



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43150 (13) A

(51) 7 E21B43/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИДОБУТКУ ГАЗУ З ГАЗОГІДРАТНОГО РОДОВИЩА

(21) 2001031693

(22) 13.03.2001

(24) 15.11.2001

(33) UA

(46) 15.11.2001, Бюл. № 10, 2001 р.

(72) Казанцев Віктор Михайлович, Фролагін Володимир Олександрович, Балакіров Юрій Айрапетович, Бугай Юрій Миколайович

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", UA

(57) Спосіб видобутку газу з газогідратного родовища, що включає розігрівання продуктивного пласта шляхом впливу на нього електромагнітних

ми хвильовими коливаннями складної форми, що продукуються випромінювачем при подачі на нього низькочастотних знакозмінних імпульсів електричного струму з накладанням на їх вершини високочастотного сигналу, який **відрізняється** тим, що випромінювач електромагнітних коливань розташовують на рівні залягання газогідратних покладів у свердловині, обсаджений до покрівлі пласта, а частота низькочастотних знакозмінних імпульсів вибирається такою, що дорівнює резонансній частоті пласта, при цьому підтримання інтенсивності виділення газової фази з газогідратів здійснюють шляхом зміни потужності електромагнітного випромінювання.

Винахід відноситься до гірничої справи і може бути використаний для видобутку газу при розробці газогідратних родовищ.

Найближчим за технічною суттю до пропонованого винаходу є спосіб формування і пошуку родовищ вуглеводнів і обладнання для його здійснення (патент Росії № 2103483, кл. E21B43/16, E21B43/24, 1998), що включає розігрівання можливого нафтоносного пласта шляхом впливу на нього електромагнітними хвильовими коливаннями, збуджуваними електромагнітними хвильовими генераторами, що містять диполі, які виробляють синусоїдальні посилення електромагнітного поля з пучностями, що припадають на середину товщі пласта, при цьому електромагнітні хвильові генератори встановлюють над можливою продуктивною площиною в певному порядку, що забезпечує теплове покриття опроміненням всієї продуктивної площі, причому на верхню і нижню межі пласта по чергову впливають моделюючим електромагнітним полем підвищеної частоти, що накладається на синусоїдальну послідовність. Для цього верхню і нижню межі продуктивного пласта зв'язують з денною поверхнею за допомогою зовнішньо ізольованих обсаджених колон, що мають з межами електричний контакт.

Недоліком цього способу є необхідність одночасного залучення великої кількості дорогоцінного обладнання зі значним енергоспоживанням для формування родовища вуглеводнів.

Крім того, розробка газогідратних родовищ за цим способом може викликати некеровані процеси

фазового переходу, пов'язаного з розкладом газогідратів на метан і реліктову воду по всій площі продуктивного пласта, що покривається тепловим електромагнітним опроміненням, і зрештою може привести до екологічної небезпеки і розформування родовища.

В основу винаходу поставлено завдання створити такий спосіб видобутку газу із газогідратного родовища, у якому шляхом контрольованого впливу на газогідратні поклади електромагнітними хвильовими коливаннями складної форми досягається можливість керувати процесами фазового переходу газогідрату в метастабільний стан.

Для вирішення цього завдання пропонується спосіб видобутку газу із газогідратного родовища, який згідно з винаходом, включає розігрівання продуктивного пласта шляхом впливу на нього електромагнітними хвильовими коливаннями складної форми, які продукуються випромінювачем при подачі на нього низькочастотних знакозмінних імпульсів електричного струму з накладанням на їх вершини високочастотного сигналу, причому випромінювач електромагнітних коливань розташовують на рівні залягання газогідратних покладів у свердловині, обсаджений до покрівлі пласта, а частота низькочастотних знакозмінних імпульсів вибирається такою, що дорівнює резонансній частоті пласта, при цьому підтримання інтенсивності виділення газової фази з газогідратів здійснюють шляхом зміни потужності електромагнітного випромінювання.

Суть винаходу полягає в розігріванні газогідратних відкладів шляхом впливу на них електромагнітними хвильовими коливаннями складної форми, що продукуються випромінювачем при подачі на нього низькочастотних знакозмінних імпульсів електричного струму з частотою, що дорівнює резонансній частоті пласта, і накладеними на їх вершини високочастотними сигналами.

Електромагнітні низькочастотні імпульси, що несуть на собі високочастотні сигнали, викликають переполяризацію скелета твердої фази вектором електричного поля електромагнітної хвилі, що супроводжується коливальними рухами заряджених іонів газогідрату і заряджених частинок скелета.

При цьому гістерезисні явища, що виникають у процесі переполяризації скелета твердої фази, приводять до теплових втрат у скелеті і передачі тепла від скелета газу, що виділяється, і реліктової води. Тобто, відбувається перетворення кінетичної енергії коливальних рухів заряджених частинок скелета, газу та реліктової води в теплову.

Для одержання максимального ефекту від впливу електромагнітних хвиль на твердотілий скелет частоту низькочастотних коливань вибирають такою, що дорівнює резонансній частоті пласта.

Найбільшу кількість теплової енергії несуть високочастотні коливання, накладені на вершини низькочастотних знакозмінних імпульсів, а також швидкість наростання переднього фронту низькочастотних знакозмінних імпульсів, що містить широкий спектр гармонійних складових.

Критерій безпеки ступеня метастабільності газогідратів визначається сумарною кількістю виділеного тепла фазового переходу і кінетичними характеристиками, що пов'язують швидкість нуклеації і параметри стану газогідратів: температура, тиск, склад і таке ін.

Залежно від швидкості зміни температури і тиску в зоні розкладання газогідратів приймається рішення про підвищення, або зниження потужності електромагнітного випромінювання, тим самим виключаючи розвиток некерованості процесу фазового переходу.

Розташування випромінювача в необсаджений зоні свердловини дозволяє зняти екрануючий вплив обсадної колони на поширення електромагнітних хвиль, що підвищує коефіцієнт корисної дії електромагнітного впливу.

Спосіб реалізується наступним чином.

На основі геологічних досліджень визначають глибину залягання газогідратного родовища. Враховуючи те, що газ, який виділяється з газогідратів, буде накопичуватись біля покритті залягання газогідратних відкладів, здійснюють проводку видобувної свердловини в саму верхню частину продуктивного пласта за стандартною технологією розкриття газонасосних пластів. Для розробки газогідратних відкладів підводного континентального типу залягання можна, наприклад, використовувати відомий пристрій для видобутку газу (патент

Росії № 2026963, Е2143/00, 1995), В обох випадках зовнішні колони обсаджують до покритті пласта. Оскільки газоподібні вуглеводні, переважно метан, заповнюють порожні об'єми, утворені в твердому льодоподібному каркасі з молекул води, для переведення їх у вільний газоподібний стан необхідно зруйнувати зазначений каркас. З цією метою в свердловину на кабелі - вантажоносії опускають джерело електромагнітного випромінювання, що містить випромінювач і необхідне обладнання для генерування в пласт електромагнітних хвильових коливань, і розташовують його на рівні залягання продуктивного пласта, нижче обсадної колони.

Проводять настроювання частоти низькочастотних знакозмінних імпульсів джерела випромінювання на резонансну частоту продуктивного пласта, що відповідає мінімальному споживанню електроенергії від силової надземної мережі.

Здійснюють розігрівання пласта шляхом впливу на нього електромагнітними хвильовими коливаннями.

Після належного розігрівання пласта газогідрати починають переходити в метастабільний стан з утворенням вільного газу - метану і реліктової води. Якщо загальний об'єм вивільненого газу достатній для подолання сил опору, починається його рух до верхньої частини пласта з утворенням газового куполу, з якого газ відбирається на денну поверхню. При цьому вода збирається в нижній частині пласта, утворюючи газо-водний контакт.

Для запобігання лавинної релаксації в процесі впливу здійснюється регулювання потужності електромагнітного випромінювання залежно від швидкості зміни тиску і температури фазового переходу будь-яким з відомих методів, розташовуючи з цією метою в зоні обробки датчики температури і тиску.

Оскільки розкладання гідратів відбувається в локальному об'ємі, що залежить від потужності випромінювання, то при зниженні інтенсивності випромінювання явище розкладання буде супроводжуватись зниженням температури і тиску, за рахунок чого забезпечується контрольованість процесу газотворення.

Після виробки верхнього шару пласта газогідратних відкладів переміщують джерело електромагнітного випромінювання зверху вниз до рівня залягання наступного шару пласта.

Розташування джерела випромінювання на рівні продуктивного пласта в необсаджений зоні видобувної свердловини дозволить уникнути втрат потужності електромагнітного випромінювання, що спостерігається при передачі хвильової енергії по обсадним колонам з розташуванням джерела випромінювання на поверхні землі.

Таким чином, запропонований спосіб видобутку газу з газогідратних родовищ дозволить проводити контрольоване освоєння розвіданих запасів газогідратів у вигляді покладів не лише континентального типу, що містять континентальні шельфи, але і підводного континентального типу.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
