

نگاهی به وضعیت هلیوم در جهان به منظور برنامه‌ریزی برای این منبع اقتصادی مهم جدید برای ایران

رضا احمدی^۱، معصومه شریعتی زارچ^۲

۱. ایران، اراک، دانشگاه صنعتی اراک، استادیار دکتری مهندسی اکتشاف معدن.

۲. ایران، اراک، دانشگاه صنعتی اراک، دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف معدن.

نویسنده مسئول ایمیل: rezahmadi@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۰۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۰۱

چکیده

در پژوهش حاضر به منظور برنامه‌ریزی آتی ذخایر بالقوه هلیوم ایران و شناسایی بازارهای هدف مهم، وضعیت میزان منابع و ذخایر، تولید، مصرف و تجارت جهانی هلیوم در یک دوره زمانی ۱۰ ساله (۲۰۱۹-۲۰۱۰) مورد بررسی آماری قرار گرفته است. در این راستا از طریق استخراج داده‌ها از منابع و مراجع آماری معتبر بین‌المللی، پردازش و ترسیم نمودارها و تحلیل آنها، جایگاه قاره‌ها و کشورهای پیش‌تاز جهان در زمینه‌های مختلف مشخص گردید. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بیشتر منابع هلیوم جهان در ایالات متحده آمریکا، قطر، الجزایر و روسیه قرار دارند. همچنین دو کشور ایالات متحده آمریکا و قطر، عمده هلیوم جهان را تأمین می‌کنند. متوسط تولید جهانی هلیوم، چیزی در حدود ۱۷۵ میلیون مترمکعب در سال است که به‌طور متوسط ایالات متحده آمریکا ۵۵٪، قطر ۳۲٪، الجزایر ۶٪، استرالیا ۳٪، روسیه ۲٪، لهستان ۱٪ و بقیه کشورهای جهان نیز ۱٪ از تولید جهانی هلیوم را بر عهده دارند. از نظر میزان مصرف هلیوم نیز قاره‌های آمریکا، آسیا، اروپا و آفریقا به‌ترتیب رتبه‌بندی شدند. کشورهای ایالات متحده آمریکا، ژاپن و چین به‌ترتیب بیشترین میزان مصرف هلیوم جهان را به خود اختصاص داده‌اند. کشورهای آسیایی چین و ژاپن از واردکنندگان بزرگ هلیوم و برخی از کشورهای منطقه خاورمیانه نیز واردکننده هلیوم هستند که به‌عنوان بازارهای هدف صادراتی می‌توان روی آنها تمرکز کرد. بزرگ‌ترین صادرکنندگان هلیوم جهان نیز به‌ترتیب ایالات متحده آمریکا، قطر، الجزایر، فرانسه، روسیه، استرالیا و امارات متحده عربی می‌باشند. بنابراین در آینده، رقابت اصلی تجاری ایران در زمینه صادرات هلیوم، کشورهای قطر، روسیه و استرالیا خواهند بود که باید با برنامه‌ریزی‌های اصولی و درست، گوی سبقت را از آنها ربود و بازارهای هدف صادراتی را از آن خود کرد.

کلمات کلیدی: هلیوم؛ آمار میزان ذخیره، تولید، مصرف و تجارت جهانی هلیوم، ایران، جهان.

۱. مقدمه

واژه هلیوم^۱ از واژه یونانی «هلیوس» به معنای «ایزد خورشید» گرفته شده است [۱]. هلیوم، عنصری شیمیایی با علامت اختصاری He، عدد اتمی ۲ و جرم اتمی ۴ است. این عنصر بی‌رنگ، بی‌بو، بی‌مزه، غیرسمی و از دیدگاه شیمیایی، بی‌اثر و تک‌اتمی است که در جدول تناوبی در بالای گروه گازهای نجیب (بی‌اثر) جای دارد. نقطه جوش و ذوب این ماده، نسبت به عناصر دیگر، بسیار پایین است؛ به همین دلیل

1. Helium





در دمای اتاق و البته در بیشتر موارد به صورت گازی است، مگر آن که تحت شرایط بسیار ویژه‌ای قرار داشته باشد. هلیوم بعد از هیدروژن، سبک‌ترین عنصر در طبیعت می‌باشد و از نظر فراوانی نیز بعد از هیدروژن در جایگاه دوم قرار دارد.

ویژگی‌های شاخص هلیوم نقطه جوش، نقطه ذوب، چگالی و حل‌شوندگی پایین، رسانش گرمایی و حرارتی بالا و واکنش‌ناپذیری آن است. گاز هلیوم از هوا سبک‌تر است (نزدیک به ۷ درصد شناوری بیشتری دارد)، از این رو به راحتی وارد جو می‌شود و از دسترس خارج می‌شود. در مکان‌هایی که امکان خروج هلیوم از سطح زمین وجود نداشته باشد، این عنصر وارد ترکیب گاز طبیعی می‌شود [۱].

از آنجایی که هلیوم، ویژگی‌های خاص و منحصر به فردی دارد در زمینه‌های مختلف دارای کاربرد می‌باشد [۲-۴] و مهم‌ترین زمینه‌های به‌کارگیری آن سرماسازی، نوابری هوایی، جوشکاری، نشست‌یابی گاز، کروماتوگرافی گازی، تولید مواد نیمه‌هادی، تولید فیبر نوری، انتقال حرارت در رآکتورهای هسته‌ای، مخلوط تنفس، اسپری پوشش‌های فلزی، لیزر و نورپردازی، صنایع نظامی و تلسکوپ هستند. نزدیک به یک‌چهارم هلیوم تولیدی، در زمینه سرماسازی به‌کار می‌رود. ویژگی خنک‌کنندگی هلیوم به‌ویژه در خنک کردن آهن‌رباهای ابررسانا مهم است. این آهن‌رباها به صورت تجاری در تصویربرداری با تشدید مغناطیسی^۱ کاربرد دارند. نزدیک به نیمی از هلیوم تولیدی به‌عنوان هوای محافظ در جوشکاری با قوس الکتریکی، در فرایندهایی مانند کشت بلورها در ساخت قرص‌های سیلیسیم کاربرد دارد. یکی دیگر از کاربردهای شناخته شده هلیوم، در ویژگی بالابری در بالن‌ها و کشتی‌های هوایی است.

۲. روش‌های اکتشاف منابع هلیوم

هلیوم موجود در زمین، اغلب در اثر فعالیت‌های رادیواکتیو و در نتیجه یک واپاشی هسته‌ای است. هلیوم به مقدار زیادی در کانی‌های اورانیوم و توریم مانند اورانینیت، کلویت، کارنوتیت و مونازیت یافت می‌شود. علت فراوانی هلیوم در این نوع کانی‌ها این است که عناصر پرتوزایی مانند اورانیوم و توریم، پرتو آلفا از خود منتشر می‌کنند و این پرتو در زمان برخورد با سنگ‌ها با دریافت الکترون لازم، موجب تولید هلیوم می‌شود.

در زیر سطح زمین، هلیوم عمدتاً در شرایطی مشابه با

گاز طبیعی به دام می‌افتد و به‌صورت بخشی از مخلوط‌های گازی در مخازن زیرسطحی گاز طبیعی وجود دارد؛ بنابراین منابع هلیوم اغلب در منابع گاز طبیعی یافت می‌شوند. تقریباً هر منبع گاز طبیعی، دست‌کم ردپایی از هلیوم دارد و در عین حال برخی منابع، هلیوم بیشتری دارند. غلظت هلیوم در این منابع، متغیر و از چند قسمت در میلیون تا بیش از ۷ درصد است. معمولاً باید میزان هلیوم موجود در گاز طبیعی، از حدی بالاتر باشد تا بتوان فرایند استخراج را به‌صورت باصرفه انجام داد. امروزه هلیوم بیشتر از گازهای طبیعی به‌دست می‌آید. در نتیجه، عملیات اکتشاف منابع هلیوم نیز همانند اکتشاف منابع نفت و گاز طبیعی شامل مشاهدات زمین‌شناسی، چینه‌شناسی، سنگ‌شناسی، ژئوفیزیک و عملیات چاه‌نگاری است که با استفاده از تلفیق آنها می‌توان میزان و نوع هیدروکربورهای موجود در نفت‌گیرها را مشخص کرد.

۳. میزان کل منابع و ذخایر هلیوم جهان

کل منابع هلیوم جهان، چیزی حدود ۶۰ میلیارد مترمکعب است [۵]. میزان منابع هلیوم کشورهای دارای منابع عظیم این ماده معدنی، در جدول (۱) آورده شده است. بیشتر این منابع در ایالات متحده آمریکا، قطر، الجزایر و روسیه قرار دارند. در سال ۱۹۰۳ منابع بزرگ هلیوم در میدان‌های گازی ایالات متحده یافت شد. میدان گازی پارس جنوبی ایران نیز بزرگ‌ترین منبع گازی دنیاست اما غلظت هلیوم موجود در این حوزه گازی، بالا نیست (۰/۰۴ تا ۰/۰۵ درصد) [۶]. حجم بالای گاز موجود در پارس جنوبی موجب شده است که ایران، ظرفیت تبدیل شدن به قطب هلیوم (حدود ۲۷ درصد هلیوم تولیدی جهان) را داشته باشد. ترکیب گازی و درصد هلیوم مخازن قطر و ایران به دلیل مشترک بودن مخزن گازی هلیوم ایران و قطر، تقریباً یکی هستند؛ بنابراین مدل‌های اقتصادی بهره‌برداری و تولید هلیوم در این دو کشور دارای اشتراکات زیادی است [۶].

براساس آمارهای معتبر بین‌المللی منتشر شده در سال ۲۰۱۰ [۵، ۷] بیشترین میزان ذخایر هلیوم جهان به‌ترتیب متعلق به ایالات متحده آمریکا با ۴۰۰۰ میلیون مترمکعب، الجزایر با ۱۸۰۰ میلیون مترمکعب، روسیه با ۱۷۰۰ میلیون مترمکعب و لهستان با ۳۳ میلیون مترمکعب می‌باشد. ذخیره هلیوم کل جهان نیز در حدود ۱۱۵۵۷ میلیون مترمکعب گزارش شده است [۵].

1. MRI: Magnetic Resonance Imaging

جدول ۱. منابع عمده هلیوم جهان (پردازش شده از داده‌های [۵،۷،۸]).

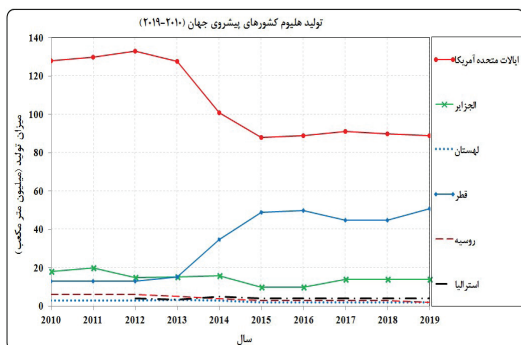
کشور	میزان منابع هلیوم (میلیارد مترمکعب)
ایالات متحده آمریکا	۳۱/۳
قطر	۱۰/۱
الجزایر	۸/۲
روسیه	۶/۸
کانادا	۲
چین	۱/۱
مجموع	۵۹/۵

کشور قطر تا سال ۲۰۱۳، بعد از استرالیا جایگاه سوم تولید جهانی هلیوم را در اختیار داشت اما از این سال به بعد سیر صعودی چشم‌گیری را در پیش گرفته است. قطر با احداث واحد سوم تولید هلیوم در سال ۲۰۱۸ (تولید ۴۰۰ میلیون فوت مکعب در سال، معادل حدود ۵ تن در روز) [۶] با تولید ۵۱ میلیون مترمکعب هلیوم در سال ۲۰۱۹، بیشترین میزان تولید خود را طی ۱۰ سال اخیر تجربه کرده است.

در حال حاضر، دو کشور ایالات متحده آمریکا و قطر عمده هلیوم جهان را تأمین می‌کنند. به‌طور متوسط ایالات متحده آمریکا ۵۵٪، قطر ۳۲٪، الجزایر ۶٪، استرالیا ۳٪، روسیه ۲٪، لهستان ۱٪ و بقیه کشورهای جهان نیز ۱٪ از تولید جهانی هلیوم را بر عهده دارند [۱۶]. هم‌اکنون تولید هلیوم ایران، صفر است و در واقع ایران واردکننده هلیوم می‌باشد.

۴. میزان تولید گاز هلیوم

در شکل (۱) براساس آمارهای معتبر بین‌المللی استخراج شده از منابع مختلف [۹-۱۵،۵]، میزان تولید هلیوم کشورهای پیشتاز جهان، طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ میلادی ترسیم شده است. به‌طور کلی، کشورهای تولیدکننده هلیوم در جهان، بسیار محدود و انگشت‌شمار هستند. در آمارهای بین‌المللی، مقادیر تولید هلیوم ایالات متحده آمریکا از دو منبع گاز طبیعی و میدان کلیفساید^۱ به‌طور جداگانه منتشر شده است ولی در این نمودار، مجموع هلیوم تولیدی ایالات متحده آمریکا از منابع یادشده، آورده شده است. مطابق شکل (۱) ایالات متحده آمریکا طی ۱۰ سال اخیر با فاصله زیاد از سایر کشورهای تولیدکننده هلیوم، همواره صدرنشین است. اگرچه از سال ۲۰۱۳ به بعد (با سیاست ذخیره‌سازی هلیوم به‌منظور تنظیم بازار در سال‌های آینده) میزان تولید این کشور به یک‌باره دچار افت شدیدی ولی طی سال‌های اخیر، میزان تولید آن تغییرات چندانی نداشته است. بیشترین میزان تولید هلیوم آمریکا با ۱۳۳ میلیون مترمکعب مربوط به سال ۲۰۱۲ میلادی است.



شکل ۱. میزان تولید هلیوم کشورهای پیشتاز جهان طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹

میزان تولید هلیوم کل جهان طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ میلادی نیز در جدول (۲) آورده شده است. مطابق داده‌های این جدول و نیز سایر کشورهای تولیدکننده هلیوم جهان که در این جدول آورده نشده‌اند، متوسط تولید جهانی هلیوم چیزی در حدود ۱۷۵ میلیون مترمکعب در سال است.

جدول ۲. میزان تولید هلیوم جهان طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ میلادی (پردازش شده از [۵،۹-۱۵]).

سال	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲۰۱۶	۲۰۱۷	۲۰۱۸	۲۰۱۹
میزان تولید (میلیون مترمکعب)	۱۶۸	۱۷۲	۱۷۴	۱۷۰	۱۶۴	۱۵۶	۱۶۰	۱۶۰	۱۵۸	۱۶۰

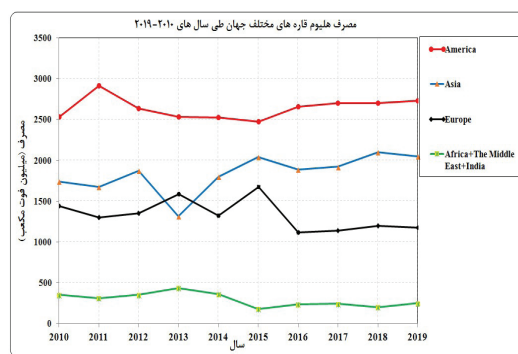
۵. میزان مصرف هلیوم

شکل (۲) میزان مصرف هلیوم قاره‌های مختلف جهان طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ میلادی براساس داده‌های استخراج شده از منابع آماری معتبر بین‌المللی [۱۵، ۱۴، ۵، ۳۶-۱۷] (۱۷، ۳۶، ۵، ۱۴، ۱۵)

1. Cliffside Field

پس از قاره آمریکا، رتبه دوم را در اختیار دارد و میزان مصرف این قاره فقط در سال ۲۰۱۳ از قاره اروپا کمتر است. به دلیل مصرف بسیار پایین هلیوم در قاره آفریقا، مراجع معتبر آماری بین‌المللی، اغلب مجموع میزان مصرف هلیوم قاره آفریقا را به همراه خاورمیانه و شبه‌قاره هند اعلام می‌کنند.

در سال‌های اخیر، سهم تقاضای جهانی برای هلیوم در آسیا، هند و خاورمیانه افزایش یافته ولی سهم آمریکا و اروپا در تقاضای هلیوم، کاهش پیدا کرده است. در دهه گذشته، تقاضای هلیوم از عرضه آن بیشتر بوده و این موضوع منجر به افزایش قیمت این ماده معدنی شده است. در حال حاضر، مصرف سالانه هلیوم جهان، ۶ میلیارد فوت مکعب به ارزش اقتصادی بیش از ۶ میلیارد دلار محاسبه شده است [۳۹-۲۲،۳۳،۳۴،۳۶].

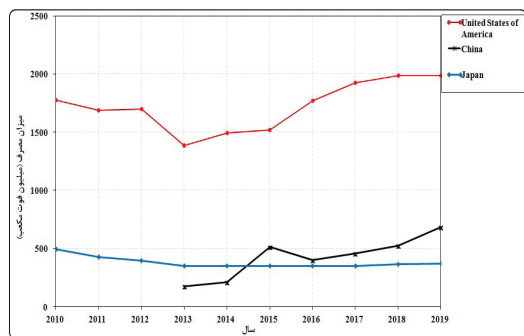


شکل ۲. میزان مصرف هلیوم قاره‌های مختلف جهان طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹

شکل (۳) میزان مصرف مهم‌ترین کشورهای پرمصرف هلیوم جهان طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ میلادی را با استفاده از داده‌های استخراج شده از منابع معتبر بین‌المللی [۴۳، ۴۰، ۳۱، ۲۹، ۲۲، ۱۸-۱۷] نشان می‌دهد. مطابق این شکل بیشترین میزان مصرف هلیوم جهان به ایالات متحده آمریکا، ژاپن و چین تعلق دارد. ایالات متحده آمریکا با فاصله چشم‌گیری نسبت به چین و ژاپن، در صدر مصرف‌کنندگان بزرگ هلیوم جهان قرار دارد. میزان مصرف هلیوم کشور ژاپن، به‌عنوان یک کشور صنعتی مهم، طی ۱۰ سال اخیر با تغییرات بسیار اندک، روند تقریباً نزولی دارد در حالی که مصرف هلیوم چین، به‌عنوان یک کشور ابرقدرت صنعتی طی سال‌های اخیر، روند یکپارچه صعودی را در پیش گرفته است.

مصرف داخلی هلیوم ایران نیز حدود ۲۳/۷ کیلوگرم در ساعت یا نیم تن در روز یا یک‌ونیم میلیون لیتر در سال است [۶] که البته در این نمودار آورده نشده است؛ زیرا این

میزان مصرف در مقایسه با کشورهای مصرف‌کننده بزرگی چون ایالات متحده آمریکا، ژاپن و چین، بسیار ناچیز است.



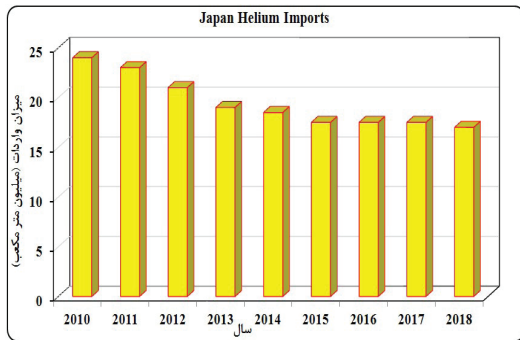
شکل ۳. میزان مصرف هلیوم کشورهای پرمصرف جهان طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹

۶. تجارت جهانی هلیوم

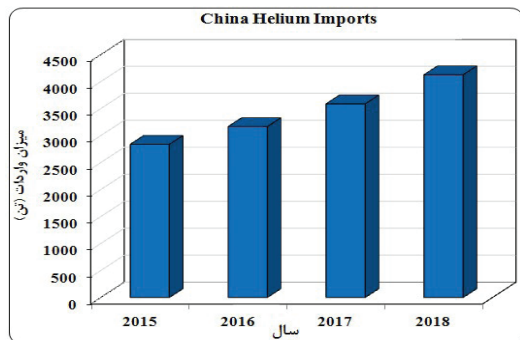
در شکل (۴) میزان صادرات هلیوم کشورهای مهم جهان طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ میلادی براساس آمارهای معتبر بین‌المللی (۴۹-۲۷، ۴۴-۲۲) ترسیم شده است. مطابق این شکل، ایالات متحده آمریکا با فاصله زیاد نسبت به سایر کشورهای مهم صادرکننده هلیوم جهان، در جایگاه نخست قرار دارد. البته طی ۱۰ سال اخیر، میزان صادرات هلیوم ایالات متحده آمریکا نیز دچار نوساناتی شده است؛ به‌گونه‌ای که صادرات این کشور در سال ۲۰۱۶ با مقدار ۶۲ میلیون مترمکعب، به پایین‌ترین سطح خود تنزل یافت.

کشور قطر که پس از ایالات متحده آمریکا در جایگاه دوم صادرات هلیوم جهان قرار دارد، در بازه زمانی سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۷ اقدام به صادرات هلیوم کرد. فقدان اطلاعات در مورد صادرات هلیوم کشور قطر قبل از سال ۲۰۱۳ به احتمال زیاد به دلیل عدم صادرات هلیوم توسط این کشور می‌باشد. کشور قطر با احداث واحد سوم استخراج و بهره‌برداری گاز هلیوم در سال ۲۰۱۸ از مخزن گازی حاوی هلیوم مشترک با ایران (یعنی پارس جنوبی) حجم تولید خود را به‌شدت افزایش داد اما از آنجایی که انتقال هلیوم قطر از مرز این کشور با عربستان سعودی صورت می‌پذیرد، به دلیل برخی مسائل و مشکلات سیاسی و بروز اختلاف بین قطر و کشورهای عربی متحد با عربستان سعودی و بسته شدن تنها مرز خشکی قطر، تولید و در نتیجه صادرات هلیوم قطر تقریباً متوقف شده است.

کشور الجزایر که در رده سوم صادرات هلیوم جهان قرار دارد، تا سال ۲۰۱۶ نوساناتی را در صادرات هلیوم خود تجربه کرد ولی از آن به بعد به یک ثبات نسبی دست یافت.



شکل ۵. میزان واردات هلیوم کشور ژاپن طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸

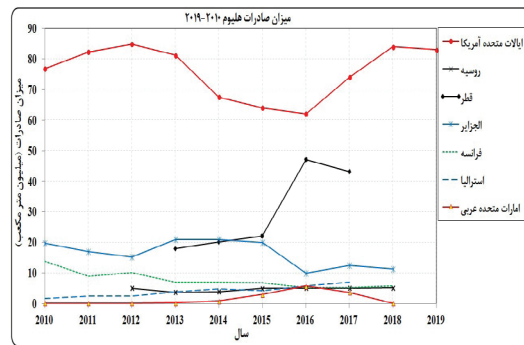


شکل ۶. میزان واردات هلیوم کشور چین ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۸

۷. بازارهای هدف صادرات هلیوم ایران

در صورت اقدام کشور ایران در آینده ای نزدیک به راه‌اندازی و بهره‌برداری از ذخایر گازی هلیوم بزرگ خود به‌ویژه از مخزن گازی پارس جنوبی که با کشور قطر مشترک می‌باشد، علاوه بر تأمین نیاز داخلی هلیوم کشور (در حدود یک‌ونیم میلیون لیتر در سال) امکان صادرات این ماده معدنی نیز وجود خواهد داشت. مشتری‌های هلیوم ایران می‌توانند کشورهایی باشند که از طریق خط لوله به آنها گاز صادر می‌شود. کشورهای شرق آسیا نیز به دلیل آن‌که مهد صنایع الکترونیکی در دنیا به حساب می‌آید، در حال حاضر، مشتری اصلی هلیوم قطر هستند. این کشورها به دلیل نیاز به امنیت وارداتشان می‌توانند مشتری هلیوم ایران باشند. می‌توان روی کشورهای هم‌اندیش چین و ژاپن که مطابق شکل‌های (۵ و ۶) از بزرگ‌ترین واردکنندگان هلیوم جهان هستند، به‌عنوان بازارهای هدف صادراتی هلیوم حساب ویژه‌ای باز کرد. به‌ویژه کشور چین که طی سال‌های اخیر، همواره یکی از بزرگ‌ترین شرکای تجاری کشور ایران نیز بوده است.

کشورهای فرانسه، روسیه، استرالیا و امارات متحده عربی که به‌ترتیب در رده‌های بعدی صادرات هلیوم قرار دارند، طی سال‌های اخیر با نوسانات اندک به صادرات هلیوم پرداخته‌اند. فقدان اطلاعاتی در مورد میزان صادرات هلیوم این کشورها در سال ۲۰۱۹ میلادی، به دلیل عدم انتشار یا در دسترس نبودن آمارهای مربوطه می‌باشد.



شکل ۴. میزان صادرات مهم‌ترین کشورهای صادرکننده هلیوم جهان طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹

در زمینه واردات هلیوم، تنها تعداد معدودی از کشورهای جهان به واردات هلیوم در حجم زیاد مبادرت می‌کنند. اغلب کشورهای جهان برای رفع نیاز داخلی، یا از منابع هلیوم خود بهره‌برداری یا آن را وارد می‌کنند که میزان واردات آنها چندان قابل توجه نمی‌باشد. بنابراین در ادامه، وضعیت واردات کشورهای مهم واردکننده هلیوم جهان به‌طور ویژه و به‌صورت جداگانه مورد بررسی قرار می‌گیرد. شکل (۵) میزان واردات هلیوم کشور ژاپن، یکی از بزرگ‌ترین واردکنندگان هلیوم جهان طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ میلادی را با استفاده از آمارهای معتبر بین‌المللی (۵۱) نشان می‌دهد. مطابق این نمودار، میزان واردات هلیوم کشور ژاپن طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ روندی یکپارچه نزولی را طی کرده ولی از آن به بعد تا سال ۲۰۱۸ تقریباً ثابت مانده است.

در شکل (۶) میزان واردات هلیوم کشور چین، یکی دیگر از بزرگ‌ترین واردکنندگان هلیوم جهان طی سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۸ میلادی براساس آمارهای معتبر جهانی (۵۱) ترسیم شده است. مطابق شکل (۶) واردات هلیوم چین طی سال‌های اخیر، روندی یکپارچه صعودی را نشان می‌دهد؛ به‌گونه‌ای که در سال ۲۰۱۸ با مقدار ۴۱۲۶ تن به بالاترین سطح خود رسیده است.



۸. نتیجه گیری

هلیوم، عنصری با ارزش و دارای کاربردهای صنعتی گوناگون در صنایع مختلف است. کشورهای دارای منابع و ذخایر هلیوم و در نتیجه صادرکنندگان این ماده معدنی مهم در جهان، بسیار محدود و انگشت شمار هستند. از سوی دیگر، کشور ایران دارای منابع و ذخایر عظیم بالقوه این ماده معدنی است که در صورت بالفعل شدن آنها به یک منبع اقتصادی جدید مهم تبدیل خواهد شد که علاوه بر تأمین نیاز داخلی کشور (در حدود یک و نیم میلیون لیتر در سال) صادرات این ماده معدنی نیز امکان پذیر خواهد شد؛ بنابراین در پژوهش حاضر، وضعیت میزان منابع و ذخایر، تولید، مصرف، صادرات و واردات هلیوم قاره‌ها و کشورهای مختلف جهان در یک دوره زمانی ۱۰ ساله (۲۰۱۰-۲۰۱۹ میلادی) مورد مطالعه آماری قرار گرفت که در این راستا نتایج زیر حاصل شد:

در دهه گذشته، تقاضای هلیوم از عرضه آن بیشتر بوده و این موضوع منجر به افزایش قیمت این ماده معدنی شده است. در حال حاضر، دو کشور ایالات متحده آمریکا و قطر، عمده هلیوم جهان را تأمین می‌کنند. کشورهای ایالات متحده آمریکا، قطر، الجزایر، فرانسه، روسیه، استرالیا و امارات متحده عربی نیز به ترتیب بزرگ‌ترین کشورهای صادرکننده هلیوم جهان هستند. بنابراین در آینده، رقابت اصلی ایران در زمینه صادرات هلیوم، کشورهای قطر، روسیه و استرالیا خواهند بود. با برنامه‌ریزی اصولی و درست باید گوی سبقت را از رقبای ربود و بازارهای هدف صادراتی را در اختیار گرفت.

به منظور شناسایی بازارهای هدف هلیوم ایران در آینده، بررسی آماری مصرف‌کنندگان و واردکنندگان بزرگ هلیوم در جهان صورت گرفت. براساس این مطالعات مشخص گردید که در طول ۱۰ سال اخیر، کشورهای آمریکا، چین و ژاپن، بیشترین میزان مصرف هلیوم را به خود اختصاص داده‌اند. در میان قاره‌های جهان نیز قاره آسیا پس از قاره آمریکا جایگاه دوم مصرف جهان را در اختیار دارد. بنابراین لازم است بر کشورهای آسیایی به ویژه کشورهای منطقه خاورمیانه (به دلیل نزدیکی و بعد مسافت کمتر) و نیز کشورهای چین و ژاپن به عنوان واردکنندگان اصلی هلیوم جهان و بازارهای هدف صادراتی مهم، تمرکز کرد و برنامه‌ریزی اصولی، منطقی و مدون کرد. بی‌شک راه‌اندازی و توسعه این صنعت موجب یک تحول اساسی، رشد و رونق اقتصادی، ایجاد هزاران شغل در کشور و توسعه صادرات خواهد شد.

۹. مراجع

- [1]. <https://en.wikipedia.org/wiki/Helium>
- [2]. <https://www.richmondooxygen.com/pages/gases/helium.php>
- [3]. Wood, L., (2020), "The World Market for Helium: Growth, Trends and Forecasts (2020-2025)- Development of Efficient Storage & Transport Methods for Gases Anticipated to Provide Numerous Opportunities", Research and Markets.
- [4]. Zogopoulos, E., (2020), "Helium: Fuelling the Future?", <https://energyindustryreview.com/analysis/helium-fuelling-the-future/>.
- [5]. <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/helium/>
- [6]. آرام، ع.، ساوالانپور اردبیلی، ح.ر.، آزادی، ا.، (۱۳۹۷)، گزارش ضرورت توجه به تولید گاز هلیوم در ایران (بررسی ظرفیت ایران در این زمینه)، معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی دفتر مطالعات انرژی، صنعت و معدن، ۲۷ صفحه.
- [7]. <https://www.thorres.com/helium-business-2>
- [8]. <https://www.slideserve.com/coye/global-helium-supply-sustainable-helium-business-solutions>
- [9]. Brown, T.J., Idoine., N.J., Rawcraft, E.R., (2019), "World Mineral Production 2013-17", British Geological Survey, Keyworth, Nottingham.
- [10]. Brown, T.J., Idoine., N.J., Rawcraft, E.R., (2020), "World Mineral Production 2014-18", British Geological Survey, Keyworth, Nottingham.
- [11]. Decarlo, S., Uy, A., (2017), "A Look at the Helium Industry", U.S. International Trade Commission.
- [12]. <https://www.aljazeera.com/news/2017/7/26/helium-production-in-the-world>
- [13]. <https://www.nap.edu/read/12844/chapter/7>
- [14]. <https://www.chromatographyonline.com/view/truth-about-global-helium-shortage>
- [15]. <https://www.usgs.gov/centers/nmic/helium-statistics-and-information>



- chemical-economics-handbook
- [34]. <https://www.chromatographyonline.com/view/truth-about-global-helium-shortage>
- [35]. <https://www.visualcapitalist.com/helium-a-valuable-gas-not-to-be-taken-lightly/>
- [36]. <https://www.geologyforinvestors.com/helium-mining-now-is-the-time/>
- [37]. <https://www.gasworld.com/helium-supply-reliability-comes-at-a-price/2017984>
- [38]. <https://www.gasworld.com/helium-supply-reliability-comes-at-a-price/2018266>
- [39]. <https://www.gasworld.com/helium-supply-reliability-comes-at-a-price/2017984>
- [40]. <http://www.gasreview.co.jp>
- [41]. <https://www.chyx.com/industry/201909/783172>
- [42]. Izumi, O.E, (2012), "Outlook for the supply and demand of helium", High Pressure, Science and Technology, 22(3).
- [43]. <https://daitoh-mg.jp/2012/11/helium-stop-2>
- [44]. <https://www.kommersant.ru/doc/3777854>
- [45]. <https://glavportal.com/materials/industriya-razvlechenij-stanet-drajverom-rossijskogo-rynka-geliya>
- [46]. http://news.himtrade.ru/news_industry_0_16653_0
- [47]. https://www.nix.ru/computer_hardware_news/hardware_news_viewer.html?id=196369
- [48]. Elsner, H., (2018), "DERA Rohstoffinformationen", German Mineral Resources Agency, Federal Institute for Geosciences and Natural Resources, 163 pages.
- [49]. <https://www.statista.com/statistics/731217/helium-exports-from-the-united-states/>
- [50]. <https://ameblo.jp/ritei/entry-12441893524>
- [51]. <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/200223-572380bc>
- [16]. USGS, Helium One, (2017), "Helium One Investor Presentation: for the technology of today and the future", 30 May.
- [17]. <https://slideplayer.com/slide/7852448/>
- [18]. Campbell, J.R, (2013), "Determination of Fair Market Value Pricing of Crude Helium", Final Report, U.S. Department of interior's bureau of land management and office of minerals evaluation.
- [19]. Bahl, S., (2019), "Helium – Macro View Update", Edison Investment Research.
- [20]. Massol, O., Riffat, O., (2018), "Policy insights from a world helium model", Ifp School.
- [21]. Hamlak, J., (2019), "The Helium-3 Shortage: Supply, Demand, and Options for Congress".
- [22]. Chamberlain, P., (2019), "Optimizing Helium Usage and Alternate Test Methods".
- [23]. Hamlak, J., (2020), "2016 Minerals Yearbook", U.S. Department of the Interior, USGS.
- [24]. Hamlak, J., (2017), "2015 Minerals Yearbook", U.S. Department of the Interior, USGS.
- [25]. Hamlak, J.E., (2016), "2014 Minerals Yearbook", U.S. Department of the Interior, USGS.
- [26]. Hamlak, J.E., (2015), "2013 Minerals Yearbook", U.S. Department of the Interior, USGS.
- [27]. Hamlak, J.E., (2016), "2012 Minerals Yearbook", U.S. Department of the Interior, USGS.
- [28]. دانشمندی، ز.، (۱۳۹۷)، «بررسی ظرفیت تولید گاز هلیوم در ایران»، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، خبرگزاری صدا و سیما، شماره ۲۱۸۴۱۲۵.
- [29]. <http://www.heliumscarcity.com/2737>
- [30]. <https://www.nap.edu/read/12844/chapter/4>
- [31]. <https://www.statista.com/statistics/731189/domestic-sales-of-helium-in-the-united-states/>
- [32]. <http://www.intelligasconsulting.com>
- [33]. <https://ihsmarkit.com/products/helium->

Investigation of Helium Situation in the World to Plan this new Important Economic Resource for Iran

Reza Ahmadi ^{1*}, Masoumeh Shariati Zarch²

1- Assistant Professor, Mining Engineering Department, Arak University of Technology, Arak, Iran.

2- MSc of Mining Engineering, Mining Engineering Department, Arak University of Technology, Arak, Iran.

Corresponding Author, Email: rezahmadi@gmail.com

Abstract

In the present research, to plan the future of Iran's potential helium reserves and identify important target markets, the status of resources and reserves, production, consumption and global trade of helium has been statistically investigated during a period of 10 years (2010-2019). In this regard, by extracting data from valid international statistical sources and references, processing and drawing diagrams and analyzing them, the position of the world's leading continents and countries in various fields was determined. The results of the research show that most of the world's helium sources are in the United States of America, Qatar, Algeria and Russia. The United States and Qatar also supply much of the world's helium. The average global production of helium is about 175 million cubic meters per year, where moderately the United States, 55%, Qatar, 32%, Algeria, 6%, Australia, 3%, Russia, 2%, Poland, 1% and the rest of the world countries, perform 1% of global helium production. In terms of helium consumption, the continents of America, Asia, Europe and Africa were ranked respectively. The United States of America, Japan and China have the highest helium consumption in the world, respectively. Asian countries China and Japan are major importers and some countries in the Middle East are also importers of helium, which can be focused as export target markets. The world's largest exporters of helium are the United States of America, Qatar, Algeria, France, Russia, Australia and the United Arab Emirates, respectively. Therefore, in the future, Iran's main trade competitors in the field of helium exports will be Qatar, Russia and Australia countries which, with logical and correct planning, should overtake them and seize the target export markets.

Keywords: Helium; Statistics of reserve, Pproduction, Consumption and Universal trade of helium; Iran; World.

