

احیای مستقیم فولاد به روش PERED
(Persian Direct Reduction Technology)

پدیدآورنده :

عبدالرضا حسین زاده

با همکاری :

فرامرز انصاری ، محمد موجهی ، حسین راژ

قرارگاه سازندگی خاتم الانبیاء (ص) - قریب کربلا

معاونت طرح و برنامه - موسسه تارا...

انتشارات جهاد دانشگاهی

واحد صنعتی امیر کبیر

مرشنامه	: حسین زاده، عبدالرضا، ۱۳۶۴-
عنوان و نام پدیدآور	: احیای مستقیم فولاد به روش PERED (Persian Direct Reduction Technology)/ پدیدآورنده عبدالرضا حسین زاده با همکاری فرامرز انصاری، محمد منوچهری، حسین راز؛ [برای] قرارگاه سازندگی خاتم الانبیاء (ص)، قرب کر بلا، معاونت طرح و برنامه، موسسه ثارالله.
مشخصات نشر	: تهران: جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: چهارده، ۱۵۰ ص.؛ مصور، جدول.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۲۱۰-۱۴۰-۵
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: فولاد -- ذوب و استخراج
موضوع	: احیای مستقیم (متالورژی)
موضوع	: فولاد
شناسه افزوده	: انصاری، فرامرز، ۱۳۴۵-
شناسه افزوده	: منوچهری، محمد، ۱۳۵۶-
شناسه افزوده	: راز، حسین، ۱۳۵۰-
شناسه افزوده	: جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی امیر کبیر
شناسه افزوده	: سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، قرارگاه سازندگی خاتم الانبیاء (ص)، قرب کر بلا، معاونت طرح و برنامه، موسسه ثارالله.
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۱ ۳۰۵ الف ح/ TN۷۳۱
رده بندی دیویی	: ۶۶۹/۹۶۱/۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۰۹۴۴۹

انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

قرارگاه سازندگی خاتم الانبیاء (ص) قرب کر بلا

• نام کتاب	• احیای مستقیم فولاد به روش PERED (Persian Direct Reduction Technology)
• تألیف	• عبدالرضا حسین زاده
• نوبت چاپ	• اول
• سال چاپ	• ۱۳۹۱
• شمارگان	• ۱۰۰۰ نسخه
• قیمت	• ۴۱۰۰۰ ریال
• چاپخانه	• اصیل
• شابک	• ۹۷۸-۹۶۴-۲۱۰-۱۴۰-۵ ISBN: 978-964-210-140-5
• آدرس مرکز پخش : میدان آرژانتین، خیابان شهید احمد قصیر، کوچه چهارم (شهید مقدس)، پلاک ۱۳	

تلفن: ۸۸۵۳۳۷۵۴-۵ نمابر: ۸۸۷۳۱۰۰۰

پست الکترونیک info@qorbkarbala.com

جهاد دانشگاهی صنعتی امیرکبیر ۸۸۸۹۵۹۶۹

کلیه حقوق مادی و معنوی اعم از چاپ و تکثیر، نسخه برداری و سایر موارد برای قرارگاه سازندگی خاتم الانبیاء (ص)، قرب کر بلا، معاونت طرح و برنامه محفوظ می باشد. (نقل مطالب با ذکر مأخذ بلامانع است)

تقدیر و تشکر

در اینجا بر خود لازم می دانیم از کلیه عزیزان و سرورانی که این معاونت را در تهیه و چاپ این کتاب یاری نمودند تقدیر و تشکر نمائیم:

- مهندس عبادا... عبداللهی، فرمانده محترم قرارگاه سازندگی کربلا .
 - نمایندگی محترم ولی فقیه در قرب کربلا
 - مهندس اسماعیل اسد... زاده اقدم، معاون محترم فنی و مهندسی قرب کربلا
 - مهندس نعمت الله نجفی مدیرعامل محترم موسسه ثارا...
 - مهندس غلامرضا ایزدی مدیریت سایت پروژه فولاد بافت
 - مهندس سلمان امیری مدیریت برنامه ریزی و کنترل پروژه موسسه ثارا...
 - مهندس محمدحسن اسدی، مدیریت صنعت معاونت فنی و مهندسی قرب کربلا
 - مهندس سیدمجید حیدری مدیریت سابق صنعت معاونت فنی و مهندسی قرب کربلا
 - مهندس ایرج رستمی سلطان احمدی، مدیریت سایت پروژه فولاد میانه
 - مهندس فرج ا... بدری فریمان، مدیریت دانش قرب کربلا
 - مهندس سعید عبدالهیان، کارشناس مدیریت دانش قرب کربلا
- و تمامی دوستانی که با حمایت های معنوی و راهنمایی های علمی خود ما را یاری نموده اند.

معاونت طرح و برنامه قرب کربلا

فهرست مندرجات

آ-ج	آهن از منظر قرآن مجید
۱	۱- مقدمه
۷	۲- معرفی پروژه کارخانه احیای مستقیم فولاد بافت
۹	۳- تشریح فرآیند احیاء
۱۳	۴- تکنولوژی احیاء به روش پرد
۱۵	۵- تشریح مراحل مختلف احیاء اکسید آهن به روش پرد
۱۵	۵-۱- گاز پروسس (Process Gas)
۲۴	۵-۲- عملیات احیاء در کوره
۲۸	۵-۳- گاز احیایی خروجی از بالای کوره (Top Gas)
۳۰	۵-۴- گاز خنک کننده (Cooling Gas)
۳۵	۶- گاز آببندی (Seal Gas)
۳۷	۷- گاز پاک کننده (Purge Gas)
۳۹	۸- پروسس آب
۳۹	۸-۱- سیستم های پروسس آب
۳۹	۸-۱-۱- سیستم تأمین آب
۴۰	۸-۱-۲- سیستم پروسس آب کثیف
۴۲	۸-۱-۳- سیستم پروسس آب تمیز
۴۳	۸-۱-۴- سیستم آب خنک کننده تجهیزات و ماشین آلات
۴۵	۸-۲- عملیات های تصفیه آب مصرفی فرآیند احیاء در روش پرد (Water Treatment)
۴۶	۸-۲-۱- عملیات لجن زدایی
۴۹	۸-۲-۲- عملیات ضد رسوب
۵۱	۸-۲-۳- عملیات آفت کشی
۵۴	۸-۲-۴- عملیات ضد خوردگی
۵۷	۹- انتقال مواد (Material Handling) و توزیع بار کوره
۵۷	۹-۱- بارگیری و تخلیه
۶۳	۹-۲- انتقال اکسیدهای آهن (گندله) به کوره (Oxide Material)
۶۷	۹-۳- توزیع بار در کوره
۷۴	۹-۴- حمل و انتقال محصول (آهن اسفنجی) (Product Material)

۷۷	۱۰- بریکت‌سازی سرد
۷۹	۱۱- تجهیزات مورد استفاده در کارخانه احیاء به روش پرد
۷۹	۱-۱۱- جداکننده‌ها (Separators)
۸۰	۲-۱۱- Mist Eliminators
۸۴	۳-۱۱- کولرها (Coolers)
۸۵	۴-۱۱- شست‌شودهنده گازها (Gas Scrubbers)
۸۹	۵-۱۱- سیستم‌های غبارگیر (Dust Collection Systems)
۹۵	۶-۱۱- خشک‌کن‌ها (Dryers)
۱۰۰	۷-۱۱- کمپرسورها
۱۰۷	۸-۱۱- پمپ‌ها
۱۱۳	۹-۱۱- دمنده‌ها (Blowers)
۱۱۳	۱۰-۱۱- هواکش‌ها (Fans)
۱۱۴	۱۱-۱۱- برج خنک‌کننده (Cooling Tower)
۱۲۵	۱۲- نگاه تصویری به پروژه کارخانه‌ی احیای مستقیم فولاد بافت
۱۳۷	۱۳- فرهنگ اصطلاحات
۱۴۷	۱۴- پروژه‌های قرب کربلا
۱۴۹	۱۵- منابع

پیشگفتار

در عصری که دانشمندان و نظریه پردازان آن را عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات نامیده‌اند، رشد دانش بشری آنچنان شتاب فزاینده‌ای گرفته است که لحظه‌ای غفلت، موجب عقب ماندگی جبران ناپذیری برای هر ملت خواهد شد. البته این موضوع قابل ذکر است که دانش همیشه برای افراد، ارزشمند بوده است و فرهنگ‌های قوی و متمدن در جوامعی بوجود می‌آمدند که افراد در این جوامع به دانش بها داده‌اند و این اصل همچنان به عنوان کلید اصلی گنجینه ثروت‌های یک جامعه باقی مانده است. در دنیای امروز یا باید ملتی مصرفی و تحت سلطه بود و یا اینکه با تلاش و کوشش همه جانبه و فراگیر، قله‌های موفقیت را فتح کرد و با علمی استوار با انحصارگران جهانی و نظام سلطه رقابت کرد.

قرارگاه سازندگی کربلا (قرب کربلا) وابسته به قرارگاه سازندگی خاتم الانبیاء (ص) افتخار دارد که از سال ۱۳۶۸ با بیش از دو دهه فعالیت مؤثر و مفید و در اختیار داشتن نیروی انسانی متعهد و توانمند و تجهیزات تخصصی و مدرن و با سرلوحه قرار دادن کیفیت، سرعت، کاهش قیمت تمام شده و رعایت استانداردهای ملی و بین‌المللی صدها پروژه مهم عمرانی و صنعتی را در سطح کشور اجرا و به اتمام رسانده است. این گروه مهندسی با تکیه بر موفقیت‌های چشمگیر خود در اجرای پروژه‌های عمرانی و صنعتی بر خود لازم می‌داند تا تجارب بدست آمده، سرمایه‌ها و دارایی‌های فکری و معنوی خود را جهت ارتقای سطح آگاهی مدیران اجرایی، کارشناسان و دانش پژوهان میهن اسلامی به صورت مدون تقدیم نماید.

در همین راستا و با توجه به ضرورت ثبت و انتشار دانش‌های حاصله از مدیریت و اجرای پروژه‌های متنوع مهندسی در اختیار و بنا به تدبیر و دستور فرماندهی محترم قرارگاه

سازندگی کربلا، حوزه مدیریت دانش به عنوان یکی از زیر مجموعه‌های معاونت طرح و برنامه ایجاد و فعال گردید که تهیه کتب دانش فنی و اجرایی به عنوان بخشی از وظایف آن در حال پیگیری می‌باشد.

انشاء... که با این اقدامات بتوانیم نقشی مؤثر در خدمت به جامعه علمی و پژوهشی کشور عزیزمان ایفا نماییم و سهمی مفید در تولید و انتشار دانش داشته باشیم .

معاونت طرح و برنامه قرب کربلا

جواد زارع پور

مقدمه

امروزه در جهان، صنعت فولاد یکی از پایه‌های مهم اقتصاد هر کشور بحساب آمده و همواره مصرف سرانه فولاد از جمله شاخص‌های اصلی میزان صنعتی بودن یک کشور محسوب می‌شود. در ایران نیز فولاد بعنوان صنعتی پیشرو، نقشی اساسی در اقتصاد ملی و توسعه دیگر بخش‌های اقتصادی کشور ایفا نموده و توسعه این صنعت بعنوان زیربنای توسعه سایر صنایع کشور حایز اهمیت است.

در این کتاب فرآیند احیای مستقیم فولاد به روش پرد بصورت مختصر توضیح داده شده است و ضمن تشریح فرآیند، از تصاویر پروژه کارخانه احیای مستقیم فولاد بافت که توسط یک مشارکت به رهبری موسسه تارا... در حال ساخت می باشد نیز استفاده شده است و در انتها فرهنگ اصطلاحات انگلیسی به فارسی جهت آشنایی بهتر با واژه های انگلیسی مربوط به فرایند و بخش های مختلف کارخانه های تولید آهن اسفنجی آورده شده است.

مؤسسه تارا... که یکی از مؤسسات وابسته به قرارگاه سازندگی خاتم الانبیاء (ص) - قرب کربلا میباشد، از سال ۱۳۶۹ فعالیت خود را شروع نموده و با اجرای بیش از ۴۵ پروژه از جمله استیل لاینینگ تونل سد جیرفت، سد مخزنی اغ چای، سد مخزنی سیرجان، سد مخزنی بافت، قطعه هشتم خط انتقال گاز سراسری ۵۶ اینچ عسلویه به ایران شهر، آبرسانی به چابهار واسکلت بتنی هتل پنج ستاره و ایجاد توان تخصصی بعنوان یک مؤسسه توانمند در اجرای پروژه های صنعتی، سد سازی و خطوط انتقال مطرح گردیده است.

در حال حاضر این موسسه با دارا بودن رتبه یک در گرایشهای آب و تأسیسات و تجهیزات و همچنین با در اختیار داشتن سرمایه انسانی متعهد و متخصص و با بهره گیری از صدها دستگاه انواع ماشین آلات و تجهیزات تخصصی و مدرن ، پروژه های کارخانه احیای مستقیم فولاد بافت (کرمان) به روش EPC ، سد مخزنی شهیدان امیر تیموری (کرمان) ، سد مخزنی پلرود (گیلان)، خط انتقال آب همدان و خط انتقال آب کرمان را در دست اجرا دارد.

مدیر عامل موسسه تارا...

نعمت اله نجفی