**وزارة التعليم العالي والبحث العلمي**

**كلية التربية الأساسية**

**قسم الجغرافيا**

**م.م. ميادة فرحان حميد**

تعتبر عملية حفر واستخراج النفط من أهم وأخطر العمليات والأكثر كلفة ، وهي التقنية الوحيدة لاستخرج البترول من باطن الأرض ، تتم عملية استخراج النفط عن طريق أربع مراحل أساسية هي :

1 - **حفر آبار النفط Oil Well Drilling**

يتم حفر آبار النفط بواسطة الحفر الرحوي ( Rotary Drilling ) التي تستخدم منصة الحفر التي يمكن وصفها باختصار فيما يلي :

* جهاز الحفر الرحوي منصة الحفر :

تستخدم منصة الحفر في عملية الحفر الدوراني وهي تتكون مـن أجزاء أساسية تساعد في عملية الحفر، ومن اهم اجزائها :

أ - برج الحفر :derrick: وهو عبارة عن برج معدني منتصب فوق منصة عريضة أفقية ويستخدم هـذا البرج في عملية تثبيت أعمدة الحفر رأسيا وتوصيلها ببعضها ، ثم دفعها إلى أسفل بطريقة حلزونية .

ب - أعمدة الحفر :drilling pipe

وهي أعمدة معدنية صلبة جداً تنتهي أطرافها بوصلات لتوصيلها ببعضها لتشكل عمود أطول ، وتتميز أعمدة الحفر بأنها مجوفة لتسمح بمرور طين الحفر بداخلها .

ج - رأس الحفر ( المثقاب ) :bit

وهو عبارة عن كتلة معدنية مصنعة بأشكال هندسية مختلفة ، ذات حواف حادة قـد تكون عـلى شكل مسننات تعمل على تفتيت الصخور وهـي مجوفة وتحتوي على فتحات فـي الأسفل تسمح باندفاع طينة الحفر خلالها إلى تجويف الحفرة .

د – طينة الحفر : mud

وهي عبارة عن مواد كيميائية مطحونة تخلط بالماء لتكون سائل غليظ ، وأثناء عملية الحفر يتم ضخ هذا السائل بواسطة مضخات ضخمة من خلال التجويف في داخـل أنابيب الحـفر ليصل إلى رأس الحفر ، ويخرج من خلال فتحات ليندفع في قاع البئر صاعداً إلى أعلى حتى يصل إلى السطح حامـلاً معه الفتات الصخري الناتج من عملية الحفر ، وعلـى السطح يمر الطين على مرشح يفصل الفتات الصخري عن الطين . ومن ثم يدفع الطين مرة أخرى إلـى تجويف أنابيب الحفر ليعاود الكرّة ويكون ما يعرف بدورة طين الحفر .

ويمكن تلخيص فوائد استخدام طين الحفر في ما يلي :

تبريد معدات الحفر حيث ترتفع درجة حرارتها بسببv احتكاكها بالصخور أثناء الحفر، إخراج الفتات الصخري الناتج من عملية الحفرv أثناء اندفاع الطين من قاع البئر إلى السطح. يزيد من تماسك جدار الحفر ليمنعv انهيار جدران الحفرة أثناء الحفر.

تفادي خروج الغازات أو السوائل الموجودةv تحت ضغوط عالية في باطن الأرض ، التي قد تؤدي إلى حالة انفجار في البئر وذلك عن طريق موازنة وزن عمود الطين الموجود في الحفر لضغط الغازات والسوائل في الطبقات الصخرية .

2 - تبطين البئر Well Casing

عنـد وصول الحـفر إلـى أعمـاق معينة يتم تبطين البئـر بأنبوب فولاذي يسمى أنبوب البطانة ( Casing ) يتم إنزال هذا الأنبوب من قمة البئر إلـى قاعة ويثبت بضخ نوعية خاصة مـن الأسمنت بين جدار البئر وأنبوب البطانة تعمل علـى تثبيت الأنبوب فـي الجدار. يمنع هذا الأنبوب من انهيار البئر ، وكذلك يمنع ضياع الطين أثناء ارتفاعه إلى سطح الأرض وذلك بتخلله خلال جدران البئر ( خاصة إذا كانت الصخور مسامية نفاذة ) أو خلال تجاويف كهفيه قد تكون موجودة في بعض مناطق الحفر ، وكذلك فإن هذا الأنبوب يمنع تسرب المياه الجوفية من طبقات الأرض الحاملة إلى البئر ، ويكون قطر أنبوب الطي كبيرا عند القمة ويصغر بالتدريج إلى أعماق أكبر، وقبل البدء في حفر مرحلة جديدة من البئر يوصل أنبوب التبطين بعد تثبيته بالإسمنت ، برأس البئر تحت منصة برج الحفر ، ويتألف رأس البئر من مجموعة من الشقف ( Flanges ) والوصلات والصمامات يوصل بأعلاها جهاز مانع الانفجار ( Blow out Preventer, Bop ) الذي يمكن بواسطته منع خروج الغاز أو النفط أو الماء أثناء الحفر حتى تتم عمليات الحفر والتبطين وغيرها في أمان .

3 - تثقيب أنبوب الحفر:

عند انتهاء الحفر والتأكد من الوصول إلى الطبقات الحاملة للنفط يتم إنزال شحنة متفجرات معينة تحدث انفجارا محدودا يسمح بتثقيب أنبوب الحفر واتساع الشقوق في صخور المكمن ، وقد تتم عملية التثقيب في عمقين مختلفين في البئر نفسه ، وبهذا تصبح البئر مزدوجة الإنتاج كما في الشكل وإذا لم يكن تدفق النفط مناسبا فإنه يتم إنزال كمية من حمض الهيدروكلوريك خاصة في الطبقات الجيرية لزيادة نفاذية الصخور ، وقد يتم تصديع الطبقة الصخرية باستخدام ضغط عال لتسمح بنفاذ النفط إلى قاع أنبوب الحفر .

وبعد تثقيب البئر يتم إنزال أنبوب قطره حوالي ثلاث بوصات داخل البئر، فإذا كانت البئر مزدوجة الإنتاج، يتم إدخال حشوه بين أنبوب الإنتاج وأنبوب الطي فوق منطقة الإنتاج السفلي فيتدفق النفط من هذه الطبقة خلال هذا الأنبوب. وأما إنتاج المنطقة الأعلى فيتدفق من الفراغ بين أنبوب الإنتاج وأنبوب الطي .

4 - شجرة عيد الميلاد Christmas s Tree

أثناء عمليات الحفر يكون البئر مملوءا بطين حفر ثقيل حتى يتغلب على الضغط الممكن ، وهذا يسمح عند انتهاء عمليات الحفر ومتطلباتها برفع مانع الانفجار( BOP ) بدون خطورة . ثم يركب رأس البئر ويوصل بأنبوب الإنتاج وأنبوب الطي عند قمة البرج .

ورأس البئر عبارة عن مجموعة من الصمامات والوصلات يمكن بواسطتها التحكم في تدفق النفط، ويسمى رأس البئر في هذه الحالة بشجرة عيد الميلاد ( Christmass Tree ) . ويزاح الطين بعد ذلك من أنبوب الطي بضخ الماء حتى يصبح الماء أقل من ضغط النفط في الطبقة المنتجة وعند ذلك يدفع مخلوط النفط والغاز أمامه.