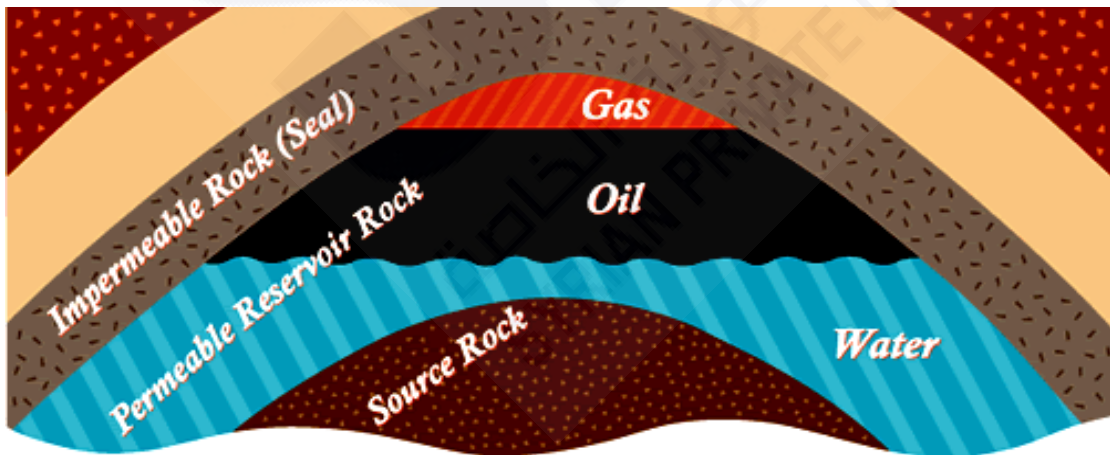


فحوصات الآبار

Well Tests

Lecture 7



اختبار الآبار الغازية

مقدمة:

تخضع الآبار الغازية إلى أبحاث متنوعة للحصول على معطيات مباشرة وغير مباشرة عن المؤشرات الجيولوجية الفيزيائية لصخور المنطقة القاعية حول الآبار والطبقة المنتجة، والمواصفات الفيزيائية للسوائل والغازات المشبعة بها الطبقة، وكذلك حالة البئر والتجهيزات الصناعية. يتم الحصول على المعطيات المباشرة عن الصخور والسوائل والغازات المشبعة بها الطبقة عن طريق أخذ عينات صخرية وعينات للسوائل والغازات، أثناء الحفر في عملية اختبار الآبار، وتحليلها في الشروط المخبرية. أما المعطيات غير المباشرة عن مؤشرات الطبقة الجيولوجية الفيزيائية والصخر المحيط بالبئر والمواصفات الفيزيائية للسوائل والغازات، فيتم الحصول عليها بالمعطيات الجيوفيزيائية وبالاختبار الغازوهدروديناميكي والترموديناميكي.

الهدف من اختبار الآبار الغازية:

تسمح الاختبارات الحالية للآبار الغازية وآبار المكثفات الغازية بتحديد ما يلي:

1. مقاييس المكنم الهندسية (مساحة ومقطع)، وتحديد العوازل غير النفوذة ومقاييسها، كذلك تحديد أبعاد ووضع مستوى التقاء الماء والغاز.
2. المواصفات الخزنوية للطبقة.
3. تركيب الغاز والخصائص الفيزيوكيميائية للغاز والسوائل الموجودة في الطبقة.
4. شروط تراكم ونقل السوائل والحبيبات الصلبة من الطبقة إلى قاع البئر ومن ثم إلى السطح.
5. الشروط الترموديناميكية والغازوديناميكية لعمل جذع البئر.
6. التحولات الطورية لمزائج المكثفات الغازية في كل من الطبقة والبئر والمنشآت السطحية.

7. الاحتياطات الأولية والحالية للغاز والمكثفات الغازية في المكنن.

تقسم قياسات (اختبار) الآبار الغازية إلى:

أولاً: القياسات الأولية:

تخضع لها الآبار التنقيبية عند مرحلة الاستكشاف وعند الاستثمار التجريبي.

تهدف هذه القياسات إلى تحديد:

1. الأبعاد الهندسية للمكانن.
2. المؤشرات الجيولوجية الفيزيائية والخصائص الارتشاحية والخزنية وخصائص المتانة للطبقة.
3. تركيب الغازات والسوائل وخصائصها الفيزيائية.
4. شروط تراكم وحمل السوائل والحبيبات الصلبة من الطبقة إلى قاع البئر ومن ثم إلى السطح.
5. الشروط الترموديناميكية والهيدروديناميكية لعمل جذع البئر .

ثانياً : القياسات الجارية (الحالية):

تجرى مرة واحدة في العام ولجميع الآبار المنتجة.

تهدف هذه القياسات إلى الحصول على معطيات عن حالة الطبقة والمنطقة القاعية، وحالة كل من قاع البئر وجذع البئر.

تستخدم هذه المعطيات من أجل:

1. تأكيد أو تعديل نظام عمل البئر.
2. تحديد إجراءات زيادة إنتاجية الآبار الغازية.
3. إنشاء خطوط تساوي الضغط (الإيزوبار).
4. تحديد الاحتياطات الحالية للغاز والمكثفات الغازية.
5. مراقبة نظام عمل الطبقة.

تجرى القياسات الجارية عند النظامين المستقر وغير المستقر لعمل الآبار، وهي تمكنا من تحديد:

1. الضغوط الطبقة السكونية الشرطية.
2. علاقة إنتاجية الغاز مع فرق مربعات الضغوط.
3. عوامل المقاومة الارتشاحية (a) و (b).
4. نصف قطر البئر المحول (المصغر).
5. نصف قطر التكهف النصف كروي عند التنقيب.
6. المجال الفعال للطبقة عند قاع البئر.
7. احتياجات الغاز في الحجم النوعي لسحب البئر.
8. عامل نوعية فتح الطبقة.
9. عامل المقاومة الهيدروليكية لمواسير الإنتاج.
10. عوامل النقل الحرارية لصخور المكمن على مقطع البئر.

ثالثاً: القياسات الخاصة:

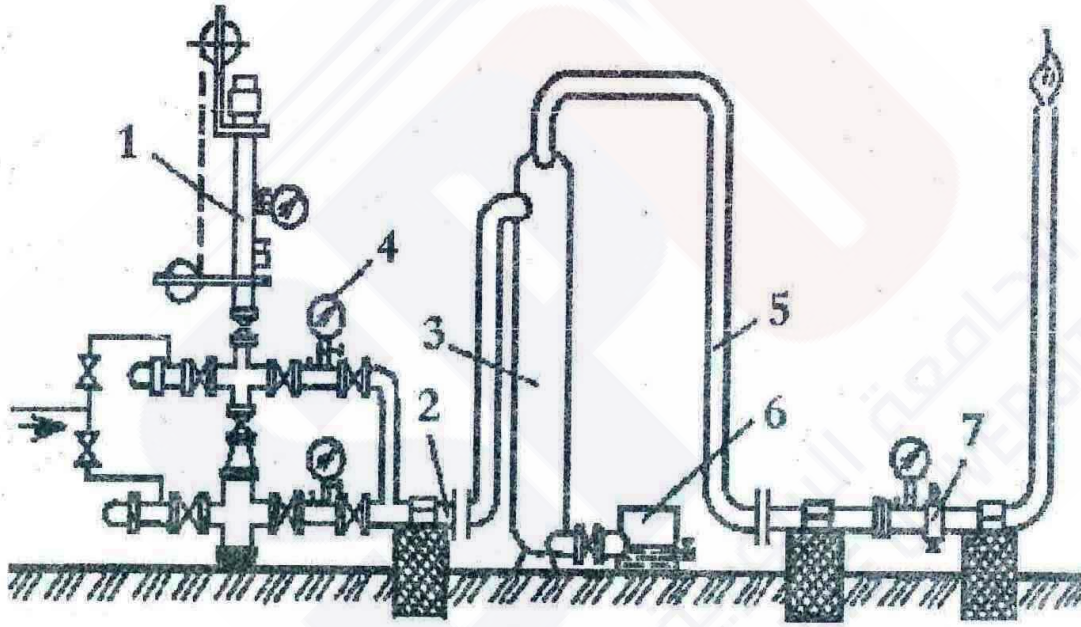
تجرى هذه القياسات في الآبار الإنتاجية وآبار المراقبة، في الأجزاء المشبعة بالغاز والماء، بهدف الحصول على معطيات مرتبطة بالشروط الخاصة لاستثمار الحقل، وتهدف هذه القياسات إلى:

1. تحديد وضع اتصال الماء والغاز، بمساعدة الطرق الجيوفيزيائية في آبار المراقبة.
2. إقرار فاعلية الإجراءات المتخذة لتحسين إنتاجية الآبار المنتجة وزيادة تقبل آبار الحقن.
3. تتبع اتصال الطبقات المختلفة.
4. تحديد المجالات التي يمكن أن تتشكل عندها هيدرات الغازات الطبيعية في الآبار.

تستخدم معطيات البحوث الخاصة للآبار والطبقات، لمراقبة نظام الاستثمار والسيطرة عليه. كما تستخدم لتحسين المؤشرات الاقتصادية والتقنية لعمل الأجهزة الصناعية، وإدخال تقنية وتكنولوجيا جديدتين في إنتاج الغاز.

اختبار الآبار الغازية عند النظام المستقر : Deliverability Test :

لإجراء القياسات على البئر، في المساحات غير الجاهزة، في مرحلة التفقيب، يتم تجهيز البئر كما هو موضح في الشكل رقم (1-1).



الشكل (1-1): مخطط تجهيزات رأس البئر الغازية

يوضع المزلق (1) على فوهة البئر، ويتم وصل خط الخرج (2) مع الفاصل (3) المزود بالخران (6) لقياس حجم السائل المحمول مع الغاز.

يخرج الغاز المتواجد في الفاصل إلى خط الشعلة (5) الذي يوصل بمقياس التدفق (7)، أما مقياس الضغوط (4) ومقياس الحرارة فيوصلان على شجرة الميلاد.

يستثمر البئر الجديد، قبل القياسات، دون السماح بتشكيل سدادات عضارية - رملية على قاع البئر مما لا يسمح بتشكيل فرق ضغط كبير على الطبقة.

طرق القياسات البئرية عند النظام المستقر:

تجرى القياسات البئرية عند النظام المستقر بعد طرق منها:

أولاً: طريقة الجريان المتتابع **Flow – after –Flow** :

تتم هذه الطريقة بالتسلسل التالي:

1. قبل الاختبار، يفتح البئر إلى الجو الخارجي لمدة تتراوح من (15) إلى (20) دقيقة وذلك لإبعاد الجزيئات

الصلبة والسوائل من قاع البئر. ثم يغلق البئر حتى استعادة ضغطه بشكل كامل. ويستغرق ذلك في كثير من الحقول الغازية من (2) إلى (3) ساعات.

2. يوضع البئر في الإنتاج بعد ربط جهاز قياس التدفق بوصلة خاصة مع تجهيزات فوهة البئر ووضع فالة بقطر صغير. تراقب الإنتاجية حتى تستقر من خلال ثبات قيم الضغط والحرارة وعدم تغيرها مع الزمن، عند ذلك تسجل هذه القيم وتوقف البئر.

3. تبدل الفالة بأخرى قطرها أكبر، ويوضع البئر في الإنتاج من جديد. يتم الانتظار مرة أخرى حتى تستقر الإنتاجية، وتسجل قيم الضغط والحرارة ومن ثم يتم إيقاف البئر.

تكرر هذه الخطوة من (4) إلى (6) مرات وأحياناً إلى (9) مرات حسب توفر الفالات. كما تكرر القياسات أحياناً، عند قطر الفالة الأصغر بعد آخر قياس للمراقبة، وأحياناً أخرى تعاد القياسات من القطر الأكبر إلى الأصغر.

4. نحسب إنتاجية الغاز (q) من معطيات الضغط والحرارة لكل فالة، كما يأتي:

$$q = \frac{P \times C}{\sqrt{\gamma \times T \times Z}} \quad (1 - 1)$$

حيث أن:

q : عامل إنتاجية الغاز ، $\text{Mm}^3 \text{ \ day}$.

P : الضغط قبل الفالة ، Kg \ cm^3 .

C : عامل التصريف لقطر معين ، يؤخذ من جداول خاصة .

γ : الكثافة النسبية للغاز .

T : درجة حرارة الغاز المقاسة، كلفن.

Z : عامل الانضغاطية للغاز .



نهاية المحاضرة السابعة

