



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14924 (13) U
(51) МПК (2006)
E21B 43/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИДОБУТКУ ГАЗУ МЕТАНУ З ГАЗОГІДРАТНИХ МОРСЬКИХ ПОКЛАДІВ

1

2

(21) u200506752

(22) 11.07.2005

(24) 15.06.2006

(46) 15.06.2006, Бюл. № 6, 2006 р.

(72) Казанцев Віктор Михайлович, Корчін Володимир Александрович, Балакіров Юрій Айрапетович, Фролагін Володимир Олександрович

(73) ВІДДІЛЕННЯ МОРСЬКОЇ ГЕОЛОГІЇ ТА ОСАДОЧНОГО РУДОУТВОРЕННЯ ННПМ НАНУ

(57) Спосіб видобутку газу метану з газогідратних морських покладів, що включає тепловий і вібраційний вплив на продуктивний пласт, який залягає

під товщею осадових порід, при цьому свердловину бурять до глибини залягання газогідратних покладів, де розміщують вібратор, що має тілесний кут спрямованої дії, який **відрізняється** тим, що тепловий і вібраційний вплив на газогідратні поклади здійснюють пульсуючим струменем пари на водній основі з додаванням поверхнево-активних речовин, а як вібратор використовують торцевий пульсатор направленої дії, що спускають в свердловину на насосно-компресорних трубах, частота роботи якого залежить від тиску пари.

Корисна модель відноситься до гірничої справи і може бути використана для видобутку газу метану при розробці газогідратного морського родовища.

Відомий спосіб видобутку газу метану з газогідратного родовища [Рішення про видачу патенту України на к/м, заяв. №20041210952], що включає розігрівання продуктивного пласта шляхом впливу на нього електромагнітними хвильовими коливаннями, які продукуються випромінювачем при подачі на нього низькочастотних знакозмінних імпульсів електричного струму з накладанням на їх вершини високочастотного сигналу, а підтримання інтенсивності виділення газової фази з газогідратів здійснюють шляхом зміни потужності електромагнітного випромінювання, при цьому вплив здійснюють на газогідратний пласт, що лежить під товщею осадових порід, а продуктивний пласт додатково обробляють акустичним хвильовими коливаннями, причому свердловину бурять до глибини залягання газогідратних покладів, де і розташовують акустичний і електромагнітний випромінювачі, які мають тілесний кут спрямованої дії, при цьому опромінювання акустичним і електромагнітним випромінювачами здійснюється з утворенням біжучої хвилі шляхом періодичної плавної зміни довжини чверті хвилі випромінювачів, що дорівнює радіусам від дальньої до ближньої зони розташування випромінювачів у свердловині

Недоліком цього способу є необхідність роз-

робки і залучення дорогоцінного обладнання, зокрема акустичного і електромагнітного випромінювачів.

В основу корисної моделі покладено завдання створити такий спосіб видобутку газу метану з газогідратних морських покладів, який забезпечив би при низькій вартості обладнання, ефективну і екологічно безпечну експлуатацію газогідратного родовища.

Для вирішення поставленого завдання запропоновано спосіб видобутку газу метану з газогідратних морських покладів, що включає тепловий і вібраційний вплив на продуктивний пласт, який залягає під товщею осадових порід, при цьому свердловину бурять до глибини залягання газогідратних покладів, де розміщують вібратор, що має тілесний кут спрямованої дії, а тепловий і вібраційний вплив на газогідратні поклади здійснюють пульсуючим струменем пари на водній основі з додатком поверхнево-активних речовин (ПАР), а в якості вібратора використовують торцевий пульсатор направленої дії, що спускають в свердловину на насосно-компресорних трубах, частота роботи якого залежить від тиску пари.

Суть корисної моделі полягає у вивільненні газу метану при руйнуванні газогідратних покладів за рахунок впливу на них пульсуючим струменем пари. Пульсуючий струмінь гарячого пари, який створюється торцевим пульсатором направленої дії при подачі на нього під тиском пари, створює як теплове так і вібраційне поля. Під впливом цих

(19) UA (11) 14924 (13) U

полів газогідратні поклади більш ефективно руйнуються, переходять в метастабільний стан з виділенням газу метану, який поступає в нагнітально-видобувну (через міжтрубний простір) або в видобувні свердловини. Періодично міняючи тиск пару можна регулювати частоту роботи торцевого пульсатора (вібратора), а отже і довжину хвилі (λ) пружних коливань, що відповідає відстані від пульсатора до міста де фокусується їх максимальна енергія, а амплітуда першої гармоніки на відстані $\lambda/4$ досягає максимального значення. Таким чином досягається рівномірний вібраційний вплив на газогідратний пласт.

Забезпечення екологічної безпеки досягається за рахунок розробки газогідратних покладів, що лежать під товщею осадових порід. Пласти осадових порід виконують роль екранів, що не дозволяють проникненню газу у водну товщу моря, забезпечуючи екологічну безпеку. Крім цього екологічній безпеці також сприяє направлена дія торцевого пульсатора, яка надає можливість локальної розробки родовища при збереженні його цілісності.

Добавки ПАР у невеликій кількості (до 0,5%) у пар на водній основі попереджає гідратуутворення у трубах транспортування газу як на стадії утворення зародків, так і на стадії росту кристалів гідратних покладів, а також зменшує поверхнєве натягування на межі рідина-газ при обробці паром газогідратних покладів, що сприяє більш повному вилученню газу метану з них.

Пропонована корисна модель не потребує розробки і виготовлення спеціального дорогоцінного обладнання, наприклад, газозбирального ковпака, акустичного і електромагнітного випромінювачів. Все обладнання, що випускається промисловістю для видобутку газу з підводних звичайних (не газогідратних) родовищ може бути використане для розробки газогідратних родовищ. Тому можна стверджувати, що виконання робіт за пропонованою корисною моделлю має низьку вартість.

На Фіг.1 наведена схема розробки морських газогідратних покладів.

На Фіг.2 - схема розташування свердловин на плавучій платформі (вигляд зверху).

На Фіг.3 - схема обладнання нагнітальне - видобувної свердловини.

Наведені схеми (Фіг.1, 2, 3) - містять: морську платформу 1, нагнітальне - видобувну свердловину 2, видобувні свердловини 3, пласт газогідратних покладів 4, товщу морської води 5, пласт осадових порід 6, перший сектор газогідратних покладів 7, другий сектор газогідратних покладів 8, торцевий пульсатор 9, обсадні труби 10, насосно - компресорні труби 11, перфораційні отвори 12, лубрикатор або спеціальний гирловий герметизуючий вузол 13, засувки 14, викидну лінію 15, нагнітальну лінію 16, штуцер 17, манометр тиску пару 18, манометр тиску гау 19, гирловий сальник 20.

Спосіб реалізується наступним чином.

З морської платформи 1 бурять нагнітально-видобувну свердловину 2, а також видобувні свердловини 3 до рівня залягання газогідратних покладів 4, що сформувались під товщею морської води 5 і пласта осадових порід 6. Нагнітально-видобувну свердловину 2 і видобувні свердловини 3 обладнують обсадними трубами 10 з перфора-

ційними отворами 12, гирловою арматурою з засувками 14, штуцерами 17, викидними лініями 15 і манометрами тиску газу 19.

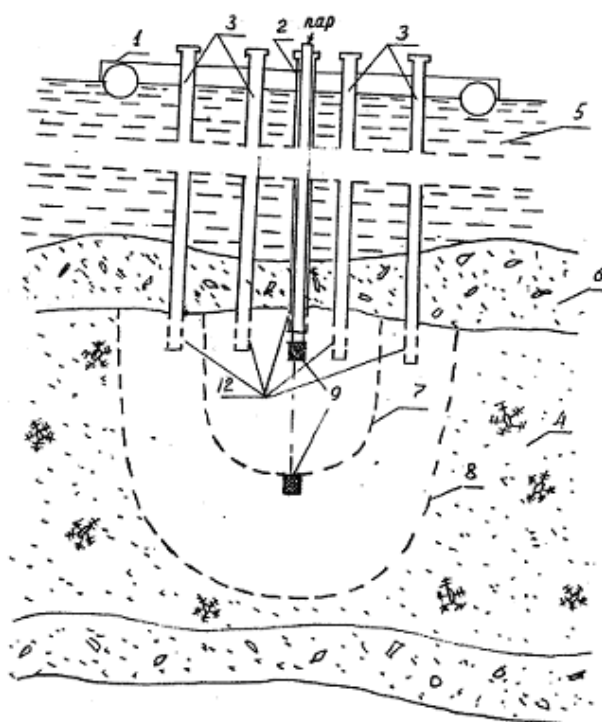
Додатково у нагнітально-видобувну свердловину 2 спускають насосно-компресорні труби 11 з торцевим пульсатором 9 і доповнюють гирлову арматуру нагнітальною лінією 16, лубрикатором 13, гирловим сальником 20, засувками 14 і манометром тиску пару 18.

Гарячий пар, що виробляє парогенератор (на схемі не показаний) з добавкою ПАР поступає під тиском у нагнітальну лінію 16 і далі через насосно-компресорні труби 11 нагнітально-видобувної свердловини 2 на торцевий пульсатор 9. В якості торцевого пульсатора 9, наприклад, може бути використаний вібратор золотникового типу з фокусуючим отбивачем у осьовому напрямку. Під тиском пару торцевий пульсатор 9 виробляє пульсуючий струмінь пару, який руйнує газогідратні поклади і переводить їх у метастабільний стан з виділенням газу метану. Спочатку газ метан поступає через перфораційні отвори 12 у міжтрубний простір нагнітально-видобувної свердловини 2 і далі через штуцер 17 у викидну лінію 15. По мірі розробки родовища зона виробки покладів зростає, зростає і вихід газу, який поступає у видобувні свердловини 3, що пробурені на різній відстані від нагнітально-видобувної свердловини 2 (Фіг.2). Найближчі на відстані 2-3 метра, а дальні від 20 до 50 метрів, в залежності від товщини газогідратних покладів.

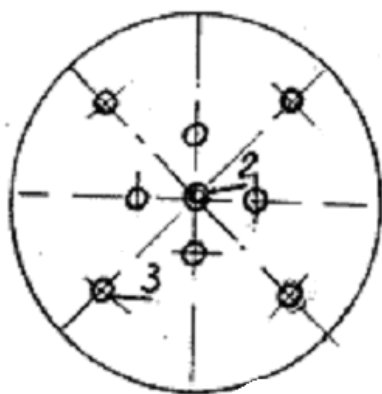
Якщо товщина газогідратних покладів перевищує радіус дії пульсуючого струменю пару, після виробки першого сектора газогідратних покладів 7, торцевий пульсатор спускають на необхідну глибину і починають розробку другого сектора газогідратних покладів 8 і т. д. Контроль за тиском газу у свердловинах здійснюють манометрами тиску газу 19 і регулюють його за рахунок зміни тиску пару (манометр тиску пару 18), що поступає у нагнітально-видобувну свердловину 2. При зміні тиску пару міняється частота роботи вібратора - торцевого пульсатора, а отже і довжина хвилі пружних коливань, де фокусується максимальна енергія, амплітуда першої гармоніки якої на відстані $\lambda/4$ від торцевого пульсатора досягає максимального значення. Таким чином, періодично змінюючи частоту пульсацій здійснюють вібраційний вплив на весь сектор газогідратного покладу.

Під комплексним впливом теплового поля пару і вібраційного поля, що виробляє торцевий пульсатор, відбувається ефективно руйнування газогідратних покладів.

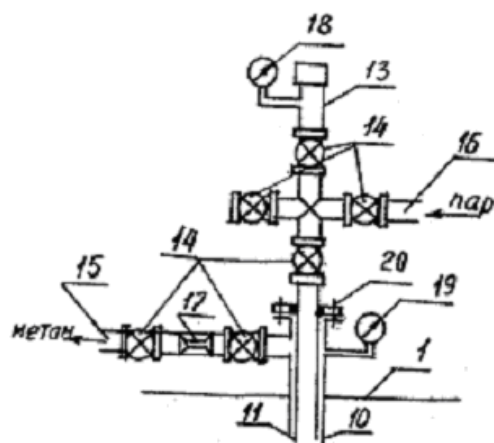
Пропонований спосіб видобутку газу метану з морських газогідратних покладів не потребує розробки спеціального обладнання, тому має низьку вартість робіт (за рахунок використання обладнання що випускається промисловістю для видобутку газу з підводних звичайних, не газогідратних родовищ), підвищену екологічну безпеку (за рахунок розробки газогідратних покладів, що лежать під товщею осадових порід, які виконують роль екранів), дозволяє ефективно розробляти газогідратні поклади.



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3