پوهنتون پولی تخنیک کابل
مجله علم و تکنالوژی
جلد۵۲ - شماره ۲
سنبله- سال ۱۴۰۴ - هـ.ش.
تاریخ دریافت الر: ۱۴۰۳/۰۸/۱۵
تاریخ قبول الر: ۱۴۰۴/۰۲/۰۱
P-ISSN: 2305 - 896X
KPU-JST

تحقیق در مورد نقش آب در تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک

پوهاند دوکتور اسرارالدین گلزاد (۱)، پوهنیار محمد عارف عابد (۲)

۱. استاد دیپارتمنت انجنیری صنایع کیمیاوی نفت وگاز پوهنتون پولی تخنیک کابل.
Email: asrarudingulzad@gmail.com
۲. استاد دیپارتمنت کیمیای پوهنحی تعلیم و تربیه پوهنتون تخار.
Email: mohammadarifabed324@gmail.com
0700977864 0791165359 شماره های تماس

خلاصه

علم کیمیا تمام مواد موجود (عناصر، مرکبات) در طبیعت را تحلیل و ارزیابی نموده، مواد جدید را مطابق ضرورت تهیه و در اختیار بشر قرار می‌دهد. یکی ازین مواد عنصر آهن بوده که در کشور عزیز ما افغانستان معادن بی‌نظیر آن به نام معدن آهن حاجی‌گک در ولایت بامیان موجود بوده که تا هنوز استخراج نگردیده و ممکن در زمان نه چندان دور استخراج آن آغاز گردد و عملیات ذوب آن بعد از استخراج آغاز گردد و آب به عنوان یکی از منابع اساسی در صنعت تولید آهن معدن حاجی گک، نقش حیاتی در عملیات تولید و افزایش کیفیت محصولات نهایی ایفا می‌کند. در این مقاله تأثیرات آب بر مراحل مختلف تولید آهن مورد بررسی قرار می‌گیرد، آب به عنوان یک سردکننده در کوره‌های ذوب آهن استفاده می‌شود که به کاهش حرارت و جلوگیری از آسیب به تجهیزات کمک می‌کند. هم‌چنین، در عملیات کیمیاوی مانند احیاء سنگ‌آهن، آب به عنوان یک تعامل دهنده ضروری عمل می‌کند. این تحقیق به بررسی روش‌های جدید برای کاهش مصرف آب و بهبود کارایی در عملیات صنعتی می‌پردازد. در نهایت، برای مدیریت پایدار منابع آبی ارائه می‌شود تا به حفظ محیط زیست و کاهش هزینه‌ها کمک کند. حالا که شرایط مناسب برای تحقیق این موضوع برایم مساعد گردیده بود، خواستم به یاری خداوند متعال دراین موارد تحقیق ارزنده و مفیدی را به انجام برسانم، تا باشد که از این مقاله تحقیقی در مراحل تولید آهن معدن آهن حاجی‌گک استفاده صورت گیرد.

کلمات کلیدی: آب، آهن، تولید، صنعت، معدن حاجی‌گک.

۱.مقدمه

کیمیا بخشی از علوم طبیعی بوده که در تمام ساحات زندگی انسان‌ها و موجودات زنده تاثیر گذار است. این علم جایگاه و مقام ویژه‌ی در میان علوم انسانی دارد. از این‌رو به کمک این علم می‌توان تمام مواد موجود در طبیعت را تحلیل و ارزیابی نموده و مواد جدید را مطابق به ضرورت انسان‌ها تولید و تهیه کرد و بعضی از عناصر و ترکیبات کیمیاوی را نیز تولید و مورد استفاده قرار داد.

با وجود آنکه افغانستان معادن زیادی را در بطن خود داشته ولی نتوانسته استخراج و استفاده آن صورت گیرد و یک کشوری صنعتی بار آید، چون دلایلی وجود داشته و حال که زمینه قسماً مساعد شده ممکن در این اواخر استخراج صورت گیرد و صنعت تولید آغاز گردد که منجمله معدن آهن حاجی‌گک که روی دست قرار دارد، باید راهکارهای عملی آن از قبل آماده و در اختیار مسؤلین بخش قرار داده شود. بناءً این تحقیق را روی دست گرفتیم تا بتوانیم در قسمت تولید آهن نقش خویش را ایفا نمایم.

بنا بر اهمیت موضوع، تحقیق خویش را زیر عنوان (نقش آب در تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک) انتخاب کردیم تا بدین وسیله بتوانیم خدمتی در این عرصه انجام داده باشیم.

تحقیق در رشته‌های مختلف و منجمله این موضوع شامل تحقیق کتابخانه‌ای و ساحوی می‌گردد. متأسفانه در شرایط فعلی کشور ما زمینه تحقیق لابراتواری و ساحوی چندان مهیا نبوده و مشکل جدی در سری راه محققین بخش علوم طبیعی و مخصوصاً بخش کیمیا محسوب می‌گردد. این تحقیق به روش کتابخانه‌ای با استفاده از کتب و مأخذ معتبر علمی و اکادمیکی و سایت‌های انترنیتی و علمی صورت گرفته است.

به منظور توضیح هر چه بیشتر موضوع و دست آوردهای تحقیق موضوعات به صورت واضیح، قدم به قدم شرح داده شده است. در نتیجه موضوعات به صورت شفاف و قابل فهم و آنچه که توقع می رفت باز تاب یافت.

این مقاله به بررسی نقش آب در عملیات تولید صنعتی آهن در معدن حاجی‌گک می‌پردازد و هدف آن شناسایی مشکلات و ارائه راهکارهایی برای بهینه‌سازی مصرف آب و کاهش اثرات محیطی زیستی آن است. با توجه به اهمیت این موضوع، نتایج این تحقیق می‌تواند به بهبود فعالیت صنعت و حفظ محیط زیست کمک کند.

مباحث این مقاله تحقیقی تحت عناوین جداگانه به بررسی گرفته شده است. طوری‌که ابتدا آهن و خصوصیات آن مختصراً معرفی شده و بعداً معلومات عمومی در مورد معدن آهن حاجی‌گک و آب که به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع طبیعی، نقش اساسی در صنایع مختلف ایفا می‌کند. درتولید صنعتی آهن، به ویژه در معدن آهن حاجی‌گک، آب نه تنها به عنوان یک ماده اولیه، بلکه به عنوان یک عامل اصلی و اساسی در بهبود عملیات تولید و افزایش کیفیت محصولات نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد، در تمام مراحل به بررسی و مطالعه قرار گرفته است.

۲. بیان مسئله‌ی تحقیق

مسئله نقش آب در تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک از اهمیت خاصی برخوردار است. اکثراً بنا بر نبود مراجع جامع به زبان‌های ملی، محقق و سایر علاقمندان علم و دانش در استنتاج، تحلیل و تجزیه مباحث مطروحه به مشکل جدی مواجه می‌گردیدند. بناءً لازم دانسته شد تا بحث نقش آب در تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک در یک مقاله علمی به صورت فشرده، ساده در عین حال با حفظ معیارهای علمی و اکادمیکی به زبان دری تهیه گردد. نقش آب در تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک از جمله مباحث بسیار مهم در صنعت کشور بوده که اهمیت ویژه در پروسه زندگی ما افغان‌ها دارد. اما کمبود مراجع به زبان‌های ملی و مخصوصاً زبان دری و نبود رساله اختصاصی علمی در این رابطه مشکل جدی را در تحلیل همه جانبه مسایل مربوطه ببار آورده است.

در این تحقیق نخست در مورد هر بخش از نقطه نظر معرفی و شناخت کیمیاوی مطالعه و بعداً نقش آب را در تولید

صنعتی آهن معدن حاجی‌گک به زبان ملی به بحث و بررسی گرفتیم.

۳. اهداف تحقیق

قبل از شروع هر تحقیق باید هدف خود را روی جنبه‌ای خاصی از موضوع مورد نظر مشخص کرد تا به طور اصولی به دنبال آن برویم. در این تحقیق دو هدف (اصلی و فرعی) دنبال شده است.

الف - اهداف اصلی

۱. توضیح و تشریح معدن آهن حاجی‌گک ؛
۲. تهیه یک مقاله علمی تحقیقی به حیث یک مواد کمکی در بخش صنعت آهن؛
۳. دریافت و ارائه تصویر جدید از نقش آب در تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک ؛
۴. نیل به رتبه علمی بالاتر؛

ب - اهداف فرعی

۱. موارد استفاده آب در مراحل مختلف تولید آهن؛
۲. توضیح هر یک از بخش قابل بحث به صورت جداگانه؛
۴. سوالات تحقیق
۱. آب در تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک تا چی اندازه ضروری است؟
۲. آیا در تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک به کمبود آب مواجه میشویم؟
۳. آیا در اثر استفاده آب، آلوده‌گی آب در محیط ایجاد می‌شود؟
۵. فرضیه‌ها
۱. به نظر می‌رسد که آب نقش بسیار برازنده را در تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک دارد.
۲. بدون آب تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک ممکن خواهد بود.
۳. به نظر می‌رسد که استفاده از آب در تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک در کیفیت محصول مفید واقع خواهد شد.

۶. مواد و روش کار

به منظور رسیدن به هدف تعین شده در تحقیق، روش‌های مختلف وجود دارد. تحقیق در صنعت و کیمیا به روش ساحوی، کتابخانه‌ای و لابراتواری صورت می‌گیرد. هر محقق نظر به امکانات، شرایط و عوامل وضعیتی، روشی را انتخاب می‌نماید تا به نتایج مطلوب دست یابد.

در تحریر، جمع آوری و تسلسل منطقی محتوی این اثر تلاش نهایی صورت گرفته تا موضوعات و مسایل مربوط با در نظر داشت اصول و معیارهای علمی و اکادمیکی پذیرفته شده تنظیم گردد. بدین منظور هنگام بحث روی آب و معدن آهن حاجی‌گک، نخست پیشینه و معرفی آن مورد بحث قرار گرفته، سپس نقش آب در تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک به بررسی گرفته شده است.

بعد از انتخاب موضوع، ماخذ از منابع معتبر، مواد مقالات جدید و سایت‌های انترنیتی جمع آوری گردید، خاکه ابتدایی تهیه و بعد از ترتیب خاکه، یاد داشت‌ها مستند سازی شد. مراحل اولیه‌ای ترتیب اثر با چند بار مرور و با بررسی مشکل خاکه نهایی، مباحث را مقایسه نموده و به مناقشه کشانیده شد. هدف از تحقیق روی موضوع انتخاب شده، تحلیل و توضیح

۷. محدودیت‌های تحقیق

هر روش تحقیق در فرا راه خود دارای فرصت‌ها و محدودیت‌های می‌باشد، این تحقیق نیز عاری از این امر نبوده و محدودیت‌های ذیل را دارا بوده است:

۱. اولین محدودیت و مشکل این تحقیق، کم تجربه بودن بنده در عرصه تحقیق که باعث کندی و سکتگی‌های زیاد در جریان تحقیق شده است؛

۲. نبود ابزار، وسایل و امکانات مدرن، زیرا رسیدن به هدف تعین شده در تحقیق، نیاز به ابزار، وسایل و امکانات مدرن، دقیق و سنجیده شده می‌باشد که باید در نهادهای تعلیمی، تحصیلی و اکادمیک حد اقل پاره‌ای از آن ابزار وجود داشته باشد، تا تحقیق نتایج کمی و کیفی علمی و اکادمیکی خود را داشته باشد.

۳. در روند تحقیق، داشتن کتابخانه مجهز، لابراتوار و انترنیت با ظرفیت معیاری ضروری بوده در غنامندی و مستند سازی دست آوردهای تحقیق اصل مهم پنداشته می‌شود. اما متاسفانه از نبود کتاب‌های علمی و معتبر در این بخش در داخل کشور و انترنیت قوی که در اختیار داشته باشیم، رنج می‌بردیم. موارد فوق الذکر بنده را در جریان تحقیق به مشکل روبرو کرده و سبب بروز بعضی نواقص در روند تحقیق شده اند.

۸. پیشینه‌ی تحقیق

گرچند انسان‌ها از روز گار باستان یعنی دورهٔ هنرهای تجربی به بعضی از فعالیت‌ها و عملکردهای دست زده بودند تا زندگی شان را به پیش ببرند. این فعالیت‌ها شامل استخراج فلزات از معادن، ساختن اشیای سفالی، ساختن مشروبات، پختن نان وغیره همه این فعالیت‌ها مربوط به علم کیمیا می‌شد اما آن‌ها از این علم هیچ آگاهی نداشتند و این علم به صورت یک علم مستقل شناخته نشده بود. این حالت هزارها سال دوام پیدا کرد. تا بلآخره با گذاشتاندان چندین مرحله در اواخر قرن 18 میلادی یعنی 1790 م به صورت یک علم مستقل عرض اندام کرد و پیشرفت‌های در آن بوجود آمد[1].

تحقیقات و اکتشافات جدیدی که امروزه در جوامع پیشرفته علمی و صنعتی به ویژه آنچه که در زمینه صنعت و تولید به دست می‌آید، همه مسائلی هستند که به طور کامل در دین اسلام و آیات مبارکه‌ی قران از 1400 سال پیش با علم لایتناهی خداوند بلند مرتبه روشن و کشف شده است. قوانین لازم و امور کشف شده مهمی که انسان را در جهت استفاده از منابع طبیعی به بهترین شکل در ادیان گذشته(در زمان حضرت داود علیه السلام) و در آموزه‌های دین اسلام به صورت تشویق مسلمانان به ساخت ابزار و وسایل جنگی و نظامی پرداخته است.

پیشینه تحقیق در زمینه نقش آب در تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک به چندین دهه قبل بر می‌گردد. مطالعات اولیه عمدتاً بر روی تأثیرات فزیکی و کیمیاوی آب در عملیات صنعتی متمرکز بوده اند. در این بخش، به برخی از مهم‌ترین تحقیقات و مقالات مرتبط اشاره می‌شود. البته موضوع این تحقیق در افغانستان کاملاً جدید بوده. اما در کشورهای پیشرفته و صنعتی تحقیقاتی زیادی دراین عرصه صورت گرفته است[2].

تحقیقات ابتدای در زمینه استفاده از آب در پروسه ذوب: مطالعاتی که در سال‌های 1950 و 1960 م انجام شد، به بررسی نقش آب به عنوان خنک‌کننده در پروسه ذوب آهن پرداختند. این تحقیقات نشان داد که آب می‌تواند به بهبود پروسه ذوب و کاهش حرارت کمک کند.

بررسی کیفیت آب و تأثیر آن بر محصولات نهایی: در سال‌های 1970 و 1980، تحقیقات زیادی در زمینه کیفیت آب و تأثیر آن بر خواص فزیکی و کیمیاوی آهن تولیدی انجام شد. این مطالعات به شناخت آلوده‌کننده‌ها و تأثیرات منفی آن‌ها بر کیفیت محصولات نهایی پرداختند[16].

مدیریت منابع آبی و مشکلات محیط زیستی: با افزایش نگرانی‌ها در مورد تغییرات اقلیمی و کمبود منابع آبی، تحقیقات در زمینه مدیریت منابع آبی در صنعت تولید آهن در سال‌های 1990 و 2000 آغاز شد. این تحقیقات به بررسی روش‌های

مصرف آب و کاهش اثرات زیست محیطی پرداخته‌اند[15].
مطالعات اخیر، در سال‌های اخیر، با توجه به پیشرفتهای صنعت و تکنالوژی و نیاز به بهبود کارایی، تحقیقات زیادی در مورد استفاده از تکنالوژی‌های جدید برای مدیریت آب در تولید صنعتی آهن صورت گرفته است. این مطالعات به بررسی سیستم‌های دوران آب و استفاده از منابع آب پرداخته‌اند.
در نهایت، این پیشینه تحقیق نشان‌دهنده اهمیت و ضرورت بررسی عمیق‌تر نقش آب در تولید صنعتی آهن و نیاز به راهکارهای جدید برای مصرف آن است. با توجه به مشکلات موجود، این تحقیق می‌تواند به عنوان یک مرجع برای توسعه استراتژی‌های مدیریتی موثر در این صنعت عمل کند.
این‌ها نمونه‌های از تحقیقات و کار کردهای بودند که دانشمندان سلف و معاصر انجام داده اند. علاوتاً کتاب‌های زیادی با عناوین مختلف و به زبان‌های متفاوت در مورد نقش آب در تولید صنعتی آهن تحریر یافته است که از آن‌ها به صفت مراجع ارزنده استفاده به عمل می‌آید. اما این مباحث بسنده نبوده، به صورت پراگنده و آفاقی نوشته شده اند، انچه ما می‌خواهیم انجام دهیم، تکرار گذشته‌ها نه، بلکه تحریر جامع با روش‌های معیاری و علمی با در نظر داشت دست آوردهای دانشمندان قبلی در رابطه به نقش آب در تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک می‌باشد.

۹. آهن

آهن چهارمین عنصر مهم در قشر زمین شناخته شده و یکی از عوامل و عناصر سازنده هسته خارجی و داخلی زمین می‌باشد که آن را با سمبول کیمیاوی Fe در جدول تناوبی نشان می‌دهند.
آهن و الیاژهای آن از جزو دسته پر کاربردترین و رایج ترین فلزات نام برده می‌شود که دارای سطوحی صاف و نقره‌ای به رنگ خاکستری می‌باشد اما وقتی که در هوا با اکسیجن ترکیب شود به رنگ قرمز یا قهوه‌ای نمایان می‌شود.
آهن خالص از جنس فلز می‌باشد اما با وجود اکسیجن و رطوبت که در آن ترکیب می‌شود اکسیدیشن شده و کمتر می‌توان به شکل فلز یا آهن خالص بر روی کره زمین آن را مشاهده کرد به همین دلیل برای دست یافتن به فلز آهن توسط روشی به نام کاهش کیمیاوی، اکسیجن نهفته در سنگ معدن را از بین می‌برند و به این صورت فلز آهن پدید می‌آید.
آهن از سنگ معدنی همانیت که آن را با فورمول Fe_2O_3 نشان می‌دهند، تولید می‌گردد. این فلز آهن توسط کوره‌های بزرگی با حرارتی بالاتر از 2000 درجه سانتی گرید به وسیله روش کاهش با کاربن جدا شده و فلز آهن استخراج می‌گردد.
استخراج سنگ معدن آهن به طور کلی در 48 کشور انجام می‌شود که کشورهای همچون چین، برازیل، استرالیا، روسیه، هند، پنج کشوری هستند که %70 سنگ‌های معدنی آهن جهان را استخراج و تولید می‌کنند[14].
آهن ششمین عنصر از نظر فراوانی در جهان است ولی در قشر زمین از نظر فراوانی رده چهارم را در اختیار دارد. دانشمندان بر این باور اند که هسته زمین در حد زیادی از الیاژ آهن – نیکل تشکیل شده است که با این عنوان %35 کتله زمین را تشکیل می‌دهد. بنا براین آهن به این دلایل جزو فراوان‌ترین عنصر روی زمین شناخته شده و در بین فلزات نیز %95 فلز تولید آهن می‌باشد.
آهن رایج‌ترین و پر کاربردترین فلز در جهان شناخته شده است چرا که 95 درصد فلزات تولید شده در جهان را آهن تشکیل می‌دهد این به گونه ایست که آهن با مقاومت بالایی که بر خوردار بوده بین فلزات جز ارزان ترین نیز می‌باشد و همواره در اسکلیت ساختمان‌ها، بدنه ماشین‌آلات و بدنه کشتی‌های بزرگ و... مورد استفاده قرار گرفته است[2].
به طور کلی تمام محصول تولید شده ازآهن خام را می‌توان به دسته‌های زیر تقسیم کرد:
چدن: وقتی آهن خام را ذوب می‌کنند در قالب‌های ماسه‌ای یا فلزی ریخته و آن را سرد می‌کنند که از این طریق چدن بدست می‌آید.

چدن چکش خوار: تفاوت زیادی با چدن دارد که می‌توان گفت نرم‌تر بوده، مقاومت کششی بالاتری داشته و نسبت به چدن استفاده بیشتری در صنعت دارد طریقه به‌دست آوردن آن طوری است که وقتی بر روی چدن عملیاتی از قبیل اضافه کردن منگنیزیم و سلیکات آهن و بلوری شدن کاربن انجام می‌شود چدن چکش خوار بدست می‌آید.
چدن سفید: از سرد شدن مذاب به دست می‌آید کاربن این چدن به صورت کاربن سمانتیک می‌باشد که درصد شکنندگی آن نیز می‌توان با نرم کردن آن کاهش داد.
آهن کارشده: در این حالت آهن را ذوب کرده و به صورت اسفنجی شکل در می‌آورند برای بدست آوردن این نمونه آهن نا خالصی‌های موجود در آن را همچون سیلیسیم، منگنیز، کاربن در آن تصفیه می‌شود.
فولاد: آلیاژی است که از آهن و کاربن که توسط خواص آهن و دیگر عناصر بدست می‌آید، وقتی‌که فولاد تولید می‌شود پایداری و مقاومت آن صد برابر بیشتر از قبل می‌شود.
آهن قراضه: به اضافات و قراضه های فولادی گفته می‌شود[7].

۱. معدن آهن حاجی‌گک

معدن آهن حاجی‌گک یکی از معادن بی‌نظیر و مهم آهن در افغانستان است که در ارتفاعات کوه‌های بابا در مجاورت کوتل حاجی‌گک و در 100 کیلو متری شمال غربی کابل و در شرق ولایت بامیان واقع است. این معدن به دلیل ذخایر غنی آهن و پتانسیل‌های اقتصادی خود، توجه زیادی را به خود جلب کرده است.
معدن حاجی‌گک به صورت لایه و لنز مانند در داخل احجار عمر پروتروزوئیک قرار دارد و عمدتاً از همانیت (Fe_2O_3) و مگنیتیت(Fe_3O_4) تشکیل شده است. این معدن در سال 1911 شناسایی شد و تا حالا توسط زمین شناسان مختلف مورد مطالعه قرار گرفته است.اجسام معدنی معدن حاجی‌گک 12 کیلومتر طول و تا عمق ۵۵۰ متر مشاهده شده اند[2].
تحقیقات اکتشافی این معدن توسط کارشناسان خارجی انجام شده است، انگلیسی‌ها، آلمانی‌ها، فرانسوی‌ها و سرانجام روس‌ها این منطقه را مورد مطالعه و ارزیابی قرار داده اند. مهم‌ترین تحقیقات را روس‌ها در اواخر دهه 1970 ،1960و اوایل دهه 1980 به انجام رسانیدند. روس‌ها در دهه 1970و 1980 مراحل اکتشافی را تکمیل نموده و پلان‌های استخراجی را نیز طراحی نمودند، ولی به دلایل نا آرامی‌های سیاسی و نبود زیرساخت‌ها این معدن به مرحلهٔ استخراج نرسید. در مورد عیار و ذخیرهٔ این معدن برآوردهای زیر انجام شده است: ذخایر قابل پیشگوئی آن دو میلیارد و هفت میلیون تن و فیصدی مقدار آهن 62% است. بر اساس تجزیهٔ کیمیاوی و مطالعات دقیق روس‌ها (عبدالله، چمیروف و دیگران 1980) که طبق آن طرح استخراج ترتیب گردیده بود چنین استنباط می‌شود:

1. عیار متوسط در منطقه اصلی معدن: 83-62% Fe
2. عیار منطقهٔ غنی شده:89-67 Fe%
3. ذخیرهٔ قطعی منطقه اصلی: 110,9 Fe میلیون تن متریک
4. ذخیرهٔ کل منطقه اصلی: 2070 Fe میلیون تن متریک

علاوه بر آهن مقادیر عناصر چون باریم، منگنیز، نیکل، کوبالت، نقره و سلفر نیز در این معدن به عنوان محصول جانبی قابل توجه می‌باشد، فاسفورس و سلفر در سنگ‌های معدنی از اجزای مضره به شمار می‌روند.
برای ذوب آهن این معدن از چند معدن زغال سنگ در شمال بامیان مثل معدن زغال سنگ درهٔ صوف و یکاولنگ می‌توان نام برد. قطعات زغال سنگ با کیفیت در ولسوالی سیغان و ولسوالی کهمرد، از مربوطات ولایت بامیان در ساحه‌ای به حدود 80 تا 100 کیلومتر موجود می‌باشد[3].
اهمیت اقتصادی: این معدن می‌تواند برای ایجاد فرصت‌های شغلی و کاری برای ساکنان محل و کاهش بی‌کاری کمک

کند. استخراج و تولید آهن می‌تواند به رشد صنایع مرتبط، از جمله فولادسازی و ساخت و ساز، کمک کند. دولت افغانستان و سرمایه‌گذاران خارجی به دنبال جذب سرمایه برای توسعه معدن و بهره‌برداری از آن هستند. پروژه‌های مشترک با شرکت‌های بین‌المللی می‌تواند به بهبود فناوری و عملیات استخراج کمک کند.

کمبود زیرساخت‌های مناسب، از جمله جاده‌ها و شبکه‌های حمل و نقل، می‌تواند بر توسعه معدن تأثیر منفی بگذارد. وضعیت امنیتی مناسب در افغانستان می‌تواند زمینه را برای سرمایه‌گذاران و توسعه‌دهندگان ایجاد کند[11].



تصاویری از معدن آهن حاجی‌گک

11. نقش آب در عملیات ذوب آهن

آب یک ترکیب معدنی، شفاف، بی‌مزه، بدون بو و تقریباً بی‌رنگ است که مادهٔ اصلی تشکیل دهنده هایدروسفیر کره زمین و مایعات موجود در همهٔ موجودات زنده شناخته شده است(که به عنوان حل‌کننده، محلل عمل می‌کند) . با این‌که آب هیچ نوع کالری یا مواد مغذی عضوی ندارد، وجودش برای همه اشکال شناخته شدهٔ حیات الزامی و ضروری است و در صورت اتمام آن حیات روی کره زمین پایان می‌یابد. فورمول کیمیاوی آن H_2O است؛ به این معنی که هر یک از مالیکول‌های آن حاوی یک اتوم اکسیجن و دو اتوم هایدروجن است که توسط رابطه کولانسی به هم متصل شده اند[7]. آب نقش بسیار مهمی در اقتصاد جهان دارد. نزدیک به 70% آب شیرین مصرفی توسط انسان در کشاورزی مصرف می‌شود، آب برای فعالیت‌های معدن کاری و پروسیس مواد معدنی و همچنان برای جوامع محلی ساحهٔ معدن کاری، بسیار مهم می‌باشد. دولت اسلامی افغانستان در صدد ترتیب پالیسی آب بوده که به شکل واضح حقوق آب را برای تمام مردم ذیدخل مشخص خواهد ساخت. این کار شامل اولویت‌بندی پروژه‌های با ثبات اقتصادی برای بندها، پروژه‌های آبیاری، مردم محل و سکتور معادن می‌گردد و وابستگی صنایع آهن و فولاد به آب بسیار زیاد است و همین وابستگی موجب شده است که مصرف آب در این صنایع بسیار زیاد باشد. امروزه اما با استانداردسازی صحیح میزان آب مصرفی صنایع آهن را در جهان به شدت کاهش داده اند. آب به عنوان یک منبع حیاتی در عملیات ذوب آهن نقش بسیار مهمی دارد. در ادامه به بررسی نقش آب در این عملیات پرداخته می‌شود:

11-1. سردسازی کوره‌ها و تجهیزات درعملیات تولید آهن

و طول عمر تجهیزات در پروسه تولید کمک می‌کند. پروسه تولید آهن به حرارت‌های بسیار بالا (تا 1600 درجه سانتی‌گراد) نیاز دارند. عدم کنترول حرارت می‌تواند منجر به آسیب رسیدن تجهیزات و کاهش کیفیت محصول نهایی شود. سرد سازی مناسب از ذوب شدن و تخریب قطعات کوره جلوگیری می‌کند و عمر تجهیزات را بیشتر می‌سازد. یکی از معمول‌ترین روش‌ها استفاده از سیستم‌های آب‌پاش است که آب را به صورت اسپری در اطراف کوره ذوب پخش می‌کند

خنک‌سازی کوره‌ها و تجهیزات در صنعت تولید آهن از اهمیت بالایی برخوردار است. این عملیه به حفظ کارایی، ایمنی تا حرارت را کنترول کند. استفاده از سیستم‌های آب پاش درون کوره و تجهیزات، به سردسازی مؤثر کمک می‌کند، آب گرم شده به محلول‌های سردکننده منتقل می‌شود و دوباره به سیستم بر می‌گردد[8].

سردسازی مناسب باعث کاهش خطرات ناشی از حرارت بالا، مانند انفجار یا آتش‌سوزی می‌گردد. با کنترول حرارت، کارایی کوره‌ها و تجهیزات افزایش می‌یابد و مصرف انرژی کاهش می‌یابد و همچنان از تخریب تجهیزات و کاهش نیاز به تعمیرات و کاهش هزینه‌های عملیاتی کمک می‌کند.

2-11. تولید بخار و انرژی در عملیات تولید آهن

تولید بخار و انرژی در صنعت تولید آهن نقش مهم دارد و به بهترسازی عملیات و کاهش هزینه‌ها کمک می‌کند. در ادامه به بررسی جزئیات این موضوع پرداخته می‌شود. بخار تولید شده می‌تواند به عنوان منبع انرژی برای حرکت توربین‌ها و تولید برق در کارخانه‌های تولید آهن استفاده گردد. بخار به عنوان یک منبع حرارتی در مراحل مختلف عملیه تولید و تصفیه آهن به کار می‌رود[6].

3-11. روش‌های تولید بخار

آب به حرارت بالا (به وسیله کوره یا منابع حرارتی دیگر) گرم می‌شود و به بخار تبدیل می‌گردد. استفاده از دیگ‌های بخار برای تولید بخار با فشار و حرارت بالا که می‌تواند در عملیات مختلف صنعتی مورد استفاده قرار گیرد.

بخار به عنوان یک حامل انرژی مؤثر عمل می‌کند و می‌تواند برای بهبود و کارایی سیستم‌ها کمک کند. استفاده از بخار در عملیات حرارتی می‌تواند به کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی و هزینه‌های مرتبط با آن منجر شود، از بخار به جای سوخت‌های فسیلی می‌تواند به کاهش انتشار گازات گلخانه‌ای و آلودگی محیط زیست کمک کند[11].

4-11. حمل و نقل و جداسازی مواد

معمولاً در عملیات استخراج سنگ آهن از مقدار زیادی آب برای شستشو و تمیز کردن سنگ استفاده می‌شود. به منظور کاهش مصرف آب در این مرحله نوآوری‌های مانند استفاده از سیستم‌های بازیابی آب و تصفیه آب قبل از استفاده در عملیات استخراج مورد استفاده قرار می‌گیرند. و هم‌چنان آب می‌تواند به عنوان یک وسیله حمل و نقل برای مواد معدنی، به ویژه در عملیات غنی‌سازی و جداسازی استفاده شود و هم‌چنان در شستشوی سنگ آهن و حذف ناخالصی‌ها به کار می‌رود، که کیفیت ماده اولیه را بهبود می‌بخشد[13].

5-11. محلول‌سازی و تعاملات کیمیاوی

در برخی از مراحل عملیات تولید، آب به عنوان حل‌کننده و تعامل‌دهنده در تعاملات کیمیاوی عمل می‌کند به عنوان مثال، در عملیه احیاء سنگ آهن، آب می‌تواند به تولید گاز هایدروجن کمک کند. همچنان آب می‌تواند به حل کردن برخی مواد کیمیاوی و افزودنی‌ها کمک کند که برای بهبود کیفیت آهن مورد نیاز هستند. آب می‌تواند بر کیفیت نهایی آهن تولید شده تأثیر بگذارد. کنترول دقیق شرایط آب و حرارت در عملیات ذوب می‌تواند به تولید آهن با خواص میخانیکی بهتر منجر شود[5].

6-11. محیط زیست و مدیریت آب

استفاده بهتر از آب در عملیات صنعتی و تولید آهن ضروری است با آن که آبی که برای تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک به مصرف می‌رسد آب دریا هریرود است که ما آب فراوان در اختیار داریم با آن هم برای جلوگیری از ضایعات و کمبود منابع آب لازم است تا مدیریت مناسبی برای جلوگیری از آلودگی آب‌های سطحی و زیر زمینی ناشی از عملیات صنعتی انجام شود. مدیریت منابع آبی در صنعت تولید آهن به دلیل نیازهای بالای آب و تأثیرات زیست‌محیطی آن با

مشکلات متعددی مواجه است که نیاز به توجه و روش‌های مؤثر دارد. بهینه‌سازی مصرف آب، استفاده از روش‌های نوین و رعایت قوانین و مقررات می‌تواند به کاهش این مشکلات و حفظ منابع آبی کمک کند. تغییرات اقلیمی و کاهش بارش‌ها می‌تواند منجر به کمبود منابع آبی شود که تأثیر مستقیم بر عملیات تولید دارد. افزایش جمعیت و رشد صنایع دیگر، رقابت برای منابع آبی را افزایش می‌دهد و ممکن است تأمین آب برای صنعت تولید آهن را دشوار کند[14].

11-7. آلودگی منابع آبی

استفاده از مواد کیمیاوی و عملیات صنعتی می‌تواند منجر به آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی شود که در این حالت نیاز به سیستم های بازیافت آب مجدد، استفاده از آب خنک‌کننده‌ها، سیستم‌های تصفیه آب، استفاده از آب باران و باز یافت آب صرفه‌جوی برای جلوگیری از آلودگی و حفظ کیفیت آب، هزینه‌های اضافی را به همراه دارد[15].

12. مناقشه

با توجه به یافته‌های این تحقیق آب در پروسه تولید صنعتی آهن نقش غیر قابل انکار دارد. از طرف دیگر یک سرد کننده در کوره‌های ذوب وسیله مهمی برای کاهش درجه حرارت و جلوگیری از تخریب تجهیزات محسوب می‌گردد و همچنان در تعاملات کیمیاوی مانند احیای سنگ آهن ابزار اساسی به شمار می‌رود. علاوه بر این آب در شست‌وشو و پاک‌سازی مواد اولیه و افزایش کیفیت محصول نهایی را تضمین می‌نماید.

با وجود این خوبی، چندین نکته چالش برانگیز وجود دارد که نیازمند دقت نظر است.

1- مصرف بیش ازحد آب: اگرچه استفاده از آب به بهبود کیفیت محصول کمک می‌کند، اما مصرف بی‌رویه آن در شرایط کم‌آبی می‌تواند تهدیدی جدی برای منابع آبی و محیط زیستی باشد.

2- آلودگی محیط زیست: پساب‌های ناشی از عملیات ذوب و شست‌وشو بدون تصفیه به محیط رها گردد، می‌تواند منبعی از آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی باشد.

3- چالش‌های اقتصادی: کشورهای صنعتی از سیستم‌های بازیافت و استفاده مجدد از پساب‌ها برای کاهش مصرف آب بهره می‌برند. مدیریت و تصفیه آب صنعتی نیازمند سرمایه‌گذاری‌های هنگفت است. در شرایط فعلی افغانستان تأمین چنین سرمایه‌گذاری‌ها می‌تواند مانعی برای توسعه پروژه‌های بزرگ مانند آهن معدن حاجی‌گک باشد.

در نهایت می‌توان گفت که استفاده از آب در صنعت آهن یک ضرورت اشد است. اما باید با مدیریت ثابت و پایدار همراه باشد. گرچه این تحقیق تأکید بر نقش آب بر مراحل تولید دارد، اما بدون توجه به مدیریت مصرف و اثرات جانبی آن توسعه صنعت آهن نه تنها سودآور نخواهد بود بلکه می‌تواند خسارات زیادی به محیط زیست و منابع طبیعی وارد سازد.

۱۳. نتیجه گیری

در این مقاله نقش آب در تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک به بررسی گرفته شده و سعی کردیم تا راه کارهای مناسب و مشکلات سری راه تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک را از ناحیه تامین آب شناسائی نمائیم تا روش مناسب و اقتصادی را جهت عملیات تولیدی آهن استفاده نمائیم که از یک طرف هم با هزینه کم و از طرف دیگر محصولات با کیفیت داشته باشیم و همچنان این پروسه سبب آلودگی آب نگردد.

آب که به عنوان یک منبع مهم و حیاتی در صنعت پروسیس و تولید آهن معدن حاجی‌گک، نه تنها برای انجام عملیات تولیدی ضروری است، بلکه تأثیرات عمیقی بر کارایی، کیفیت و پایداری این صنعت دارد.

۱. نقش استراتژیک آب: آب در عملیات مختلف مانند خنک‌سازی، تعاملات کیمیاوی، حمل و نقل و پاک کاری تجهیزات نقش مهم و حیاتی را ایفا می‌کند. به عنوان مثال، در کوره‌های ذوب، حرارت‌های بالا می‌توانند منجر به آسیب رساندن تجهیزات شوند، لذا نیاز به سیستم‌های خنک‌کننده دارد که معمولاً از آب استفاده می‌کنند. این مسئله نشان‌دهنده اهمیت مدیریت درست آب در حفظ کارایی و عمر بیشتری تجهیزات شوند.

۲. مشکلات منابع آبی: با توجه به تغییرات اقلیمی، افزایش تقاضا برای تولید آهن و محدودیت‌های منابع آب، صنعت آهن و فولاد در جهان با مشکلات جدی مواجه است. کاهش باران‌ها و تغییرات اقلیمی آب و هوا می‌تواند به کمبود آب منجر شود، که این امر تأثیرات منفی را بر روی تولید و کیفیت محصولات وارد خواهد کرد. علاوه از افزایش تقاضا برای آهن در بازار جهانی فشار بیشتری بر منابع آبی وارد می‌کند، برای مقابله با این مشکلات، راهکارهای بهتر مصرف آب ضروری است. استفاده مجدد از آب، به‌کارگیری تکنالوژی‌های جدید و مدیریت مناسب منابع آبی می‌تواند به کاهش مصرف و افزایش کارایی کمک کند.

۳. توسعه پایدار: مدیریت سالم منابع آبی نه تنها به حفظ محیط زیست کمک می‌کند، بلکه می‌تواند به بهبود کارکرد اقتصادی صنعت آهن و فولاد نیز منجر شود. همکاری با نهادهای محلی و بین‌المللی در زمینه حفاظت از منابع آبی و توسعه تکنالوژی جدید می‌تواند به ایجاد یک صنعت ثابت و مقاوم کمک کند.

آب نه تنها به عنوان یک ماده اولیه و مخلل در تولید صنعتی آهن در معدن حاجی‌گک عمل می‌کند، بلکه به عنوان یک عامل حیاتی در حفظ سلامت کارگران و محیط زیست نیز اهمیت دارد. مدیریت سالم منابع آبی و استفاده درست از آن می‌تواند به بهبود کارایی تولید، کاهش آلودگی و حفظ سلامت عمومی کمک کند. بنابراین، توجه به نقش آب در این عملیات برای توسعه پایدار و تولید صنعتی آهن معدن حاجی‌گک ضروری است.

۱۴. پیشنهادات

۱- آب استفاده شده دوباره تصفیه شده و استفاده گردد.
۲- برای جلوگیری از آلودگی، فابریکه‌ها تصفیه‌خانه داشته باشند.
۳- از وسایل و تکنالوژی‌های کار گرفته که آب کم مصرف کنند.
۴- افراد مسلکی برای مدیریت آب آموزش ببینند.
۵- در این مورد تحقیقات بیشتر صورت گیرد.

۱۵. مآخذ

[1] مجتهد، سید مقصودالله. (1399). کیمیای عمومی. تالقان: دانشگاه تخار.
[2] وزارت معادن و پترولیم. (1398). نقشهٔ راه سکتور معادن.
[3] دیدبان شفافیت افغانستان. (2015). تاراجگران امید(اقتصادی سیاسی پنج معدن عمده افغانستان. کابل: کوله پشته.
[4] دووال، جی. بری .(2011) اصول فرآیندهای ساخت فلز، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف. محل نشر: تهران
[5] داونپورت، ویلیام جی .(2002) .ذوب فولاد، انتشارات دانشگاه علم و صنعت. محل نشر: تهران.
[6] اینکروپرا، فرانک پی. و دیویت، دیوید. .(2017) مبانی انتقال حرارت و جرم، انتشارات مک‌گرا-هیل. محل نشر: تهران.
[7] احمدی، رضا. (۱۳۹۵). متالورژی آهن. تهران: دانشگاه تهران.
[8] رضایی، مهدی.(۱۳۹۷) منابع معدنی ایران. مشهد: آستان قدس رضوی.
[9] حسینی، علی. (۱۳۹۸). فرایندهای تولید فلزات. اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان.
[10] سلیمانی، فرهاد.(۱۳۹۶). جغرافیای منابع طبیعی. تبریز : دانشگاه تبریز.
[11] نیکو، ناصر.(۱۴۰۰). متالورژی و فرآوری فلزات. شیراز : شیراز.
[12] محمدی، سعید. (۱۳۹۹). اقتصاد معدن. تهران: انتشارات دانشگاه آزاد.
[13] کریمی، مسعود. (۱۳۹۴). فناوری‌های نوین در صنعت. کرمان: دانشگاه شهید باهنر.
[14] جعفری، مریم. (۱۴۰۱). شیمی مواد. تهران: انتشارات علمی.
[15] امینی، حسین. (۱۳۹۸). محیط زیست و معادن. یزد: دانشگاه یزد.
[16] بهرامی، علی. (۱۳۹۵). مهندسی معدن. تهران: انتشارات علمی-فرهنگی.

بیوگرافی مؤلفین

پوهاند دوکتور اسرارالدین گلزاد استاد دیپارتمنت صنایع کیمیاوی نفت و گاز پوهنتون پولی تخنیک کابل

محترم پوهاند دوکتور اسرارالدین «گلزاد» فرزند باشی الدین «آخندزاده» در سال ۱۳۳۸ خورشیدی در قریه گلایی ولسوالی غنی خیل ولایت ننگرهار در یک خانواده متدین چشم به دنیا گشود. در سال ۱۳۴۵ شامل مکتب ابتدایه غنی خیل شده و در سال ۱۳۵۲ شامل لیسه ایمل خان گردیده . در سال ۱۳۵٦ شامل پوهنځی علوم طبیعی پوهنتون کابل و از آنجا با استفاده از یک بورس تحصیلی در بخش انجنیری به خارج از کشور اعزام گردیده و در سال ۱۳۶۳ اکادمی نفت و گاز و کیمیای آذربایجان را با اخذ دیپلوم ماستری به درجه اعلی و در ماه سنبله سال ۱۳۸۵ جهت اخذ دوکتورا به خارج از کشور اعزام گردیده که در ماه میزان سال ۱۳۸۸ مؤفقانه ازتیزس دوکتوری خویش دفاع نموده است .

موصوف از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۴ به حیث آمر دیپارتمنت و از سال ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۵ با حفظ حقوق استادی به حیث مسؤل امور محصلان و سر پرست ریاست پوهنځی آماده گی بخش کابل نیز ایفای وظیفه نموده است. از جمله فعالیت های علمی محترم پوهاند دوکتور اسرارالدین گلزاد و جود هشت کتاب درسی و (٦۹) مقاله علمی – تحقیقی در مجلات ملی و بین المللی به نشر رسیده است و با داشتن ۳۹ سال تجربه کاری خویش در مسلک انجنیری صنایع کیمیاوی نفت و گاز و کیمیای عضوی تدریس و خدمات شایسته را انجام داده است و فعلاً هم به حیث آمر دیپارتمنت انجنیری صنایع کیمیاوی نفت و گاز ایفای وظیفه می نماید.

پوهنیار محمد عارف عابد استاد دیپارتمنت کیمیای پوهنتون تخار

محترم پوهنیار محمد عارف عابد فرزند قربالعلی در سال ۱۳۷۰ خورشیدی در قریه نهرسعید تالقان ولایت تخار در یک خانواده متدین چشم به جهان گشود. در سال ۱۳۷٦ شامل مکتب ابتدایه نهرسعید شد و در سال ۱۳۸۷ از لیسه ملا عبدالودود شهید فارغ گردید. در سال ۱۳۸۹ وارد دانشکده تعلیم و تربیه دانشگاه تخار شد و در سال ۱۳۹۲ با نمرات کادری از آن فارغ گردید و در سال ۱۳۹٤ با استفاده از یک امتحان رقابتی به عنوان استاد در دیپارتمنت کیمیای دانشکده تعلیم و تربیه دانشگاه تخار استخدام شد. موصوف تا سال ۱٤۰۲ مسؤلیت تدریس مضامین مختلف را در دیپارتمنت کیمیا داشته و با استفاده از یک بورسیه داخلی شامل برنامه ماستری در پوهنځی صنایع کیمیاوی پوهنتون پولی تخنیک کابل گردید و در سال ۱٤۰٤ خورشیدی مؤفقانه از تیزس ماستری خویش دفاع نموده است.

از جمله فعالیت‌های محترم پوهنیار محمد عارف عابد یک مقاله علمی در مجله علمی پوهنتون تخار به نشر رسیده و یک رساله تحقیقی جهت ترفیع علمی و یک تألیف کتاب، با داشتن ۱۰ سال تجربه کاری خویش در مسلک تدریس بخش کیمیا فعلاً هم به حیث استاد در دیپارتمنت کیمیای پوهنځی تعلیم و تربیه پوهنتون تخار ایفای وظیفه می‌نماید.