



НАЗЕМНІ СХОВИЩА ВУГЛЕВОДНЕВИХ ГАЗІВ У ГІДРАТНОМУ СТАНІ



Микола Зоценко

доктор технічних наук, професор
завідувач кафедри видобування нафти і газу
та геотехніки
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Україна
zotcenko@hotmail.com



Лариса Педченко

кандидат технічних наук
доцент кафедри видобування нафти і газу
та геотехніки
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Україна
larysa.pedchenko@gmail.com



Ірина Ларцева

кандидат технічних наук
доцент кафедри видобування нафти і газу
та геотехніки
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Україна
lartsevairyna@gmail.com

Метою роботи є обґрунтування технічних основ виготовлення газогідратних блоків безпосередньо на промислі для подальшого їх транспортування і зберігання у наземних сховищах, як альтернативу транспортуванню та зберігання газу у підземних сховищах. Розглянуто теоретичні основи і перевірено в лабораторних умовах процеси виготовлення газогідратних блоків, фізико-механічні характеристики штучних гідратів з метою визначення умов їх складування і тривалого зберігання. Обґрунтовано конструкцію наземного сховища газу у гідратному стані у вигляді частково зануреного в ґрунт приміщення, яке відгороджено від нього стіною січних

грунтоцементних елементів, виготовлених за бурозмішувальним методом. Доведено, що таке конструктивне рішення приміщення для тривалого зберігання газогідратних блоків найбільш економічне, з точки зору витрат енергії, для підтримання негативної температури. Проведено економічне порівняння витрат на транспортування і тривале зберігання газу у підземних сховищах газу, згідно запропонованої методики.

Метою операції із формування гідратних структур у даній технології є максимальне зниження пористості для підвищення питомого вмісту гідрату і механічної міцності, запобігання їх неоднорідності за об'ємом структури, зниження енерговитрат та тривалості виробничого циклу.

Виробництво гідратних монолітних блоків складається із кількох технологічних етапів:

- розділення висушеного і замороженого газогідрату на два потоки з об'ємним співвідношенням першого і другого 48 та 52%, відповідно;
- подрібнення гідрату першого потоку, пресування з гідрату другого потоку гранул розміром 20 – 30 мм та їх змішування;
- пресування утвореної суміші у формі циліндрів чи шестигранних призм відповідних розмірів;
- утворення на поверхні вироблених блоків льодяної кірки. Причому, льодяну кірку формують при атмосферному тиску, шляхом дворазового нанесення на поверхню блоків води (способом розпилення), з проміжним обдуванням охолодженим азотом або повітрям.

Внаслідок проведених теоретичних та експериментальних досліджень розроблено основи утворення газогідратних блоків з вуглеводневих газів, шляхом перетворення газу у гідратну масу при певних термобаричних умовах, ущільнення отриманої маси пресом до заданих значень щільності і його форми з наступною консервацією блоку шаром льоду. Таким чином, створюються умови транспортування і зберігання вуглеводневого газу при атмосферному тиску і від'ємній температурі $-2 - -5$ °С.

Як альтернатива підземним сховищам газу пропонується конструкція наземного сховища об'ємом 3,5 млн м³. Габарити сховища складають 123×31×16 м, внутрішній простір – 43907 м³. Сховище заглиблено в ґрунт шляхом влаштування його зовнішніх стін, без попереднього котловану способом їх зведення з поверхні Землі бурозмішувальним методом із січних грунтоцементних елементів.

Після тужавіння грунтоцементу об'єм сховища вивільняється від ґрунту, виконуються ізоляційні і опоряджувальні роботи, приміщення перекривається і встановлюється необхідне обладнання. Для створення від'ємної температури у сховищі використовуються теплові насоси. Орієнтовна кошторисна вартість будівництва складає 50 млн грн.