

hydrate. *Thermal Science*. 2015, 19(4), pp. 1403-1405.

9. Na W, Wantong S, Yingfeng M, Shouwei Z, Qiang F, Ping G et al. *Annular phase behavior analysis during marine natural gas hydrate reservoir drilling*. *Acta Petrolei Sinica*. 2017, 38(6) pp. 710-720.

10. Shouwei Z, Wei C, Qingping L, Jianliang Z, Hesheng S. *Research on the solid fluidization well testing and production for shallow nondiagenetic natural gas hydrate in deep water area*. *China Offshore Oil and Gas*. 2017, 29(4), pp. 1-8.

УДК 622.273

Педченко М.М., к.т.н., доцент
Педченко Л.О., к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

РЕГЕНЕРАЦІЯ МЕТАНОЛУ СПОСОБОМ ГАЗОГІДРАТНОГО КОНЦЕНТРУВАННЯ

Газ є одним з найбільш важливих видів палива і має відносно невисоку вартість видобутку. Проте в нафтогазовій галузі гостро стоїть питання раціонального використання метанолу як інгібітору гідратоутворення. Можливість багатократного використання інгібітору на виробництві дозволяє мінімізувати екологічні ризики, усунути проблеми, пов'язані із зберіганням метанолу.

Для відновлення і вилучення метанолу водометанольну суміш концентрують. На даний момент поширення набув метод ректифікації. Проте дана технологія має ряд істотних недоліків. Присутність у відпрацьованому розчині іонів солей пластової води знижує ефективність або унеможливорює його здійснення (утворення накипу і активну корозію). У результаті на об'єктах нафтогазовидобутку України метанольний розчин закачують в пласт.

Виходячи з важливості теми, виконано лабораторне дослідження технології концентрування водометанольного розчину методом газогідратної кристалізації для найбільш повного вилучення метанолу із парової фази. За результатами досліджень запропоновано принципову схему дослідно-промислової установки концентрування рідинно-метанольної суміші за метанолом і іонами на основі газогідратних технологій (рис. 1).

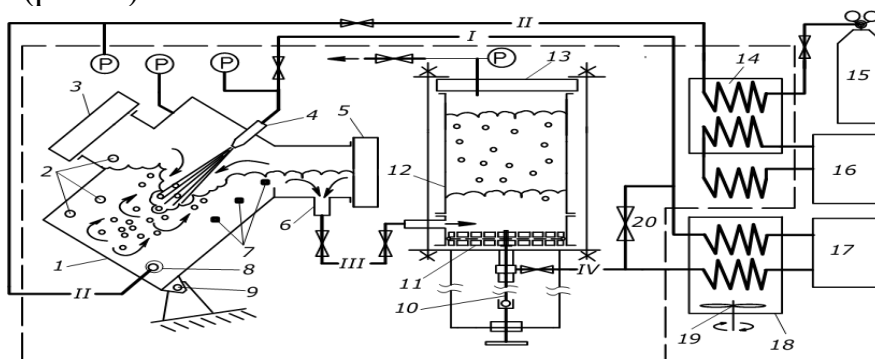


Рис.1 – Принципова схема дослідно-промислової газогідратної установки

концентрування водометанольної суміші: 1 – реактор; 2 – датчики температури; 3, 5, 13 – фланці; 4 – струминний апарат; 6 – штуцер виведення водогазогідратної суміші; 7 – система датчиків КВП; 8 – барботажний пристрій; 9 – опора; 10 – шток гідравлічного преса; 11 – поршень з фільтрувальним елементом; 12 – корпус сепаратора; 14, 18 – теплообмінники; 15 – джерело газу; 16 – холодильний агрегат; 17 – насос; 19 – мішалка; 20 – перепускний вентиль; потоки: I – водометанольна суміш під тиском; II – гідратоутворюючий газ; III – рідинно-гідратна суміш

Спосіб здійснюється наступним чином. Водометанольний розчин надходить до реактора для утворення газового гідрата. Лімітуючим параметром є швидкість відведення теплоти гідратоутворення. Після виведення установки на запланований технологічний режим здійснюється безперервний процес гідратоутворення. У якості газу-гідратоутворювача пропонується пропан. Згідно попередніх розрахунків, технічно і економічним прийнятним є концентрування ВМР до концентрації 75 %.

На рис. 2 наведено рівноважну криву гідратоутворення пропану і ВМР концентрацією 70% (крива 1). Згідно неї температуру в реакторі для здійснення процесу необхідно підтримувати не вище – 30 °С.

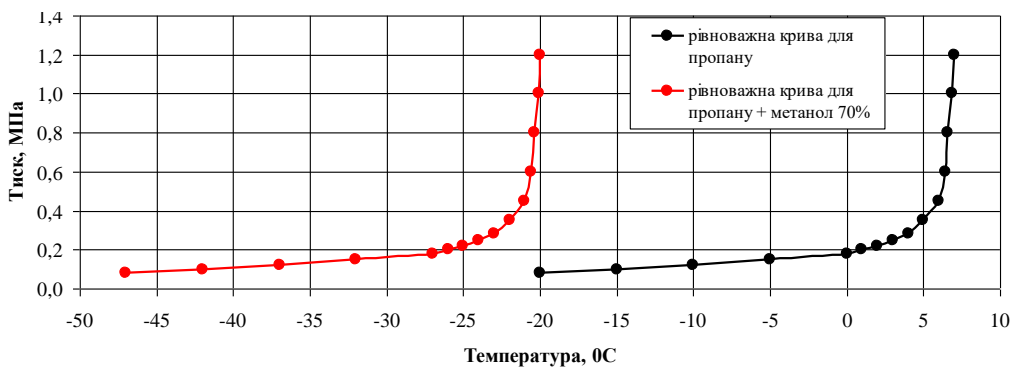


Рис. 2 – Рівноважні криві гідратоутворення для пропану з дистильованою водою (крива чорного кольору) та водометанольним розчином (крива червоного кольору)

Після досягнення максимальної концентрації розчину, який не увійшов до складу газогідрату, або максимального заповнення сепаратора газогідратною масою процес зупиняється. Далі - процес механічного віджимання концентрату захопленого між кристалами гідрату і його фільтрації. Після цього із сепаратора фільтрат (концентрований розчин – цільовий продукт процесу) відкачується з реактора у ємність метанольного господарства промислу. Насосом до сепаратора подається теплоносії (вода температурою 60–95 °С). Відбувається плавлення газогідрату у замкнутому об'ємі з можливістю отримання тиску газу (принцип газогідратного компримування).

У результаті газ через регулюючий клапан виводиться із сепаратора, охолоджується і зріджується. Вода після плавлення гідрату міститиме мінімальну кількість метанолу і розчинних солей.

Література

1. Истомин В.А. Предупреждение и ликвидация газовых гидратов в системах

добычи газа / В.А. Истомин, В.Г. Квон. – М.: ИРЦ Газпром, 2004. – 152 с.

2. Патент України на винахід № 101882. Спосіб виробництва гідратів попутного нафтового газу з метою їх транспортування і зберігання / Л.О. Педченко, М.М. Педченко; заявник і власник патенту Педченко М.М.. – № а 201111344; заяв. 26.09.2011; опубл. 13. 05. 2013; Бюл. № 9. Режим доступу:

[http://uapatents.com/8-101882-sposib-virobnictva-gidrativ-poputnogo-naftovogo-](http://uapatents.com/8-101882-sposib-virobnictva-gidrativ-poputnogo-naftovogo)

3. Кондрат Р.М., Дорошенко В.М., Кондрат О.Р., Особливості завершальної стадії розробки родовищ нафти і газу. – Нафтогазова енергетика, – 2007, №1(2)

УДК 622.273

*Н.М. Педченко, аспірант
Л.О. Педченко, к.т.н., доц.
Національний університет «Полтавська
політехніка імені Юрія Кондратюка»*

ПІДВИЩЕННЯ ТЕРМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ОБОЛОНКОВИХ ГАЗООПОРНИХ СПОРУД ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У ЯКОСТІ СХОВИЩ ГАЗОВИХ ГІДРАТІВ

Як відомо природний газ у різних агрегатних зберігається у підземних та у наземних (газгольдери, ізотермічні ємності) сховищах. Альтернативою існуючим технологіям може стати зберігання природного газу в газогідратній формі, де в якості сховищ використовується оболонкові газоопорні споруди. Близько 160 м³ метану акумулюється у 1 м³ «горючого» льоду [1].

Довготривале зберігання газового гідрату потребує підтримання відповідних термобаричних умов, що не лежать в області гідратоутворення, для запобігання регазифікації. Підвищує стійкість до процесу дисоціації газгидратів самочинна чи примусова консервація шаром льоду, що дозволяє зберігати їх за нерівноважних умов. [2]. Обов'язковою умовою зберігання газового гідрату є організація його ефективної герметизації для попередження втрат природного газу і накопичення вибухонебезпечної суміші газу і повітря.

Вироблені за технологією [3-4] газогідратні блоки консервуються льодяною кіркою і придатні до зберігання і транспортування за температури до -3 °С і атмосферного тиску. Завдяки високій щільності та примусовій консервації газогідрату достатніми умовами для його зберігання є забезпечення термоізоляції і герметизації.

Для довготривалого зберігання таких блоків – акумуляторів природного газу і холоду можуть бути перспективними оболонкові газоопорні споруди. Двошарове армоване покриття із полімерного матеріалу товщиною 2 мм забезпечить якісну герметизацію за умови відносно низького тиску (0,2 - 0,3 МПа) [5]. Якісну термоізоляцію споруди може забезпечити шар (до 1 м) пористого матеріалу. Вищий опір теплопередаванню чинять матеріали із закритими сферичними порами діаметром 0,1-2,0 мм. Повітря у таких