

سرشناسه: احتسابی، حسین، ۱۳۶۴- عنوان و نام پدیدآور: از
نفت تا گرفت / نویسندگان حسین احتسابی، علی میرعربشاهی،
زهره سروی. مشخصات نشر: قم: پیک سروش، ۱۴۰۰. مشخصات
ظاهری: ۶۴۴ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی)،
نمودار (بخشی رنگی).: ۱۷×۲۳ س.م. شابک: ۸-۰-۹۶۷۴۶-۶۲۲-
۹۷۸ وضعیت فهرست نویسی: فیپا یادداشت: کتابنامه. موضوع:
نفت -- ایران -- فراورده‌ها -- گزارش‌ها / Petroleum products --
Iran -- Reports / نفت -- ایران -- صنعت و تجارت -- گزارش‌ها /
Petroleum industry and trade -- Reports -- Iran شناسه افزوده:
میرعربشاهی، علی، ۱۳۷۳- شناسه افزوده: سروی، زهره، ۱۳۶۸-
رده‌بندی کنگره: HD۹۵۷۶ رده‌بندی دیویی: ۳۳۸/۲۷۲۸۰۹۵۵
شماره کتابشناسی ملی: ۸۴۹۵۴۸۹ اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا



از نفت تا گرفت

نویسندگان: حسین احتسابی، زهره سروی،

علی میرعربشاهی

ناشر: پیک سروش

صفحه‌آرا: حسین قاسمیان

نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۰

شمارگان: ۵۰ جلد

شابک: ۸-۰-۹۶۷۴۶-۶۲۲-۹۷۸

قیمت: ۴۸۵۰۰۰ تومان

مراکز پخش:

برای تهیه به سایت زیر مراجعه فرمایید:

www.kartek.ir/book

حق چاپ محفوظ است

فهرست

۳۳	 شناسنامه اثر
۳۵	 راهنمای مطالعه
۳۵	 ■ اگر شما مدیر هستید
۳۵	 ■ اگر شما کارشناس هستید
۳۵	 ■ اطلاعات فنی
۳۵	 ■ سلب مسئولیت
۳۶	 ■ آنچه در این کتاب می خوانید
۳۶	 بخش اول: مسأله الکترو د گرافیتی
۳۷	 بخش دوم: از نفت تا قیر
۳۸	 بخش سوم: از قیر تا کک
۳۸	 بخش چهارم: از کک تا گرافیت
۴۱	 چکیده
۴۱	 ■ چکیده مدیریتی
۴۲	 ■ چکیده کارشناسی
۴۳	 بخش اول: تولید کک سوزنی به عنوان ماده اولیه ساخت الکترو د
۴۳	 بخش دوم: ساخت الکترو د پخته از کک سوزنی
۴۴	 بخش سوم: کارخانه های گرافیت سازی

۴۴	بخش چهارم: ماشین‌کاری
۴۴	بخش پنجم: ترویج دانشی

فصل اول: مسأله الکترو د گرافیتی

۴۹	■ مجموعه فناوری‌های مرتبط با تولید گرافیت
۵۰	■ رسته‌های فناوری که همراه با این صنعت در کشور ایجاد می‌شود
۵۰	فناوری گوگردزدایی
۵۰	قانون ۲۰۲۰ و حذف ایران از بازار عرضه سوخت به کشتی‌ها
۵۱	تهیه خوراک مناسب نفتی برای تولید کک سوزنی
۵۱	تهیه خوراک مناسب برای تولید کک اسفنجی
۵۲	فناوری کک‌سازی تأخیری
۵۳	تکلیس کک
۵۴	مخلوط‌سازی و شکل‌دهی ترکیبات کربنی
۵۴	کوره‌های پخت ریدهمر
۵۵	فناوری تلقیح
۵۵	فناوری یکسوساز توان بالا
۵۵	فناوری آجر چینی کوره‌های بتنی گرافیت‌سازی
۵۶	سایر فناوری‌ها
۵۶	با فعال کردن صنعت الکترو د سازی چه صناعی قابلیت رشد خواهند داشت؟
۵۷	■ محصولات جانبی صنعت الکترو د گرافیتی
۵۷	قالب ریخته‌گری
۵۸	المنت حرارتی گرافیتی
۵۸	آب‌بندهای گرافیتی
۵۹	نازل‌های گرافیتی برای هدایت مذاب
۶۰	تولید پودرهای گرافیتی به عنوان روانکار دما بالا در شکل‌دهی داغ
۶۰	تولید پودر گرافیت به منظور چدن‌سازی
۶۰	تولید گرافیت برای باتری‌های لیتیومی

تولید پودر کاربید سیلیسیم و کاربید بور	۶۱
تجهیزات ابرروان کننده گرافیتی	۶۱
نازل موشک و سایر کاربردهای نظامی	۶۱
■ تجهیزات مرتبط با صنعت الکترو گرافیتی	۶۱
تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط با صنعت	۶۲
مخزن هیدروژن دمای بالا	۶۲
دستگاه سانتریفیوژ قیر	۶۲
تجهیزات تخلیه کک با آب	۶۲
دریچه تخلیه فشار بالا	۶۲
گرمکن قیر با جریان و توان بالا	۶۲
خنک کننده دوار	۶۳
دستگاه ورز خمیر کربنی	۶۳
دستگاه اکسترودر	۶۳
ربات اتصال	۶۳
تجهیزات کک سازی و شرکت های مرتبط	۶۳
■ الکترو گرافیتی، تقاطع اقتصاد مقاومتی و اقتصاد دانش بنیان	۶۴
اقتصاد مقاومتی	۶۵
ارتباط اقتصاد دانش بنیان با اقتصاد مقاومتی	۶۵
طرح نقش نخبگان در اقتصاد مقاومتی	۶۶
■ مؤسسه دانش بنیان برکت و الکترو گرافیتی	۶۷
طرح کلی مسأله	۶۹
■ تاریخچه مسأله	۶۹
■ منشاء مشکل الکترو گرافیتی	۷۳
■ نتایج ورود حاکمیت به مسأله الکترو گرافیتی تاکنون	۷۳
کمک به واردات الکترو گرافیتی برای کوتاه مدت	۷۴
تلاش برای راه اندای سپاره (پروژه) الکترو اردکان	۷۴

۷۴	اعتماد به پژوهشگاه صنعت نفت در مورد کک سوزنی و کک اسفنجی
۷۵	ایرادات کلی به راه حل حاکمیت در خصوص مسأله الکترو گرافیتی
۷۵	■ تفاهم نامه تولید کک سوزنی و کک اسفنجی
۷۷	نقدی بر تفاهم نامه کک اسفنجی و کک سوزنی پالایشگاه بندرعباس و اراک
۷۷	فناوری پیشنهادی
۷۷	خوراک نامناسب
۷۸	تأمین تکنولوژی
۷۹	تأمین مالی
۷۹	سابقه پژوهشگاه صنعت نفت
۷۹	■ پیچیدگی های مسأله
۷۹	وارد کنندگان الکترو
۸۰	سپاره (پروژه) اردکان
۸۰	تحریم و تهدید خارجی
۸۱	تحریم خزانه داری آمریکا بر روی فعالان کلیدی در صنعت فولاد ایران
۸۴	زمان بر بودن ساخت زنجیره
۸۴	نبود متولی صنعتی
۸۴	نبودن صنعت مشابه
۸۵	متولیان گوناگون و متضاد در زنجیره تأمین و مصرف
۸۵	شکست مدعیان دانش بنیان
۸۵	صادر کنندگان قیر
۸۶	عدم ضمانت خرید
۸۶	■ شاخص های مسأله
۸۷	قیمت جهانی الکترو
۸۷	فناوری کک سوزنی
۸۷	کاهش قطر الکترو
۸۷	عدم پیشرفت طرح های استانی

■ آینده پژوهی مسأله ۸۷

بازیگران مسأله..... ۹۱

■ صنعت نفت ۹۱

■ دانشگاهیان و شرکت‌های دانش‌بنیان ۹۲

■ فولادسازان ۹۴

■ شاخه پتروشیمی ها ۹۶

■ حاکمیت ۹۸

راه حل ۹۹

■ کک سوزنی را چگونه می‌توان تأمین کرد ۹۹

تأمین کک سوزنی از تولید کنندگان چینی ۹۹

تأمین کک سوزنی مرغوب توسط تاجران چینی از شرکت‌های ژاپنی ۹۹

تأمین کک سوزنی توسط تاجران چینی از شرکت آمریکایی فیلیپس ۱۰۰

تأمین قطران مناسب و تصفیه شده از خارج از کشور و تولید کک سوزنی در ایران ۱۰۰

کاهش مصرف کک سوزنی با کاهش قطر الکترودهای گرافیتی و جایگزینی آن با کک اسفنجی کیفیت بالا

..... ۱۰۰

استفاده از قطران موجود در کشور برای تولید کک سوزنی ۱۰۱

استفاده از کک سوزنی پالایشگاه اراک ۱۰۱

سایر شرکت‌های فعال در این حوزه ۱۰۱

■ رویکرد حل مسأله ۱۰۲

ساده‌سازی مسأله ۱۰۲

بخش‌های مسأله ۱۰۲

گام‌بندی مسأله ۱۰۳

■ راه حل مسأله ۱۰۳

بخش فناوری ۱۰۴

بخش ماشین‌کاری ۱۰۴

۱۰۵.....	بخش گرافیت سازی.....
۱۰۵.....	بخش الکتروود سازی.....
۱۰۶.....	بخش کک سازی.....
۱۰۶.....	قیر سازی.....
۱۰۷.....	■ بررسی راه حل های جسورانه.....
۱۰۷.....	راه اندازی واحد مینی تاپینگ برای تولید قیر با کیفیت.....
۱۰۸.....	راهبرد پیشنهادی.....

فصل دوم: از نفت تا قیر

۱۱۱.....	■ مقدمه.....
۱۱۲.....	■ نفت در ایران.....
۱۱۲.....	■ انواع نفت خام.....
۱۱۳.....	مشخصات نفت خام ایران.....
۱۱۵.....	■ انرژی در ایران.....
۱۱۵.....	بزرگ ترین میدان های نفتی ایران.....
۱۱۷.....	تعداد میدان ها.....
۱۱۷.....	موقعیت جغرافیایی میدان های نفتی ایران.....
۱۱۸.....	میدان های مشترک نفتی ایران.....
۱۱۸.....	میدان های مشترک ایران و عراق.....
۱۱۸.....	میدان های مشترک ایران و عربستان سعودی.....
۱۱۸.....	میدان های مشترک ایران و قطر.....
۱۱۹.....	میدان های مشترک ایران و کویت.....
۱۱۹.....	میدان های مشترک ایران و امارات متحده عربی.....
۱۱۹.....	میدان های مشترک ایران و عمان.....
۱۱۹.....	بهره برداری.....
۱۱۹.....	■ نفت سنگین در ایران.....
۱۲۱.....	مشخصات نفت سنگین ایران.....

۱۲۳	مشکل حل گوگرد در نفت سنگین
۱۲۳	■ چکیده
۱۲۳	■ مقدمه
۱۲۶	■ گوگرد در نفت خام
۱۲۷	■ فناوری‌های گوگردزدایی
۱۲۷	گوگردزدایی هیدرو
۱۳۰	گوگردزدایی استخراجی
۱۳۲	استخراج به وسیله مایعات یونی
۱۳۳	گوگردزدایی جذبی
۱۳۴	گوگردزدایی اکسیداسیونی
۱۳۷	اکسیداسیون خودکار
۱۳۸	اکسیداسیون شیمیایی
۱۳۹	اکسیداسیون کاتالیتیکی
۱۴۰	اکسیداسیون فوتوشیمیایی
۱۴۱	اکسیداسیون فراصوت
۱۴۲	گوگردزدایی بیو
۱۴۲	گوگردزدایی بیوهوازی
۱۴۴	■ گوگردزدایی بیو بی هوازی
۱۴۵	■ گوگردزدایی بر پایه آلکیلایون
۱۴۵	آلکیلایون کربن
۱۴۵	آلکیلایون گوگرد
۱۴۵	گوگردزدایی مبتنی بر کلرولیز
۱۴۶	گوگردزدایی مبتنی بر آب فوق بحرانی
۱۴۷	نتیجه‌گیری
۱۴۹	فعالین گوگردزدایی در ایران
۱۵۱	انواع روش ساخت قیر با کیفیت

- فیر چگونه تولید می شود؟ ۱۵۱
- فرایندهای تولید فیر ۱۵۳
- مخلوط کردن ۱۵۶
- اقتصاد فیر ۱۵۶
- میزان ذخایر و حجم تولید ۱۵۶
- میزان مصرف جهانی فیر و آسفالت ۱۵۸
- صادرات ۱۵۹
- قیمت ها ۱۶۰
- مشکلات صادرات در ایران ۱۶۲

۱۶۵ انواع خوراک

- کیفیت خوراک ۱۶۶
- نفت دوغاب حاصل از کراکینگ کاتالیستی بستر سیال (FCCDO) ۱۶۷
- ته ماند تحت خلأ کم گوگرد ۱۶۷
- فیر قطران ذغال سنگ ۱۶۸
- فیر قطران اتیلن ۱۶۹
- ذغال سنگ تصفیه شده با حلال (SRC) ۱۷۰
- روغن RPO ۱۷۰
- منابع ۱۷۱

۱۷۵ ترکیب شیمیایی خوراک

- تأثیر عوامل مختلف بر خوراک مطلوب ۱۷۷
- تأثیر آروماتیسیته بر روی کیفیت کک سوزنی ۱۷۷
- تأثیر هیدروژن آروماتیک روی توسعه مزوفاز ۱۷۸
- تأثیر اتم های ساختاری روی کیفیت کک سوزنی ۱۷۹
- تأثیر ذرات معدنی روی کیفیت کک سوزنی ۱۸۱
- اصلاح مولکولی خوراک کک سوزنی ۱۸۲

۱۸۳.....	اصلاح مولکولی ته مانده های سنگین.....
۱۸۴.....	کرین کنترادسون
۱۸۴.....	■ منابع
۱۸۷.....	پالایش
۱۸۷.....	■ مشخصات و مشکلات خوراک های موجود در ایران
۱۸۷.....	ته ماند برج کراکینگ کاتالیستی بستر سیال
۱۸۸.....	روغن RPO
۱۸۹.....	قیر قطران ذغال سنگ.....
۱۹۰.....	■ منابع
۱۹۱.....	جداسازی QI با روش فیلتراسیون
۱۹۱.....	توضیح فرایند
۱۹۳.....	کیک فیلتر
۱۹۳.....	اثر دما و اندازه حفرات فیلتر برای جداسازی QI
۱۹۶.....	کمک فیلتر
۱۹۶.....	■ منابع
۱۹۹.....	جداسازی QI با روش سانتریفیوژ
۱۹۹.....	■ توضیح فرایند
۲۰۱.....	تأثیر نوع حلال و نسبت حلال بر بازده سانتریفیوژ
۲۰۲.....	■ منابع
۲۰۳.....	جداسازی QI با روش حلال
۲۰۳.....	■ توضیح فرایند
۲۰۴.....	■ تأثیر دمای جداسازی با حلال
۲۰۵.....	■ تأثیر نسبت حلال به قیر.....

۲۰۶	■ نسبت حلال آروماتیک به آلیفاتیک
۲۰۷	■ زمان ته‌نشینی
۲۰۸	■ منابع
۲۰۹	جداسازی عناصر مضر
۲۰۹	■ جداسازی نیتروژن
۲۰۹	■ فرآیند جذب سطحی
۲۱۰	■ انواع جذب
۲۱۰	نیتروژن‌گیری
۲۱۲	آزمایش کربن فعال
۲۱۲	جداسازی فلزات
۲۱۳	■ استخراج با حلال
۲۱۴	واکنش شیمیایی
۲۱۵	جذب
۲۱۵	گوگردزدایی
۲۱۵	اهمیت گوگردزدایی
۲۱۶	روش‌های گوگردزدایی
۲۱۶	گوگردزدایی به روش استخراج با حلال
۲۱۶	گوگردزدایی به روش کلسیناسیون
۲۱۷	گوگردزدایی به روش جداسازی با مواد مذاب
۲۱۸	گوگردزدایی به روش هیدروژنی
۲۱۹	■ منابع
۲۲۱	آنالیزهای لازم برای بررسی خوراک پس از فرایند پالایش
۲۲۱	■ انواع روش‌های کروماتوگرافی (GC/MS HPLC/PDA, LD/MS, LC/MS)
۲۲۱	تعیین خودکار آنالیزهای تقریبی
۲۲۱	آنالیز مقدار گوگرد

۲۲۲	آنالیز NMR.....
۲۲۲	آنالیز عنصری CHN.....
۲۲۲	طیف نگاری FT-IR.....
۲۲۲	آنالیزهای ترمومکانیکی.....
۲۲۳	پراش پرتو ایکس.....
۲۲۳	نقطه نرمی (SP).....
۲۲۴	ارزش کک سازی (C.V).....
۲۲۵	منابع..... ■

فصل سوم: از قیر تا كك

۲۲۹	مقدمه.....
۲۳۱	پیشینه‌ی مواد کربنی.....
۲۳۱	تاریخچه توسعه فن آوری مواد کربنی..... ■
۲۳۳	ویژگی‌های کربنی و ساختار مواد کربنی..... ■
۲۳۶	شبکه کریستالی و خصوصیات گرافیت.....
۲۳۶	ساختار شش ضلعی؛.....
۲۳۷	ساختار رومبوهدرال؛.....
۲۳۷	انواع نقص در شبکه‌های بلوری.....
۲۳۹	خصوصیات مواد کربن گرافیت.....
۲۳۹	مشخصات فیزیکی..... ■
۲۴۳	خواص مکانیکی.....
۲۴۴	خواص شیمیایی.....
۲۴۵	دامنه دمای عملکردی:.....
۲۴۵	رفتار مواد کربنی صنعتی در محیط‌های خورنده؛.....
۲۴۵	ترکیبات لایه‌ای کربن؛.....

۲۴۷.....انواع مواد کربنی

- محصولات الکتروود ۲۴۷
- مواد نسوز ۲۴۹
- محصولات مقاوم در برابر مواد شیمیایی ۲۴۹
- محصولات ذغال سنگ الکتریک ۲۵۰
- محصولات ضد اصطکاک ۲۵۱
- گرافیت در صنعت انرژی هسته‌ای ۲۵۱
- توده‌ها و خمیرهای کربن ۲۵۲
- الیاف کربن و پلاستیک‌های فیبر کربن ۲۵۲
- کربن شیشه‌ای؛ ۲۵۴
- نانو مواد کربنی ۲۵۵
- نانوگرافیت‌ها؛ ۲۵۵
- نانولوله‌های کربنی تک لایه؛ ۲۵۶
- مواد خام ۲۵۷
- مواد کربن سخت ۲۵۷
- گرافیت؛ ۲۵۷
- آنتراسیت؛ ۲۵۸
- کک نفتی؛ ۲۵۸
- کک قیر ذغال سنگ؛ ۲۶۰
- دوده؛ ۲۶۰
- چسب‌ها ۲۶۰

۲۶۳.....انواع کک

- معرفی کک ۲۶۳
- کک دانه‌ای ۲۶۳
- کک اسفنجی ۲۶۵
- کک سوزنی ۲۶۷

■ منابع ۲۶۷

کلسیناسیون..... ۲۶۹

■ فرایند..... ۲۶۹

■ روش‌های کلسیناسیون ۲۶۹

■ مشخصات کک بعد از کلسیناسیون ۲۷۲

■ منابع ۲۷۴

انواع روش‌های کک‌سازی..... ۲۷۵

■ کک‌سازی تأخیری ۲۷۵

■ فلکسی کک ۲۷۷

■ کک‌سازی سیال ۲۷۸

■ مقایسه روش‌های کک‌سازی ۲۷۹

■ منابع ۲۸۰

فرآیند کک‌سازی تأخیری..... ۲۸۱

■ تاریخچه ۲۸۱

■ توصیف فرآیند ۲۸۲

■ سیکل زمانی کاری فرایند ۲۸۵

■ منابع ۲۸۶

خوراک و محصولات جانبی ۲۸۷

■ خوراک‌های متداول کک‌سازی تأخیری ۲۸۷

■ بازده و محصولات جانبی کک‌سازی تأخیری ۲۸۸

■ محاسبه بازده کک‌سازی و محصولات ۲۸۸

■ تولید کک سوزنی با استفاده از کک‌سازی تأخیری ۲۸۹

■ منابع ۲۹۰

تجهیزات کک‌سازی تأخیری..... ۲۹۱

- کوره کک ۲۹۱
- درام کک ۲۹۳
- تفکیک ساز و بازیابی محصول ۲۹۵
- سیستم بلودان ۲۹۵
- منابع ۲۹۸

مهم‌ترین لایسنسور کک‌سازی تأخیری: کونکوفیلیپس ۲۹۹

- تجهیزات براساس لایسنس کونکوفیلیپس ۳۰۲
- پیش گرمایش خوراک ۳۰۲
- کوره ۳۰۳
- تفکیک ساز ۳۰۴
- درام ۳۰۶
- هندلینگ کک ۳۰۷
- بازده کک‌سازی کونکوفیلیپس ۳۱۰
- شبیه‌سازی خواص محصولات توسط کونکوفیلیپس ۳۱۳
- منابع ۳۱۵

سایر لایسنسورها..... ۳۱۷

- شرکت بچتل ۳۱۷
- کاربرد ۳۱۷
- مزیت‌های رقابتی این فناوری ۳۱۸
- فرآیند شرکت کی‌بی‌آر ۳۱۸
- کاربرد ۳۱۸
- توسعه فرآیند ۳۱۹
- فرآیند شرکت لوموس ۳۱۹
- کاربرد ۳۱۹

شرایط عملیاتی	۳۲۰
بازده	۳۲۰
■ فرآیند سیدک	۳۲۰
کاربرد	۳۲۰
بازده	۳۲۱
■ منابع	۳۲۱
طراحی يك واحد با جزئیات کامل	۳۳۳
■ منابع	۳۳۰
شیمی کک سوزنی	۳۳۱
■ شیمی کربونیزاسیون خوراک کک سازی کک سوزنی	۳۳۲
■ مکانیسم رشد مزوفاز	۳۳۳
■ رشد و توسعه مزوفاز	۳۳۴
■ پایداری رادیکال های آزاد به وسیله اتم های هیدروژن	۳۳۵
■ منابع	۳۳۸
عوامل مؤثر بر شیمی کک سازی	۳۳۹
■ فشار	۳۳۹
■ دما	۳۴۰
■ زمان	۳۴۰
■ لزجت و سیالیت	۳۴۱
■ آزادسازی گاز	۳۴۲
■ میزان اتم های ساختاری	۳۴۳
■ ساختار شیمیایی: آروماتیک ها، نفتنیک ها، زنجیرهای آلکیل و آلکان ها	۳۴۳
■ هندسه ترکیبات	۳۴۴
■ منابع	۳۴۶

ریز ساختار کک..... ۳۴۹

■ ریز ساختار کک سوزنی ۳۵۱

کریستالوگرافی کک سوزنی ۳۵۲

ضریب انبساط حرارتی کک سوزنی ۳۵۳

■ منابع ۳۵۶

آنالیزهای لازم برای بررسی کیفیت خوراک در حین کربونیزاسیون ۳۵۷

■ منابع ۳۶۴

خصوصیات کک سوزنی ۳۶۷

■ منابع ۳۶۸

روش‌های تحلیل ریز ساختار کک..... ۳۶۹

■ روش میکروسکوپی ۳۷۰

مبنای میکروسکوپ نوری قطبی ۳۷۰

■ روش‌های تحلیل ریزساختار کک..... ۳۷۱

موچیدا ۳۷۱

مارش و فارست ۳۷۳

اویا..... ۳۷۴

■ ارتباط ناهمسانگردی ساختار با CTE..... ۳۷۴

■ استفاده از XFD برای مشخصه یابی کک ۳۷۵

■ منابع ۳۷۷

میزان تولید انواع کک و قیمت‌های آن ۳۸۱

■ میزان تولید انواع کک در جهان ۳۸۱

■ قیمت انواع کک ۳۸۱

■ مروری بر دلایل افزایش چند برابری قیمت کک سوزنی..... ۳۸۲

۳۸۳	منابع
۳۸۵	هزینه راه اندازی یک واحد کک سوزنی
۳۸۶	منابع
۳۸۷	هزینه انرژی واحد کک سازی
۳۹۴	نتایج
۳۹۵	منابع
۳۹۷	طراحی و شبیه سازی فاز پایلوت
۳۹۷	فرضیات و محاسبات
۴۰۷	منابع
۴۰۹	اقدامات لازم برای تولید آزمایشگاهی کک سوزنی

فصل چهارم: از کک تا گرافیت

۴۱۷	مقدمه
۴۱۹	طرح کلی تولید مواد کربن - گرافیت
۴۲۳	انواع الکترود
۴۲۵	شاخص کیفیت
۴۲۵	مقایسه SDGE با LDGE
۴۲۷	انواع روش ساخت الکترود
۴۲۷	آماده سازی مواد خام
۴۲۷	انبار کردن مواد خام
۴۲۸	انبار قیر

- آماده‌سازی بایندرو قیر تلقیح..... ۴۲۸
- محفظه‌ی بویلر با دمای متوسط..... ۴۲۹
- خرد کردن مواد بازگشتی..... ۴۳۰
- آماده‌سازی الکتروُد سبز (GEP)..... ۴۳۰
- تصفیه‌ی مواد خام و بازگشتی..... ۴۳۰
- نسبت بندی و خمیرسازی..... ۴۳۱
- شکل دهی، سرد کردن و ذخیره‌سازی..... ۴۳۲
- تصفیه‌ی آب در سیستم شکل دهی..... ۴۳۴
- پخت..... ۴۳۴
- کوره Car Bottom..... ۴۳۴
- کوره حلقوی..... ۴۳۵
- ایستگاه پاکسازی الکتروُد..... ۴۳۶
- ایستگاه تصفیه‌ی مواد دورچین..... ۴۳۷
- پالایش فوم پخت..... ۴۳۷
- تلقیح و بازپخت..... ۴۳۸
- تلقیح..... ۴۳۸
- باز پخت..... ۴۳۹
- ایستگاه پاکسازی الکتروُد..... ۴۴۰
- ایستگاه تصفیه‌ی مواد دورچین..... ۴۴۱
- پالایش فوم..... ۴۴۱
- گرافیت‌ه کردن..... ۴۴۱
- بین گرافیت‌سازی همگن و ناهمگن تفاوت قائل شوید..... ۴۴۵
- گرافیت‌سازی ناهمگن..... ۴۴۶
- عوامل مؤثر بر روند گرافیت‌سازی و شکل‌گیری ساختار سه‌بعدی سیستم‌های گرافیت کربن... ۴۴۷
- ترکیب محیط گازی..... ۴۴۷
- فشار فرآیند؛..... ۴۵۱

تجهیزات کارگاه گرافیت..... ۴۵۵

- ۴۵۹ الکترودهای تأمین کننده جریان
- ۴۵۹ محاسبه سطح مقطع و تعداد الکترودها؛
- ۴۶۰ تعداد الکترودهای موجود در یک بسته
- ۴۶۰ تعیین طول الکترودها؛
- ۴۶۳ شبکه کوتاه
- ۴۶۴ بسته اصلی گذربار؛
- ۴۶۵ گذربار حمل شونده؛
- ۴۶۸ خنک سازی لیدهای جریان؛
- ۴۶۹ ایستگاه گرافیت سازی و رکتیفورمر
- ۴۷۲ بخش تصفیه ی ماده ی دورچین
- ۴۷۲ پالایش فوم از کوره های گرافیت سازی
- ۴۷۳ سیستم گردش آب گرافیت

دستگاه ها و روش های کنترل روند گرافیت سازی..... ۴۷۵

- ۴۷۵ اندازه گیری توان، جریان، ولتاژ، شمارنده های فعال و راکتیو، فازمتر
- ۴۷۶ تعادل نصب های گرافیکی؛
- ۴۷۷ مواد، حرارتی و الکتریکی
- ۴۷۸ تراز حرارتی کوره گرافیت

کوره طولی گرافیت سازی (روش گستر)؛..... ۴۷۹

- ۴۸۲ روش محاسبه کوره های گرافیت
- ۴۸۲ محاسبه اندازه های کوره؛
- ۴۸۴ محاسبه توان ترانسفورماتور؛

ماشین کاری..... ۴۸۷

- ۴۸۷ ماشین کاری و بازرسی الکترود

ماشین‌کاری و بازرسی نیپل	۴۸۸
فرآوری تراشه‌ها	۴۸۸
بسته‌بندی و انبار محصول نهایی	۴۸۹
تشریح فرآیند گرافیت‌سازی	۴۹۱
■ سیستم آماده‌سازی ماده خام	۴۹۱
1) SECT: انبار و حمل و نقل مواد خام	۴۹۱
■ سیستم کنترل، تهویه و جمع‌آوری غبار	۴۹۲
2) SECT و 3) SECT: ذخیره‌سازی قیر و آماده‌سازی چسب و قیرتلقیح	۴۹۲
الف) ذخیره‌سازی قیر	۴۹۲
ب) آماده‌سازی چسب و قیرتلقیح	۴۹۳
ج) تغذیه‌ی فرآیند آماده‌سازی الکتروود سبز (GEP)	۴۹۳
د) تغذیه‌ی فرآیند تلقیح	۴۹۴
ح) کنترل	۴۹۴
ط) تهویه و پالایش	۴۹۵
6) SECT: مواد خرد شده‌ی بازگشتی	۴۹۵
■ آماده‌سازی الکتروود سبز (GEP)	۴۹۵
7) SECT: ماده‌ی خام و تصفیه‌ی مواد بازگشتی	۴۹۵
الف) خرد کردن و غربال کک سوزنی نفتی (یا ذغالی)	۴۹۵
ب) آسیاب کک سوزنی نفتی (یا ذغالی)	۴۹۷
ج) خرد کردن و غربال تراشه‌های گرافیتی (یا تراشه‌های فرآیند پخت)	۴۹۸
د) پودر کردن تراشه‌های گرافیت	۴۹۹
ه) سیستم کنترل، تهویه و جمع‌آوری غبار	۵۰۰
■ تناسب‌بندی و خمیر کردن	۵۰۱
الف) تناسب‌بندی	۵۰۱
ب) مخلوط کردن	۵۰۲
ورزدهنده‌ها	۵۰۳

فشار.....	۵۰۴
مراحل قالب‌گیری.....	۵۰۴
فشار در قالب‌گیری.....	۵۰۶
تشکیل لرزش.....	۵۱۰
قالب‌سازی ایزوستاتیک.....	۵۱۰
قالب‌گیری پویا.....	۵۱۱
ج) سیستم کنترل، تهویه و جمع‌آوری غبار.....	۵۱۲
شکل‌دهی و خنک‌کاری.....	۵۱۳
الف) شکل‌دهی و خنک‌کاری.....	۵۱۳
ب) سیستم کنترل و پالایش فوم.....	۵۱۴
■ پخت.....	۵۱۴
پخت کوره‌ی حلقوی.....	۵۱۴
پخش لایه‌های انتقال بین ذرات؛.....	۵۱۴
سنتز مولکول‌ها با تشکیل پسمانده.....	۵۱۶
الف) بارگذاری کوره.....	۵۱۷
ب) فرآیند پخت.....	۵۱۷
عوامل مؤثر بر روند پخت.....	۵۱۸
عملکرد چسب در فرآیند پخت؛.....	۵۱۹
توضیح عملکرد منحنی‌ها در شکل ۲۰-۲۳.....	۵۲۱
نوع پرکننده و توزیع اندازه ذرات؛.....	۵۲۲
میزان گرمایش.....	۵۲۴
دمای پخت نهایی.....	۵۲۴
انقباض محصول به عوامل زیر بستگی دارد؛.....	۵۲۵
قوانین عمومی مشاهده شده در هنگام پخت؛.....	۵۲۶
تجهیزات فرآیند پخت.....	۵۲۶
کوره‌های تونلی.....	۵۳۲
موازنه مواد و گرما در یک کوره.....	۵۳۴

۵۳۴	کوره چند محفظه‌ای
۵۳۹	(ج) باربرداری کوره
۵۳۹	(د) سیستم کنترل، تهویه و تخلیه ی غبار
۵۴۰	بخش تصفیه ی مواد دورچین
۵۴۰	الف) تصفیه ی مواد دورچین
۵۴۱	(ب) سیستم کنترل، تهویه و جمع‌آوری غبار
۵۴۲	پالایش فوم پخت
۵۴۳	(ب) کنترل
۵۴۳	■ سیستم تلقیح و بازیخت
۵۴۳	تلقیح
۵۴۳	الف) آماده‌سازی پیش‌گرمایش
۵۴۵	(ب) تلقیح
۵۴۶	(ج) خنک‌کاری
۵۴۷	(د) پاکسازی سبدهای الکتروود
۵۴۷	ها) پالایش فوم تلقیح، تهویه و جمع‌آوری غبار
۵۴۷	(و) شارژ دوباره ی تلقیح
۵۴۸	ز) کنترل
۵۴۸	■ بازیخت
۵۴۸	الف) بارگذاری کوره
۵۴۹	(ب) فرآیند بازیخت
۵۴۹	(ج) باربرداری کوره
۵۵۰	(د) سیستم کنترل، تهویه و جمع‌آوری غبار
۵۵۰	■ گرافیت‌سازی (گرافیت‌سازی LWG)
۵۵۰	۲۱:SECT: ایستگاه رکتیفورمر گرافیت‌سازی
۵۵۱	الف) تولید در کوره‌های LWG
۵۵۱	پاکسازی و تعمیر کوره
۵۵۱	بارگذاری کوره

۵۵۲	 راه‌اندازی
۵۵۲	 سرد شدن و باربرداری کوره
۵۵۳	 (ب) تصفیه‌ی مواد دورچین
۵۵۴	 (ج) پالایش فوم کوره‌ی LWG
۵۵۴	 (د) سیستم کنترل، تهویه و جمع‌آوری غبار
۵۵۵	 ■ سیستم ماشین‌کاری محصولات
۵۵۵	 ماشین‌کاری و بازرسی الکتروود
۵۵۵	 ماشین‌کاری و بازرسی نیپل
۵۵۵	 (الف) ماشین‌کاری و بازرسی الکتروود
۵۵۶	 (ب) ماشین‌کاری و بازرسی نیپل
۵۵۷	 (ج) کنترل
۵۵۷	 (د) تهویه و جمع‌آوری غبار
۵۵۷	 بخش فرآوری تراشه‌های ماشین‌کاری
۵۵۸	 (الف) جمع‌آوری تراشه‌های ماشین‌کاری
۵۵۸	 (ب) کنترل
۵۵۸	 (ج) تهویه و جمع‌آوری غبار
۵۵۸	 بسته‌بندی و انبار محصولات نهایی
۵۵۹	 آزمایشگاه
۵۵۹	 کنترل مواد خام
۵۵۹	 (الف) آنالیز شیمیایی
۵۵۹	 (ب) تست شیمیایی
۵۶۰	 (ج) تست فرآیندی
۵۶۰	 محصولات میانی و کنترل کیفیت محصولات
۵۶۱	 تعمیر و نگهداری دستگاه‌ها
۵۶۱	 ■ کنترل خودکار و الکتریکی
۵۶۱	 اتاق کنترل آماده‌سازی مواد خام

۵۶۲	اتاق کنترل آماده‌سازی الکترو سبز (GEP)
۵۶۳	اتاق کنترل پخت
۵۶۴	اتاق کنترل تلقیح و بازپخت
۵۶۵	اتاق کنترل گرافیت‌سازی
۵۶۶	اتاق‌های کنترل ماشین‌کاری محصولات
۵۶۶	تجهیزات مورد نیاز برای اتاق کنترل

۵۶۷.....خط تولید خودکار الکترو CNC

۵۶۷	■ معرفی
۵۶۸	ترکیب خط ماشین‌کاری الکترو
۵۶۸	گلتک نقاله خالی الکترو CG-۲۳، دستگاه توزین و دستگاه مرکزی
۵۶۸	فرآیند ماشین
۵۶۸	دستگاه دو سر نواره و دوک CGK-۱۹
۵۶۸	فرایند دستگاه
۵۷۰	تراش بیرونی CGK-۳۱
۵۷۰	فرایند دستگاه
۵۷۱	دستگاه دو سر تیغه CGK-۳۲
۵۷۱	فرایند دستگاه
۵۷۲	توزین، محاسبه طول و محاسبه قطر الکترو CG-۳۵ (ماشین اندازه‌گیری مقاومت)
۵۷۲	فرایند دستگاه
۵۷۳	دستگاه CG-۳۶ برای علامت گذاری منطقه سوکت
۵۷۳	فرایند دستگاه
۵۷۳	خط انتقال خودکار CGK-۳۰
۵۷۳	فرایند دستگاه
۵۷۴	دستگاه خرد کن دستی، با دستگاه خرد کن کاربید سیلیکون
۵۷۴	ظرفیت ماشین‌کاری
۵۷۶	مشخصات ماشین‌کاری

۵۷۷	اندازه‌گیری‌ها و دستگاه‌های بررسی
۵۷۷	سیستم گرد و غبارگیری
۵۷۷	خط تولید خودکار نیپل CNC
۵۷۷	معرفی
۵۷۸	اجزا خط ماشین‌کاری نیپل
۵۷۸	ماشین مرکزدهی، برش و طول CG-۲۷
۵۷۸	فرایند ماشین
۵۷۹	دستگاه دریل دو سرو مرکز CGK-۲۴
۵۷۹	فرایند دستگاه
۵۸۰	دستگاه تست مقاومت CG-۲۵
۵۸۰	تراش مخروطی دو گانه CNC CGK-۲۶
۵۸۰	فرآیند دستگاه
۵۸۱	دستگاه تعقیب دو تیغه CNC CGK-۲۱
۵۸۱	فرایند دستگاه
۵۸۲	ماشین سوراخکاری سوراخ پیچ و شیار خاکی CNC CGK-۲۸
۵۸۲	فرایند دستگاه
۵۸۳	دستگاه توزین الکتریکی نیپل CG-۳۴
۵۸۴	خط انتقال خودکار فریم CG-۲۹
۵۸۴	مشخصات ماشین‌کاری
۵۸۵	ظرفیت ماشین‌کاری
۵۸۶	اندازه‌گیری‌ها و دستگاه‌های بررسی
۵۸۶	سیستم گرد و غبارگیری

۵۸۷	تولید کنندگان الکتروود گرافیتی و قیمت آن
۵۸۷	■ وضعیت تولید الکتروود گرافیتی در جهان
۵۸۸	■ قیمت الکتروود گرافیتی
۵۸۸	■ منابع

۵۸۹..... مشکلات الکتروود گرافیتی و کک سوزنی در ایران

- تأثیرات صنعت فولادسازی چین بر تولید الکتروود گرافیتی ۵۸۹
- نیاز ایران به الکتروود گرافیتی ۵۹۰
- مشکلات واردات الکتروود گرافیتی به ایران ۵۹۱
- کک سوزنی در ایران ۵۹۱
- منابع ۵۹۲

۵۹۳..... فرایند پخت (رید هم و ...) و میکس در الکتروودسازی

- کلسینه کردن ۵۹۳
- خرد کردن ۵۹۳
- ورز دادن و مخلوط کردن ۵۹۴
- تأثیر اختلاط و ورز دادن ۵۹۴
- قالب ریزی ۵۹۵
- فرایند اکستروژن ۵۹۵
- پخت ۵۹۶
- تلقیح ۵۹۷
- گرافیته کردن ۵۹۸

۵۹۹..... وضعیت پروژه گرافیتی اردکان

- توانمندی های روسیه ۶۰۰

۶۰۱..... تولید کنندگان چینی الکتروود

- الکتروود گرافیتی ۶۰۱
- ENERGOPROM Group ۶۰۳
- Fangda Carbon New Material Technology Co. Ltd ۶۰۳
- GrafTech International ۶۰۳
- Graphite Limited ۶۰۳

۶۰۳	HEG Limited
۶۰۴	Jilin Carbon Co. Ltd
۶۰۴	 Kaifeng Carbon Co. Ltd
۶۰۴	Nantong Yangzi Carbon Co. Ltd
۶۰۴	 Nippon Carbon Co. Ltd
۶۰۴	 SANGRAF International Inc
۶۰۵	SEC CARBON LIMITED
۶۰۵	 SHOWA DENKO KK
۶۰۵	 Tokai Carbon Co. Ltd
۶۰۵	 تولیدکنندگان الکترود گرافیتی در چین
۶۰۵	 Handan Deyuan Carbon Co., Ltd
۶۰۵	 Hebei Zhuli New Energy Technology Co., Ltd
۶۰۶	DELDA CARBON CO., LTD
۶۰۶	 Fengcheng Ruixing Carbon Products Co., Ltd
۶۰۷	 D.N.S YESON GROUP CO., LTD
۶۰۷	 Jinzhong Hongxing Carbon Co., Ltd
۶۰۸	 MOCHANG CARBON
۶۰۸	Jilin Carbon Import and Export Company
۶۰۸	 CIMM GROUP CO LTD
۶۰۸	 Shanxi CIMM Donghai Advanced Carbon Co., Ltd
۶۰۹	RAY (CARBON) GROUP LIMITED
۶۰۹	 Kaifeng Pingmei New Carbon Materials Technology Co., Ltd
۶۰۹	 HGraphite
۶۱۰	 Hebei Tongli New Materials Technology Co., Ltd
۶۱۰	 Orient Carbon Industry Co., Ltd
۶۱۰	 Hongqiqu New Material Co., Ltd

۶۱۱	.....	مصرف الکتروود گرافیتی در ایران
۶۱۱	.....	■ میزان تولید و قیمت های آن
۶۱۲	.....	■ مشکلات الکتروود گرافیتی در ایران
۶۱۳	.....	هزینه راه اندازی یک واحد ساخت الکتروود گرافیتی
۶۱۴	.....	■ هزینه انرژی واحد الکتروود سازی
۶۱۴	.....	■ طراحی و شبیه سازی فاز پایلوت
۶۱۴	.....	فرضیات و محاسبات
۶۲۴	.....	■ منابع
۶۲۵	.....	فهرست اشکال
۶۳۳	.....	فهرست جداول
۶۳۹	.....	درباره مؤلفین
۶۳۹	.....	■ شخصیت های حقوقی
۶۴۱	.....	شخصیت های حقیقی فعال در این سپاره (پروژه)

شناسنامه اثر

نام اثر	مطالعه تحلیلی نقشه هوایی راه حل گرافیت کشور
صاحب امتیاز	«شرکت معنا معدن نوآوری اندیشه» (سهامی خاص)
سال نشر	۱۳۹۹
تعداد جلد	۱
تعداد نسخه	محدود

این گزارش‌ها با حمایت شرکت معنا (معدن نوآوری اندیشه) به عنوان هلدینگ معدنی مؤسسه دانش بنیان برکت وابسته به ستاد اجرایی فرمان امام تهیه شده و امتیاز این گزارش‌ها به شرکت مذکور تعلق دارد لذا هر گونه استفاده از محتوای این گزارش‌ها بدون اجازه این موسسه خلاف حقوق معنوی مولف خواهد بود. ارتباط با شرکت معنا از طریق پست الکترونیکی info@manavc.ir میسر می‌باشد.

تهیه این گزارش توسط زادبوم و سازندگاه کانی نو صورت گرفته است. در صورتی که نقد یا مطلبی مرتبط با این گزارش دارید می‌توانید با نشانی info@kanino.ir مکاتبه نمایید. اطلاعات فنی این گزارش توسط شرکت مهندسی کربن کاوان کارآفرین با برند کرتک تهیه شده است. حقوق معنوی ناشی از داده‌های فنی به این شرکت تعلق دارد. در صورتی که در مورد مطالب فنی این گزارش سؤال دارید می‌توانید با نشانی info@kartek.ir مکاتبه نمایید.

راهنمای مطالعه

■ اگر شما مدیر هستید

در این صورت پیشنهاد می‌کنیم که ابتدا چکیده مدیریتی را مطالعه کنید، سپس در صورتی که علاقه‌مند بودید به ترتیب چکیده کارشناسی و سپس بیان مسأله و راه حل را مطالعه کنید در ادامه می‌توانید گزارش‌هایی که برای شما مورد توجه است را مطالعه کنید.

■ اگر شما کارشناس هستید

پیشنهاد می‌کنیم از ابتدا تا انتهای گزارش را مطالعه کنید و اگر مشکلی در گزارش دیدید با ما در میان بگذارید. در بخش شناسنامه به راه‌های ارتباطی مان اشاره کرده‌ایم.

■ اطلاعات فنی

اطلاعات فنی موجود در این سند از سال ۸۷ تاکنون از مدارک متعدد مهندسی جمع‌آوری شده و بر همین اساس ممکن است بعضی اطلاعات فنی دچار تغییرات فناوری یا به روزرسانی‌های عددی ناشی از بهینه‌سازی شده باشند. اگر احساس می‌کنید که این اطلاعات ناقص هستند لطفاً با ما در میان بگذارید. در بخش شناسنامه به راه‌های ارتباطی مان اشاره کرده‌ایم.

■ سلب مسئولیت

در این سند اطلاعات مهندسی و فنی قرار گرفته‌اند که برگرفته از اسناد مهندسی شده

داخلی نزد شرکت کرتک است. این اسناد ممکن است شباهتی به بعضی اسناد مهندسی دیگر داشته باشند. منتشر کنندگان این سند با توجه به محرمانه و محدود بودن انتشار و همچنین عدم کاربرد تجاری این سند هیچگونه مسئولیتی در مورد استفاده از محتویات این سند بر عهده نمی گیرند. خوانندگان محترم هم باید در نظر گرفته باشند که هرگونه انتشار محتوای این کتاب خلاف قانون و اخلاق بوده و حق پیگیری های قانونی بعدی برای صاحب این اطلاعات محفوظ است.

در این سند اظهار نظرها و اقوال افراد مختلف مورد استفاده قرار گرفته که مسئولیت آن با رسانه های منتشر کننده خبر است و نتیجه گیری های صورت گرفته بر اساس این گفته ها ممکن است درست نباشد.

این نسخه صرفا برای استفاده مدیران و تصمیم گیران کشور تهیه شده و قابلیت استناد به عنوان اسناد فنی را ندارد. در صورتی که مایل هستید از آن برای ارائه یا پیشنهاد به فردی استفاده کنید حتما ناشر را در جریان قرار دهید.

استفاده از مطالب این کتاب برای توسعه علم و دانش آزاد است اما تطبیق این هدف با موضوع نیازمند اطلاع و تایید صاحب اثر خواهد بود.

بعضی مطالب این کتاب حاوی اطلاعات عددی محاسبه شده و فنی است که امکان درج آن به علت مسئولیت ناشی از آن و گاه حقوق تجاری شرکت کرتک پنهان شده است. این اطلاعات به صورت پنهان شده در کتاب مشخص است. در صورتی که این اطلاعات در تصمیم گیری شما مؤثر است با شرکت کرتک به نشانی info@kartek.ir تماس حاصل فرمایید تا اطلاعات دقیق تر برای شما ارسال گردد.

■ آنچه در این کتاب می خوانید

بخش اول: مسأله الکترو دگرافیتی

مسأله الکترو دگرافیتی یک تهدید برای اقتصاد کشور در بخش فولاد است که بارها در کلام و عمل دشمنان مورد استفاده قرار گرفته است. ضربه پذیری این بخش در سال ۹۷ چنان پررنگ شد که با صرف ۱ میلیارد دلار هزینه در صنعت تولید فولاد، نتوانست مانع از

ضربه پذیری در کاهش حدود ۱ میلیون تنی تولید فولاد در کشور معادل ۵ درصد از ظرفیت فولاد سازان شود. حل این مسأله که در تحریم های بین المللی و نظام آمریکا به روشنی مورد اشاره قرار گرفته، همچنان در کشور افق امیدوار کننده ای پیدا نکرده است. هر چند به علت کاهش قیمت و برخی واردات کلان آرام بخش گونه، مقداری از حساسیت آن کاسته شده اما به نظر می رسد باید یکبار به صورت واقع بینانه و جسورانه به راهبردهای حل عملیاتی آن پرداخت. مؤسسه دانش بنیان برکت مأموریت خود را در توسعه و استفاده از ظرفیت دانش بنیان کشور برای حل مسائل اقتصاد مقاومتی دانسته و متقابلاً با تسهیل ورود این صنعت می تواند زیرساخت های دانش بنیانی را فراهم کند. در این جلد از سری مطالعات تحلیلی نقشه هوایی راه حل مسأله گرافیت کشور، مسأله را شکافته و با نگاه به همه فعالیت های صورت گرفته تاکنون، راه حلی پیشنهاد کرده ایم که به نظر می رسد بخشی از آن راه حل حاکمیتی است و مهره های کنونی اقتصاد توان حل آن را ندارند.

بخش دوم: از نفت تا قیر

ایران بر روی دریایی از نفت قرار دارد، سازند آسماری و سازندهای نفتی دیگر ممکن است مستعد نفت های شیرین و سنگینی باشند که می تواند مستقیماً برای ساخت کک سوزنی استفاده شود. این تحلیل از سمت فعالین این صنعت در کشور روسیه که قبلاً روی نفت ایران کار کرده اند پیشنهاد شده و باید با همکاری صنعت نفت تطبیق داده شود. حتی در حال حاضر هم پس از بررسی بیش از ۲۰ خوراک داوطلب، به این نتیجه می توان رسید که با خوراک های نفتی کشور می توان کک سوزنی تولید کرد اما فناوری تولید کک سوزنی از خوراک های موجود نیازمند پالایش برش های سنگین و حذف گوگرد است که هزینه های سنگینی خواهد داشت. همچنین امکان همکاری بین دو بخش فولاد و پتروشیمی یا پالایشگاهی برای تولید کک سوزنی یا حتی کک اسفنجی تقریباً در کوتاه مدت ناممکن است. در این بخش به فناوری های مورد نیاز و فضای دانشی لازم برای استحصال قیر مناسب برای تولید کک از نفت فعلی اشاره شده و با استناد به گزارش های علمی متعدد راه حل نهایی در کوتاه مدت و در بلند مدت پیشنهاد شده است. راه حل کوتاه مدت بر اساس

احداث واحد مینی‌تاپینگ از یک واحد نفت خام سرچاهی تعیین شده است اما برای راه برد بلند مدت باید بررسی‌های بیشتری صورت گیرد که نیازمند کمک صنعت نفت خواهد بود.

بخش سوم: از قیر تا کک

تولید کک از چند روش ممکن است که بهترین و رایج‌ترین آن کک‌سازی تأخیری است که تنها با این روش و در شرایط دمایی و فشاری مناسب و نحوه درست تزریق قیر به همراه آب می‌توان فضای مناسب تشکیل لایه‌های گرافیتی را پشت سر هم و در آرامش مطلق تأمین کرد. این فرایند به ظاهر ساده به اندازه‌ای از نظر فنی و تجهیزاتی پیچیده است که نمی‌توان آن را در کوتاه مدت با تکیه بر دانش بومی در مقیاس‌های بزرگ صنعتی با اعتماد و اطمینان اجرا کرد. خصوصاً آنکه محصول ناشی از خوراک نفتی با کیفیت‌تری به مراتب دشوارتر خواهد بود. سپاره (پروژه)‌های ملی تعریف شده نیز در مرحله نیمه صنعتی متوقف مانده‌اند. با این حال تفاهم‌نامه‌ای بین ایمیدرو و صنعت نفت منعقد شده که حجم ۱ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری با تکیه بر جواز فنی بومی را هدف قرار داده و به نظر واقع بینانه نیست. راه حل پیشنهادی استفاده از قیر قطران است که می‌توان به صورت بلند مدت از بازار بزرگ منطقه شمال ایران تهیه کرد که ده برابر ظرفیت مورد نیاز توان عرضه دارد و نیز حداقل‌های مورد نیاز کک سوزنی را تأمین می‌کند. دانش فنی این خط و تجهیزات آن به نسبت ارزان قیمت‌تر بوده و امکان تأمین آن به صورت کلید در دست مقدور است. در گام بعدی می‌توان در صورت همکاری صنعت نفت، خط تولید کک سوزنی از نفت را طراحی و در کشور اجرا کرد. در صورت انتقال خط دانش‌های زیادی تولید و در مراحل بعدی قابل بهره‌برداری خواهد بود.

بخش چهارم: از کک تا گرافیت

تولید الکتروگرافیتی از کک سوزنی فناوری پیچیده‌ای نیست. اما بهره‌برداری آن تاکنون در کشور رخ نداده. بر همین اساس است که تنها سپاره (پروژه) تولید الکتروگرافیتی با ظرفیت یک سوم کشور با بودجه ۳۵۰ میلیون دلاری (حدود ده برابر بودجه مورد نیاز برای

ساخت این پلنت تعریف شده و با هزینه نیمی از آن هنوز پیشرفتی بالاتر از ۲۰ درصد نداشته است. به نظر می‌رسد هیچ بازیگر فعالی انگیزه ورود به این بخش را ندارد. فولاد سازها و پالایشگاه‌ها هیچ‌کدام بازیگران این صنعت نیستند و در دنیا نیز این صنعت مستقلاً متولیان خود را دارد. بر همین اساس برای ایجاد این صنعت باید حاکمیت تلاش کند که به عنوان یک محرک صنعتی آن را در محور اصلی توسعه زنجیره الکتروود گرافیتی قرار داده و خط تولید الکتروود گرافیتی را تأسیس کند. نرخ بازگشت سرمایه ۴۱ درصدی این صنعت را در شرایط سخت بازار هم جذاب کرده است. تأسیس این کارخانه در استان‌های جنوبی منطقی‌تر به نظر می‌رسد. محصول این کارخانه می‌تواند در فولادسازی‌ها گرافیت‌شود تا از ظرفیت معطل برق کشور در فولادسازی‌ها استفاده شده و فرایند بسته‌بندی نیز در مناطق مرکزی ایران با هدف کاهش هزینه‌های حمل و نقل صورت گیرد. در نهایت پیشنهاد می‌شود که این موضوع به یک سازمان تحت نظارت حاکمیت به عنوان مأموریت سپرده شده و در چهار سال اجرا گردد.