ومن مميزات هذه الطريقة أنها لا تنفجر 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 التثقيب 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.

2-6-1-3 تحضير البئر لعمليات التثقيب:

يتم تثقيب الآبار النفطية والغازية دائماً بواسطة فريق عمل خاص مكلف بهذه الأعمال بناء على طلب خاص ويزود بالمعلومات الكافية عن مجال التثقيب وكثافة الثقوب ونوع الطلقات 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 التثقيب 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 التثقيب.

في الآبار الغازية يمكن تثقيب البئر دون الحاجة إلى ملء البئر بالسائل بشكل كامل بشرط وجود أجهزة التحكم بالضغط حيث يكون التثقيب من نوع تحت التوازن ومن الأعمال التي تسبق عملية التثقيب 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 متممات التثقيب مع الكبل.

4- إبعاد الأشخاص غير المكلفين بالتعامل مع عملية التثقيب 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 التثقيب.

9- ضبط العمق بالمقارنة مع الأعماق المأخوذة للقاع المفتوح عن طريق إجراء قياسات كهربائية GR.

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

1- من خلال مقياس الفولط والأمبير الموجودة في أجهزة التحكم بعملية التثقيب.

2- سماع صوت التفجير وهو الأكثر شيوعاً .

3- من خلال جهاز /CCL/ حيث نلاحظ على منحني CCL حدوث ثقوب في مواسير التغليف وهو جهاز يركب على جهاز التثقيب حيث يتم إنزالهما معاً.

4- من خلال منحنى الوزن / حيث نلاحظ تناقص الوزن.

5- من خلال إهتزاز الكبل الذي ينزل بواسطته جهاز التثقيب.

****

الفصل الثالث

عمليـــات إحيـــاء البئـــر

1-3 إحياء البئر:

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

1- يمكن أن تبدأ عمليات إحياء البئر عند انتهاء عمليات التثقيب وذلك في حال كون الضغط الطبقي أكبر من الضغط الهيدروستاتيكي المطبق علـى قـاع 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 الانتاج تعتمد على:

1- الضغط الطبقي.

2- الخواص الفيزيائية للصخر الخازن والخواص الكيميائيـة للسـوائل التـي 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:

$$P_C \rangle P_P + \frac{H.\gamma}{10} + P_S$$

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 وبنسب 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 الفـراغ الحلقـي على أن تكون مواسير الإنتاج مجهزة بكالات مثقبة بثقوب تتراوح أقطارها مـا 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 الطبقـة ثـم 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 الهـواء في الفراغ الحلقي لإنقاص مستوى السائل في البئر إلى قيمة يصبح عندها ضغط الطبقة أكبر من ضغط عمود السائل في البئر وذلك بهدف ألا يسـتمر ضـغط الهواء وتفريغ البئر من السائل وبالتالي دخول الهواء من نهاية مواسير الإنتـاج إن لم تكن مجهزة بكالات مثقبة وبالتالي إلى خلخلة هذه المواسـير وحصـول 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 الفـراغ الحلقي كي يتم تعادل مستوي السائل داخل وخارج مواسير الإنتاج كما هو مبين في الشكل رقم (4-1) وعند مستوى يتناسب وحجم الهواء المحقون.
كي تتمكن السوائل المتواجدة في الطبقة من الجريان فإنه يجب أن تحقق المعادلة التالية:

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

ومنها يمكن حساب قيمة انخفاض مستوى السائل في البئر:

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

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

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

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:

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

ومنها:

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

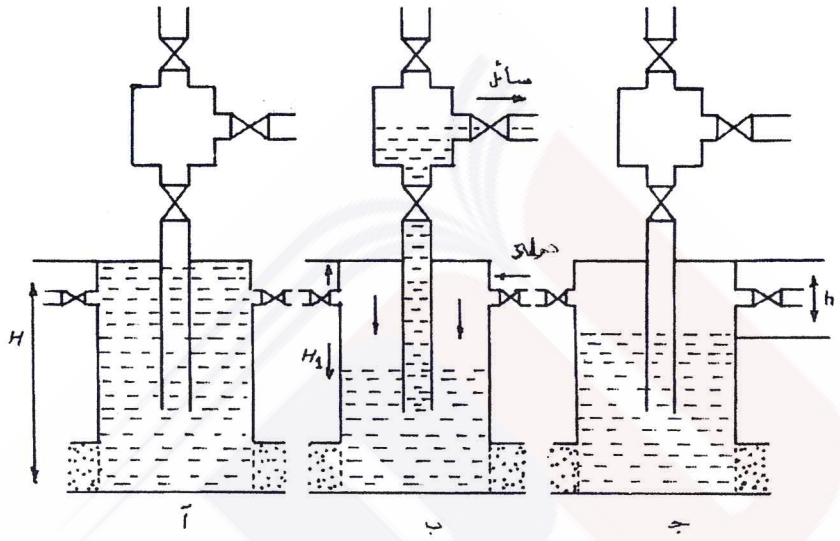
D : القطر الخارجي لمواسير التغليف الإنتاجية.

d_2 ، d_1 : 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 (3-1)

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 فتنزل المضخة من جديد تحت مستوى السائل 150– 200 متر . هذه الطريقة سهلة الاستعمال ولا تحتاج لأجهزة كثيرة ويمكن تطبيقها على أية بئر.