

ظاهرة الارشيف

(IMBIBITION)

في إنتاج النفط

إعداد

عبد الوهاب بهجت الشيخ قادر

خبير

شركة نفط الشمال

ظاهرة الارتشاف

(IMBIBITION)

في إنتاج النفط

مقدمة

نظراً لكون الغالبية العظمى من حقول النفط في شمال العراق تنتج النفط الخام من مكامن كلسية ، متشقة في كثير من الأحيان ، فإن إحدى المعضلات التي تكتنف الدراسات المكمنية لهذه الحقول هي " ظاهرة الارتشاف " . وقد كثر الحديث عن تلك الظاهرة بصورة خاصة عند بحث السلوك المكمني لإنتاج النفط من المكمن الكلسي الرئيسي لحقل كركوك العملاق . فكان لا بد من التعرف الدقيق على هذه الظاهرة وأثرها الفعلي في نسبة الاستخلاص النهائي للاحتياطي النفطي القابل للاستخراج من حقل كركوك .

ولما كانت الأرقام الخاصة بمساهمة هذه الظاهرة ونسبتها في الإنتاج الفعلي للنفط من الاحتياطي المعروف ضمن المكامن النفطية لحقل كركوك محدودة التداول فلن ندخل بتفاصيلها وإنما نقتصر في هذا التعريف على شرح الظاهرة وبيان أهمية استخدام التقنيات الحديثة التي تزوجها وبالتالي ترفع من نسبة استخلاص النفط من هكذا مكامن .

ظاهرة الارتشاف (IMBIBITION)

بصورة عامة يمكن تعريف الارتشاف بقابلية الامتصاص للسوائل . وفي أدبيات هندسة المكامن النفطية يوصف امتصاص الماء من قبل النسيج الصخري الحاوي في مساماته على النفط بالارتشاف ، وهذا يعني بأن كتلة النسيج الصخري المشبع بالنفط في داخله والمحاطة بالماء حوله يتعرض إلى قوة فيزيائية يدخل بموجبها الماء إلى المسامات الحاوية على النفط لتدفع النفط إلى خارج الكتلة بقطرات تتجمع وتطفو على الماء لينتج من خلال الآبار المحفورة ضمن المكمن النفطي . ومن البديهي أن تكون عملية امتصاص الماء وحلوله محل النفط بطيئة تعتمد على أمرين أولهما ارتفاع العمود المائي فوق الكتلة ، فكلما كان الارتفاع كبيراً ازدادت سرعة الارتشاف ، وثانيهما يتمثل بظاهرة أخرى تسمى " ظاهرة التبلل " أو " قابلية التبلل " (WETTABILITY) حيث أن صخور المكامن النفطية تنقسم إلى نوعين في خاصية امتصاصها للسوائل فالأول يترجح فيه امتصاص أو التصاق الماء أو " التبلل بالماء " (WATER WET) والثاني " التبلل بالنفط " (OIL WET) . وإذا كانت الصخور المكمنية (الحاوية على النفط والماء معاً) ذات قابلية للتبلل بالماء فإن ظاهرة الارتشاف تنشط فيها أكثر من تلك التي لها خاصية التبلل بالنفط .

إنتاج النفط من حقل كركوك بالارتشاف

من المعروف بأن المكمن النفطي الرئيسي لحقل كركوك يتألف من صخور كلسية ذات مسامية عالية ولكنها في نفس الوقت متشققة – أي أن هنالك كتل من النسيج الصخري المسامي تحيطها شقوق واسعة – وإن هذا المكمن يحتوي على النفط تعلوه قبة غازية ويمتد في أسفله كتلة مائية . وإن الإنتاج من هكذا مكمن متشقق يتم بنظامين أولهما نظام الإنتاج من مسامات الكتل الصخرية إلى فجوات الآبار بشكل أساس وثانيهما من الشقوق مباشرة وإلى الآبار أيضاً . وفي كلتا الحالتين فإن إنتاج النفط يخلق فراغاً يملؤه الماء عند مستوى النفط/الماء (ويملؤه الغاز عند مستوى الغاز/النفط) .

وبجدر بنا هنا أن نركز على ما يحدث عند مستوى النفط/الماء حيث تظهر نتيجة عملية الارتشاف. إذ أن في المكمن المتشقق مستويان مختلفان للنفط/الماء أحدهما داخل كتل النسيج الصخري و الآخر في الشقوق المتصلة. ونظراً لكون حركة السوائل في الشقوق أسرع منها في البيئة المسامية فإن الكتل الصخرية التي تحيطها الشقوق ستغمر في الماء ، فلا سبيل عندئذٍ للنفط أن ينتج من النسيج الصخري مباشرة إلا عن طريق الشقوق المملوءة بالماء على شكل قطرات تخرج من النسيج وتطفو على سطح الماء الذي في الشقوق – أي تدخل النطاق النفطي - أو العمود النفطي – لينتج النفط المتجمع من ضمن هذا النطاق ومن خلال الآبار .

وفي حالة توازن معدلات الإنتاج مع سرعة عملية الارتشاف ضمن المكمن النفطي فإن كل الإنتاج يكون بظاهرة الارتشاف كما هي الحال الآن في قبة أفانا من حقل كركوك ، فيبقى مستوى النفط/الماء عند ذلك مستقرّاً أو متوقفاً عن الحركة إلى الأعلى . أما إذا ازدادت معدلات الإنتاج فإن مساهمة ظاهرة الارتشاف ستكون قليلة نسبياً أو هامشية فيبدأ مستوى النفط/الماء بالصعود بسرعة تتناسب مع سرعة الإنتاج.

هنا تتجلى الحكمة من الانتاج المتوازن للنفط من المكمن المتشققة على وفق خطة دقيقة تأخذ بنظر الاعتبار صفات الصخور المكمنية وسلوك الموائع (النفط والغاز والماء) فيها – ويتمثل ذلك بما يعرف بالإدارة المكمنية السليمة للحقل النفطي - ليتسنى الاستنزاف الصحيح للاحتياطي النفطي وبالتالي الحفاظ على الثروة النفطية من الهدر ، ويتأتى ذلك عن طريق استخدام التقنيات الحديثة المتطورة لأجل رفع كفاءة استخلاص النفط من المكمن وبالنهاية استخراج أقصى كمية من الاحتياطي النفطي للحقل .

ومن هنا أيضاً تتضح أهمية مزاجية ظاهرة الارتشاف بإدخال الأساليب الكفيلة بإنتاج النفط من النسيج الصخري المغمور بالماء من خلال التقنيات الحديثة كالحفر الأفقي وتقنية فصل النفط / الماء في جوف البئر (DOWNHOLE SEPARATION OF OIL/WATER) أو الفصل الجذبي (GRAVITY SEGREGATION) وغيرها من التقنيات التي لن ندخل في تفاصيلها الآن . ولكننا نتطلع إلى ومطمئنون من أن تكون شركة نفط الشمال ، التي تملك أكبر حقل نفطي تبرز فيه ظاهرة الارتشاف ، سباقة ورائدة في هذا المجال .