

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **234113**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **418516**

(51) Int.Cl.
E21B 43/267 (2006.01)
C09K 8/80 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **31.08.2016**

(54) **Podsadzka do zastosowania przy hydraulicznym szczelinowaniu węgla**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

12.03.2018 BUP 06/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.01.2020 WUP 01/20

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT NAFTY I GAZU – PAŃSTWOWY
INSTYTUT BADAWCZY, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**KRZYSZTOF LABUS, Gliwice, PL
PIOTR KASZA, Krosno, PL
MATEUSZ MASŁOWSKI, Krosno, PL
MAREK CZUPSKI, Iwonicz, PL
KLAUDIA WILK, Krosno, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Paweł Lechowicz

PL 234113 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest podsadzka stosowana przy hydraulicznym szczelinowaniu węgla.

Znane jest rozwiązanie ze zgłoszenia patentowego numer US7521389, w którym w szczelinowaniu węgla stosuje się podsadzkę na bazie materiałów ceramicznych. Opis patentowy ukazuje kompozycję do wytwarzania granulowanego materiału ceramicznego, a szczególnie ceramicznych proppantów, zawierającą od 20 do 55% wagowych ortokrzemianu magnezu, od 20 do 35% wagowych MgO i od 2,5 do 11% wagowych Fe_2O_3 . Otrzymany lekki materiał wzmacniający cechuje się wysoką wytrzymałością mechaniczną. Aby jeszcze bardziej zmniejszyć ciężar właściwy proppantu, dodatkowo dodaje się do tej kompozycji od 0,3 do 2,4% wagowych węgla.

Z kolei w opisie patentowym numer US6753299 ujawniono skład lekkiej podsadzki z bardzo przepuszczalnym materiałem wzmacniającym. Kompozycja ta ma zastosowanie w zwiększaniu wydajności gazu lub ośrodka naftowego. Kompozycja środka do podsadzki zawiera w równych ilościach wagowych nieprażony boksyt, łupek i kwarc nieprażony. Są one utrzymywane razem za pomocą lepiszcza złożonego z wollastonitu i talku, w ilości mniejszej niż 10% wagowych kompozycji. Ponadto kompozycja zawiera tlenek glinu w ilości mniejszej niż 25% wagowych kompozycji, a zawartość krzemionki jest powyżej 45% wagowych kompozycji.

W opisie patentowym nr US7726399 opisana została ultralekka podsadzka (ULW) do hydraulicznego szczelinowania złóż węglowodorów oraz formacji nie węglowodorowych, w szczególności pokładów węgla, w celu zwiększenia produkcji metanu. Ultralekka podsadzka wg opisu zawiera materiał podstawowy częściowo pokryty powłoką ochronną lub utwardzony. Materiałem podstawowym mogą być: mielone łuski orzecha, kwarc, szkło, piasek, krzemiany. Wielkość cząstek tego materiału to 12/20 mesh (1,680/0,841 mm) do 40/70 mesh (0,400/0,210 mm). Tak mały rozmiar cząstek pozwala na przemieszczanie się podsadzki w wąskich naturalnych szczelinach.

Znane są również zmodyfikowane materiały podsadzkowe, jak np. piaski żywicowane (RCP), opisane m. in. w patentach US3962491, US 4157993 oraz piaski pokryte powłoką hydrożelową patent WO2013033391. Dzięki takiemu składowi materiał podsadzkowy lepiej zawiesza się w płynie szczelinującym o małej lepkości. Innym sposobem zwiększania wytrzymałości podsadzki piaskowej jest wzmacnianie powłok żywicowych włóknami elastomerowymi patent EP0771935 oraz WO010050, US 178476B2 i US8047288.

Przykładowe powyższe rozwiązania mają słabą odporność na zjawisko zaciskania oraz nie nadają się do pokładów węglowych. Ponadto ich skład nie odpowiada składowi chemicznemu pokładów węglowych, a stosowane podsadzki ścierają powierzchnię szczeliny, powodując zmniejszenie jej szerokości i przewodności.

Celem wynalazku jest stworzenie podsadzki do podsadzenia szczelin wytworzonych podczas szczelinowania hydraulicznego pokładów węglowych, o przepuszczalności w zakresie od 1 mD do 10 mD, z powinowactwem składu chemicznego do skał poddanych szczelinowaniu oraz odpornością na zjawisko zaciskania (embedment). Ponadto wynalazek ma zapewnić odpowiednią szerokość i przewodność szczeliny podczas eksploatacji.

Cel ten osiągnięto w rozwiązaniu według wynalazku, w którym podsadzka do szczelin wytworzonych podczas szczelinowania hydraulicznego charakteryzuje się tym, że zawiera jedynie proppant w postaci koksu wielkopieczowego o granulacji w zakresie od 16 mesh do 70 mesh (1,190 mm – 0,210 mm) i wytrzymałości na ściskanie o wartości w zakresie $16,1 \cdot 10^6$ do $23,8 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ (16,1 do 23,8 MPa).

Zaletą takiego rozwiązania jest stworzenie podsadzki do podsadzenia szczelin wytworzonych podczas szczelinowania hydraulicznego pokładów węglowych, z powinowactwem składu chemicznego do skał poddanych szczelinowaniu oraz odpornością na zjawisko zaciskania. Ponadto wynalazek posiada dużą porowatość, a poprzez swoją strukturę pozwala na podparcie szczeliny w wielu punktach, zapewniając odpowiednią szerokość i przewodność szczeliny podczas eksploatacji. Dodatkowo niska gęstość proppantu powoduje łatwe przemieszczanie go przez ciecz szczelinującą, co ułatwia pompowanie i nie wymaga stosowania wysokich lepkości cieczy transportującej.

Przykład wykonania przedmiotu wynalazku przedstawiono poniżej.

Materiał do szczelinowania szczelin wytworzonych podczas szczelinowania hydraulicznego, zwany podsadzką, został wykonany na bazie koksu wielkopieczowego. Składa się on jedynie z proppantu w postaci koksu wielkopieczowego o granulacji 20/40 mesh (0,841/0,400 mm) i wytrzymałości na ściskanie o wartości $16,1 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ (16,1 MPa). Następnie proppant koksowy według wynalazku miesza się

z cieczą szczelinującą, i tak wykonaną mieszaninę wprowadza się pod wysokim ciśnieniem do górotworu. Szczeliny wytworzone w pokładzie węgla zostają wypełnione proppantem według wynalazku, zapobiegając tym samym szybkiemu zaciskaniu szczeliny i umożliwiając desorpcję gazu z materii węglowej w celu jej odgazowania. Podsadzka na bazie koksu wielkopiecowego może być stosowana z powodzeniem w procesie szczelinowania dla złóż węglowych oraz skał miocenu zapadliska przedkarpackiego, występujących na niższych głębokościach.

Przedmiot według wynalazku może być stosowany w dziedzinie górnictwa węgla podczas zabiegów hydraulicznego szczelinowania, w celu odmetanowania pokładów.

Zastrzeżenie patentowe

1. Podsadzka do szczelin wytworzonych podczas szczelinowania hydraulicznego, **znamienna tym**, że zawiera jedynie proppant w postaci koksu wielkopiecowego o granulacji w zakresie od 16 mesh do 70 mesh (1,19 mm – 0,210 mm) i wytrzymałości na ściskanie o wartości w zakresie $16,1 \cdot 10^6$ do $23,8 \cdot 10^6$ N/m² (16,1 do 23,8 MPa).