جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة الميكانيك العام

تحسين اداء أبراج الامتصاص وأنابيب نقل الغاز في محطات معالجة الغاز الطبيعي دراسة تجريبية (حالة): بئر دير عطية الغازي

Improving the performance of absorption towers and gas transmission pipelines in the natural gas processing plants The experimental study: the Deir Atiyah gas well

حسين سويد

أ.د.م حسين تينة

الملخص

أثناء معالجة الغاز الطبيعي يتم استخدام أبراج الامتصاص للتخلص من كبريتيد الهيدروجين وأبراج التجفيف للتخلص من الماء، ويهدف البحث إلى تحسين أداء أبراج الامتصاص التي تستخدم آمين (DEA) وذلك من خلال استخدام أمينات مغايرة (MEA,MDEA) والمقارنة بينها من حيث التكاليف السنوية المتغيرة والأثر البيئي، ودراسة تأثير زيادة عدد مراحل الامتصاص، وكذلك يهدف البحث الى تحسين اداء نقل الغاز في الأنابيب وخفض معامل تآكلها عن طريق تجفيف الغاز الطبيعي باستخدام غليكول (TEG) وثم دراسة زيادة فعالية عملية تجفيف الغاز من خلال استخدام غليكولات مغايرة (EG,DEG) والمقارنة بينها من حيث التكاليف السنوية والأثر البيئي ودراسة تأثير زيادة عدد مراحل التجفيف وذلك من خلال دراسة حالة بئر دير عطية الغازي.

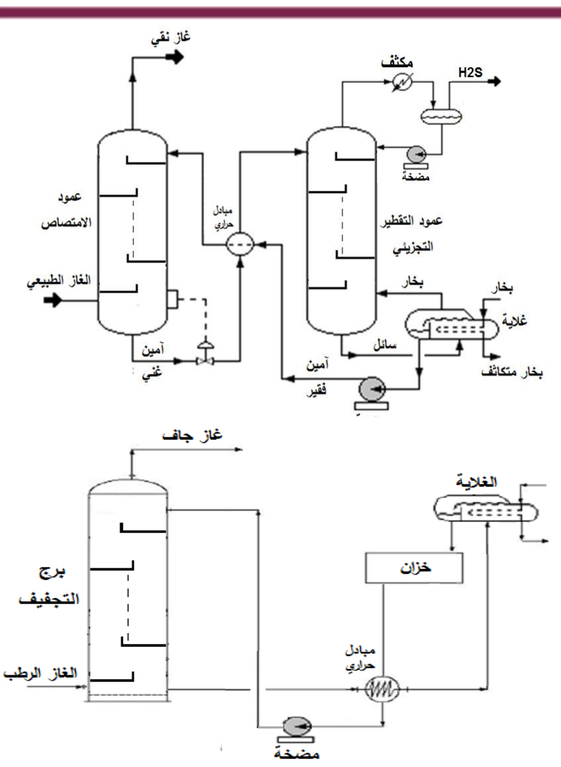
القسم النظري

عملية تحلية الغاز الطبيعي:

يدخل محلول الامتصاص من أعلى البرج ليمر من خلال الصواني حتى يصل للقسم السفلي، والغاز يدخل من الجزء السفلي ويصعد للأعلى فيحدث التلامس ما بين الغاز والمحلول ويتم امتصاص كبريتيد الهيدروجين فيخرج الغاز من أعلى البرج ويسمى بالغاز الحلو، أما المحلول الأميني الغني بالغاز الحامضي يغادر برج الامتصاص من جزئه السفلي ليعاد معالجته وضخه من جديد في برج الامتصاص.

عملية تجفيف الغاز الطبيعي:

يضخ الغليكول من خزان الغليكول بواسطة المضخات الى أعلى برج التلامس في حين يدخل الغاز الرطب من أسفل برج التلامس، يخرج الغليكول الرطب من برج التلامس، ليعاد معالجته



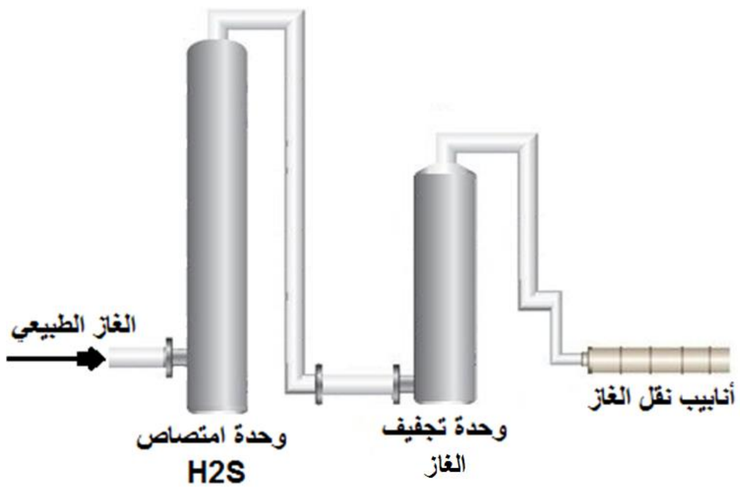
القسم العملي

تم تجريب الأمينات DEA, MDEA, MEAلقياس معدل امتصاص H2S من الغاز الطبيعي، وذلك باستخدام عمود امتصاص مخبري، حيث يُدخل كمية محددة من الغاز المشاب من أسفل البرج ويُدخل محلول الامتصاص من أعلى البرج ويتك قياس الكمية اللازمة من محلول الامتصاص لإزالة كبريتيد الهيدروجين.

تم تجريب الغليكولات TEG, DEG, EG لقياس معدل امتصاصH2O من الغاز الطبيعي، وذلك باستخدام عمود امتصاص مخبري، حيث يُدخل كمية محددة من الغاز الرطب من أسفل البرج ويُدخل محلول التجفيف من أعلى البرج ويتم قياس الكمية اللازمة من محلول التجفيف لإزالة بخار الماء من الغاز.

النتائج والمناقشة

- في حالة بئر دير عطية وفي عملية تحلية الغاز أن الآمين (MEA) هو الأقل من حيث التكاليف السنوية.
- أن أقل آمين تلويثاً هو (MDEA) حيث يظهر معدلات منخفضة من ال BTEX عند معدل دوران MDEA المطلوب.
- بزيادة عدد مراحل الامتصاص (الصواني) من 8 إل 9 نحصل على نقاء أعلى للغاز من كبريتيد الهيدروجين ولكن يؤدي ذلك إلى زيادة التكاليف السنوية والتكاليف التأسيسية.
- في حالة بئر دير عطية نلاحظ أن غليكول التجفيف الديثيلين (DEG) هو الأقل من حيث التكاليف السنوية.
- أن أقل غليكول تلويثاً هو الايثيلين (EG) حيث يظهر معدلات منخفضة من ال BTEX عند معدل دوران $0.67m^3/hr$ للغليكول.
- في عملية تحلية الغاز وعند معدلات التدفق المنخفضة كما حالتنا هذه يفضل استخدام الغليكول الأقل تلويثاً وهو MDEA.
- يفضل زيادة عدد مراحل الامتصاص للحصول على غاز بمواصفات أكثر نقاءً على الرغم من التكاليف الإضافية.
- في عملية التجفيف وعند معدلات التدفق المنخفضة كما حالتنا هذه يفضل استخدام الغليكول الأقل تلويثاً وهو EG.
- يفضل زيادة عدد مراحل التجفيف لما له من تأثير كبير في انخفاض معدل انبعاثات غازات BTEX.



المراجع

1- Semenov, M. E., Ivanova, I. K., & Koryakina, V. V. (2018). **Intensification of Metal Corrosion in Gas Hydrate Formation**. Yakutsk: Russia, AIP Publishing. p:5.

2- Ghasem, N. (11,06,2019). Modeling and Simulation of the Absorption of CO2 and NO2 from a Gas Mixture in a Membrane Contactor. **Processes**. No: 441. p- p: 1- 12. Al-Ain: United Arab Emirates. MDPI.

3- Da Cunha, G. P. (2022**). Carbon Capture from CO2-Rich Natural Gas via Gas-Liquid Membrane Contactors with Aqueous-Amine Solvents**. *MPDI*. 99-133.

4- Sehgal, V. (3,2009). **Technical and Economic Comparison of Natural Gas Sweetening Process**. Ottawa: Canada. Heritage Branch. p: 113.

5- Senger, G. (2012). Impact of Foam to Column Operation. *Technical Transactions*. 210-222.

6- Mokhatab, S., William, A. P. (2012). **Natural Gas Dehydration**. Proceedings of the 2nd Annual Gas Processing Symposium 2010, Qatar.

7- Generowicz, N. (21,08,2020). Overview of Selected Natural Gas Drying Methods. **A C E E**. No: 3. p- p: 73- 83. Kraków: Poland. Mineral and Energy Economy Research Institute of the PAS.