

## فهرست مطالب

۳	مقدمه.....
	بخش اول:
۷	دکل های حفاری دریایی.....
	بخش دوم:
۴۹	دکل های حفاری خشکی.....
	بخش سوم:
۶۴	اجزای دکل های حفاری.....
	بخش چهارم:
۱۳۴	تاپ درایو.....
	بخش پنجم:
۱۶۷	پمپ گل.....
	بخش ششم:
۱۹۰	گل حفاری و تجهیزات تصفیه آن.....
	بخش هفتم:
۲۳۵	لوله حفاری.....
	بخش هشتم:
۲۷۱	مته های حفاری.....
	بخش نهم:
۲۸۶	نظر اجمالی بر مراحل طراحی.....

## مقدمه

از آنجا که نفت و گاز، به طور عادی در سطوح زیرین زمین پیدا می‌شوند، وسایل و تجهیزات خاصی برای یافتن و استخراج آنها به سطح زمین باید مورد استفاده قرار بگیرند. حفاری در حدود هزاران فوت در زمین، انتقال ذرات و سنگهای جدا شده از ساختار درونی زمین، حفاظت چاه از ریزش به داخل، یافتن لایه خاص و مشخصی که نفت و گاز احتمالاً در آن به دام افتاده‌اند، و تهیه تجهیزات لازم برای بیرون کشیدن نفت و گاز به سطح، به مهارت و خبرگی قابل ملاحظه، آزمایشگاه و تجهیزات و وسایل نیاز دارد. تجهیزات اولیه در این فرآیند، دکل حفاری چرخشی به همراه مولفه‌ها و بخشهای آن می‌باشد. یک دکل حفاری چرخشی چه روی زمین با روی دریا و سکوی دریایی نصب شده باشد، می‌تواند به عنوان کارخانه طراحی شده‌ای برای تولید فقط یک محصول یعنی یک چاه نفت یا همانطور که در تجارت *Hole* نامیده می‌شود در نظر گرفته شود. از آنجائیکه پس از حفر چاه و رسیدن به نفت یا گاز مورد نظر دیگر نیازی به دکل حفاری نمی‌باشد، لذا می‌بایست دکل را بصورت پرتابل و قابل حمل ساخت و یا پس از اتمام عملیات حفاری اعضا و قطعات آن را از یکدیگر جدا کرد و انتقال داد. قابل حمل بودن دکل، قابلیت حفاری و یا ایجاد چاه توسط آن را محدود نمی‌سازد، قابلیت حمل سریع تر و ساده تر، دکل را با ارزشتر و مؤثرتر می‌سازد بطوری که می‌توان از آن بیشتر استفاده نمود. علت اینکه یک دکل باید قابل حمل و پرتابل باشد، آن است که هر مؤلفه و جزئی بتواند به اجزاء کوچک تقسیم گردد و از راه خشکی توسعه کامیونها، هواپیماهای باری یا هلیکوپترها، و یا با یدک کشیدن در دریا به محل جدید عملیات تغییر مکان یابد.

## شرح عملیات حفاری (*Drilling*)

حفاری عبارت است از انرژی دادن به لایه‌های زمین جهت جدا کردن ذرات آن از یکدیگر، نفوذ در آن و انتقال ذرات جدا شده به سطح که این انرژی معمولاً به سه روش ذیل اعمال می‌شود:

- ۱. برش
- ۲. سایش
- ۳. شکست

میزان سختی بستر زمین و اجزاء آن تعیین‌کننده استفاده از هر کدام از این روش‌ها در حفاری می‌باشند، هر یک از این روش‌ها نیازمند ابزاری خاص بوده و در تمام آنها اعمال انرژی به صورت چرخاندن ابزار صورت می‌گیرد. در هر فرآیند حفاری چهار عمل اساسی بشرح ذیل انجام می‌گیرد.

- ۱. حرکت دادن و بیرون آوردن ذراتی که از زمین بر اثر حفاری جدا می‌شود.
- ۲. خنک‌سازی سر مته و انتقال حرارت ناشی از اصطکاک مته.
- ۳. حفظ دیواره‌های حفاری و جلوگیری از ریزش آنها.
- ۴. کم کردن اصطکاک بین ابزار و زمین در طول عملیات حفاری.

با توجه به موارد ذکر شده و وجود عمق‌های زیاد، جهت عملیات بهتر حفاری تجهیزاتی ابداع شده و به مرور زمان تکامل پیدا نموده است. در هر عملیات حفاری نیازمند به یک واحد قدرت جهت اعمال نیروی قائم و تامین حرکت چرخشی برای ابزار برش می‌باشیم که بعداً به شرح مفصل تر این بخش خواهیم پرداخت. در حین عملیات حفاری یا *Drilling* همانطور که قبلاً هم اشاره شد لزوم خنک کاری ابزار برش، خروج ضایعات حفاری و حفظ مسیر حفر شده به منظور ادامه عملیات غیرقابل اجتناب می‌باشد. برای این منظور از ماده‌ای به نام گل حفاری (*Drilling Mud*) استفاده می‌شود. این ماده با فشار پمپ (که این فشار گاهی تا  $5000\text{Psi}$  می‌رسد) و از طریق لوله‌های حفاری وارد چاه شده و با نفوذ تا

اعماق چاه و خنک کردن مته حفاری از لوله خارج و از حد فاصل بین لوله و جداره چاه به سمت بالا حرکت و با محکم کردن جداره‌های چاه ذرات سنگ و خاک را از چاه خارج می‌نماید. گل حفاری سپس طی یک فرآیند تصفیه و بازآوری شده و مجدداً جهت پمپاژ به داخل چاه آماده می‌شود. یک دکل حفاری به طور کلی شامل سیستم‌های زیر می‌باشد که هر کدام از این سیستم‌ها خود به چند زیر سیستم تقسیم می‌شوند. این سیستمها عبارتند از:

۱) سیستم قدرت (*Power System*) که شامل محرکهای اولیه (*Prime Mover*) و رانشگرها (*Driver*) می‌باشد.

۲) سیستم بالا برنده (*Hoisting System*) که شامل دکل (*Derrick*)، منجینق‌ها (*Drawworks*)، سیستم ترمز، بلوکها و کابلهای حفاری می‌باشد.

۳) سیستم چرخشی (*Rotating System*) که شامل مفصل گردان (*Swivel*)، محرکهای فوقانی (*Top Drives*)، لوله‌های چهار پر (*Kelly*)، میز چرخان (*Rotary Table*)، لوله‌های حفاری (*Drill Pipe*)، لوله‌های غلاف حفاری (*Drill Collar*) و مته‌ها (*Bits*) می‌باشد.

۴) سیستم گردش سیال حفاری (*Mud Circulating System*) که شامل گل حفاری (*Drilling Mud*)، مخازن گل حفاری (*Mud Tanks*)، پمپها و سیستم تصفیه گل حفاری می‌باشد.

۵) سیستم کنترل چاه (*Well Control System*) که شامل شیرهای ضد فوران (*Blowout preventers*) و اکومولاتورها می‌باشد.

۶) تجهیزات جانبی که شامل ژنراتور، کمپرسور، گاز زدا (*Degasser*)، ماسه و شن گیر (*Desilter and desander*) می‌باشند.