# تنقية المياه الناتجة من آبار الغاز الطبيعي

المحرر

2015-05-12

نظام جديد ينظف المياه المستخرجة من آبار الغاز الطبيعي، يمكن أن تقود إلى رفع كفاءة محطات تحلية المياه. تمتلك العديد من الدول العربية كميات كبيرة من الغاز الطبيعي، و تقوم عليها صناعات استخراج لهذا الغاز من باطن الأرض. الغاز الطبيعي المستخرج تصحبه في العادة كميات كبيرة من المياه الملوثة بأنواع عديدة من الملوثات، بالإضافة إلى نسب عالية من الملوحة و درجات حرارة مرتفعة.

وتتكلف شركات استخراج الغاز الكثير في عمليات تنقية الغاز من هذا الماء، و الذي غالباً ما ينقل إلى مسافات بعيدة ليتم التخلص منه.ولكن هذه الكميات الكبيرة من المياه يمكن تنقيتها و معالجتها لتتم الاستفادة منها في استعمالات متعددة، خاصة في الدول التي تعاني من شح مصادر المياه.

طريقة جديدة لحل مشكلة هذه المياه الملوثة و انتاج مياه نظيفة و بتكلفة منخفضة نسبياً، تم تطويرها من قبل مهندسين باحثين في جامعة الملك فهد للبترول و المعادن في المملكة العربية السعودية بالتعاون مع فريق عمل من معهد ماساتشوتس للتكنولوجيا (MIT). التقنية الجديدة وصفت في سلسلة من الأوراق البحثية المنشورة مؤخراً في عدد من المجلات العالمية.

بعد مزيداً من التطوير، من المتوقع أن تؤدي هذه العملية المبتكرة إلى زيادة كفاءة محطات تحلية المياه و بتكلفة منخفضة.

في عملية التحلية التقليدية يتم تبخير المياه المالحة ثم تكثيف البخار على سطح بارد، الملح ينفصل عن الماء خلال عملية التبخير. و لكن هذه العملية تكلف طاقة عالية، لأن كل الماء المالح لابد من تسخينه لدرجة الغليان، بينما سطوح التكثيف يجب المحافظة عليها باردة. هذه العملية يطلق عليها اسم :

a humidification dehumidification (HDH) desalination system.

في العملية الجديدة، تتبخر المياه بالاتصال المباشر مع الغاز الحامل رغم أن درجة حرارتها أقل من درجة الغليان. فقاعات الهواء الرطب يتم بعد ذلك تمريرها

خلال ماء أكثر برودة، مما يؤدي إلى تكثيف البخار المحمول فيها. و الفرق بين درجة حرارة الماء الدافئ و الماء البارد أقل من ذلك الفرق في مزيلات الرطوبة العادية، كما أن مساحة السطح التي توفرها الفقاعات الصغيرة أكبر بكثير من مساحة المكثفات المسطحة ، مما يؤدي إلى زيادة كفاءة العملية.

الباحثون قدموا للحصول على براءة اختراع لهذا النظام، و قد أسس الفريق شركة لتسويق العملية بالتعاون مع مجموعة أخرى من معهد MIT. الماء و السوائل الأخرى التي تستخدم لفتح الآبار من خلال عملية التكسير الهيدروليكي، هي موضوع مختلف، فهي تتطلب أنواع أخرى من المعالجة و التخلص منها. و لكن القضية الأكبر بالنسبة لمشغلي هذه الآبار هي المعالجة المستمرة للمياه المنتجة، و التي تمثل تكلفة عالية جداً. هذا الماء عادة يكون أشد ملوحة بعدة مرات من مياه البحر، مما يجعله من الناحية العملية، مرشحاً لأن تطبق عليه عملية HDH، لأن أنظمة التحلية القائمة على الفصل بالأغشية تتأثر بدرجة الملوحة. مما يجعل الميزة الكبرى لنظام التبخير و التكثيف تكون عند التعامل مع المياه الأشد ملوحة.

قام الفريق بتشييد وحدة اختبار ارتفاعها 12 قدم عملت بشكل مستمر لمدة أسابيع، و كانت تنتج حوالي 700 لتر من المياه النقية الصالحة للشرب يومياً. و خطوتهم القادمة هي تشييد وحدة أكبر مرتين أو ثلاث مرات لهذه الوحدة الاختبارية، لتعطي أفضل كفاءة، و هم يتوقعون أن يبدأ الإنتاج التجاري لها في غضون العامين المقبلين.

من الجدير بالذكر أن الفريق السعودي من جامعة الملك فهد للبترول و المعادن يضم كلاً من الدكتور سعيد زبير و البروفسور مصطفى الشرقاوي. و أن هذا العمل تم بتمويل من جامعة الملك فهد للبترول و المعان و معهد MIT.

## المراجع

1. G. Prakash Narayan, Maximus G. St. John, Syed M. Zubair, John H. Lienhard. Thermal design of the humidification dehumidification desalination system: An experimental investigation. International Journal of Heat and Mass Transfer, 2013; 58 (1-2): 740 DOI:10.1016/j.ijheatmasstransfer.2012.11.035
2. Ronan K. McGovern, Gregory P. Thiel, G. Prakash Narayan, Syed M. Zubair, John H. Lienhard. Performance limits of zero and single extraction humidification-dehumidification desalination systems. Applied Energy, 2013; 102: 1081 DOI: 10.1016/j.apenergy.2012.06.025

3. G. Prakash Narayan, Mostafa H. Sharqawy, Steven Lam, Sarit K. Das, John H. Lienhard V. Bubble columns for condensation at high concentrations of non condensable gas: Heat transfer model and experiments.AlChE Journal, 2012; DOI: 10.1002/aic.13944