



POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

W zamian wcześniej wydanego

OPIS PATENTOWY

48717

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21. XII. 1961 (P 97 939)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31. III. 1970

Kl. 5 a, 43/24

MKP E 21 b 43/24

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Bohdan Żakiewicz

Właściciel patentu: Przedsiębiorstwo Budowy Kopalń Surowców Chemicznych, Warszawa (Polska)

Sposób eksploatacji słaboprzepuszczalnych złóż siarki

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób eksploatacji słaboprzepuszczalnych, zwięzłych rud siarkowych przy zastosowaniu metody podziemnego wytapiania siarki ze złoże.

Wydobywanie stopionej, płynnej siarki na powierzchnię odbywa się przy pomocy pompowania jej ze specjalnych wyrobisk eksploatacyjnych, wykonywanych metodami wiertniczymi oraz torpedowaniem głębinowym.

Wytapianie siarki z rudy odbywa się przy pomocy wtłaczanej do wyrobisk eksploatacyjnych, przegrzanej wody lub pary wodnej, po uprzednim, odpowiednim skruszeniu rudy ładunkami materiałów wybuchowych.

Kruszenie rudy ładunkami materiałów wybuchowych, zwane w wiertnictwie torpedowaniem, odbywa się w oparciu o odpowiednio dobraną technologię torpedowania dla danego rodzaju całego złoże lub jego partii.

Dotychczas znane metody eksploatacji złóż siarki przy pomocy wytapiania podziemnego polegają na wytapianiu siarki ze złóż łatwo przepuszczalnych, porowatych, w których tłoczona woda gorąca może swobodnie przefiltrowywać cały maszyn rudny, topiąc po drodze siarkę krystaliczną.

Niniejszy wynalazek jest dostosowany do skał siarkonośnych, stanowiących zwarty monolit nieprzepuszczalny dla medium topiącego, poprzecinany zięgącymi, sporadycznymi szczelinami. Fakt występowania tych szczelin pochodzenia tektonicz-

2

nego zmusza do zastosowania takiej metody eksploatacji, w której zlikwidowana będzie możliwość jałowej ucieczki wody szczelinami w głąb masywu rudnego, a tym samym brak efektu topienia partii bezpośrednio przyległych do otworu eksploatacyjnego.

Znany sposób eksploatacji złóż siarki, mający na celu zwiększenie porowatości i efektywności wytapiania siarki, przy pomocy hydromonitorowego kruszenia rudy w otworach wiertniczych, nie rozwiązuje wyczerpująco problemu.

Zjawisku kruszącego działania hydromonitora towarzyszy rozmywanie i zawirowywanie ze stopioną siarką drobnych ilastych frakcji skały pływnej, które to frakcje wytwarzają trwałe zanieczyszczenia siarki wypompowanej na powierzchnię, obniżając w sposób zasadniczy wartość produktu.

Poza tym, efektu działania hydromonitora można spodziewać się wyłącznie w skałach kruchych, łatwo urabialnych i to na niewielkiej odległości od wylotu dyszy hydromonitora.

Przyczyną tak słabego efektu jest gaszenie energii hydromonitora w zamkniętym autoklawie wypełnionym wodą.

Dla wywołania efektu kruszenia hydromonitorem konieczne jest doprowadzenie wody pod dużym ciśnieniem, znacznie przewyższającym ciśnienie potrzebne dla utrzymania temperatury przegrzania wody topiącej siarkę.

Sposób według wynalazku, oparty na wynikach

doświadczeń terenowych, umożliwia eksploatację zwięzłych słaboprzepuszczalnych lub nieprzepuszczalnych złóż siarki, oraz uzyskanie w wyniku tej eksploatacji czystej siarki, jako gotowego, lub nie wymagającego dalszego uszlachetniania produktu handlowego.

W tym celu, sposób według wynalazku oparty jest na takich zabiegach technologicznych, w wyniku których proces topienia siarki w złożu odbywa się w warunkach zupełnego spokoju, w trakcie nieburzliwego przepływu medium topiącego, mimo, że uprzednio cały maszyn został odpowiednio skruszony i przygotowany do stopienia.

Jest to nieodzowne dla naturalnego odsączenia i odfiltrowania stopionej siarki od okruchów skalnych, mogących ją zanieczyszczać w trakcie wydobywania na powierzchnię. Chodzi tu głównie o okruchy skał ilastych, towarzyszących skałom wapienno-marglistym w rudzie, posiadających ten sam lub bardzo zbliżony do siarki, ciężar objętościowy.

Stąd też istotną cechą wynalazku jest stworzenie takich warunków w złożu zwięzłym, słaboprzepuszczalnym, aby medium topiące w temperaturze potrzebnej do stopienia siarki i pod ciśnieniem utrzymującym tylko tę temperaturę, mogło łatwo przesączać skałę w porach i szczelinach i możliwie na największej powierzchni stykać się z siarką krystaliczną.

Torpedowanie w partiach złoża zwięzłego, nieprzepuszczalnego dla wody oraz w partiach spągowych sprzyja temu celowi, gdyż w wyniku działania wybuchów, następuje odspojenie calizny skały głównie na styku skały płonnej z siarką krystaliczną.

Zjawisko to związane jest z różnicą twardości i zwięzłości skały wapienno-marglistej i siarki. Powstałe szczelinki stanowią włoskowatą sieć kanałów łączących się ze sobą w obrębie strefy działania wybuchu, stwarzając tym samym idealne warunki dla filtracji wody gorącej. Natomiast ziejące duże szczeliny tektoniczne, w wyniku torpedowania, ulegają zaciśnięciu i zlikwidowaniu. Tym samym zlikwidowana zostaje nie wykorzystana, jałowa ucieczka wody gorącej.

Torpedowanie skał nie we wszystkich złożach siarki i nie w każdych skałach przynosi wymagany efekt zwiększenia drożności. Szczególny efekt działania torpedowania, uzależniony jest od właściwości niektórych złóż, oraz od specjalnej technologii torpedowania, polegającej na wywołaniu efektu wstrząsowego w masywie rudnym, przy równoczesnym wyklejaniu ścian komory wybuchowej materiałem zmiażdżonym i uplastycznionym działaniem wybuchu.

W następstwie wybuchu, otwór i komora wybuchowa musi być specjalnie czyszczona z powłoki uszczelniającej jej wewnętrzną powierzchnię, po czym prowadzone medium nie napotyka już na przeszkody w przepływie w obszarze strefy skruszonej wybuchem. Dla zmniejszenia strat siarki w złożu, jakie związane są z podziemnym wytopianiem, przewiduje się zastosowanie specjalnego systemu wielokrotnie ponawianego torpedowania w otworach eksploatacyjnych, oraz w otworach

specjalnie wykonanych na froncie eksploatacji w pobliżu komór ługowniczych.

Torpedowanie złoża w otworach wyprzedzających umożliwia wywołanie zamierzonego kierunku eksploatacji przez ułatwienie przepływu w skruszonej skale, oraz przez wstrzeliwanie ścian komór ługowniczych, szczególnie w ich dolnej niewytapialnej partii. W tym celu, w otworach i komorach poeksploatacyjnych zakłada się specjalnie dobrane ładunki wybuchowe dla rozstrzelania spągowych „stożkowych” filarów poeksploatacyjnych.

Wstrzeliwanie ścian komór ługowniczych do przestrzeni wyeksploatowanych, umożliwia znaczne, skuteczne zwiększenie zasięgu eksploatacji każdej komory ługowniczej.

Ten sposób torpedowania umożliwia rozwinięcie każdej komory ługowniczej do maksimum, przy danych parametrach termicznych złoża i medium topiącego.

Przegrzana woda lub para wodna — jako medium topiące, tłoczona pod ciśnieniem do otworów eksploatacyjnych, jest wykorzystana do zwiększenia efektu kierunkowej eksploatacji siarki. W tym celu, w partii złoża położonej w rejonie przed frontem eksploatacyjnym uruchamia się specjalne otwory studienne — odprężające samoczynnie ciśnienie wody w masywie rudnym, lub pompowane dla wywołania dodatkowego podciśnienia. W ten sposób woda przefiltrowuje w zadanym kierunku, topiąc na drodze swego przepływu siarkę. Stopiona siarka jest pompowana albo w tym samym otworze, w którym wtłacza się medium topiące, albo w otworze depresyjnym.

Dla zwiększenia efektywności działania studni i stopnia ich wpływu na rejon eksploatacyjny, w studniach tych wykonuje się specjalne torpedowanie studienne ładunkami materiałów wybuchowych.

Oba otwory, lub rzędy otworów: tłocznych i depresyjnych, współdziałające ze sobą hydrodynamicznie i skierowanie za ich pomocą przepływu medium topiącego, umożliwia w warunkach złóż zawadzionych w stanie naturalnym — skoncentrowanie zdolności topienia w ściśle wyznaczonym obszarze, a tym samym nierozpraszczenie energii cieplnej na niepotrzebne podgrzewanie wód głębszych w otoczeniu otworu eksploatacyjnego.

Woda pompowana w otworach depresyjnych może być wtórnie podgrzana i wykorzystana do obiegu zamkniętego.

Przestrzenie wyeksploatowane są podsadzane materiałem ilastym, wtłoczonym w nieczynne otwory poeksploatacyjne.

Różnica pomiędzy znanymi sposobami podziemnego wytopiania siarki w otworach wiertniczych, a sposobem według wynalazku polega przede wszystkim na tym, że wynalazek dotyczy przypadku eksploatacji rud zwięzłych, słaboprzepuszczalnych, lub nieprzepuszczalnych dla medium topiącego, w których zastosowanie torpedowania prowadzi do zwiększenia przepuszczalności i drożności.

Dotychczas w praktyce światowej znane są przypadki eksploatacji rud gąbczastych, silnie porowa-

tych i w zasadzie niezawodnionych w warunkach naturalnych.

Siarka w rudach zwięzłych, nieprzepuszczalnych nie może ulegać topieniu, o ile medium topiące nie dostarczy odpowiedniej ilości kalorii w trakcie przefiltrowywania przez pory i szczeliny rudy. Stąd też wynalazek umożliwia eksploatację takich rud przy zastosowaniu metod podziemnego wytapiania siarki.

Ponadto różnica polega na możliwości kierunkowej eksploatacji rudy, wywołanej torpedowaniem i wstrzeliwaniem ścian komór, oraz studniami odprężającymi lub pompowymi.

Wreszcie różnica polega na umożliwieniu eksploatacji całego złoża, bez pozostawiania dużych, niewyeksplorowanych jego partii, oraz zwiększeniu do maksimum rozmiarów każdej komory eksploatacyjnej.

Sposób eksploatacji słaboprzepuszczalnych złóż siarki metodą podziemnego wytapiania siarki przy pomocy wyrobisk wiertniczych uwidoczniiony jest schematycznie na rysunku, na którym fig. 1 i fig. 2 przedstawiają przekroje podłużne przez otwory torpedujące, eksploatacyjne i depresyjne, a fig. 3 przedstawia plan poziomy rozmieszczenia otworów.

Przekrój podłużny według fig. 1 przedstawia przekrój geologiczny i otwór wiertniczy torpedowy 1. Otwór wiertniczy 1 jest osłonięty rurą stalową 2 założoną na przestrzeni warstw nadkładowych 3. Liczbą 4 jest oznaczona warstwa rudna nieskruszona, a liczbą 5 — strefa skruszonej skały, powstała po wybuchu torped. Woda węglana sięga do poziomu naturalnego 6. Torpedy 7 umieszczone w układzie poziomym w dolnej części otworu 1 są połączone przewodem elastycznym 8 z aparatem zapalnikowym 9 do odpalania torped 7.

Na przekroju uwidocznionym na fig. 2 są trzy otwory wiertnicze: otwór eksploatacyjny 10, otwór torpedujący od frontu eksploatacji 11 i otwór studzienny depresyjny 12. Strefa skruszenia 13 powstała w wyniku kolejnego torpedowania w otworach 10 i 11.

W otworze eksploatacyjnym 11 umieszczone są współśrodkowo trzy kolumny rur, z których rura 14 doprowadza centralnym przewodem rurowym powietrze sprężone do pompowania płynnej siarki za pomocą specjalnego podnośnika pneumoelektorowego 15.

Przestrzenia międzyrurową 16 doprowadzane jest do złoża medium topiące siarkę, które dostaje się do złoża otworami w rurze. Przestrzenia międzyrurową 14 wypływa na powierzchnię i odpływa rurociągiem 18 płynna, pompowana siarka. Strefę wytapiania siarki z rudy oznaczono liczbą 19. Stre-

fę wypełnioną płynną, stopioną siarką, w dolnej partii komory ługowniczej oznaczono liczbą 20.

W otworze 11 pokazano w przekroju torpedy umieszczone pionowo w układzie posobnym oraz przewód do elektrycznego ich odpalania. W otworze 12 znajduje się przewód do sprężonego powietrza dla pompowania wody.

Przerywaną linią 21 pokazano wykres ciśnienia hydrostatycznego, jakie panuje w masywie rudnym w trakcie przebiegu procesu wytapiania rudy i wywołania kierunkowej eksploatacji przy pomocy studni depresyjnej. Strzałki grube 23 pokazują kierunki ruchu wody, strzałki cienkie 24 — kierunki działania torped.

Na rysunku według fig. 3 pokazano rzut poziomy rozmieszczenia otworów eksploatacyjnych. Na tym rzucie odwzorowane są na powierzchni zarysy 25 komór eksploatacyjnych, a strzałka 26 pokazuje wtłaczanie medium topiącego do otworu. Powierzchnie otoczone przerywaną linią oznaczone liczbą 27, przedstawiają odwzorowany na powierzchni zasięg działania torped kruszących i wystrzeliwujących ściany komór ługowniczych 25. Strzałki 28 pokazują pompowanie wód w otworach studziennych depresyjnych. Grubą strzałką 29 pokazano kierunek eksploatacji złoża wyrobiskami wiertniczymi.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób eksploatacji słaboprzepuszczalnych złóż siarki przez jej topienie w złożu za pomocą wody przegrzanej, **znamienny tym**, że siarkę topi się za pomocą strumienia wody przegrzanej, której ukierunkowany ciągły przepływ wywołany jest w obszarze ściśle wyznaczonym i umożliwiającym wytworzenie pola eksploatacyjnego siarki za pomocą studni lub innych wyrobisk depresyjnych odprężających samoczynnie ciśnienie wód, albo studni lub innych wyrobisk odpompowywanych, które współdziałają hydrodynamicznie z otworami lub innymi urządzeniami tłocznymi, przy czym w partiach złoża zwięzłego, nieprzepuszczalnego dla wody oraz w partiach spągowych stożków eksploatacyjnych w razie potrzeby dla zwiększenia efektu kierunkowego przepływu wody przegrzanej oraz dla zwiększenia efektu wytapiania siarki ze złoża a także dla zaciśnięcia dużych ziejających szczelin tektonicznych, stosuje się torpedowanie złoża siarki ładunkami materiałów wybuchowych lub w otworach specjalnie w tym celu wykonanych lub w otworach eksploatacyjnych, tłocznych czy też studziennych.



