

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 247239 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **427714**

(22) Data zgłoszenia: **2018.11.09**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2020.05.18 BUP 11/2020**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.06.02 WUP 22/2025**

(51) MKP:

E21D 11/38 (2006.01)

E02D 3/12 (2006.01)

E21D 20/02 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**ZBIGNIEW RAK, Imielin, PL
JERZY STASICA, Zielonki, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Robert Klisowski, Wieliczka, PL

(54) Tytuł:

**Sposób uszczelnienia i konsolidacji nieciągłego ośrodka, zwłaszcza skalnego lub
betonowego**

PL 247239 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób uszczelnienia i konsolidacji nieciągłego ośrodka, zwłaszcza skalnego lub betonowego, szczególnie w warunkach dużego zawodnienia, objawiającego się intensywnym dopływem cieczy do otworu iniekcyjnego, mający zastosowanie między innymi w górnictwie oraz budownictwie podziemnym.

Znane są, sposoby uszczelniania wyrobisk górniczych lub wzmacniania formacji geologicznych otaczających wyrobiska górnicze lub tunele, polegające na tym, że w górotworze wykonuje się odwierty, przez które wprowadza się do formacji geologicznej masę iniekcyjną. Przykładowo sposób taki opisany został w polskim zgłoszeniu patentowym P.317369A1.

Również polskie zgłoszenie patentowe P.389698A1 ujawnia sposób wzmacniania lub uszczelniania skał w wyrobisku górniczym za pomocą iniekcji środkami iniekcyjno-wiążącymi. W pierwszej kolejności w chodniku na wybranym jego odcinku wierci się pierwszy otwór iniekcyjny i przez niego, korzystnie za pomocą kotwy iniekcyjnej, zatłacza się środek iniekcyjno-wiążący o odpowiednio dobranych parametrach wytrzymałościowych po zżelowaniu.

Z polskiego opisu patentowego PL189673B1 znany jest sposób uszczelniania górotworu, polegający na wykonaniu otworów iniekcyjnych w górotworze otaczającym wyrobisko, w które następnie pod ciśnieniem wtłaczany jest płynny środek uszczelniająco-wzmacniający, przechodzący po określonym czasie w stan stały, korzystnie środek o właściwościach ekspansywnych.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu uszczelnienia i konsolidacji ośrodka skalnego lub betonowego, zapobiegającego mieszanii środka iniekcyjnego z dopływającą do otworu iniekcyjnego cieczą, która może powodować rozmywanie środka iniekcyjno-wiążącego, tłoczonego do otworów iniekcyjnych, co z kolei może spowodować utratę jego właściwości wiążących i adhezyjnych. Sposób taki znajduje zastosowanie, zwłaszcza w warunkach intensywnego dopływu cieczy pod dużym ciśnieniem, kiedy nie są wystarczające chemiczne modyfikacje środka iniekcyjnego, polegające np. na zwiększeniu hydrofobowości zaczynu.

Sposób uszczelnienia i konsolidacji nieciągłego ośrodka, zwłaszcza skalnego lub betonowego, polega na tym, że wykonuje się otwór iniekcyjny, w którym za pomocą głowicy uszczelniającej rozpiiera się rurę zasilającą, a następnie poprzez tę rurę zasilającą, wtłacza się środek iniekcyjno-wiążący do otworu iniekcyjnego pod ciśnieniem, utrzymując jego ciśnienie na poziomie większym niż ciśnienie wody w otworze iniekcyjnym. Istota tego sposobu polega na tym, że przed rozparciem rury zasilającej, w otworze iniekcyjnym umieszcza się korek uszczelniający, który następnie, w trakcie zatłaczania środka przesuwany jest w kierunku dna otworu iniekcyjnego, pod wpływem różnicy ciśnienia zadawanego ciśnienia środka iniekcyjno-wiążącego i ciśnienia wody.

Korzystnym jest, gdy stosuje się korek uszczelniający wykonany z gumy lub polimeru, a zwłaszcza korzystnym jest, gdy parametry geometryczne i materiałowe korka uszczelniającego dobiera się w taki sposób, aby siła radialna pochodząca od jego nacisku na ścianki otworu iniekcyjnego wywoływała siłę tarcia, zapobiegającą jego wysunięciu pod wpływem ciśnienia wody w otworze iniekcyjnym oraz umożliwiającą jego przesunięcie w kierunku dna otworu iniekcyjnego, pod wpływem różnicy zadawanego ciśnienia środka iniekcyjno-wiążącego i ciśnienia wody.

Również korzystnym jest, gdy stosuje się środek iniekcyjno-wiążący mineralny lub syntetyczny, a zwłaszcza korzystnym jest, gdy stosuje się środek iniekcyjno-wiążący o właściwościach ekspansywnych.

Ponadto, korzystnym jest, gdy jako rurę zasilającą stosuje się lancę iniekcyjną albo kotew iniekcyjną.

Sposób według wynalazku został uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia otwór iniekcyjny wykonany w spękany i zawodniony górotworze, przygotowany do uszczelnienia i konsolidacji, a fig. 2 – w trakcie realizacji procesu uszczelnienia i konsolidacji.

Przykład. Sposób według wynalazku został zastosowany w trakcie prowadzenia wyprzedzających iniekcji górotworu 1, wykonywanych z czoła drążonego wyrobiska podziemnego w niekorzystnych warunkach geologiczno-hydrologicznych, objawiających się istnieniem w górotworze 1 sieci nieciągłości w postaci spękań 2, doprowadzających intensywnie wodę 3 do otworów iniekcyjnych 4. W wykonanym otworze iniekcyjnym 4 umieszczono korek uszczelniający 7, a następnie za pomocą głowicy mocująco-uszczelniającej 6 osadzono rurę zasilającą 5, którą stanowi lanca iniekcyjna (fig. 1). Następnie, koniec rury zasilającej 5 został podłączony do pompy iniekcyjnej i rozpoczęto tłoczenie środka iniekcyjno-wiążącego 8, zwiększając stopniowo ciśnienie tłoczenia do wartości przekraczającej ciśnienie wody 3

w otworze iniekcyjnym 4. Charakterystyka pracy korka uszczelniającego 7 została dobrana w taki sposób, by siła radialna pochodząca od jego nacisku na ścianki otworu iniekcyjnego 4 wywoływała siłę tarcia, zapobiegającą jego wypchnięciu, wysunięciu pod wpływem ciśnienia wody 3 w otworze iniekcyjnym 4 i jednocześnie, aby umożliwiała jego przesunięcie w głąb otworu iniekcyjnego 4, pod wpływem różnicy ciśnień – zadawanego ciśnienia środka iniekcyjno-wiążącego 8 i ciśnienia wody 3. Po przekroczeniu oporów tarcia statycznego korka uszczelniającego 7 o ścianki otworu iniekcyjnego 4 następowało jego przesunięcie w tym otworze iniekcyjnym 4 o pewien odcinek, co objawiało się niewielkim spadkiem ciśnienia na pompie iniekcyjnej, a następnie zatrzymanie, co objawiało się niewielkim wzrostem ciśnienia, aż do ponownego przekroczenia oporów tarcia statycznego. Proces ten przebiegał na przemienne, zgodnie z charakterystyką zjawiska slip-stick.

Po przesunięciu korka uszczelniającego 7 poza pierwszą nieciągłość górotworu w postaci spękania 2 (fig. 2) środek iniekcyjno-wiązący 8 wtłaczany był do tego spękania 2, co początkowo objawiało się spadkiem jego ciśnienia, a w miarę jego wypełniania, ciśnienie środka iniekcyjno-wiążącego 8 zaczęło rosnąć do wartości powodującej przekroczenie oporów tarcia statycznego korka uszczelniającego 7 o ścianki otworu iniekcyjnego 4 i dalsze jego przesuwanie zgodnie z mechanizmem slip-stick, aż do napotkania kolejnego spękania 2. W ten sposób wypełnione i uszczelnione zostały wszystkie spękania na drodze otworu wiertniczego.

Dzięki zastosowaniu korka uszczelniającego 7, który działając jak tłok, wypiera wodę 3 z otworu iniekcyjnego 4, przesuując się w kierunku dna otworu iniekcyjnego 4, pod wpływem ciśnienia środka iniekcyjno-wiążącego 8, możliwe jest skuteczne wtłaczanie środka iniekcyjno-wiążącego 8, bez jego mieszania z wodą 3 w otworze iniekcyjnym 4. Ponieważ ciśnienie środka iniekcyjnego 8 w otworze iniekcyjnym 4 jest przez cały czas utrzymywane na poziomie większym niż ciśnienie wody 3 złożowej, pozwala to na jej wypieranie ze spękań 2 i ich uszczelnianie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób uszczelnienia i konsolidacji nieciągłego ośrodka, zwłaszcza skalnego lub betonowego, polegający na tym, że wykonuje się otwór iniekcyjny, w którym za pomocą głowicy uszczelniającej rozpiera się rurę zasilającą, a następnie poprzez tę rurę zasilającą, wtłacza się środek iniekcyjno-wiązący do otworu iniekcyjnego pod ciśnieniem, utrzymując jego ciśnienie na poziomie większym niż ciśnienie wody w otworze iniekcyjnym, **znamienny tym**, że przed rozparciem rury zasilającej (5), w otworze iniekcyjnym (4) umieszcza się korek uszczelniający (7), który następnie, w trakcie zatłaczania środka przesuwa się w kierunku dna otworu iniekcyjnego (4), pod wpływem różnicy zadawanego ciśnienia środka iniekcyjno-wiążącego (8) i ciśnienia wody (3).
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się korek uszczelniający (7) wykonany z gumy lub polimeru.
3. Sposób uszczelnienia według zastrz. 2, **znamienny tym**, że parametry geometryczne i materiałowe korka uszczelniającego (7) dobiera się w taki sposób, aby siła radialna pochodząca od jego nacisku na ścianki otworu iniekcyjnego (4) wywoływała siłę tarcia, zapobiegającą jego wysunięciu pod wpływem ciśnienia wody (3) w otworze iniekcyjnym (4) oraz umożliwiającą jego przesunięcie w kierunku dna otworu iniekcyjnego (4), pod wpływem różnicy ciśnień – zadawanego ciśnienia środka iniekcyjno-wiążącego (8) i ciśnienia wody (3).
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się środek iniekcyjno-wiązący (8) mineralny lub syntetyczny.
5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że stosuje się środek iniekcyjno-wiązący (8) o właściwościach ekspansywnych.
6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako rurę zasilającą (5) stosuje się lancę iniekcyjną albo kotew iniekcyjną.

Rysunki

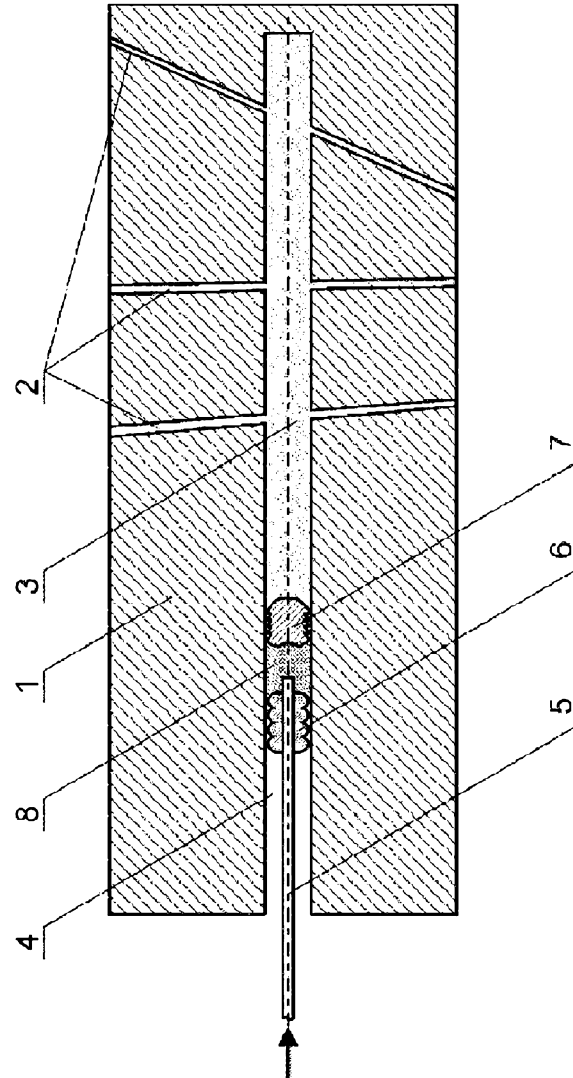


Fig. 1

