

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **223627**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **403669**

(22) Data zgłoszenia: **25.04.2013**

(51) Int.Cl.

E21F 16/00 (2006.01)

E21F 15/00 (2006.01)

(54)

Sposób likwidacji wycieków, zwłaszcza w kopalniach soli

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

27.10.2014 BUP 22/14

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.10.2016 WUP 10/16

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ANDRZEJ GONET, Kraków, PL
STANISŁAW STRYCZEK, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Agnieszka Staniszevska

PL 223627 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób likwidacji wycieków, zwłaszcza w kopalniach soli, w których istnieje zagrożenie zatopienia na skutek wdarcia się do kopalni wód lub innych roztworów, np. solanek.

Naruszenie filara bezpieczeństwa lub długotrwałe utrzymywanie niezabezpieczonych wyrobisk górniczych w pobliżu granicy złoża soli bywa przyczyną powstania wycieków wody w kopalniach. Szczególnie w kopalniach soli groźne są dopływy wody słodkiej z otaczających warstw, które ługując złożę powiększają drogi i wielkości dopływu i mogą nawet doprowadzić do katastrofalnego zagrożenia całej kopalni.

Znany jest sposób likwidacji wycieków w kopalniach soli kamiennej polegający na budowaniu tam wodnych o różnych konstrukcjach, które wykonuje się z takich materiałów jak drewno, beton, cegła lub żelbeton lub z materiałów łączonych np. tamy betonowe z wypełnianiem ilastym. Wadą takich rozwiązań jest nieszczelność górotworu w bezpośrednim otoczeniu tamy na skutek ciągłego ruchu górotworu, a także wysokie koszty budowy, długotrwałość wykonania oraz zachowanie odpowiednich warunków technologicznych, co nie zawsze jest możliwe do wykonania, przykładowo przy dużych i pulsacyjnych dopływach wody.

Stosowanie w kopalniach soli takich środków jak zawiesiny wodne: cementowe, gipsowe, popiołowo-cementowe nie gwarantują zadowalających efektów, co wynika z szybko zachodzącej sedymentacji, wypływu środka ze szczelin pod wpływem własnego ciężaru, a przede wszystkim ze względu na fakt, że stosowany rozpuszczalnik (woda) powoduje drogą ługowania powiększanie szczelin. W skrajnych przypadkach tak przeprowadzony proces uszczelniania może doprowadzić do lawinowo postępującego kolejno wykraplania wycieku, a następnie wypływu cieczy z górotworu do wyrobisk podziemnych. Pozostałe środki z gatunku żywic mają małą zdolność penetracji w strefę uszczelnianą i działanie ich jest mało skuteczne, na ogół krótkotrwałe i kosztowne.

Znane jest z polskiego opisu patentowego PL 107786 rozwiązanie znajdujące zastosowanie w kopalniach soli zwłaszcza do likwidacji wycieków. W rozwiązaniu tym stosuje się przesycony ług karnalitowy o temperaturze 363–423 K, który pod ciśnieniem wprowadza się do szczelin i spękań. Podgrzewany ług w zetknięciu z chłodniejszą calizną solną wykrystalizowuje wypełniając spękania i szczeliny górotworu.

Wadą tego rozwiązania jest konieczność ogrzania górotworu w pobliżu otworu ługiem o słabym stężeniu i temperaturze niższej od 363 K oraz konieczność ogrzania i wtłaczania ogrzanego do temperatury 363–423 K przesyconego ługu karnalitowego, co w warunkach kopalnianych jest często trudne i kłopotliwe w realizacji. Ponadto środek ten działa uszczelniająco powierzchniowo, tworząc wyraźną granicę szczeliwo - calizna górotworu, co nie zapewnia dobrego połączenia.

Znany jest z polskiego opisu patentowego PL 170267 sposób wypełniania pustych przestrzeni górotworu, znajdujący zastosowanie zwłaszcza w kopalniach soli. Sposób ten polega na tym, że w likwidowanej przestrzeni ograniczonej tamą montuje się rurociąg tłoczny i wypływowo-tłoczny oraz rurociąg odpowietrzający, a końcówkę rurociągu odpowietrzającego doprowadza się do najwyższego punktu stropu. Następnie zatłacza się pod kontrolowanym ciśnieniem hydraulicznym mieszaninę podszadzkową za pomocą rurociągu tłoczego, do momentu gdy nastąpi jej wypływ rurociągiem wypływowo-tłocznym po czym zatłacza się ją rurociągiem wypływowo-tłocznym do momentu, gdy nastąpi jej wypływ rurociągiem odpowietrzającym. Dodatkowo likwidowaną przestrzeń wyrobiska izoluje się drugą stałą tamą, uszczelniając powstałą przestrzeń między obydwoma tamami korkiem uszczelniającym.

Z polskiego opisu patentowego PL 172470 znany jest sposób wzmocniania i/lub uszczelniania górotworu, polegający na wielokrotnym zwiercaniu z pustki geologicznej lub wyrobiska górniczego otworów iniekcyjnych pod różnymi kątami odchylenia i azymutu od ich osi, zabezpieczonych głowicami przeciwerupcyjnymi, przez które tłoczy się okresowo iniekt do wybranej strefy. Położenie i długości otworów kierunkowych wyznacza się w zależności od umiejscowienia strefy uszczelnianej w warstwie uszczelnianej ograniczonej fragmentem powierzchni zbliżonej do sferycznej. Dla osiągnięcia celu jakim jest zlikwidowanie dopływu wody do kopalni tym sposobem, konieczne jest wykonanie z wyrobiska górniczego jednego lub więcej otworów drenażowych do warstwy wodonośnej, wybudowanie tamy wodnej i doszczelnienie górotworu, zamknięcie zasowy na otworze drenażowym oraz odbudowa filara ochronnego. Wadami tego sposobu są: długi czas realizacji, wysokie koszty realizacji oraz niebezpieczeństwo przytkania dopływu podczas prac iniekcyjnych.

Znany jest także z polskiego opisu patentowego PL 175878 sposób odbudowy filtra ochronnego polegający na tym, że w otoczeniu tamy stałej od jej strony zewnętrznej, wierci się otwory doszczelniające wnikające w głąb górotworu, które są rozmieszczone pod różnymi kątami odchylenia i azymutu. Długość tych otworów zależy od fizykomechanicznych warunków górotworu oraz lokalizacji sąsiednich wyrobisk. Następnie wykonuje się iniekcję ciśnieniową w tych otworach znanym sposobem, przy czym iniekcję prowadzi się do momentu osiągnięcia kryterium chłonności górotworu. Otwory doszczelniające są rozmieszczone w torusie korzystnie równomiernie, a ich osie są odchylone do osi likwidowanej przestrzeni w granicach od 60° do 90°. Dodatkowo, przestrzeń, w której tworzony jest filar ochronny izoluje się segmentem tamy wodnej. W ten sposób otrzymuje się szczelną obudowę filara ochronnego.

Istota sposobu likwidacji wycieków zwłaszcza w kopalniach soli polega na tym, że istniejący wyciek ujmuje się rurociągiem drenażowo-tłocznym i wyprowadza się poza część wyrobiska górniczego do wnętrza kopalni za planowaną tamę stałą. Natomiast w końcowej fazie likwidacji wycieku, zatłacza się zaczyn uszczelniający poprzez rurociąg drenażowo-tłoczny do momentu osiągnięcia założonego ciśnienia tłoczenia, następnie zamyka zasuwę na rurociągu drenażowo-tłocznym. Górotwór dodatkowo uszczelnia się wierząc w otoczeniu tamy stałej, otwory kierunkowe rozmieszczone pod różnymi kątami odchylenia i azymutu i przeprowadza przez nie strefowe iniekcje ciśnieniowe. Zaletą tego rozwiązania jest zminimalizowanie długości wierconych z pustki geologicznej lub wyrobiska górniczego, otworów iniekcyjnych celem wzmocnienia/uszczelnienia górotworu, co z kolei mogłoby prowadzić do przytkania drogi dopływu wody do otworu drenażowego, a co za tym idzie, niekontrolowanego wdarcia się wody do kopalni.

Sposób według wynalazku jest uwidoczniony na rysunku, który przedstawia schemat wyrobiska górniczego w przekroju wzdłużnym z instalacją do wypełniania pustych przestrzeni górotworu.

Sposób likwidacji wycieków zwłaszcza w kopalniach soli polega na tym, że istniejący wyciek 2 ujmuje się rurociągiem 3 drenażowo-tłocznym i wyprowadza się poza część wyrobiska górniczego 1 do wnętrza kopalni za planowaną tamę stałą 4, następnie instaluje rurociąg tłoczny 5 i rurociąg odpowietrzający 6 oraz buduje tamę stałą 4 według znanego sposobu. Górotwór dodatkowo uszczelnia się wierząc w otoczeniu tamy stałej 4, otwory kierunkowe 7 rozmieszczone pod różnymi kątami odchylenia i azymutu i przeprowadza przez nie strefowe iniekcje ciśnieniowe znanym sposobem, do momentu osiągnięcia założonego kryterium szczelności górotworu.

Po stwierdzeniu szczelności za tamę stałą 4 zatłacza się odpowiednio dobrany według parametrów optymalnej wydajności, zaczyn wypełniający i zatłacza się przez rurociąg tłoczny 5. Zaczyn zatłacza się do momentu, w którym w rurociągu odpowietrzającym 6 pojawi się iniekt. Następnie rurociągiem 3 drenażowo-tłocznym tłoczy się zaczyn do momentu wypchnięcia wody z rurociągu 3 drenażowo-tłocznego i wypełnia pustki w górotworze oraz osiągnięcia założonego ciśnienia tłoczenia, zamykając zasuwę 8 na rurociągu 3 drenażowo-tłocznym w końcowej fazie procesu. Po zlikwidowaniu wycieku 2, prowadzi się obserwacje górotworu, górnicze prace zabezpieczające i/albo likwidujące kolejną część wyrobiska górniczego 1.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób likwidacji wycieków zwłaszcza w kopalniach soli, polegający na otamowaniu przestrzeni i doprowadzeniu do tej przestrzeni systemu rurociągów, którymi zatłacza się pod ciśnieniem zaczyn wypełniający, aż do momentu pojawienia się zaczynu w rurociągu odpowietrzającym, **znamienny tym**, że istniejący wyciek (2) ujmuje się rurociągiem drenażowo-tłocznym (3) i wyprowadza się poza część wyrobiska górniczego (1) do wnętrza kopalni za planowaną tamę stałą (4).

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w końcowej fazie likwidacji wycieku, zatłacza się zaczyn uszczelniający poprzez rurociąg drenażowo-tłoczny (3) do momentu osiągnięcia założonego ciśnienia tłoczenia, następnie zamyka zasuwę (8) na rurociągu drenażowo-tłocznym (3).

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że górotwór dodatkowo uszczelnia się wierząc w otoczeniu tamy stałej (4), otwory kierunkowe (7) rozmieszczone pod różnymi kątami odchylenia i azymutu i przeprowadza przez nie strefowe iniekcje.

Rysunek

