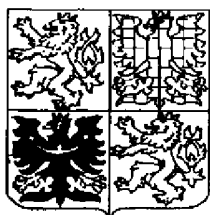


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 24.06.94
(32) 25.06.93, 25.06.93, 25.06.93
(31) 93/93033278, 93/93033279, 93/93033280
(33) RU, RU, RU
(40) 17.01.96

(21) 736-95

(13) A3

6(51)

E 21 B 43/18

(71) AKTSIONERNOE OBSHESTVO ZAKRYTOGO TIPA
"BIOTECHINVEST", Moscow, RU;

(72) Belonenko Vladimír Nikolaevich, Razvilki, RU;

(54) Způsob těžby uhlovodíků z podzemních útvarů

(57) Způsob těžby uhlovodíků z podzemních útvarů zahrnuje působení na vrstvu (1) obsahující uhlovodíky a čerpání uhlovodíků. Působení na vrstvu (1) obsahující uhlovodíky se uskutečňuje působením pružnými kmity na vodonosnou vrstvu (3), nacházející se pod uhlovodíkovou vrstvou (1).

Způsob těžby uhlovodíků z podzemních útvarů

Oblast techniky

Vynález se týká průmyslu těžby ropy a zemního plynu, zejména těžby ropy, plynového kondenzátu a plynu a může být rovněž využíván v různých etapách dobývání ložisek.

Dosavadní stav techniky

V současné době jsou známy různé způsoby těžby uhlovodíků, při kterých se různými postupy působí na vrstvu, ve které jsou uhlovodíky obsaženy.

Jeden z takových známých způsobů těžby ropy působením na vrstvu horniny s uhlovodíky a těžení uhlovodíků jejich odčerpáváním z této vrstvy vrtem je popsán v US-PS 4 417 621.

Při tomto způsobu těžby spočívá působení na vrstvu obsahující uhlovodíky v tom, že se do této vrstvy vhání tekutina vytvářející plyn, například oxid uhličitý, a současně se na vrstvu působí pružnými kmity, které podporují proudění oxidu uhličitého ve vrstvě a tím se zvyšuje efektivita těžby ropy. Pro tento postup je však třeba značného množství plynu, přičemž působení pružnými kmity vede k odplynění ropy, což vyvolává potřebu přivádění dalšího množství oxidu uhličitého do vrstvy s uhlovodíky.

Je znám také způsob těžby ropy ze zvodnělého ložiska ropy, který zahrnuje působení na vrstvu obsahující uhlovodíky a odčerpávání uhlovodíků z vrstvy vrty; tento způsob je popsán v SU-A 1 596 081.

Při tomto způsobu spočívá působení na vrstvu ve vyvozování pružných kmitů vibroseismickým zdrojem kmitů, což vede ke zvýšení produkce ropy jen ve velmi zvodnělých ložiskách, ve kterých se tak dosáhne koagulace ropy, původně rozptýlené ve

UŘAD PRŮMYŠLENÉHO VLASTNICTVÍ	Došlo	11 7 0 9 9
	23. III 9	Či.

zvodnělé vrstvě, a současně se obnoví její pohyb v roponosné vrstvě.

Tento postup však není účinný při malém součiniteli zvodnění ložiska, protože uvedeným působením se urychluje především pohyb vody směrem k vrtu, ale nikoliv pohyb ropy, a tím se zvyšuje podíl čerpané vody z vrtů při snížení množství čerpané ropy.

Je znám také způsob těžby plynového kondenzátu, spočívající v dodatečném působení na vrstvu obsahující uhlovodíky, které jsou potom čerpány vrtem (S.N.Zakirov - "Teorie a projektování těžby z ložisek obsahujících plyn a plynové kondenzáty", 1989, Nědra, Moskva).

Při tomto postupu spočívá dodatečné působení na ložisko ve zpětném vhánění plynu do vrstvy obsahující těžené uhlovodíky, což vede ke stabilizaci tlaku ve vrstvě a tím se zamezuje vylučování části uhlovodíků do tekuté fáze a jejich ztrátě. Zpětné vhánění vysušeného plynu do vrstvy obsahující těžené uhlovodíky v podstatě představuje vytváření dlouhodobých zásob plynu, což ovšem zvyšuje přímé těžební ztráty.

Je známo také ještě jiné působení na horninovou vrstvu obsahující uhlovodíky ve formě plynu, plynového kondenzátu nebo ropy a čerpání těchto uhlovodíků vrty (A.Ch.Miržandžan-ze, I.M.Ametov, K.Basnijev, 1987, Nědra, Moskva).

Při tomto působení na vrstvu obsahující uhlovodíky se do ložiska vhání voda, která vytlačuje uhlovodíkové látky směrem k vrtu. Při tomto postupu je vyžadováno vtlačování značného množství vody vtlačovacími vrty do vrstvy s uhlovodíky, což zvyšuje provozní náklady při těžbě, přičemž se současně zvyšuje množství stlačené ropy a plynu, které zůstává v ložisku v důsledku jeho zavodnění a které může dosahovat 15% až 40%,

což představuje značný podíl nevytěžených uhlovodíků. Protože při tomto způsobu zůstává v zemi značné množství uhlovodíků, tento postup se prakticky nepoužívá pro těžbu v ložiskách s plynem nebo plynovým kondenzátem.

Je znám také způsob těžby uhlovodíků z podzemních útvarů, při kterém se působí na vrstvu obsahující uhlovodíky, které se z ní čerpají vrty (A.CH.Mirzandžanze, A.G.Durmišjan, A.G.Kovaljov, T.A.Allachverdijev "Dobývání ložisek s plynovými kondenzáty", 1967, Nědra, Moskva).

Při tomto způsobu se mezi ropným a plynovým pásmem vrstvy s uhlovodíky vytváří stálý gradient tlaku vytvářením tlakového lemu, což vede k vytlačování a přesunu ropy plynem k vrtu, ze kterých se potom ropa odčerpává. Také v tomto případě se nuceně vytvářejí zpravidla dlouhodobě konzervované průmyslové zásoby plynu ve vrstvě s uhlovodíky. Jestliže je plyn obsažen v ložisku ve formě kondenzátu, dochází k nevratným ztrátám kondenzátu před začátkem těžby v té části vrstvy, kde se vyskytuje plynový kondenzát. Nemá-li přitom voda ve vrstvě dostatečnou aktivitu a tlak, ztráty plynového kondenzátu se zvyšují.

Podstata vynálezu

Základem tohoto vynálezu byl úkol vyřešit způsob těžby uhlovodíků z podzemních vrstev, při kterém by se působilo na podzemní vrstvu s uhlovodíky tak, aby se zvýšil podíl vytěženého množství uhlovodíků z celkového množství obsaženého v ložisku, zjednodušil se těžební postup v důsledku snížení vháněného množství nebo úplného vyloučení vhánění tekutin do vrstvy s uhlovodíky, aby se omezila tvorba konzervovaných zásob, zkrátila se doba čerpání uhlovodíků a tím se zvýšila efektivita jednotlivých etap těžby.

Tento úkol je vyřešen způsobem těžby uhlovodíků z pod-

zemních útvarů podle vynálezu, při kterém se působí na vrstvu s uhlovodíky a uhlovodíky se čerpají z vrstvy vrtem, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že působení na vrstvu s uhlovodíky se uskutečňuje vyvozováním pružných kmitů ve vodonosné vrstvě, uložené pod vrstvou s uhlovodíky.

V alternativním provedení způsobu podle vynálezu je účelné, aby se působením pružnými kmity na vodonosnou vrstvu vytvořil mezi vodonosnou vrstvou s vrstvou s uhlovodíky plynový lem.

Je možná rovněž taková varianta způsobu podle vynálezu, při které je výhodné, aby působení pružnými kmity bylo zaměřeno do oblasti styku vodonosné vrstvy s vrstvou obsahující uhlovodíky a/nebo směřovalo z této styčné oblasti.

Rovněž je možná varianta realizace způsobu podle vynálezu, při které je účelné, aby se působení pružnými kmity rezonančně přizpůsobilo plynovému lemu.

Doplňkem k uvedeným výhodným variantám provádění způsobu podle vynálezu jsou další obměny, při kterých je účelné, aby se

do vrstvy s uhlovodíky vháněla tekutina,
na vrstvu s uhlovodíky působilo teplem,
působení pružných kmitů na vrstvu s uhlovodíky zaměřilo
přímo do oblasti uložení vrstvy s uhlovodíky.

Podle ještě jiné varianty provádění způsobu podle vynálezu se tepelné působení vyvozuje pomocí pružných kmitů, kterými se v ložisku vytvoří hořící ohniska.

Působením pružnými kmity na vodonosnou vrstvu, nacházející se pod vrstvou s uhlovodíky, se podařilo stanovený úkol vyřešit a dosáhnout tak požadovaného technického výsledku, protože při provádění tohoto způsobu se mění procesy, které

ovlivňují stav vrstvy s uhlovodíky.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže objasněn pomocí příkladů provedení zobrazených na výkresech, kde znázorňují
obr. 1 schematický svislý řez realizací způsobu,
obr. 2 podobný svislý řez jako na obr. 1, ze kterého je zřejmé umístění zdroje kmitů v oblasti styku plynu s vodou nebo ropy s vodou,
obr. 3 podobný svislý řez jako na obr. 1, ze kterého je zřejmé vytvoření plynového lemu,
obr. 4 svislý řez těžební oblastí, ve které probíhá těžba způsobem podle vynálezu a která obsahuje obrysovou vodonosnou vrstvu, a
obr. 5 pohled shora na těžební oblast z obr. 4.

Příklady provedení vynálezu

Do vrstvy 1, ve které jsou obsaženy uhlovodíky (obr. 1), se vyhloubí vrty 2 nebo se použijí již dříve vytvořené vrty 2 ve vyčerpaném ložisku, kde jsou ještě zbyty ropy, plynového kondenzátu nebo plynu. Působení na vrstvu 1 s uhlovodíky spočívá ve vnášení pružných kmitů do vodonosné vrstvy 3 například pomocí vlnovodu 4 a zdroje 5 impulzních rázových účinků, uloženého na terénu nad vrstvou 1 s uhlovodíky a spojeného s vlnovodem 4.

V závislosti na stupni nasycení vody obsažené ve vodonosné vrstvě 3 plynem jsou možné použít různé fyzikální procesy pro působení na vrstvu 1 s uhlovodíky.

Provedené laboratorní zkoušky vlivu pružných kmitů na proudění vody v kapilárách porézního prostředí ukázaly, že ve frekvenčním rozsahu 0,1 až 2000 Hz dochází u kapalin s různou viskozitou a stlačitelností ke stoupání kapaliny v kapiláře do výše, která přesahuje hladinu určenou kapilárními silami

více než 10^3 krát. Směr proudění kapaliny v kapiláře, rychlost proudění a výška stoupání kapaliny závisí na kmitočtu působících kmitů, na průměru kapiláry a na vzdálenosti mezi zdrojem pružných kmitů a základem kapiláry.

U kapalin nasycených plynem začne probíhat v důsledku působení pružných kmitů aktivní proces jejich odplynění doprovázený prudkou filtrací kapaliny a plynu přes porézní prostředí.

Při působení pružnými kmity přímo na vrstvu 1 s uhlovodíky se jedním ze základních mechanismů, sloužících k vylučování fluidních látek, stává stimulace a intenzifikace procesů vylučování plynu a zvukových kapilárních vlivů. Odplynění ropy vyvolává současně nutnost vhánění většího množství plynu, podobně jako například u postupu podle US-PS 4 417 621. Použití mechanismu koagulace tekutých dispergovaných uhlovodíků pomocí pružných kmitů je méně efektivní a může být použito jen u silně zvodnělých ložisek, například podle řešení obsaženého v SU-A 1 596 081.

U řešení podle vynálezu je možno dosahovat zvýšení množství vytěžitelných uhlovodíků působením pružnými kmity nikoliv přímo na vrstvu 1 s uhlovodíky, ale na vodonosnou vrstvu 3, takže je změněn mechanismus působení na vrstvu 1 s uhlovodíky.

Vnášení pružných kmitů do vodonosné vrstvy 3 se provádí tak, aby docházelo k vylučování plynu z vodonosné vrstvy 3. Plyn může být obsažen ve vodonosné vrstvě 3 ve formě dispergovaných bublin, v rozpuštěném stavu nebo v kombinovaném plynném a tekutém stavu. Vylučování plynu vede ke zvýšení tlaku ve vrstvě 1 s uhlovodíky a ke zvýšení celkového obsahu plynu v této oblasti. Při odplyňování vodonosné vrstvy 3 začíná pohyb plynových bublin, proudů a rozsáhlejších plyno-

vých útvarů do vrstvy 1 s uhlovodíky, která je uložena nad vodonosnou vrstvou 3, která obsahuje například ropu a/nebo plynový kondenzát. Přitom dochází k vytlačování ropy a/nebo plynových kondenzátů z hornin produktivní horninové vrstvy a jejich přemísťování směrem k vrtům 2. Vody nacházející se bezprostředně pod ložiskem zemního plynu, plynového kondenzátu nebo ropy jsou v maximální míře nasyceny plynem. V tomto případě vyvolává působení pružnými kmity na vodonosnou vrstvu 3 prudké vylučování plynu z této vodonosné vrstvy 3, který se potom dostává do ropy nacházející se v horní vrstvě 1 s uhlovodíky, což vede ke snížení viskozity ropy a zvýšení její pohyblivosti.

Ve vrstvě 1 s uhlovodíky je možný takový pohyb vody, který napomáhá dodatečně vytlačování uhlovodíků a udržování stálého tlaku uvnitř vrstvy 1 s uhlovodíky. Takové zvodnění je účelné vytvářet například při výskytu nízkých součinitelů obsahu plynu ve vodonosné vrstvě 3.

Způsob podle vynálezu je tedy prakticky realizovatelný jak u vyčerpaných ložisek s malým obsahem uhlovodíků, tak u ložisek v počáteční etapě těžby, kdy je obsah uhlovodíků vysoký. V tomto druhém případě se způsob podle vynálezu uplatňuje zejména u ložisek ropy s vysokou viskozitou, kde těžba probíhá při udržování stálého tlaku ve vrstvě.

Způsob těžby podle vynálezu je možno rovněž doporučit pro ložiska, ve kterých již proběhly retrogradně ztráty kondenzátu a tlak poklesl, protože vylučování plynu z vodonosné vrstvy 3 a jeho výstup z vody napomáhá jednak vytlačování tekutých uhlovodíků, vyloučených z plynu, z porézního prostředí, a také zvýšení tlaku ve vrstvě 1 obsahující uhlovodíky.

Způsob těžby uhlovodíků podle vynálezu bude blíže objasněn pomocí následujících příkladů.

Příklad 1

Podle obr. 1 se působí na vodonosnou vrstvu 3 pružnými kmitovými impulzy, přiváděnými vlnovodem 4 od zdroje 5 impulzních kmitů.

Konec vlnovodu 4 ve vodonosné vrstvě 3 může být vytvořen ve formě koncentrátoru. Při působení kmity na vodonosnou vrstvu 3 dochází ke změně kmitočtu impulzů, například z 1 impulzu na 45 impulzů za minutu a ze 45 impulzů na 1 impulz za minutu, a vyvolává se vylučování plynu. Úseky s plynulou změnou frekvence sledu impulzů se střídají se skupinami impulzů, obsahujícími série 5 až 20 především pravoúhlých impulzů s různou délkou trvání a různou amplitudou a tím se přidavně zvyšuje výstup plynu. Jak ukázaly výsledky výzkumných prací, jestliže bylo ve vodě vodonosné vrstvy 3 obsaženo v objemových množstvích 64 % CO_2 , 32 % CH_4 , 4 % N_2 , bylo výsledkem uvedeného působení vylučování plynů, především oxidu uhličitého CO_2 . Tento plyn potom po svém přemístění do vrstvy 1 s uhlovodíky, zejména s ropou, vytlačuje ropu směrem k vrtům 2.

Příklad 2

Při nízkém plynovém činiteli vodonosné vrstvy 3 je možno spustit do jednotlivých vrtů 6 zdroje 7 harmonických kmitů, jak je to znázorněno na obr. 2. Při působení těchto kmitů na vrstvu 1 s uhlovodíky, například s ropou, prostřednictvím přímého působení pružných kmitů ze zdrojů 5, 7 na vodonosné vrstvy 3 dochází v důsledku uplatnění zvukových kapilárních a jiných jevů k prosakování vody z vodonosné vrstvy 3 do vrstvy 1 s uhlovodíky a k vytlačování ropy směrem k vrtům 2. Zdroje 7 kmitů také napomáhají vylučování plynu z vodonosné vrstvy 3 a tento vyloučený plyn potom vyvolává intenzivnější pohyb vody do vrstvy 1 s uhlovodíky a zvyšuje pohyblivost ropy. To přidavně napomáhá buzení pružných vln v oblasti styku vodonosné vrstvy 3 s vrstvou 1 obsahující uhlovodíky

a/nebo výstupu těchto vln z oblasti styku, přičemž pružné kmity zamezují tvorbě stlačených ropných celin, což zvyšuje její pohyblivost. V závislosti na stoupání oblasti styku vodonosné vrstvy 3 s vrstvou 1 s uhlovodíky směrem nahoru se přemísťují zdroje 7 harmonických kmitů tak, aby se stále nacházely v oblasti vzájemného styku vrstev.

Příklad 3

Má-li vodonosná vrstva 3 vysoký plynový činitel a vrstva 1 s uhlovodíky obsahuje například plynové kondenzáty (obr. 2), začne se působením pružných kmitů ze zdrojů 5, 7 na vodonosnou vrstvu 3 z této vodonosné vrstvy 3 vylučovat plyn. Tento plyn se dostává do vrstvy 1 s uhlovodíky a zvyšuje v ní tlak. Čerpání plynu z vrtu 2 se reguluje a synchronizuje s působením kmitů ze zdrojů 5, 7 a tak se udržuje tlak ve vrstvě 1 s uhlovodíky na hodnotě vyšší než je kritická hodnota kondenzace plynu. Tím je možno zamezit vytváření kondenzátu ve vrstvě 1 s uhlovodíky a zvýšit úplnost vytěžení ložiska. Mimoto se zvyšují zásoby plynu a kondenzátu v důsledku doplnění vrstvy 1 s uhlovodíky plynem z vodonosné vrstvy 3.

Současně s vylučujícím se plynem se může do vrstvy 1 s uhlovodíky dostávat z vodonosné vrstvy 3 voda, přičemž pohyb vody se kromě jejího vytlačování bublinami podporuje také zvukovými kapilárními vlivy a zrychleným nasáknutím pórovitého materiálu s kapilárami v poli, kde působí pružné kmity. To rovněž přispívá ke zvýšení tlaku ve vrstvě 1 s uhlovodíky a vytlačování plynu k vrtům 2. Přitom v důsledku větší pohyblivosti plynu než vody v oblasti působení pružných vln a rovněž v důsledku dodatečné filtrace plynu ve vytlačovacím prostoru nevznikají stlačené plynové celiny. Zdroj 7 kmitů se může rovněž posouvat po délce vrtu 6 v závislosti na změně polohy styčné oblasti mezi vodonosnou vrstvou 3 a vrstvou 1 s uhlovodíky.

Příklad 4

Nad vrstvou 1 s uhlovodíky (obr. 3), například nad ložiskem ropy s vysokou viskozitou, ve kterém se vyskytují hlinité vrstvy 8, je umístěn zdroj 5 například rázových impulzů, který je spojen s vlonovodem 4 ukončeným ve vodonosné vrstvě 3. Do vrtů 6, vyhloubených až do vodonosné vrstvy 3, se umísťují zdroje 7 harmonických kmitů. Působením pružných kmitů se z vodonosné vrstvy 3 vylučuje plyn, který se shromažďuje v prostoru mezi vodonosnou vrstvou 3 a vrstvou 1 s uhlovodíky a slouží pro vytváření plynového lemu 9, který je nahoře částečně omezen hlinitými vrstvami 8. Toto uspořádání umožňuje těžbu v režimu s plynovou "čepicí", popsaném v již zmíněné knize A.CH.Mirzadžandzeho a kol. "Těžba z ložisek s plynovými kondenzáty", 1967, Nédra, Moskva. Ve vrstvě 1 s uhlovodíky se vytvářejí stálé tlakové gradienty probíhající od plynového lemu 9 k vrstvě 1 s uhlovodíky, což vede k vytlačování a přemísťování uhlovodíků plynem a jeho čerpání vrtů 2.

V důsledku vytvoření plynového lemu 9 mezi vrstvou 1 s uhlovodíky a vodonosnou vrstvou 3 při provádění způsobu podle vynálezu probíhá vylučování plynu a jeho pohyb i bez dostatečného tlakového gradientu a v mnoha případech není nutno snižovat tlak ve vrstvě 1 s uhlovodíky. Tlakový plynový lem 9 se stále doplňuje plynem z vodonosné vrstvy 3.

Plynový lem 9 se vytváří například snížením tlaku alespoň v části vodonosné vrstvy 3 pomocí odčerpávání vody čerpacími vrtů, které nejsou na obr. 3 znázorněny a které jsou vyvrtány až do vodonosné vrstvy 3. Přitom se tento tlak snižuje jen natolik, aby výsledný tlak nebyl nižší než tlak ve vrstvě 1 s uhlovodíky. Nejvýhodnější je vytvoření plynového lemu 9 podle obr. 3 mezi vodonosnou vrstvou 3 a oblastmi s nízkou propustností, obsahujícími hlinité přepážky 8, jestliže se v ložisku nachází ropa s vysokou viskozitou.

Po stanovení rezonančního kmitočtu plynového lemu 9 je možno působit takovými pružnými kmity, které jsou rezonančními kmity pro plynový lem 9, což vede k dalšímu zvýšení intenzity přítoku plynových bublin do plynové lemu 9 a při těžbě z vrstvy 1 s uhlovodíky dochází v efektivnějším režimu k rozšiřování plynového rozhraní 9 při jeho pulzaci. Tím se zvyšuje vydatnost uhlovodíkového prostředí, obsahujícího viskozitní ropu.

Příklad 5

Nad vrstvou 1 s uhlovodíky, například s ropou s vysokou viskozitou (obr. 4), se nad horními obrysy vodonosné vrstvy 3, nacházející se pod vrstvou 1 s uhlovodíky, umístí zdroje 7 harmonických kmitů zapuštěné částečně do terénu, které působí pružnými kmity na vodu nacházející se v oblasti horního obrysu vodonosné vrstvy 3.

Na obr. 5 je půdorysný obrys vrstvy 1 s uhlovodíky zobrazen čárkovanou čarou.

Těžba tohoto ložiska je možná v systému několika plynových "čepic", například sestávajících z jedné přírodní plynové kaverny 10 a nejméně jednoho plynového lemu 9, vytvořeného uměle.

Při vytváření plynového lemu 9 se působí pomocí zdrojů 7 harmonickými kmity na vrstvu 1 s uhlovodíky a dochází tak k jeho odplynění. Potom se v průběhu geofyzikálního průzkumu stanoví vlastní rezonanční kmitočty plynové kaverny 10 a plynového lemu 9. Další působení spočívá v přenosu pružných kmitů s rezonančním kmitočtem plynového lemu 9 nebo několika plynových lemů 9 a plynové kaverny 10.

Působení na plynové lemy 9 a plynovou kavernu 10 může být synchronní nebo asynchronní a probíhající ve střídavých sledech, aby se dosáhlo větší vydatnosti uhlovodíkového prostře-

dí a zkrácení doby potřebné pro jeho čerpání z vrtů 2. Podobného působení je možno dosáhnout pomocí zdrojů 5 impulzních rázových účinků s vlnovody 4 a pomocí zdrojů 7 harmonických kmitů jako v předcházejících příkladech (na obr. 4 a 5 nejsou zobrazeny). Impulzy pro vyvolání pružných kmitů mohou působit do oblasti styku mezi vodonosnou vrstvou 3 a vrstvou 1 s uhlovodíky a/nebo z této oblasti styku.

Jak je patrné z popsanych příkladů, je způsob podle vynálezu efektivní pro různé druhy ložisek uhlovodíků. Při působení impulzů na vodonosnou vrstvu 3 pro vyvolání pružných kmitů se vodonosná vrstva 3 stává útvaru podobným pístu, který působí na vrstvu 1 s uhlovodíky a tím se zvyšuje množství vytěžitelných uhlovodíků a zkracuje se doba jejich těžby. Toto přirovnání k pístu nejlépe vystihuje mechanismus vytlačování uhlovodíků pro vytvoření plynového lemu 9 mezi vodonosnou vrstvou 3 a vrstvou 1 s uhlovodíky.

Způsob podle vynálezu je možno kombinovat s jinými způsoby těžby uhlovodíkových surovin z podzemních horninových útvarů.

Proces těžby ložiska v režimu působení pružnými kmity na vodonosnou vrstvu 3 je možno doplnit vháněním tekutiny. Jestliže má například vrstva 1 s uhlovodíky nízké činitele obsahu plynu, je možno použít přídavného vhánění oxidu uhličitého CO_2 , vzduchu a podobných látek do vrstvy 1 s uhlovodíky. V tomto případě se však vhání podstatně menší množství tekutiny během podstatně kratšího časového intervalu.

Při těžbě ropy s vysokou viskozitou je možno kromě působení pružnými kmity na vodonosnou vrstvu 3, aby se dosáhlo jejího odplynění, vytvoření plynového lemu 9 a podobně může být využito také tepelného působení na vrstvu 1 s uhlovodíky, aby se dosáhlo snížení viskozity. Tepelné působení je možno

vyvolat vytvořením hořícího ohniska uvnitř vrstvy 1 s uhlovodíky. Zdroj 7 je vhodné umístit do oblasti styku mezi vodonosnou vrstvou 3 a uhlovodíkovou vrstvou 1. Pružnými kmity se v tomto případě intenzifikuje přenos tepla do stran a zvětšuje se tak průměr zahřívání pásma, protože působí současně na okolní vrstvu 1 s uhlovodíky. Společným účinkem tepla a pružných vln se viskozita snižuje v podstatně větší míře než by tomu bylo při odděleném působení. Ohniska hoření jsou vytvářena rovněž pomocí pružných kmitů.

Na vrstvu 1 s uhlovodíky je kromě toho možno působit zdrojem 5 kmitů přímo z povrchu terénu, což vyvolává zrychlení pohybu plynových bublin a ropy ve vrstvě 1 s uhlovodíky a odplynění ropy ve vrstvě 1 s uhlovodíky může být vyrovnáno dodatčným přidáním určitého množství plynu z vodonosné vrstvy 3.

Výhody způsobu podle vynálezu spočívají především v tom, že je možno tímto postupem zvýšit těžbu ropy, plynového kondenzátu a plynu a zvětšit tak rozsah zásob těchto surovin, které jsou těžitelné. Kromě toho umožňuje těžbu z ložisek, která byla považována za nerentabilní, protože obsahovala nedostatečně zaplněné shromažďovací oblasti, byla do značné míry vyčerpaná, obsahovala plynový kondenzát vyloučený zpětnou kondenzací, zbytkovou ropu a zvodnělá plynová a ropná ložiska. Jak se ukázalo, při těžbě způsobem podle vynálezu není nutno vhánět do ložiska vytlačující fluidní látky nebo je postačující podstatně menší množství vháněných tekutin. To se rovněž týká čerpání vody, které se provádí za účelem snížení tlaku ve vrstvě a k odplynění vodonosné vrstvy 3. Při způsobu podle vynálezu se buď nemusí voda vůbec odčerpávat nebo se čerpání provádí v podstatně menším množství a kratším čase. Další předností způsobu podle vynálezu je dokonalejší a efektivnější využití zdrojů kmitů a snížení negativních účinků působení podle vynálezu na minimum.

Každé ložisko ropy nebo plynu je spojeno s podzemním systémem obsahující tlakovou vodu, která se účastní jeho tvorby. Navrženým způsobem je možno zvýraznit toto propojení a ovlivňovat tak proces tvorby ložisek, zejména zrychlit tvorbu ložiska a vytvářet ložiska s požadovanými parametry a také obnovovat již vyčerpaná ložiska. Pružné vlny vznikající v okolí zdrojů 5, 7 kmitů a akustické emisní jevy, vyvolávané zdroji 5, 7 kmitů bezprostředně ve vrstvě 1 s uhlovodíky, stimulují vylučování plynu z vodonosné vrstvy 3 a zintenzivňují jeho přechod do výše uložených vrstev horniny.

Při přemísťování plynu se mění jeho termodynamické podmínky, což může vést ke změně fázové rovnováhy a k vyloučení tekutých uhlovodíků, které napomáhají zvětšení objemu těžebních zásob ropy a plynového kondenzátu. Způsob podle vynálezu umožňuje nejen vytlačovat ropu z ropných ložisek, vzniklých následkem geologických procesů a zvyšovat v nich obsah ropy a plynových kondenzátů, ale rovněž zvyšovat rozsah těžitelných zásob plynu. Způsob podle vynálezu opakuje ve skutečnosti přírodní seismický mechanismus tvorby ložisek uhlovodíků, avšak je na rozdíl od něj reprodukovatelným procesem.

Způsob podle vynálezu má i jiné přednosti, vyplývající z tohoto popisu, které jsou odborníkům v tomto oboru zřejmé.

Průmyslová využitelnost

Způsob těžby uhlovodíků z podzemních útvarů může být nejúspěšněji použit v průmyslu těžby ropy a zemního plynu při těžbě z ložisek s různým stupněm nasycenosti vrstvy uhlovodíky.

ING. EDUARD HAKR
patentový zástupce

56 III 3 2 95 Došlo
66 02 11 95

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob těžby uhlovodíků z podzemních útvarů, při kterém se působí na vrstvu obsahující uhlovodíky a uhlovodíky se čerpají z vrstvy vrty, v y z n a č u j í c í s e t í m , že působení na vrstvu (1) obsahující uhlovodíky se uskutečňuje působením pružnými kmity na vodonosnou vrstvu (3), nacházející se pod uhlovodíkovou vrstvou (1).

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že při působení pružnými kmity na vodonosnou vrstvu (3) se mezi vrstvou (1) s uhlovodíky a vodonosnou vrstvou (3) vytváří nejméně jeden plynový lem (9).

3. Způsob podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že působení pružnými kmity se uskutečňuje v rezonanci s plynovým lemem (9).

4. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že pružnými kmity se působí směrem do oblasti styku mezi vodonosnou vrstvou (3) a vrstvou (1) s uhlovodíky a/nebo z této oblasti vzájemného styku.

5. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že na vrstvu (1) s uhlovodíky se přidavně působí teplem.

6. Způsob podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že tepelné působení se vyvozuje vytvořením ohnisek hoření uvnitř vrstvy (1) s uhlovodíky pomocí pružných kmitů.

7. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že do vrstvy (1) s uhlovodíky se přidavně vhání fluidní látka.

8. Způsob podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e
t í m , že působení na vrstvu (1) s uhlovodíky se doplní pů-
sobením pružnými kmity přímo v oblasti uložení této vrstvy (1).

ING. EDUARD HAKR
patentový zástupce