

ومن مميزات هذه الطريقة أنها لا تتفجر كهربائياً وبالتالي درجة أمان عالية ولا حاجة لتشكيل فرق ضغط أي لا تحتاج إلى تشكيل ضغط على رأس البئر وكذلك عدم استخدام كابل.

ب- طريقة التنقيب الهيدروليكية:

وتستخدم في الآبار المائلة جداً وتتطلب ضغوطاً تصل إلى 2000 PSI حتى ينفجر الصاعق ويتم الحصول على هذا الضغط عن طريق سائل الحفر وفي الآبار المائلة جداً والفقية يتم إنزال مواسير إنتاج مثقبة على السطح.

3-1-6-2 تحضير البئر لعمليات التنقيب:

يتم تنقيب الآبار النفطية والغازية دائماً بواسطة فريق عمل خاص مكلف بهذه الأعمال بناء على طلب خاص ويزود بالمعلومات الكافية عن مجال التنقيب وكثافة النغوب ونوع الطلاقات من دائرة المخزون بالإضافة إلى قطر مواسير التغليف وعمق البئر.

أهم التحضيرات هي إنزال جهاز خاص في البئر للتأكد من عدم وجود أي عائق في البئر والتأكد من عمق البئر ومن ثم إملاء البئر بسائل معين ماء أو طفلة وذلك لمنع احتمال إنتاج البئر ذاتياً وبالتالي تفادي حصول أي مضاعفات بعد التنقيب والتي قد تصل إلى حدوث اندفاع أو احتراق في بعض الأحيان ويجهز رأس البئر بصمامات لإغلاق البئر عند حدوث مشكلة أو يجهز رأس البئر بجهاز مانع الانفجار خاص بعمليات التنقيب.

في الآبار الغازية يمكن تنقيب البئر دون الحاجة إلى ملء البئر بالسائل بشكل كامل بشرط وجود أجهزة التحكم بالضغط حيث يكون التنقيب من نوع تحت التوازن ومن الأعمال التي تسبق عملية التنقيب نذكر:

- 1- تنظيف البئر / بواسطة الدوران سواء باستخدام الماء أو النفط / من الرواسب وإملاء البئر بالسائل.

- 2- فحص تأريض البئر بشكل جيد بواسطة أجهزة خاصة .
- 3- إطفاء كافة المحركات ومحركات اللحام وأجهزة الراديو وذلك أثناء وصل متمات التنقيب مع الكبل.
- 4- إبعاد الأشخاص غير المكلفين بالتعامل مع عملية التنقيب عن مواقع العمل .
- 5- وصل الصواعق مع الأجهزة عن طريق أشخاص ذوي خبرة جيدة.
- 6- عدم إجراء العملية في ظروف جوية غير ملائمة كالأمطار والرعد والبرق والضباب الكثيف والظلام.
- 7- نقل المواد المتفجرة ضمن شروط مناسبة من المخزن إلى الورشة ومن الورشة إلى البئر.
- 8- أخذ كافة المعلومات التي تخص مواسير التغليف وأقطارها وأقطار مواسير الإنتاج وطولها وعمق البئر وارتفاع منصة الحفر وعمق مجال التنقيب.
- 9- ضبط العمق بالمقارنة مع الأعماق المأخوذة للقاع المفتوح عن طريق إجراء قياسات كهربائية GR.

2-6-1-4 دلائل وعلامات انتهاء عملية التنقيب:

- 1- من خلال مقياس الفولط والأمبير الموجودة في أجهزة التحكم بعملية التنقيب.
- 2- سماع صوت التفجير وهو الأكثر شيوعاً .
- 3- من خلال جهاز /CCL/ حيث نلاحظ على منحنى CCL حدوث تقوب في مواسير التغليف وهو جهاز يركب على جهاز التنقيب حيث يتم إنزالهما معاً.
- 4- من خلال منحنى الوزن / حيث نلاحظ تناقص الوزن.
- 5- من خلال إهتزاز الكبل الذي ينزل بواسطته جهاز التنقيب.

الفصل الثالث

عمليات إحياء البئر

1-3 إحياء البئر:

عملية الإحياء تهدف إلى تحريض السوائل المتواجدة في الطبقة الحاملة للجريان باتجاه قاع البئر، ونظراً للتخريب الحاصل للخصائص الخزنية للطبقة المنتجة أثناء عمليات الحفرة والسمنتة والتقيب، لذا تحتاج الآبار المنتهية من الحفر إلى عمليات التحسين والإحياء.

1- يمكن أن تبدأ عمليات إحياء البئر عند انتهاء عمليات التقيب وذلك في حال كون الضغط الطبقي أكبر من الضغط الهيدروستاتيكي المطبق على قاع البئر.

2- في حال كون الضغط الطبقي أقل من الضغط الهيدروستاتيكي الناجم عن عمود السائل في البئر فإن الجريان لن يتم من الطبقة إلى قاع البئر وهنا لا بد من اختيار طريقة من طرق الإحياء.

إن اختيار طريقة وضع البئر في الإنتاج تعتمد على:

1- الضغط الطبقي.

2- الخواص الفيزيائية للصخر الخازن والخواص الكيميائية للسوائل التي يحتويها .

3- طريقة فتح الطبقة.

4- زمن وضع البئر في الإنتاج.

إن درجة التشبع والنفوذية للطبقة تتغير مع الزمن ذلك لأن هذه الخواص تابعة لدرجة الحرارة والضغط المتغيرين باستمرار.

كي يبدأ الجريان من الطبقة إلى قاع البئر يجب أن تتحقق المعادلة التالية:

$$P_C > P_p + \frac{H \cdot \gamma}{10} + P_s$$

حيث: P_c : ضغط الطبقة.

P_f : ضغط قاع البئر.

H : ارتفاع عمود السائل في البئر.

γ : الوزن النوعي للسائل داخل البئر.

P_s : ضغوط ضائعة في المنطقة المجاورة للبئر نتيجة الظاهرة الجلدية.

ولتحقيق إنقاص ضغط قاع البئر يجب القيام بإحدى الطرق التالية:

1- الإنقاص التدريجي للوزن النوعي للسائل في البئر وذلك من خلال :

أ- إجراء دوران لسائل ذي وزن نوعي أخف من الوزن النوعي للسائل داخل

البئر / استبدال الطفلة بالماء - الماء والنفط - النفط بالمازوت أو الرغوة/.

ب- تبديل السائل في البئر بسائل آخر مشبع بالغازات .

2- الإنقاص التدريجي لمستوى السائل في البئر من خلال إحدى الطرق التالية:

1- السحب باستخدام المضخات.

2- استخدام الضواغط الهوائية.

3- عملية الإحياء بالنتروجين حيث يتم ضخ النتروجين السائل من خزانات

خاصة به وبواسطة مضخات خاصة في مواسير الإنتاج عند أعماق

محددة حيث يتحول النتروجين السائل إلى الحالة الغازية ويقوم بعملية

إحياء البئر. ومن مميزات هذه الطريقة إنها حديثة - سريعة التنفيذ -

مأمونة لأن النتروجين غاز خامل لا يشكل مزيج قابل للانفجار.

4- إنقاص مستوى السائل في البئر باستخدام مضخات غاطسة.

إن استخدام الضواغط الهوائية لإحياء البئر لها بعض المحاذير لأن الغاز إذا

اختلط وهو بحالة جافة مع الهواء وينسب محددة يصبح خليطاً قابلاً للانفجار لذا

وعند استخدام هذه الطريقة في إحياء الآبار الغازية يجب ترطيب الغاز باستخدام

وسائط مائية.

يضخ الهواء بواسطة ضواغط خاصة بعمليات الإحياء في الفراغ الحلقي على أن تكون مواسير الإنتاج مجهزة بكالات متقبة بثقوب تتراوح أقطارها ما بين 1,5-3 mm ويعتمد توضع أعماقها على استطاعة الضواغط المستخدمة. الهواء المحقون يجبر كمية سائل البئر للخروج من مواسير الإنتاج على السطح. ويوقف الحقن عندما يصبح الضغط الهيدروستاتيكي أقل من ضغط الطبقة ثم يجري تفريغ الهواء المضغوط من مواسير التغليف وتنظيف البئر من الهواء عن طريق ترك البئر مفتوحة إلى الحفرة عدة ساعات ثم يغلق بعدها ويراقب ارتفاع ضغطه.

عند استخدام الضواغط الهوائية لا بد من معرفة مقدار ضغط حقن الهواء في الفراغ الحلقي لإنقاص مستوى السائل في البئر إلى قيمة يصبح عندها ضغط الطبقة أكبر من ضغط عمود السائل في البئر وذلك بهدف ألا يستمر ضغط الهواء وتفريغ البئر من السائل وبالتالي دخول الهواء من نهاية مواسير الإنتاج إن لم تكن مجهزة بكالات متقبة وبالتالي إلى خلخلة هذه المواسير وحصول اندفاع مفاجئ وكبير للسوائل من الطبقة إلى قاع البئر والذي يؤدي إلى تحريك الرمال والأوساخ وتراكمها في المنطقة المجاورة للقاع وفي القاع أيضاً.

بعد حقن الهواء من خلال الضاغط لمدة معينة نقوم بفتح صمام الفراغ الحلقي كي يتم تعادل مستوي السائل داخل وخارج مواسير الإنتاج كما هو مبين في الشكل رقم (1-4) وعند مستوى يتناسب وحجم الهواء المحقون. كي تتمكن السوائل المتواجدة في الطبقة من الجريان فإنه يجب أن تحقق المعادلة التالية:

$$P_c > \frac{(H-h)}{10} \gamma \quad (1-3)$$

ومنها يمكن حساب قيمة انخفاض مستوى السائل في البئر:

$$h > H - \frac{10 P_c}{\gamma} \quad (2-3)$$

ومن المرحلة يمكن تحديد قيمة ضغط حقن الهواء إذا أهملنا وزنه النوعي بالنسبة للوزن النوعي للسائل أي:

$$P = \frac{H_1 \cdot \gamma}{10} \quad (3-3)$$

يتم حساب قيمة H_1 بفرض تساوي حجم السائل المخرج من البئر عند نهاية عملية الحقن (المرحلة ج) مع حجم الفراغ في البئر بعد تعادل مستويات السائل داخل وخارج مواسير الإنتاج:

$$\frac{\pi}{4}(D^2 - d_1^2)H_1 = \frac{\pi}{4}(D^2 - d_1^2 + d_2^2)h$$

ومنها:

$$H_1 = \left(\frac{D^2 - d_1^2 + d_2^2}{D^2 - d_1^2} \right) h$$

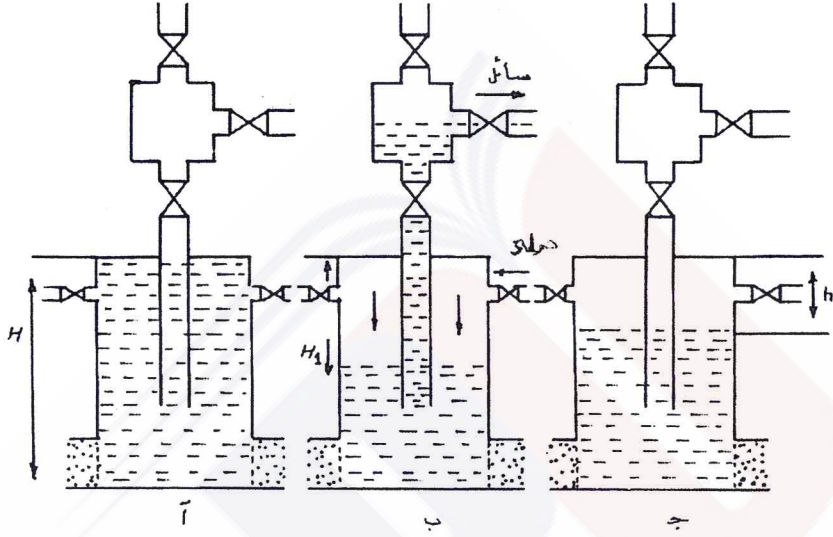
D : القطر الخارجي لمواسير التغليف الإنتاجية.

d_1 ، d_2 : القطر الداخلي والخارجي للمواسير الإنتاجية.

وبالتعويض في العلاقة (3-4) نحصل على قيمة ضغط حقن الهواء

$$P = \frac{h \cdot \gamma}{10} \frac{D^2 - d_1^2 + d_2^2}{D^2 - d_1^2}$$

إن فتح الفراغ الحلقي لاستخراج الهواء يجب أن يتم بشكل تدريجي تلافياً لتشكل فرق ضغط كبير يؤدي إلى تحريك الرمال في الطبقة ..



الشكل (1-3)

إحياء البئر باستخدام الضواغط الهوائية

وأخيراً فإن إنقاص مستوى السائل في البئر باستخدام المضخات الغاطسة التي تنزل في مواسير الإنتاج بواسطة كابل وحتى عمق 150-200 متر مغمورة في سائل البئر منعاً للإنقاص السريع لمستوى السائل في البئر.

أثناء سحب السائل بواسطة المضخة الغاطسة يجب معرفة مستوى السائل في البئر بشكل مستمر للتأكد من بدء الجريان أو لا فعندما نلاحظ بدء الإنتاج يوقف سحب السائل أما إذا لم يلاحظ فتتزل المضخة من جديد تحت مستوى السائل 150-200 متر . هذه الطريقة سهلة الاستعمال ولا تحتاج لأجهزة كثيرة ويمكن تطبيقها على أية بئر.