

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

مدیریت اجرایی
و تجربیات کارگاهی
دایپینگ

تألیف و تدوین:

رضا جمشیدی

محسن حاجب منفرد



تألیف و تدوین	:	شیدی، محسن حاجب منفرد
مدیر تولید	:	حامد جمالی نسب
نوبت چاپ	:	اول - ۳۹۰
تیراژ	:	۱۰۰۰
قیمت	:	۴۳۰۰۰۰ ریال
شابک	:	۹۶۴-۷۱۱۱-۱۳-۰

کلیه حقوق و حق چاپ متن و عنوان کتاب که به ثبت رسیده است؛ مطابق با قانون حقوق مولفان و مصنفان مصوب ۱۳۴۸ محفوظ و متعلق به انتشارات دایره دانش می‌باشد. هرگونه برداشت، تکثیر، کپی برداری به هر شکل (چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی) بدون اجازه کتبی از ناشر ممنوع بوده و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

به نام خداوند جان و خرد

اکنون که صاحبان اندیشه های خلاق به پشتوانه اندوخته ها، رخسار صنعت این کیان
یُرگهر را به برگ سبز دیگری آراستند، بر خود لازم دانستیم این تجربه گران سنگ را علاوه
بر ذهن، به زیور طبع بر دفتر میراث ماندگار نیز بنگاریم تا به فرموده فرستاده حق که
" علم را با توستن به بند کشید" جامه عمل بپوشانیم.

تقدیم به همه کسانی که اعتلای میهن اسلامی از اهداف بلند حیاتشان است.

رشید سیدیان

معاونی طرح توسعه

پژوهشگاه امام خمینی (ره) شازند اراک

طرح توسعه پالایشگاه امام خمینی^(ره) شازند اراک

پس از وقفه ای پانزده ساله، یک طرح بسیار حیاتی پالایشگاهی در رئوس سیاست های شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران قرار گرفت، اجرای طرح توسعه پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند به شرکت ملی مهندسی و ساختمان نفت ایران واگذار گردید. مطالعات امکان سنجی و سیاست گذاری آن بر اساس شرایط سیاسی و اقتصادی آن سالها با حساسیتی بسیار بالا انجام پذیرفت.

مطالعات امکان سنجی اولیه طرح در سال ۱۳۸۱ انجام و این طرح در مهرماه ۱۳۸۲ به تصویب شورایعالی اقتصاد و هیات وزیران رسید.

اهداف اصلی اجرای طرح توسعه پالایشگاه امام خمینی (ره) عبارتند از:

- افزایش ظرفیت پالایش از ۱۷۰ هزار بشکه به ۲۷۰ هزار بشکه در روز
- افزایش توان بنزین از ۴/۷ به ۱۵/۹ میلیون لیتر در روز در ازاء کاهش نفت کوره از ۶ میلیون لیتر به ۲/۴ میلیون لیتر در روز.
- ارتقا کیفیت محصولات ملی و آینده بهاستانداردهای ۲۰۰۵ اروپا. (پورو۴و۵)
- اصلاح فرآوردهها جهت تغییر دریافت خوراک از ۱۰۰ در صد نفت خام سبک اهواز به مخلوط ۵۵ در صد نفت خام اهواز و ۴۵ درصد نفت سبک تر از سایر نژده های دیگر.
- کاهش مواد آلاینده زیست محیطی

در اردیبهشت ماه ۱۳۸۳ طراحی بنیادی پروژه به شرکت JGC ژاپن واگذار شد. طراحی بنیادی در مرداد ماه ۱۳۸۳ آغاز و ظرف مدت ۱۱ ماه در خرداد ماه ۱۳۸۴ به پایان رسید. در تیر ماه ۱۳۸۴، شرکت ملی مهندسی و ساختمان نفت ایران، اسناد مناقصه EPC را ظرف ۱ ماه آماده نمود و آن را در معرض مناقصه عمومی قرار داد. در این مناقصه شرکت هایی از کشورهای کره جنوبی، اسپانیا، کانادا، چین، هند، استرالیا و ایران شرکت نمودند و در نهایت کنسرسیومی متشکل از دو شرکت ایرانی مهندسین مشاور سازه و طراحی و ساختمان نفت و شرکت سینوپک چین توانستند شرایط اجرای طرح را احراز نمایند.

در مرداد ۱۳۸۵، قرارداد EPC پروژه جهت انجام این طرح ملی و استراتژیک منعقد شد. در بخش تدارکات کالابیش از ۸۵۰ درخواست خرید صادر گردید و برخی درخواست خرید جهت اقلام دیر تحویل تحت نظر مستقیم کارفرمای طرح صادر شد.

کاتالیست ها، پمپ ها و برخی تجهیزات مربوط به بویلر و ۴۶ درخواست خرید لوازم یدکی به دولت تحریم بین المللی توسط سازندگان خارجی تحویل داده نشد اما این تحریم سبب رویکرد طرح به ارجاع اقلام تحریمی به سازندگان داخلی شد و اینگونه بود که حتی در تامین کالای پروژه نیز ماهیتی ملی و بومی ایجاد گردید.

این رویکرد موجب تشکیل کنسرسیومی از سازندگان داخلی به منظور توان افزایشی و در نتیجه سفارش کار ساخت تجهیزات طرح شد و در نهایت بیش از ۱۶۶ نوع از تجهیزات و کالای مورد نیاز طرح از ۱۲۲ سازنده ایرانی تامین گردید. یک گمرک اختصاصی نیز در محل اجرای پروژه جهت تسریع در امور گمرکی و ترخیص کالاها دایر شد.

برای درک بزرگی و اهمیت این دستاورد ملی به برخی از شاخصهای آن در زیر اشاره می شود:

- ساخت اولین واحد تحت لیسانس داخل کشور (پژوهشگاه صنعت نفت : واحد ۳۳ - ایزومریزاسیون)
- تولید روزانه ۱۱/۲ میلیون لیتر بنزین در روز (حدود نیمی از واردات روزانه بنزین)
- اولین پالایشگاه دارای واحد پروپیلن (واحد ۳۴)
- نصب سنگین ترین تجهیز یکپارچه در کل کشور به وزن ۱۴۷۰ تن
- اولین پالایشگاه دارای واحد تصفیه ته مانده برج اتمسفریک و خلا (RCD) و واحد شکننده ته مانده کاتالیستی (RFCC)
- توضیح: چهل درصد خوراک پالایشگاه که به ته مانده برج تقطیر تبدیل می شد به همراه نفت کوره حاصل از پالایشگاه قدیم به بنزین و سایر محصولات سبک تبدیل می شود.
- اولین پالایشگاه که در طراحی آن مطالعات خطرپذیری (HAZOP Study) انجام شده است
- مستقر کردن گمرک در محل اجرای طرح
- همکاری در ساخت ۴۰ کیلومتر جاده اختصاصی در استان فارس برای حمل و نقل اجزاء راکتورها و کوتاhter کردن مسیر بیش از ۵۰ کیلومتر در کل مسیر
- مونتاژ ۱۰ راکتور بزرگ از ۶۵۰ تن تا ۱,۳۵۰ تن در محل اجرای طرح
- حمل سنگین ترین تجهیز یکپارچه در کشور به وزن ۶۵۰ تن
- جلوگیری از انتشار ۶۲۸ تن در ساعت متواکسید کربن در جو و تولید بخار از حرارت ناشی از سوزاندن آن
- تعداد نیروی انسانی به کار گرفته شده بیش از ۱۰۰ میلیون نفر-ساعت
- مساحت محل اجرای طرح ۲۰۰ هکتار
- بیش از ۲ میلیون متر مکعب سبکریزی و خاکریزی
- نزدیک به ۳۲۰,۰۰۰ متر مکعب بتن ریزی
- آرماتور بندی به میزان ۴۳,۰۰۰ تن
- لوله کشی به میزان ۱,۶۵۰ کیلومتر (۳۰,۰۰۰ متر قطر)
- کابل کشی به میزان ۴۰۰۰ کیلومتر
- وزن کل تجهیزات و سازه های فلزی طرح ۱۳۰,۰۰۰ تن
- مجموعاً بیش از ۱۰۰۰ کیلومتر جوشکاری
- اجرای خط لوله با سایز ۸۴ اینچ (قطر بیش از ۲ متر)
- ساخت و نصب ۶۱ مخزن ذخیره
- قطر بیش از ۱۶ متر راکتور ۱۵۰۲ در بزرگترین محل آن
- تهیه بیش از ۷۵۰۰۰ خط برنامه فعالیتهای برای اجرای طرح
- تولید ۲۷۰۰۰ مدرک مهندسی
- دریافت تندیس زرین جایزه ملی مدیریت برتر پروژه ایران برای اولین بار در کشور در سطح ابر پروژه ها
- کاندیدای شرکت در جایزه بین المللی مدیریت پروژه ۲۰۱۳ سوئیس
- کسب رتبه نخست HSE در میان طرحها و پروژه های نفتی در سالهای ۸۹ و ۹۰ به دلیل استقرار مناسب سیستم ایمنی، بهداشت و محیط زیست و وضعیت مطلوب بکارگیری نیروی انسانی

تقدیر و سپاس

از استادان گرانقدر

آقایان: دکتر سعید یغمائی، مهندس منصور یغمائی، مهندس کامبیز پایوار، مهندس سهیل بنی
شیبانی، مهندس نصرت اله وفائی، مهندس حمید مجیبی، مهندس جعفر مصباح، مهندس بابک
امیرانی، مهندس کیوان کاشانی، مهندس وحید بهزادی و مهندس مهدی فیاض فاضلیکه در طی بیش
از چهار دهه فعالیت بی وقفه، نسلهای متوالی از مهندسان زبده و کارآمد را پرورش داده و زمینه
خودباوری و خودکفائی ملی در مهندسی، ساخت و نصب صنایع نفت، گاز و پتروشیمی جمهوری
اسلامی ایران را فراهم کردند.

رضا جمشیدی

اردیبهشت ۱۳۹۲

پیش گفتار

تا پیش از انقلاب اسلامی در ایران پروژه های صنعت نفت و صنایع پایین دستی مربوط به آن توسط شرکتها و پیمانکاران خارجی انجام می گرفت تا اینکه پس از انقلاب و خروج شرکتهای خارجی و عزم ملی برای خودکفائی در تمام زمینه های علمی و فنی، به تدریج شرکتهای داخلی وارد عرصه ساخت پروژه ها در این صنعت گردیدند. با توجه به اینکه کسب دانش و مهارت در اجرا و بومی سازی پروژه ها در ایران توأم با کسب تجربیات می باشد در برخی از موارد تجربیات گرانقدری از انجام یک پروژه خاص حاصل می گردد ولی به دلیل کمبود یک ساز و کار جمع آوری و مستندسازی، این تجربیات پس از اتمام آن پروژه در محدوده همان پروژه از بین می رود و انتقال دانش صورت نمی گیرد.

ضمن اینکه با توجه به تنوع فنی و اجرایی پروژه های مختلف در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی و شرایط خاص خاکم بر هر کدام از این پروژه ها و نیز تفاوت شرایط اقلیمی متفاوت، امکان احداث آنها، بسیاری از پیمانکاران (بخصوص پیمانکاران جزء) به دلیل عدم اشراف و تسلط کافی به مسائل اجرایی و مفاد قراردادی پروژه، در نیمه راه پروژه دچار خسارت و زیان شده و توانائی ادامه کار را نداشته و پروژه را نیز با چالش و تأخیر روبرو می کنند که ماحصل آن تحمیل هزینه های سربار به پروژه می گردد.

و دیگر اینکه طی تجربیات بدست آمده در کارگاه های مختلف مشخص شده است که شناخت بیشتر و عمیق تر واحدهای طراحی با مسائل و مشکلات بوجود آمده در حین ساخت می تواند دیدگاه بهتری را جهت طراحی دقیق تر به طراحان دهد و موجب تعامل بیشتری بین بخش های مهندسی و ساخت گردد.

همچنین برخی از افراد شاغل در بخشهای مختلف کار می کنند که ممکن است نیاز به اطلاعات تکمیلی در زمینه شغلی خود داشته باشند (از جمله شرح وظایف کاری) تا موجب ارتقاء بازدهی و کیفی کاری خود و پروژه گردند از طرفی این صنعت برای ادامه حیات خود نیاز به تربیت نیروهای جدید و انتقال دانش تجربیات بدوخته شده پیش کسوتان به آنان دارد که این انتقال معمولاً به صورت پراکنده، غیر اصولی و غیر منسجم انجام می گیرد.

همه این عوامل فوق موجب گردید ما در راستای مقوله مدیریت دانش و انتقال تجربیات، به فکر گردآوری و تألیف بخشی از مطالب مورد نیاز و تجربیات کسب شده پیش کسوتان و تجربیات کاری خود باشیم تا بتوانیم گامی هرچند کوچک در نهادینه کردن دانش فنی و اجرایی در پروژه های این صنعت برداریم.

تألیف این کتاب در سال ۱۳۸۸ در زمان اشتغال در پروژه طرح توسعه پالایشگاه امام خمینی (ره) در تهران (که یکی از بزرگترین پروژه های پالایشگاهی کشور و دارای اهمیت فوق العاده ای در خودکفائی تولید بنزین می باشد) آغاز شد و در کنار فعالیتهای و مسؤولیتهای کارگاهی و همزمان با بررسی چالش های فنی و اجرایی، تجربیات بدست آمده نیز برای این کتاب تألیف، تدوین و گرد آوری شد تا اینکه در مدت چهار سال با صرف ۸۹۳۰ نفر ساعت در اردیبهشت ماه ۱۳۹۲ به سرانجام رسید.

این کتاب حاوی پنج بخش می باشد که شامل ۱- مفاهیم (در سه فصل) ۲- فعالیتهای فنی و مهندسی (در سه فصل) ۳- اصول کار در اجراء (در چهار فصل) ۴- HSE در کارگاهها (در دو فصل) ۵- ضوابط (در دو فصل)

برخی از واژگان و اصلاحات فنی مورد استفاده در این کتاب فاقد معادل فارسی معمول و شایسته ای بوده لذا به همان شکل کلمه انگلیسی مورد استفاده قرار گرفته است که از این جمله می توان به Reinstatement و Steam Tracing اشاره نمود.

بمنظور سهولت دسترسی خوانندگان به بخش ها و فصل های مورد نظر در کتاب، در پایین هر صفحه علائمی درج گردیده که ردیف بالا نشان دهنده شماره بخش و ردیف پایین نشان دهنده شماره فصل می باشد.

همانگونه که گفته شد این کتاب بر پایه تجربیات فردی مؤلفین و برخی از کارشناسان و پیش کسوتها گردآوری و تألیف شده است و ممکن است در سایر پروژه ها، شرایط خاص آن پروژه، روشهای اجرایی دیگری را طلب کند که با مندرجات این کتاب مطابقت نداشته باشد لذا از کلیه همکاران محترم شاغل در این صنعت که دارای تجربیات مفیدی در امور اجرایی و فنی پاپینگ می باشند دعوت می گردد بمنظور به اشتراک گذاشتن این میراث کارگاهی، مطالب و تجربیات ارزشمند و کاربردی خود را به همراه مشخصات شماره تماس خود از طریق نشانی الکترونیکی dtmgroup@ymail.com یا وب سایت www.dtmgroup.ir در اختیار مؤلفین این کتاب قرار دهند تا جهت اصلاح یا افزودن به کتاب در ویرایش های آتی مورد استفاده قرار گیرد. بدیهی است ضمیمه درج نام این عزیزان به عنوان منابع مورد استفاده در کتاب، یک جلد از کتاب ویرایش شده به رسم هدیه تقدیم آنان خواهد شد.

و در پایان لازم است از مشاورین ارجمند و همکاران عزیز مهندس نوروز شهابیان، مهندس حسام کمره ای، مهندس مهدی اقبالی نمین، مهندس قدرت اله فرهادی، مهندس امیرعباس بهرعی، مهندس فرشاد اردشیری، مهندس بهرام نازعلی، مهندس پدram وحدت، مهندس روح اله سلوکساران، مهندس محمد علیرضا نوری، مهندس رامین براتی و مهندس فرزاد سلاجقه و همکاران و دوستان گرامی آقایان مهندسین پویان آقاجری، محسن صدیق زدری، مسعود مالک اژدری، ولی محمد باقری، مجید توسلی، آرام قنبری، حمید بمانی، محمد فراوانی، علی ناصری کریموند، مسعود ریفی نیا، قاسم عباسی لیموچی، محمود سمیعی، احمد حاجب منفرد و ایمان رضائیکه به روشهای گوناگون ما را در تألیف و گردآوری این کتاب یاری نمودند صمیمانه سپاسگذار باشیم.

مؤلفین

رضا جمشیدی

محسن حاجب منفرد

فهرست مطالب

۴	مقدمه
۱۱ -	بخش ۱ مفاهیم
۱۲	فصل اول مفاهیم عمومی
۱۳	پیمان و پیمانکاری
۱۵	شرایط انتخاب پیمانکار
۱۷	مناقصات
۲۳	قراردادها
۳۰	صورت وضعیت
۳۲	فسخ قرارداد و خلع ید پیمانکار
۳۵	مدیریت دعاوی
۳۹	فصل دوم سازماندهی و وظایف
۴۰	مدیریت منابع انسانی
۴۴	چارت سازمانی کارگاه
۵۲	هیستوگرام نیروی انسانی
۵۴	شرح وظایف
۵۴	یاف مدیر پروژه
۵۶	وظایف رئیس کارگاه
۵۷	وظایف معاونت مهندسی کارگاه
۵۹	وظایف معاونت اجرایی کارگاه
۶۰	وظایف معاونت پشتیبانی کارگاه
۶۱	شرح فعالیتهای روزانه ایسی و کنترل پروژه
۶۳	فصل سوم مفاهیم فرآیندی
۶۵	پایپینگ و انواع آن
۶۶	متریال های مورد استفاده
۶۹	تأثیر عناصر آلیاژی بر فولاد
۷۳	متریال های پر کاربرد در صنعت
۷۷	متریال غیر فلزی
۷۹	اجزاء تشکیل دهنده پایپینگ
۷۸	لوله و انواع آن
۸۳	اتصالات لوله کشی و انواع آنها
۹۳	فلنچها و انواع آنها

۱۰۱	اتصالات فلنجی	
۱۰۳	شیرها	
۱۱۴	گسکتها	
۱۲۳	پیچ و مهره	
۱۲۶	سایپورت	
۱۳۱	استاندارد در صنعت نفت و گاز	
۱۳۲	علائم اختصاری در استانداردها	
۱۳۴	استانداردهای کاربردی ASME	
۱۳۵	استانداردهای کاربردی API	
۱۳۵	استانداردهای کاربردی AWS	
۱۳۶	درک واژگان متداول در استانداردها	
۱۳۷	منابع مستندی	
۱۴۷	فعالیت‌های مهندسی	بخش ۲
۱۴۹	فصل چهارم فعالیت‌های مهندسی	
۱۵۰	مهندسی کارگاهی	
۱۵۰	وظایف و مسئولیتها	
۱۵۱	عمده مشکلات ارجاع شده به مهندسی کارگاهی	
۱۵۲	دفتر فنی	
۱۵۳	کنترل اسناد	
۱۵۳	مطالعه و بررسی	
۱۵۵	بررسی نقشه‌ها و تهیه مدارک مورد نیاز	
۱۵۸	تهیه دستورالعمل‌های اجرایی	
۱۵۸	سرجوشکاری و سیم‌بندی	
۱۵۹	ایجاد بانک اطلاعاتی Joint History	
۱۶۱	برآورد متریکال مورد نیاز (MTO)	
۱۶۱	جعبه‌های کاری قابل اتکا (Work From)	
۱۶۹	ثبت گزارشات	
۱۷۰	کنترل متریکال	
۱۷۲	اضافه کاریها	
۱۷۴	صورت وضعیتها	
۱۷۵	تست پکیج	
۱۷۵	مراحل تهیه تست پکیج	
۱۷۹	کنترل کیفیت و اهمیت آن	فصل پنجم

۱۸۰	کنترل کیفیت در پایپینگ و شرح فعالیتها		
۱۸۰	نقش کنترل کیفیت در پروژه های صنعتی		
۱۸۰	سازماندهی و منابع انسانی مورد نیاز		
۱۸۱	اهم فعالیتها و فرآیندهای کاری کنترل کیفی		
۱۸۴	آزمون ها		
۱۸۴	آزمون های غیر مخرب (NDT)		
۱۸۶	آزمون های مخرب (DT)		
۱۸۶	آزمون شناسائی متریال PMI		
۱۸۷	آزمون منفذ یابی پوشش (Holiday Test)		
۱۸۶	جوشکاری و کاربردهای آن		
۱۸۶	اصطلاحات فنی و علائم درجوشکاری		
۱۹۱	روشهای جوشکاری		
۱۹۶	الکترودها		
۲۰۴	مشخصات فنی رویه جوشکاری		
۲۰۴	گزارش تأیید صلاحیت مشخصات فنی روند جوشکاری		
۲۰۵	نرم افزار کنترل پایپینگ	فصل ششم	
۲۰۴	اهمیت و نقش سیستم های کنترل پایپینگ		
۲۰۸	ضرورت نرم افزار کنترل فعالیتها پایپینگ		
۲۰۸	مزایا و قابلیتها		
۲۱۰	زمانبندی و پیش نیازها		
۲۱۳		اصول کار در اجراء	بخش ۳
۲۱۵	تجهیز کارگاه	فصل هفتم	
۲۱۶	اهمیت تجهیز کارگاه		
۲۱۸	احداث ساختمانها و کارگاه های مورد نیاز		
۲۲۷	شرح وظایف واحد اجرایی	فصل هشتم	
۲۲۸	معاونت اجرایی پایپینگ		
۲۳۰	سوپروایزر اجرایی پایپینگ		
۲۳۲	تکنسین دفتر فنی مستقر در اجراء		
۲۳۳	فورمن فیتز		
۲۳۴	فورمن جوش		
۲۳۵	اسپول من		
۲۳۶	متریال من		
۲۳۷	فعالیتها و مراحل اجرایی	فصل نهم	

۲۳۸	اجراء در پروژه های نفت و گاز ایران		
۲۳۹	ساخت اسپول		
۲۴۷	نصب خطوط و اسپولها		
۲۵۲	ساخت و نصب تکیه گاههای لوله کشی		
۲۵۴	نصب شیرآلات و اتصالات فلنجی		
۲۵۶	اجرای خطوط زیر ۲ اینچ		
۲۵۸	Steam Tracing		
۲۷۲	لوله کشی خطوط زیر زمینی (UG)		
۲۷۵	لوله کشی خطوط فایبرگلاس		
۲۷۸	زنگ زدائی (Blasting)		
۲۸۵	رنگ آمیزی		
۲۹۲	لیفتینگ		
۳۰۱	داربست بندی و تخته ریزی		
۳۰۵	پیش راه اندازی	نصب	
۳۰۶	تست فشار خطوط		
۳۰۹	تمیزکاری خطوط		
۳۱۱	اسیدشوئی		
۳۱۳	تکمیل نهائی (Reinstatement)		
		HSE در کارگاهها	بخش ۴
			۳۱۷
۳۱۹	ایمنی و بهداشت صنعتی	فصل یازدهم	
۳۲۱	ضبط محیط کار (House Keeping)		
۳۲۵	ایمنی در انبار		
۳۲۸	ایمنی در گودبردی		
۳۳۰	ایمنی در جوشکاری		
۳۳۵	ایمنی در برشکاری		
۳۳۸	ایمنی در پرتونگاری		
۳۴۴	ایمنی در زنگ زدائی (Blasting)		
۳۴۵	اطلاعات ایمنی مواد	فصل دوازدهم	
۴۸۹		ضمانت	بخش ۵
۴۹۱	فرمتها و گزارشات	فصل سیزدهم	
۵۳۷	جداول	فصل چهاردهم	
۶۰۷	منابع مورد استفاده		

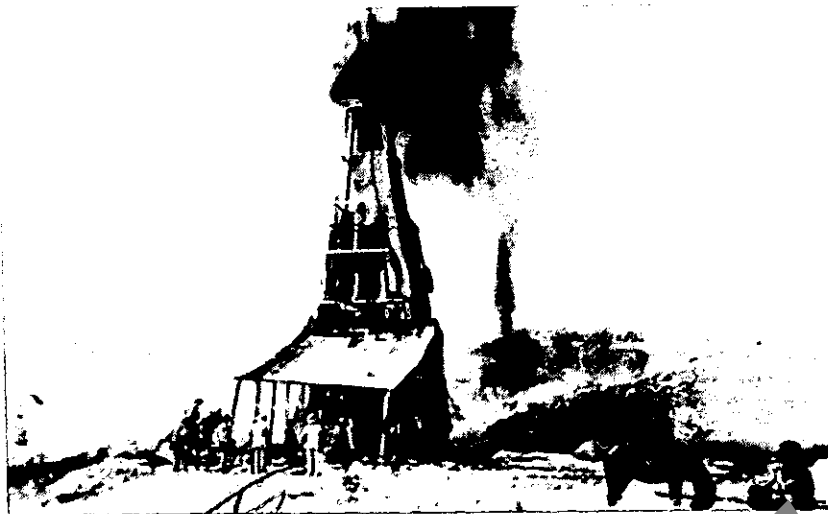
پیدایش نفت

نفت در جهان تاریخی بسیار کهن دارد و قدیمی ترین تمدن هائی که تا به حال شناخته شده و نفت را بکار گرفته اند، در دره های نیل، دجله، فرات و چین بوده اند. اسناد تاریخی و کاوشهای باستان شناسی نشان می دهد که انسان از کهن ترین روزگار، نفت را می شناخته است. در ۴ هزار سال قبل از میلاد مسیح مردم دجله و فرات از قیر بعنوان ملاط ساختمانها استفاده می کردند و در ایران نیز کاوشهای باستان شناسی حکایت از آن دارد که ایرانیان از ۵ تا ۶ هزار سال پیش قیر را به عنوان ملاط ساختمان و یا برای چسباندن جواهرات و ظروف سفالین و اندود کردن کشتیها بکار می بردند.

امروزه بزرگترین منابع نفتی جهان در خاورمیانه، ایالات متحده آمریکا، آفریقای شمالی و روسیه قرار دارد. اولین چاه نفت در دنیا در سال ۱۸۵۹ میلادی در ایالات پنسیلوانیا توسط شخصی بنام ادوین دریک حفر شد.

اکتشاف نفت در ایران

ویلیام ناکسی دارسی یک میلیونرستانی نخستین فردی بود که با روشهای جدید روز و دستگاههای حفاری مکانیکی در ایران به اکتشاف نفت و حفر چاه پرداخت. او ابتدا در دهی فنی را به سرپرستی زمین شناسی به نام برلز استخدام و به ایران اعزام کرد. این گروه، پس از بررسیهای زمین شناسی گزارشی ضایع بخشی ارائه کرد و احتمال وجود نفت در حوالی قصرشیرین و شوشتر را زیاد و در دیگر نقاط ایران را امیدوار کننده دانست. پس از دریافت این گزارش، دارسی نماینده ای به نام ماریوت را در سال ۱۹۰۱ به دربار ایران فرستاد ماریوت امتیاز اکتشاف و استخراج نفت در تمام ایران، بجز پنج ایالات شمالی را از مظفرالدین شاه کسب نمود. چند ماه پس از امضای قرار داد، حفاری اولین چاه در محلی به نام چیا سرخ یا چاه سرخ، در شمال غرب قصرشیرین آغاز شد. کار حفاری به علت نبود راه و ناامنی به کندی پیش می رفت تا آنکه در تابستان ۱۹۰۳ در عمق ۵۰۷ متری به گاز و کمی نفت رسید و چاه دوم هم در همین ناحیه در عمق ۱۰۰۰ متر به نفت رسید. بهره دهی این چاه در حدود ۱۷۵ بشکه در روز بود. دارسی با ارزیابی نتایج دریافت اگر در ناحیه چیا سرخ نفت بیشتر از این مقدار هم بیاید به علت دوری از دریا و نبود امکان حمل به بازار مصرف، سودی عاید او نخواهد شد. ناحیه را ترک کرد و به خوزستان در منطقه خوزستان اولین و دومین چاه حفر شده شرکت، به نفت نرسید. در نیمه اول سال ۱۹۰۸ سرمایه شرکت به بویه پایان بود و هنوز نفتی کشف نشده بود. رؤسای شرکت به مسئول عملیات دستور توقف عملیات را می دهد ولی او به در حال وضع را بهتر ارزیابی کرده بود چند روزی از اجرای دستور توقف خودداری نموده و به حفاری ادامه می دهد تا اینکه در روز پنجم خرداد ۱۲۸۷ شمسی (۱۹۰۸ م) در مسجد سلیمان، مته حفاری به لایه نفت دار برخورد و نفت با فشار از چاه فوران نمود. عمق چاه ۳۶۰ متر بود. دومین چاه که ده روز بعد به نفت رسید ۳۰۷ متر عمق داشت با به نفت رسیدن این دو چاه وجود نفت به مقدار زیاد در ایران به اثبات رسید. پس از کشف نفت در ایران در سال ۱۹۰۹ شرکت سابق نفت ایران و انگلیسی تشکیل شد. از سال ۱۹۰۸ تا سال ۱۹۲۸ تمام نفت تولیدی ایران از میدان نفتی مسجد سلیمان استخراج شد. در این سال میدان نفتی هفتکل، در سال ۱۹۳۰ میدان نفتی گچساران، در سال ۱۹۳۶ میدان نفتی آغا جاری و در سال ۱۹۳۸ میدان های نفتی لالی و نفت سفید کشف گردید. میدان نفت خانه را در عراق، در سال ۱۹۲۷ شرکت نفت انگلیسی و عراق کشف کرد. نیمی از این میدان در خاک ایران قرار دارد که اکنون نفت شهر نامیده می شود. با کشف این هفت میدان نفتی حوزه مورد قرار داد شرکت نفت سابق ایران و انگلیس به صورت یکی از مناطق مهم نفتی جهان درآمد.



اولین چاه نفت ایران که در ۵ خرداد ۱۲۸۷ در مسجد سلیمان فوران کرد



کارکناری لوله های نفت در جنوب ایران

در سال ۱۳۲۹ با ملی شدن صنعت نفت از شرکت نفت ایران و انگلیس خلع ید به عمل آمد. پس از کودتای ۲۸ مرداد ۱۳۳۲ و عقد قرارداد با کنسرسیومی که از چندین شرکت بزرگ نفتی تشکیل شده بود عملیات اکتشافی گسترده ای در دو دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ در حوضه رسوبی زاگرس انجام شد و تعداد میدان های نفتی بزرگ و کوچک که در این حوضه و درخشی کشف شده بود به پنجاه میدان رسید.

میدان های نفتی ایران مشتمل بر مخازن و حوضه ها و میدان های نفتی واقع در قلمرو خاکی و آبی کشور ایران است. برخی از این میداين در حال حاضر فعال و تعدادی نیز غیر فعال و یا در حال توسعه می باشند. بر اساس آمار رسمی منتشر شده مجموع ذخایر استحصال شدنی نفت خام و میعانات گازی ایران بیش از ۱۵۴ میلیارد بشکه برآورد می شود که این میزان ۱۰ درصد میزان نفت موجود در جهان محسوب می شود.

پالایش نفت

نفت به صورت خام یا فراورش نشده کاربرد چندانی ندارد و برای تولید محصولاتی مانند پلاستیک، فوم ها و سایر موارد باید پالایش گردد. فرآورده های سوختی نفتی در گستره وسیعی از کاربردها، سوخت کشتی، سوخت جت، بنزین و بسیاری دیگر موارد استفاده می شود. هر کدام از این فرآورده ها دارای نقطه جوشی متفاوت می باشند از این رو می توان آنها را توسط فرآیند تقطیر از همدیگر جدا نمود. از آنجا که تقطیر زیادی برای اجزای مایع سبک تر وجود دارد از این رو در یک پالایشگاه مدرن نفتی هیدروکربن های سنگین و اجزای با وزن مولکولی بالا را در طی فرآیندهای پیچیده به مواد با ارزش تری تبدیل می شوند. نفت به خاطر دارا بودن هیدروکربن هایی با وزن مولکولی مختلف مانند پارافین، آروماتیک ها، نفتا، آلکن ها، دین ها و آلکالین ها می تواند در موارد متعددی مفید واقع گردد. هیدروکربن ها با طول های متفاوت هستند که تنها از هیدروژن و کربن تشکیل شده اند، ساختارهای مختلف به آنها خواص متفاوتی می دهد.

فن پالایش نفت در واقع جدا کردن و بالابردن درجه خلوص اجزا تشکیل دهنده نفت از هم می باشد. با ترکیب مولکول های کوچک تر مانند ایزوبوتان و پروپیلن و یا بوتیلن طی پروسه هایی همانند آلکیلین کردن یا دیمرازسیون می توان سوختی با اکتان موردنظر تهیه نمود. همچنین درجه اکتان بنزین را می توان طی فرآیندهای تری توسط کاتالیزور بهبود بخشید که طی آن هیدروژن از هیدروکربن جدا شده و هیدروکربن آروماتیکی تشکیل می گردد که درجه اکتان بسیار بیشتری دارد. تولیدات میانی برج جداکننده را می توان طی پروسه های کراکینگ گرمایی، هیدروکراکینگ و یا کراکینگ کاتالیزوری سیالی به محصولات سبک تری تبدیل نمود. مرحله نهایی در تولید بنزین ترکیب مواد هیدروکربن مختلف با اکتان متفاوت با یکدیگر است تا به مشخصات محصول موردنظر دست یابد.

پالایشگاه های نفت بسته به نوع خوراکی که بر مبنای آن طراحی شده اند دارای پیچیدگی های متفاوتی هستند که بر اساس آن میزان و نوع محصولات متفاوتی مانند بنزین، سوخت جت، گاز مایع شده (LPG)، سوخت دیزل، نفتا، روغن های روانکاری، واکس پارافین، آسفالت و قیر تولید می کنند.

پالایشگاههای ایران

پس از کشف نفت در شهر مسجد سلیمان در سال ۱۲۸۷ لزوم ایجاد یک پالایشگاه نفت برای تصفیه نفت ضروری بود به همین دلیل عملیات ساخت این پالایشگاه در سال ۱۲۸۸ توسط مهندسان انگلیسی شرکت ایران-انگلیس در آبادان آغاز گردید و بعد از سه سال و در سال ۱۲۹۱ عملیات ساخت آن به پایان رسید و پالایشگاه (تصفیه خانه نفت) وارد مدار تولید گردید.

شهر آبادان به دلیل موقعیت بندرگاهی و مجاورت به رودخانه های آب شیرین و نزدیکی به مناطق نفتخیز، قرار گرفتن در میان رودخانه های اروند و بهمنشیر، در فاصله ۷۱ کیلومتری خلیج فارس و قابلیت دسترسی به آبهای آزاد دنیا انتخاب گردید.



شهر آبادان

این پالایشگاه در جنگ ۸ ساله به دلیل نزدیکی بسیار به کشور عراق فقط به اندازه عرض رودخانه اروندرود بود مورد اصابت موشکهای بسیاری قرار گرفت و عملاً تعطیل شد اما پس از جنگ تمامی عملیات بازسازی آغاز و فاز اول این پالایشگاه با ظرفیت ۱۳۰ هزار بشکه در روز در سال ۱۳۶۸ شروع بکار نمود.

پالایشگاه آبادان در حال حاضر با ظرفیت تولیدی بیش از ۴۰۰ هزار بشکه در روز فعالیت می کند که با تولید ۱۵ میلیون لیتر بنزین به طور روزانه ۲۶ درصد کل تولید بنزین کشور را تامین می کند و همچنان بزرگترین پالایشگاه ایران محسوب می شود.

هم اکنون پالایشگاههای دیگری نیز در ایران مشغول بکار یا ساخت و توسعه می باشند که عبارتند از پالایشگاه نفت آبادان، پالایشگاه نفت تهران، پالایشگاه نفت اصفهان، پالایشگاه نفت شیراز، پالایشگاه نفت تبریز، پالایشگاه نفت کرمانشاه، پالایشگاه نفت جزیره لاوان، پالایشگاه نفت بندر عباس، پالایشگاه نفت امام خمینی (شازند)

پیدایش گاز

تقریباً در تمام منابع نفتی مقداری گاز در نفت بصورت حل شده وجود دارد که در هنگام بهره برداری سبب می شود نفت به همراه گاز به سطح زمین انتقال یابد در بعضی مواقع مقدار این گاز آنقدر زیاد است که ضمن آنکه مقداری در نفت حل شده مقدار زیادی گاز آزاد در بالای نفت با فشار زیاد جمع می شود. (گاز گنبدی)

گاز طبیعی بطور عمده از متان یعنی ساده ترین نوع هیدروکربن و هیدروکربنهای سنگین تری چون اتان، پروپان و بوتان تشکیل شده است.

استفاده از گاز طبیعی به عنوان تمیزترین سوخت فسیلی در اوایل دهه ۱۹۳۰ میلادی برای استفاده در زندگی ما آغاز شد. در اواخر قرن بیستم مشخص شد که گاز طبیعی در بخش اعظم جهان صنعتی به یک منبع انرژی بسیار ضروری تبدیل گردیده است.

در حدود سال ۹۴۰ پیش از میلاد، چینی ها با نی های تو خالی گاز طبیعی را از محل آن در خشکی به ساحل رسانده و از آن برای جوشاندن آب یانوس و استحصال نمک استفاده می کردند.

استفاده از گاز طبیعی در ایران با رغم حجم زیاد و اهمیت حیاتی آن بعنوان یک عامل تعیین کننده و موثر در اقتصاد ما تاریخچه کوتاهی دارد. از سال ۱۲۸۰ هجری شمسی که اولین چاه نفت در منطقه مسجد سلیمان مورد بهره برداری قرار گرفت تا ۲۵ آذرماه ۱۳۵۰ هجری شمسی که پالایشگاه بید بلند رسماً افتتاح گردید یعنی به مدت ۶۳ سال، گازی که همراه نفت بدست می آمد در فلر ها می سوختند و این راهگذا سالانه مقادیر زیادی گاز و ثروت کشور نابود می شد و تنها مقداری ناچیز از آن به مصرف می رسید.

مقدار گاز هدر رفته ظرف مدت یاد شده معادل ارزش حرارتی کل محصولات پالایشگاه آبادان در مدت ۷ سال می باشد.

بر طبق محاسبات انجام شده ذخائر گاز ایران حدود ۲۷،۵ میلیارد مترمکعب بر آورده شده که در سطح جهان بعد از روسیه در جایگاه دوم قرار دارد.

مقدار گازی که در صنعت برای استحصال انرژی و یا مولد ترکیبات شیمیایی و پتروشیمی مصرف می شود بسیار زیاد است. گازهای مولد انرژی مخلوطی از هیدروکربنهای سبک هستند که ممکن است ناخالصیهایی هم به همراه داشته باشند که قبل از مصرف باید جدا شوند.

عمده ترین ناخالصیهایی موجود در گاز طبیعی هیدروژن سولفید (H_2S)، کربنیک اسید (H_2CO_3) و رطوبت است. مقدار ناخالصیهایی بستگی به منابع تولید دارد و امکان دارد که مقدار هیدروژن سولفید آن تا ۱۰ درصد نیز برسد.

صنایع پتروشیمی

پتروشیمی به صنایعی گفته می شود که در آن هیدروکربنهای موجود در نفت خام و یا گاز طبیعی پس از فرآورش در یک سری فرآیندهای شیمیایی به فرآورده های جدید شیمیایی تبدیل می شوند. تولید محصولات پتروشیمی به گونه ای است که در برخی حالات یک واحد اصلی در بالادست ماده اولیه واحدهای دیگر را تولید می کند مانند واحد الفین که با تولید اتیلن و پروپیلن نیاز واحدهای پلی اتیلن و پلی پروپیلن را تامین می کند. لذا با توجه به تنوع و تفاوت فرآیندی در مجتمع های پتروشیمی بررسی وضعیت انرژی در هر واحد بصورت جداگانه انجام خواهد شد. از طرفی این صنعت همانند صنایع پالایشگاهی به گونه ای است که در برخی واحدها نظیر الفین سوخت بعنوان خوراک مصرف می گردد.

پتروشیمی به عنوان یکی از بخشهای اصلی صنعت نفت از جمله صنایع مهم و مادر کشور است. این صنعت به عنوان یکی از گزینه‌های مهم صادرات غیر نفتی در جهت شکوفایی اقتصادی کشور، توسعه، بومی کردن فناوری و گسترش صنایع جانبی اعم از صنایع پایین دستی و یا صنایع تامین کننده نیازهای فنی، مهندسی و تحقیقاتی در کشور نقش اساسی دارد. خوراک صنایع پتروشیمی از محصولات پالایشی نظیر نفت، گاز طبیعی و اتان استحصال می‌شود.

صنایع پتروشیمی را می‌توان به بخشهای زیر تقسیم بندی کرد:

- واحدهای بالادستی (Upstream Units)
- واحدهای بنیادی (Basic / Core Units)
- واحدهای واسطه ای (Intermediate Units)
- واحدهای نهایی (End Units)
- واحدهای پایین دستی (Downstream Units)

احداث پروژه های صنایع نفت، گاز و پتروشیمی

پس از طراحی پروژه و تأمین کالا و تجهیزات مورد نیاز آنها مرحله ساخت و نصب (Construction) آغاز می‌گردد. این مرحله به ترتیب شامل فعالیتهای زیربنایی، اسکلت فلزی، نصب تجهیزات، پایپینگ، برق و ابزار دقیق می‌باشد که هر کدام از این دیسپلینها با توجه به ماهیت فعالیت، شرایط پروژه نیاز به ساز و کارهای فنی و اجرایی خاص خود دارد اما در این کتاب به مقوله پایپینگ پرداخته می‌شود.

پایپینگ در پروژه ها به مانند شریان های ارتباطی بین دستگاهها و تجهیزات می باشد و از اهمیت و جایگاه ویژه ای برخوردار است بطوریکه در هنگام تنظیم و تعریف ساختار یک پروژه (WBS) همواره درصد بالائی از وزن و هزینه پروژه را به خود اختصاص می دهد.

کیفیت و بازدهی کاری در عملیات فنی و اجرایی پایپینگ در پروژه ها، بطور مستقیم در سرنوشت پروژه تأثیر دارد بنابراین تدوین و جاری سازی اصول اجرایی در بین گروههای فنی و اجرایی مرتبط با عملیات پایپینگ در کارگاهها از اهمیت بسزائی برخوردار می باشد که در این کتاب با توجه به تجربیات بدست آمده به این امر پرداخته شده است.