

Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Тези

**76-ї наукової конференції професорів,
викладачів, наукових працівників,
аспірантів та студентів університету**

ТОМ 2

14 травня – 23 травня 2024 р.

УДОСКОНАЛЕННЯ ОБОЛОНКОВИХ ГАЗООПОРНИХ СПОРУД ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У ЯКОСТІ СХОВИЩ ГАЗОВИХ ГІДРАТІВ

Останніми роками активно розвиваються технології, засновані на здатності молекул газу і води за певних умов утворювати газові гідрати. Оскільки 1 м³ газогідрату містить до 160 м³ метану, то у його складі можна транспортувати і тривалий час зберігати значні об'єми газу [1]. Газогідрат доцільно формувати у монолітні блоки [2].

Патент US5964093 передбачає використання у якості сховища капітальної споруди із традиційних будівельних матеріалів (як мінімум, для несучих конструктивних елементів). Всі інші відомі на сьогодні проекти також передбачають використання капітальних споруд із традиційних будівельних матеріалів. Однак, залізобетон, металеві конструкції і цегла не можуть забезпечити необхідну термоізоляцію охолодженого газогідрату і герметичність для газу над ним. Тому конструкції із цих матеріалів виконують переважно функцію несучих конструкцій для кріплення елементів ізоляції. Крім того, капітальні споруди не можуть задовольнити і інших вимог сучасних енергетичних проектів, наприклад, оперативності (час їх зведення досить тривалий) і мобільності (оскільки вони є стаціонарними).

Проте відомо, що ефективну термоізоляцію може забезпечити порівняно незначний шар пористого утеплювача (пінопласт, мінеральна вата та ін.), а якісну герметизацію при тискові, який несуттєво перевищує атмосферний (наприклад 0,2 – 0,3 МПа) – полімерна плівка мінімальної товщини. Враховуючи незначну питому масу пористих термоізоляційних матеріалів і герметизуючого плівкового покриття, маса одиниці поверхні огорожувальних елементів сховища, виготовлених із даних матеріалів буде незначною. У такому разі використання капітальних споруд у якості несучих елементів для їх кріплення є невиправданим.

У той же час захист об'єктів від атмосферних явищ можна забезпечити, наприклад, за допомогою м'яких укриттів пневматичних споруд [3]. Ці споруди являють собою замкнуті конструкції, що «лежать» на газовій подушці, тиск в якій перевищує атмосферний лише для компенсації власної ваги оболонки (0,01 – 1,0 МПа).

Враховуючи рівень розвитку будівельних технологій, пропонується конструкція наземного сховища газових гідратів (рис.1), що являє собою газоопорну споруду, яка складається із укриття, основи і допоміжного обладнання.

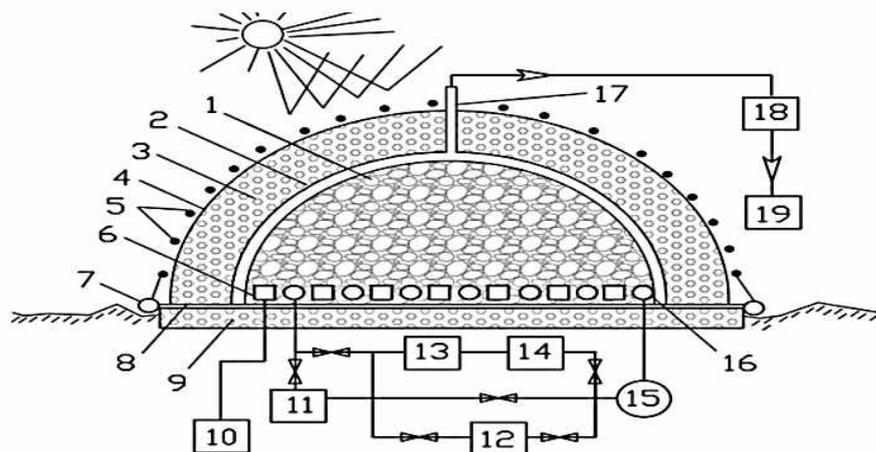


Рис. 1. Принципова схема конструкції сховища газогідрату на етапі його зберігання: 1 – газогідрат; 2 – нижнє полотно із еластичного та непроникного для води і газу матеріалу; 3, 9 – шар рідкої піни; 4 – верхнє полотно із еластичного та непроникного для води і газу матеріалу, вкритого шаром, що відбиває сонячне проміння; 5 – сітка із канатів; 6 – система перфорованих труб для відведення води і газу з-під штабелю газогідрату; 7 – герметичне з'єднання полотен укриття сховища і основи; 8 – покриття основи із непроникного для води і газу матеріалу; 10 – резервуар для води; 11 – сонячний колектор; 12 – підігрівач теплоносія; 13 – холодильна установка; 14 – апарат повітряного охолодження; 15 – насос; 16 – теплообмінник у вигляді системи труб; 17 – лінія відбору газу; 18 – компресор; 19 – споживач газу

Укриття складається, як мінімум, із двох газонепроникних м'яких оболонок різного діаметру, простір між якими заповнений максимально стійкою рідкою піною. Також сховище обладнується системами генерування піни і збору продуктів її руйнування, системи кондиціонування (охолодження/підігріву) сховища і системи відбору газу та води. Таким чином, запропоновано зберігання газу в газогідратній формі здійснювати в удосконалених газоопорних оболонкових спорудах. Основою удосконалення є використання, у якості термоізоляції, рідких пін, що не тверднуть. Запропонована конструкція сховищ дозволяє значно покращити техніко-економічні показники процесу зберігання природного газу у газогідратній формі, а також розширити сферу послуг по забезпеченню споживачів природним газом.

Література

1. Dawe R.A. *Hydrate Technology for Transporting Natural Gas* / R.A. Dawe, M.S. Thomas, M. Kromah // *Engineering Journal of the University of Qatar*. – Qatar, 2003. – Vol. 16. – P. 11–18
2. Kanda H. *Economic study on natural gas transportation with natural gas hydrate (NGH) pellets* / H. Kanda // *23rd World Gas Conference*. – Amsterdam, 2006.
3. Патент України на винахід № 101882. Спосіб виробництва гідратів попутного нафтового газу з метою їх транспортування і зберігання / Л.О. Педченко, М.М. Педченко; опубл. 13. 05. 2013; Бюл. № 9