفاده نهایی جهانی از محصولات آلومینیوم به تفکیک بخش طبق آخرین آمار statista در سال ۲۰۲۰ به قرار زیر است:



نمودار ۲

تجارت جهانی آلومینیوم

ساختار طرف صادرات و طرف واردات آنها در بازار جهانی، مشابه و به صورت انحصار چندجانبه است. البته ساختار صادرات و واردات سنگ و کنسانتره آلومینیوم به ترتیب متمایل به باز و متمایل به بسته است. میزان صادرات آلومینیوم در سال ۲۰۱۹ حدود ۵۳ میلیارد دلار بوده و به طور کلی گزارش‌ها نشان می‌دهد که ارزش صادرات آلومینیوم در مقایسه با سال ۲۰۱۵، حدود ۷۰۵ درصد افزایش و در مقایسه با سال ۲۰۱۸ نیز ۱۰۰۶ درصد کاهش یافته است.

جدول زیر ۱۵ کشور بزرگ صادرکننده آلومینیوم و همچنین حجم صادرات آنها را در سال ۲۰۱۹ نشان می‌دهد:

رتبه	کشور	ارزش صادرات	سهم از صادرات جهانی
۱	کانادا	۵۰۳ میلیارد دلار	۱۰۰۱ درصد
۲	هلند	۵۰۱۲ میلیارد دلار	۹۰۷ درصد
۳	امارات متحده عربی	۵۰۱۱ میلیارد دلار	۹۰۷ درصد
۴	روسیه	۴۰۶ میلیارد دلار	۸۰۸ درصد
۵	هند	۳۰۸ میلیارد دلار	۷۰۲ درصد
۶	نروژ	۲۰۸ میلیارد دلار	۵۰۳ درصد
۷	استرالیا	۲۰۷۸ میلیارد دلار	۵۰۲ درصد
۸	مالزی	۲ میلیارد دلار	۳۰۸ درصد
۹	بحرین	۱۰۹ میلیارد دلار	۳۰۶ درصد
۱۰	ایسلند	۱۰۴ میلیارد دلار	۲۰۷ درصد
۱۱	قطر	۱۰۳ میلیارد دلار	۲۰۴ درصد

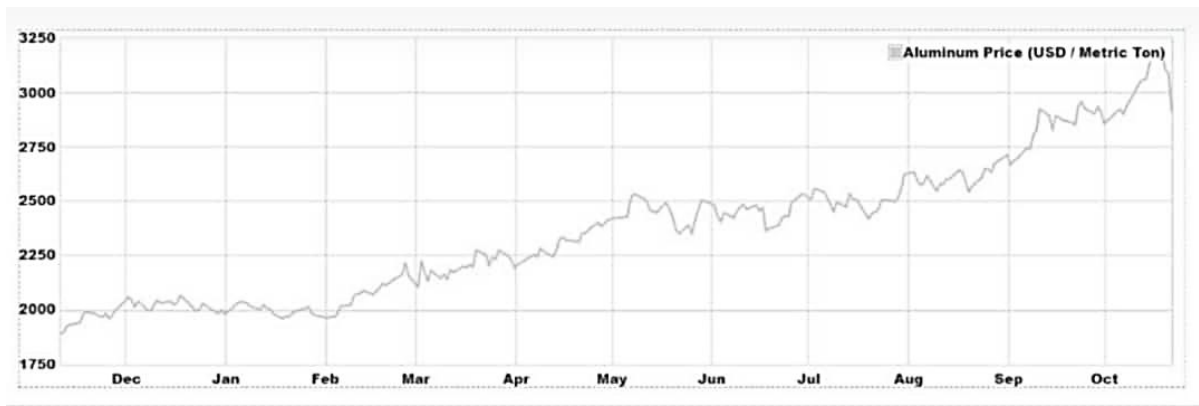
۱۲	چین	۱۰۱ میلیارد دلار	۲۰۱ درصد
۱۳	ایالت متحده آمریکا	۱۰۰۵ میلیارد دلار	۲ درصد
۱۴	آفریقای جنوبی	۱۰۰۱ میلیارد دلار	۱۰۹ درصد
۱۵	عربستان سعودی	۹۶۷۰۸ میلیون دلار	۱۰۸ درصد

جدول ۲

روند قیمتی آلومینیوم

فلز آلومینیوم خالص بسیار کمیاب و دشوار است و بنابراین بسیار نادر است. پس از کشفش، قیمت آن از طلا بیشتر شد. پس از کشف روش های تولید راحت تر و ارزان تر آلومینیوم، قیمت آن از سال ۱۸۵۵ میلادی تا ۱۸۵۹ میلادی، به ترتیب از ۵۰۰ دلار تا ۴۰ دلار به ازای هر کیلوگرم کاهش یافت.

بسیاری از فلزات مهم در بورس های عمومی معامله می شوند. از جمله این بورس ها می توان به بورس کالای تجاری نیویورک (COMEX) و بورس فلزات لندن (LME) اشاره کرد. در نمودار زیر روند قیمتی این فلز را مشاهده میکنیم.



جدول ۳

طبق نمودار بالا قیمت آلومینیوم معامله شده در بازار بورس جهانی در تاریخ ۲۱ اکتبر ۲۰۲۱ برابر با ۱,۳۱۸۹ است. و به طور کلی برای این فلز یک روند افزایشی قیمت مشاهده میشود.

جمع بندی

فلز آلومینیوم یکی از مهم ترین منابع طبیعی در جهان می باشد که استفاده های بی شماری دارد. کشورهایی با ذخیره بوکسیت بالا و انرژی ارزان به دلیل انرژی بر بودن استخراج و تولید آلومینیوم شانس رقابت بالایی در عرصه جهانی برای این محصول ارزشمند دارند.