



استخدم الصينيون في أوائل القرن الثالث قبل الميلاد سوائل الحفر على شكل ماءٍ للمساعدة في تخلخل الأرض عند الحفر، وقد صيغ مصطلح الطين في منطقة Spindletop في تكساس، في الولايات المتحدة عندما استخدم الحفارون الطين الناتج لتلين الحفر. [4]

طين الحفر هو مائع يتم ضخه داخل البئر أثناء عملية الحفر لتسهيل العملية والتخلص من الفتات المتكون نتيجة تكسر الصخور وكذلك السيطرة على الضغوط الهيدروستاتيكية للطبقة المحفورة لتجنب انهيار جدران البئر وبالتالي تضرر الطبقة المنتجة، ويتم ذلك عن طريق معادلة الضغط بين الطين والضغط الهيدروستاتيكي للطبقة بإضافة بعض المواد للطين لتغيير كثافته حسب ضغط الطبقة.

إذن مائع الحفر أو طين الحفر هو عنصر أساسي في عملية الحفر الدوراني. يحتوي اصطلاح موائع الحفر على الهواء والماء والطين، بينما يشير الطين إلى السائل الذي يحتوي على جوامد في الماء أو الزيت. [6] يعتبر نظام سوائل الحفر المكون الوحيد في عملية بناء البئر الذي يبقى على اتصال مع قعر البئر طوال عملية الحفر (بحيث يتم تدويره من أسفل البئر إلى سطح الأرض للحصول على معلومات الطبقة من خلال تحليل الفتات الصخري). تم تصميم أنظمة طين الحفر للعمل بكفاءة تحت ظروف عملية حفر البئر المتوقعة، وقد مكنت أوجه التقدم في التكنولوجيا من تنفيذ نظام فعال من حيث الكفاءة و ملائم للغرض في كل مرحلة من عملية الحفر. [1]

الماء هو القاعدة الأساسية لطين الحفر دائماً ويمثل الجزء السائل لطين الحفر مائي القاعدة. يتم إضافة بعض المواد لتعطي الثخانة واللزوجة المطلوبة. قد يكون الماء المضاف عذباً أو ماءً بحر أو ماءً ملحياً مركز، يعتمد النوع المستخدم على الوفرة أو ما يعطي للطين الخواص المطلوبة لتتم عملية الحفر بكفاءة. [6] [3] تتطلب ظروف الحفر أحياناً إضافة النفط إلى طين الحفر كبديل عن الماء ويسمى عندئذ طين نفطي القاعدة وله عدة مميزات، حيث يستطيع تثبيت التكوين الأرضي ويقلل مشاكل الحفر أسفل البئر ولكنه أصعب للطاقم لأنه يمكن أن يحدث ظروفاً وأوضاعاً زلقة لذلك يجب أن تتخذ تدابير وقائية للبيئة. [6] [3] من وجهة نظر بيئية، الطين مع النفط أصعب لأن النفط يلتصق مع مفتتات الحفر لذلك يجب أن يزال النفط من المفتتات قبل أن يتم التخلص منه. [6]

في بعض الحالات يمكن أن يكون مائع الحفر هواءً جافاً أو غازاً طبيعياً، يستخدم الحفر بالهواء ضواغط هواء كبيرة بدل مضخات الطين ويحمي التكوينات الأرضية من أضرار كثيرة ويمكن أن يتغلب على المشاكل الحادة لفقدان سوائل الحفر، كما يسمح كذلك للمثقاب أن يحفر بسرعة. لكن يجب أن تكون الظروف أسفل البئر مناسبة للحفر بالهواء، لذلك كثيراً ما يتطلب عدة معالجات لاستخدامه بسبب وجود الماء أسفل البئر. على سبيل المثال: لا يستطيع المثقاب الحفر خلال تكوينات أرضية تحتوي كميات كبيرة من الماء لأن المفتتات تختلط مع الماء عند استخدام الهواء وبالتالي يتسبب ذلك بانسداد البئر، فإذا وجدت كميات صغيرة من الماء



في التكوينات الأرضية، حينها يمكن أن تُستخدَم معداتٌ خاصةٌ لحقن عامل ترغية في مجرى الهواء تساعد على فصل مفتتات الجفر وإزالة الماء من تجويف البئر. يستخدم أحياناً الطين المهوى والذي يحمي البئر من الانسداد و يتم فيه ضخ الطين والهواء في الماسورة في نفس الوقت. [6]

إن عملية استخدام طين الحفر تتم عن طريق ضخ الطين إلى أسفل البئر بقوة من خلال المثقاب لتنظيف البئر وحمل الفتات، وبعدها ينتقل الطين إلى الأعلى عن طريق الحيز الحلقي (وهو الحيز الذي يقع بين الأنابيب التي توصل المثقاب إلى أسفل البئر وبين جدران البئر) ليتم فصل الفتات ودراسته لفهم طبيعة التكوين الأرضي وكذلك إعادة تدوير الطين إلى أسفل البئر. [6]

صورة (1):

[[[img:28896]]]]

يمتلك طين الحفر عدة وظائف أساسية لتسهيل عملية الحفر، حيث يقوم بتنظيف أسفل البئر عن طريق نقل الفتات الناتج من الحفر إلى السطح ويمكن إزالتها ميكانيكياً من السوائل قبل أن يتم إعادة تدويرها إلى أسفل البئر، كما يقوم بموازنة ضغط التكوين الأرضي لتقليل مشاكل انهيار جدران البئر والسيطرة عليها لحين وضع الغلاف الاسمنتي وتركيب معدات للحفاظ على جدران البئر وبذلك يقلل من الأضرار التي تلحق بالمنطقة المنتجة وذلك يتم عند مروره من خلال الحيز الحلقي بين أنابيب المثقاب وجدران التكوين، كذلك يقوم بتبريد وتزييت المثقاب لتسهيل الحفر، كما يسمح بنقل المعلومات عن طبيعة التكوين الأرضي عند رجوعه إلى السطح ليتم دراستها وتحليلها. [2]

تستخدم العديد من المواد الكيميائية في تكوين طين الحفر منها: [5] [7]

1- الباريت (Barite): و يستعمل لزيادة وزن الطين (الكثافة).

2- البنتونايت (Bentonite): ويستخدم لزيادة لزوجة الطين وتقليل ترشح الماء وتمتاز هذه المادة بقابلية التميؤ.

3- كاربوكسي ميثيل السليلوز (cellulose methyl-carboxyl): وهي مادة عضوية تستعمل للسيطرة على ترشح الماء وهي ثلاثة أنواع عالية اللزوجة ومتوسطة وقليلة.

4- النشاء (Starch): وهي مادة مقللة لترشح السوائل وخاصة في الأطياف ذات المياه المالحة والمشبعة.

5- هيدروكسيد الصوديوم: وتستخدم للتخلص من تأثير أيون الكالسيوم على الطين وثاني أيون الكالسيوم خلال حفر الطبقات حيث هذه المادة تقلل PH وترفع اللزوجة والقوة الجيلاتينية.

6- الصودا الكاوية (potash Caustic): وتقوم هذه المادة بالسيطرة على قاعدية الطين وتمنع تجمع الجزيئات ومنع تفسخ المواد العضوية المكونة لبقيّة المواد المستعملة في الطين.

7- المواد المزيّنة: مثل النفط الخام وزيت الغاز أو الديزل.

وأخيراً وبالرغم من أن تكنولوجيا وكيمياء موائع الحفر أصبحت أكثر تعقيداً، ظلّ مفهوم طين الحفر نفسه. إن طين الحفر ضروري لنجاح عملية الحفر لأنه يزيد الانتعاش ويقلل الوقت اللازم لتحقيق الهدف. [4]



المصادر:

<http://syr-res.com/?3995>

<http://syr-res.com/?3996>

<http://syr-res.com/?3997>

<http://syr-res.com/?3998>

<http://syr-res.com/?3999>

<http://syr-res.com/?399a>

<http://syr-res.com/?399b>

المساهمون في المقال :

إعداد: Hussein Ali



تدقيق علمي: Kinan Jarrouje



مراجعة: Mohammad Abo Moussa



تدقيق لغوي: Bahaa Al Haffar



تعديل الصورة: Ammar Al Bassyouni



نشر: Kinan Jarrouje



تعديل: Kinan Jarrouje

