

Винахід відноситься до газозабезпечення метаном із гідратів моря.

Україна має великі запаси газу на дні Чорного моря, які чекають дослідника, розробника і споживача дешевого власного газу.

Метаногідрати - це твердотільні утворення із води і газу метану, які лежать товстими пластами на дні моря.

На одному квадратному метрі морського дна лежить до 1384м<sup>3</sup> газу метану. В одному кубічному метрі гідратів зв'язано 170-300м<sup>3</sup> газу.

Питання стоїть так: як доставити цей газ споживачу.

Аналогами даного винаходу є метантенки, природний процес утворення біогазу і його збирання за допомогою конуса лійки, а також гідродобування торфу.

Обов'язковим елементом, присутнім при цьому, є розпушувач у вигляді шорoshi, фрези чи палки. Другою важливою частиною є трубопровід, по якому подається суспензія, наприклад, торфу до місця обезводнення.

Відмінності починаються з того, що в одному випадку корисною речовиною є тверде тіло (торф), а в іншому - газ метан, який потрібно зібрати і зберегти.

В нашому випадку використовується і зберігається і газова складова і тверде тіло і вода, яка утворюється при одержанні однієї із складових газу.

Метаногідрати знаходяться на дні морів, мають пласти товщиною до 50м. Добування газу з таких покладів може здійснюватися двома технічними рішеннями: метаногідрати газифікуються під водою, газ збирається розгалуженою системою труб і відкачується на поверхню. І друге рішення: на поверхню піднімаються метаногідрати.

Газифікація метаногідратів під водою розглядається у працях ВНИИГаз, Москва.

1. Макогон Ю.Ф. Газовые гидраты предупреждение их образования и использование. Москва, Недра, 1985г. ст.222.

2. Макогон Ю.Ф. Гидраты природных газов. ВНИИГаз, Москва, Недра, 1974г.

3. Требин Ф.А., Макогон Ю.Ф., Баскиев К.С. Добыча природного газа. М. Недра, 1976г.

Нові ідеї у розвиток цього методу запропоновано винаходом України: Л.Ф.Смірнов "Спосіб та газодобувний комплекс для добування та переробки метану з морських газогідратних покладів", [Патент України №60461А, 15.10.2003р. клас 7Е21В43/00, Промислова власність. Офіційний бюлетень, №10, 2003р.].

Цей патент має проектну розробку. [Л.Ф.Смірнов. Метан із газогідратів Чорного моря, Міжнародна науково-технічна конференція "Енергоефективність - 2004", стор.240-250].

В цій доповіді розглядався проект добування 1млрд.м<sup>3</sup> газу, який висвітлює детально всі складові по способу і комплекту обладнання.

Зазначений винахід є нашим аналогом, що має дві складові: спосіб і комплект обладнання. Відповідно до аналогу газ можна виділити із пласта чи кількох пластів одночасно, якщо змінити фізичні умови в пластах: ввести в пласти додаткові солі, наприклад, NaCl, чи вуглекислий газ CO<sub>2</sub>, чи змінити (підвищити) температуру.

Влітку у пласти пропонується закачувати концентровані розчини солей, у всі пори року рекомендується закачувати вуглекислий газ, який забере воду із молекул метаногідрата і вивільнить метан CH<sub>4</sub>. Установлена пряма пропорційність між кількістю закачаного вуглекислого газу і кількістю добутого метану.

Джерелом вуглекислого газу служать котельні теплових електростанцій, які, звичайно, розміщені не на берегах Криму.

Це є пряме нерозуміння значення вуглекислого газу для розвитку рослинного світу і його екологічних показників.

В науковій роботі автор аналогу застерігає про можливий некерований викид на поверхню великої маси газогідратів, що може спричинити затягування у воду не тільки плавзасобів, але і літаків. Методів уникнення катастроф автор не приводить.

Ні в доповіді, ні в патентах Смирнова Л.Ф. не обговорюється, що гідрати мають рихлу структуру води, яка на 25-30% легша від води звичайної.

Вибух, передбачуваний для розпушення пластів, може підняти метаногідрати на поверхню і буквально "запалити" море.

В комплекті обладнання, що використовується при реалізації способу-аналога передбачаються нафтобури, пакети труб у кількості 20 і більше, які заганняються у пласти. Опустивши комплект труб на глибину півкілометра, пропонується надавити днищем судна і загнати їх у товщу метаногідратів.

Проект "Метан із гідратів" має комплексний характер і передбачає обробку добутого газу шляхом підпресовки, зрідження і побутового використання. Планується також одержання питної води і електроенергії. Все це суттєво ускладнює і удорожчує процес газо-забезпечення.

Гідратний газ метан вперше описав Макогон Ю.Ф. (ВНИИГаз, Москва, Гідрати природних газів, Видавництво "Недра", Москва, 1974р.).

Макогон Ю.Ф. запропонував піднімати повітряним ліфтом пульпу із метаногідратом на поверхню моря, дегазувати при знятті тиску і використати. На дні моря знаходиться підводний екскаватор, який знімає верхній шар мулу і готує гідрати до підняття їх на поверхню.

Цей винахід Макогона Ю.Ф. слугує прототипом даного винаходу. Прототип, маючи аргументовану ідею по підняттю на поверхню води гідратів метану, користується аероліфтом і повним перепадом тисків. Доцільніше уникнути контактів метаногідратів з киснем повітря, а для виштовхування наверх пухкої механічної маси застосувати розпушування і газ метан.

Недоліки аналогів і прототипу усуває даний винахід.

Це досягнуто тим, що метаногідратний комплекс включає обладнання для добування і підймання метаногідратів, вивільнення і зберігання метану. Комплекс має забойні пристрої, трубчатий підіймач, компресори, шнекові сепаратори, вивантажник і відрізняється тим, що забійний пристрій виконано у конфузори трубопідіймача і обладнано приводом подачі вздовж лінії забою, утворюваної тросом, прокладеним між двома якорями, трубчатий підіймач має контур метану з газовведенням на проміжній глибині, введення гідратів в

камеру на плаву через шнековий сепаратор з тунельною камерою плавлення, камера на плаву має газгольдер і світло прозорий купол, тепло радіатори і донний випуск морської води і шламу і збірник прісної води.

Суть винаходу розкриває приведений малюнок - Схема метаногідратного комплексу.

Комплекс розміщується на плавзасобі з двома якорями 16, між якими розтягнутий трос 15, який використовується для визначення лінії забою, з якого будуть добуватися гідрати метану. Можливі інші прив'язки до дна кар'єрів і плавзасобів.

На плавзасобі обладнано камеру на плаву 1, яка має стіни, дно, купол, донний випуск води і шламу 2, світлопрозорий герметичний купол 3, газгольдер метану 6 з заборником 4 і компресор 5. У камері на плаву розміщуються збірник прісної води 21, теплові радіатори 20, тунельна виплавна труба 19, що приєднується до шнекового сепаратора 18, у кінцеву сітчасту приймальну порожнину сепаратора входить трубчатий підіймач 9, який на дні має шарошку 12 з електроприводом 13, розміщеним у конфузурі 17. А на зовнішній поверхні конфузора розміщені ролики і приводний двигун 3 кінцевими перемикачами, поз.14, якими здійснюється подача шарошки 12 вперед і назад вздовж троса 15. Трубопровід має газовід 11, який розміщується на проміжній глибині, і метановий контур 10, компресор 8 і газозабор 7 від газгольдера 6.

Шарошка 12 показана умовно, тому що вона є найпоширенішим буровим механізмом. Метаногідрати мають малу міцність. Їх можна роздрібнити іншими робочими органами: шнеками, дисками, лапами, плугами, боронами.

Комплекс працює так.

Плавзасіб з камерою на плаву розміщується над покладами газогідратів метану і опускає на дно якорі і трос лінії забою, трубчатий підіймач з шарошкою і роликовим приводом подачі. Трубчатий підіймач заповнюється водою. Включається двигун 13, розпушуються гідрати. Включається компресор 8. Метан із купола 3 і газгольдера 6 подається у газовід 11. Стовп води вище газоводу прискорюється. Вода змішується з метаном. Вага стовпа зменшується. Тиск на дні перевищує тиск води + метану у трубі. Вода разом з метаногідратами рухається по трубі і потрапляє в сепаратор. Вода витікає через сітку на вході сепаратора, а метаногідрати проштовхуються включеним в роботу шнеком. У трубі тиск дорівнює 1атм. Температура 40°C. Метаногідрат зникає. Появляється газ і питна вода.

У камеру на плаву поступає також метан із трубчатого підіймача. Перекачується метан у газгольдер. З газгольдера метан забирається на берег, на метановий завод.

Питна вода із ємності 21 також забирається на господарські потреби. Процес подачі метаногідратів і виплавлення метану продовжується весь час роботи комплексу.

Переваги запропонованого комплексу.

1. Знята "стружка" із шару метаногідрата забирається в роботу.

Пласт не руйнується, не підривається, не просвердлюється, не накачується росолами, вуглекислим газом. Пласт не збурюється. Природа пласта не порушується. Безпечна робота гарантується.

1. Не використовується дорогий вуглекислий газ.

2. Для виплавлення метану із гідратів використовується камера на плаву, прикрита світлопрозорим куполом, захищена від непогоди і втрат тепла через стіни і дно. Сонце подає потужність  $1,3\text{кВт/м}^2$ . Визимку використовується частина добутого газу.

3. Простота всього комплексу. Надійність його роботи. Економічна доцільність.

