



(54) **Sposób likwidacji wyrobisk górniczych oraz podziemnych pustek naturalnych, zwłaszcza wypełnionych płynnym medium i zestaw urządzeń do realizacji tego sposobu**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**03.06.2002 BUP 12/02**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**31.05.2007 WUP 05/07**

(73) Uprawniony z patentu:

**Kubański Andrzej, Sosnowiec, PL**

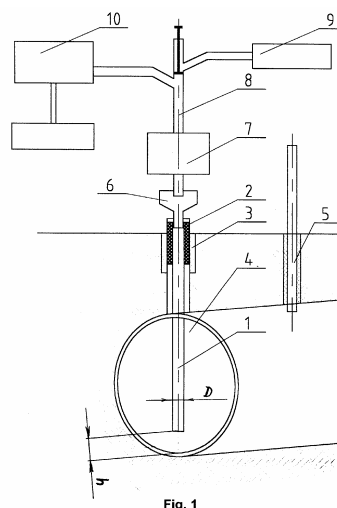
(72) Twórca(y) wynalazku:

**Stanisław Zawada, Czeladź, PL**  
**Andrzej Kubański, Sosnowiec, PL**  
**Stanisław Stryczek, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

**Maciej A. Klassek,**  
**Kancelaria Patentowa INVENTCONSULT**

(57) 1. Sposób likwidacji wyrobisk górniczych oraz podziemnych pustek naturalnych, zwłaszcza wypełnionych płynnym medium, obejmujący podawanie do wyrobiska górniczego lub pustki naturalnej wiążącego zaczynu przez otwór iniekcyjny, **znamienny tym**, że wykonuje się otwór iniekcyjny oraz otwór odprężający, a następnie przez otwór iniekcyjny uzbrojony w rurę iniekcyjną o średnicy ( $D$ ) do likwidowanej przestrzeni wypełnionej płynnym medium podaje się grawitacyjnie, zaczyn wiążący o gęstości przynajmniej 50% wyższej od gęstości płynnego medium, z zachowaniem równowagi pomiędzy objętością wtłaczanego przez rurę iniekcyjną zaczynu wiążącego a objętością wypieranego przez otwór odprężający medium płynnego, przy czym w momencie rozpoczęcia operacji likwidacji końcówkę rury iniekcyjnej umieszcza się ponad dnem likwidowanego wyrobiska lub pustki w odległości ( $h$ ) nie mniejszej niż trzykrotna średnica ( $D$ ) rury iniekcyjnej (1), a następnie w miarę postępu wypełniania, końcówkę rury iniekcyjnej (1) utrzymuje się w tej stałej odległości od powierzchni podnoszącego się lustra zaczynu wiążącego.



## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób likwidacji wyrobisk górniczych oraz podziemnych pustek naturalnych, zwłaszcza wypełnionych płynnym medium, i zestaw urządzeń do realizacji tego sposobu.

Wykorzystane i opuszczone wyrobiska górnicze, z uwagi na ochronę powierzchni oraz znajdujących się na niej budowli, a także środowiska naturalnego, powinny być niezwłocznie zabezpieczone poprzez wypełnienie różnymi, przydatnymi do tego celu materiałami. Dotychczas zwykle wykonywano tę operację na drodze wtlaczania pod wysokim ciśnieniem przez uprzednio wywiercone i uzbrojone otwory iniekcyjne mieszanin zawiesin wodnych lub wiążących zaczynów takich materiałów jak na przykład piasek, popioły lotne, gruz i pył kamienny i/lub cement. Otwory iniekcyjne wyposażone były w stalową rurę obsadową, szczelnie zacementowaną na całej długości.

Sposób ten nie gwarantował jednakże dokładnego wypełnienia wyrobisk i pustek i okazywał się szczególnie nieprzydatny w przypadku wyrobisk górniczych wypełnionych całkowicie lub częściowo płynnym medium, takim jak woda, solanka, ciecze oleiste lub mieszaniny ropopochodnych. W takich warunkach wtlaczany materiał miesza się z medium wypełniającym, ulegając rozcieńczeniu, co powoduje znaczne ograniczenie lub wstrzymanie wiązania, a co za tym - gwałtowny spadek wytrzymałości wypełnienia. Znany sposób wypełniania przynosi więc ograniczone i niepewne korzyści oraz nie daje gwarancji bezpiecznej likwidacji wyrobiska.

W wyniku licznych badań laboratoryjnych, których wyniki sprawdzono i potwierdzono na skalę techniczną w warunkach terenowych zaobserwowano fakt, że przy odpowiedniej różnicy pomiędzy gęstością wtlaczanego czynnika i gęstością medium wypełniającego wyrobisko górnicze lub podziemna pustkę zachodzi wypieranie medium wypełniającego przez czynnik wtlaczany bez zauważalnego mieszania obu cieczy. Stwierdzono również, że dla prawidłowego przebiegu operacji wypełniania duże znaczenie odgrywa utrzymywanie stałej, określonej odległości końca rury iniekcyjnej, przez którą wtlaczany jest czynnik wypełniający od powierzchni jego lustra.

W sposobie według wynalazku likwidację wyrobisk górniczych i podziemnych pustek naturalnych wypełnionych płynnym medium wykonuje się otwór iniekcyjny, który uzbraja się w znany sposób, oraz otwór odprężający, a następnie przez rurę iniekcyjną osadzoną w otworze iniekcyjnym w do likwidowanej przestrzeni wypełnionej płynnym medium podaje się grawitacyjnie zaczyn wiążący o gęstości wyższej od gęstości płynnego medium, korzystnie o przynajmniej 50%, z zachowaniem równowagi pomiędzy objętością wtlaczanego przez rurę iniekcyjną zaczynu wiążącego a objętością wypieranego przez otwór odprężający medium płynnego, przy czym w momencie rozpoczęcia operacji likwidacji końcówkę rury iniekcyjnej umieszcza się ponad dnem likwidowanego wyrobiska lub pustki w odległości nie mniejszej od trzykrotnej średnicy rury iniekcyjnej, a następnie w miarę postępu wypełniania, końcówkę rury iniekcyjnej utrzymuje się w tej odległości od powierzchni podnoszącego się lustra zaczynu wiążącego.

Korzystne wypełnienie wyrobiska uzyskuje się, gdy zaczyn wiążący ma gęstość przynajmniej o  $0,5 \text{ g/cm}^3$  większą od gęstości płynnego medium wypełniającego, natomiast szczególnie korzystne wypełnianie zachodzi wtedy, gdy szybkość podawania zaczynu wiążącego nie przekracza  $20 \text{ m}^3/\text{godz}$ .

W przypadku gdy płynnym medium wypełniającym likwidowane wyrobisko jest woda lub solanka korzystnie, gdy część wypompowywanego medium zużywa się do wytwarzania zaczynu wiążącego.

Korzystnie, gdy otwór iniekcyjny i otwór odprężający wykonuje się przez odwiercenie jednego otworu wiertniczego.

Stosowanie w sposobie według wynalazku grawitacyjnego spływu wiążącego zaczynu wypełniającego o odpowiedniej gęstości i z odpowiednią szybkością podawania powoduje, że wypełniające wyrobisko lub pustkę płynne medium nie ulega mieszanii z podawanym zaczynem, lecz ulega wypieraniu w kontrolowany sposób przez rurę odprężającą.

Sposób według wynalazku pozwala na skuteczną likwidację wyrobisk górniczych i podziemnych pustek naturalnych i zapewnia bardzo dobry stopień wypełnienia oraz daje gwarancję związania zastosowanego wiążącego zaczynu iniekcyjnego niezależnie od chemicznego charakteru płynu wypełniającego wyrobisko lub pustkę. W sposobie według wynalazku nie stosuje się kosztownych pomp iniekcyjnych i wysokiego ciśnienia, co umożliwia zmniejszenie kosztu operacji i uniknięcie postojów wywołanych awariami lub konserwacją pompy iniekcyjnej, a także daje polepszenie bezpieczeństwa pracowników.

Sposób według wynalazku może być używany do likwidacji różnego rodzaju wyrobisk górniczych, na przykład starych wyrobisk tunelowych, nieczynnych kolektorów miejskich, czy też pustek powstałych w wyniku zapadnięcia się górotworu i naturalnych kawern.

Sposób według wynalazku może być realizowany przy zastosowaniu zespołu urządzeń, będącego również przedmiotem wynalazku. Zespół urządzeń według wynalazku zawiera rurę iniekcyjną, umieszczoną przesuwnie w uszczelnieniu w rurze obsadowej osadzonej w otworze wiertniczym wykonanym ponad likwidowanym wyrobiskiem lub pustką oraz przewód odprężający, osadzony w otworze wiertniczym, przy czym rura iniekcyjna zakończona jest korzystnie otwartym lejem, nad którym umieszczony jest z wylot zbiornika zaczynu, do którego doprowadzona jest komora mieszania, połączona z dozownikiem stałych składników zaczynu wiążącego oraz dozownikiem wody zarobowej.

Korzystnie, gdy rura iniekcyjną i przewód odprężający osadzone są w jednym, wspólnym otworze wiertniczym, a zwłaszcza gdy rura iniekcyjna i przewód odprężający osadzone są koncentrycznie.

W szczególnie korzystnym przekładzie wykonania przewód odprężający stanowi przestrzeń pomiędzy wewnętrzną ścianą rury obsadowej a zewnętrzną ścianą rury iniekcyjnej, natomiast rura obsadowa w górnej części poniżej uszczelnienia posiada króciec odprowadzający, korzystnie zaopatrzonej w zawór.

Konstrukcja taka pozwala uniknąć konieczności wykonywania dodatkowego otworu wiertniczego dla przewodu odprężającego, a tym samym umożliwia zmniejszenie kosztów operacji likwidacji oraz jej uciążliwości w przypadku przeprowadzania jej na terenach o gęstej zabudowie.

Zespół urządzeń przedstawiony jest w przykładach wykonania na załączonym rysunku, którego fig. 1 pokazuje zestaw z zastosowaniem dwóch oddzielnych otworów wiertniczych dla rury iniekcyjnej i rury odprężającej, a fig. 2 ukazuje zestaw z zastosowaniem jednego otworu wiertniczego.

Zespół urządzeń według wynalazku zawiera rurę iniekcyjną 1 o średnicy  $\underline{D}$ , umieszczoną przesuwnie w uszczelnieniu 2 w rurze obsadowej 3 osadzonej w otworze wiertniczym wykonanym ponad likwidowanym wyrobiskiem 4 opuszczonego metra oraz przewód odprężający 5, osadzony w otworze wiertniczym, przy czym rura iniekcyjna 1 zakończona jest otwartym lejem 6, nad którym umieszczony jest z wylot zbiornika zaczynu 7, do którego doprowadzona jest komora mieszania 8, połączona z dozownikiem 9 stałych składników zaczynu wiążącego oraz dozownikiem 10 wody zarobowej.

W innym przykładzie wykonania zespołu urządzeń według wynalazku, przedstawionym na fig. 2 rysunku, przewód odprężający 5 stanowi przestrzeń pomiędzy wewnętrzną ścianą rury obsadowej 3 a zewnętrzną ścianą rury iniekcyjnej 1, natomiast rura obsadowa 3 w górnej części poniżej uszczelnienia 2 posiada króciec odprowadzający 11 zaopatrzonej w zawór 12.

W obu przykładach końcówka rury iniekcyjnej umieszczana była ponad dnem likwidowanego wyrobiska lub pustki w odległości  $h$  nie mniejszej niż trzykrotna średnica  $D$  rury iniekcyjnej 1.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób likwidacji wyrobisk górniczych oraz podziemnych pustek naturalnych, zwłaszcza wypełnionych płynnym medium, obejmujący podawanie do wyrobiska górniczego lub pustki naturalnej wiążącego zaczynu przez otwór iniekcyjny, **znamienny tym**, że wykonuje się otwór iniekcyjny oraz otwór odprężający, a następnie przez otwór iniekcyjny uzbrojony w rurę iniekcyjną o średnicy ( $\underline{D}$ ) do likwidowanej przestrzeni wypełnionej płynnym medium podaje się grawitacyjnie, zaczyn wiążący o gęstości przynajmniej 50% wyższej od gęstości płynnego medium, z zachowaniem równowagi pomiędzy objętością włączanego przez rurę iniekcyjną zaczynu wiążącego a objętością wypieranego przez otwór odprężający medium płynnego, przy czym w momencie rozpoczęcia operacji likwidacji końcówkę rury iniekcyjnej umieszcza się ponad dnem likwidowanego wyrobiska lub pustki w odległości ( $h$ ) nie mniejszej niż trzykrotna średnica ( $\underline{D}$ ) rury iniekcyjnej (1), a następnie w miarę postępu wypełniania, końcówkę rury iniekcyjnej (1) utrzymuje się w tej stałej odległości od powierzchni podnoszącego się lustra zaczynu wiążącego.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zaczyn wiążący ma gęstość przynajmniej o  $0,5 \text{ g/cm}^3$  większą od gęstości płynnego medium wypełniającego.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że szybkość włączania zaczynu wiążącego nie przekracza  $20 \text{ m}^3/\text{godz}$ .

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że część wypompowywane go medium zużywa się do wytwarzania zaczynu wiążącego.

5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że otwór iniekcyjny oraz otwór odprężający uzyskuje się przy pomocy jednego, wspólnego otworu wiertniczego.

6. Zespół urządzeń do likwidacji wyrobisk górniczych i podziemnych pustek naturalnych, zwłaszcza wypełnionych płynnym medium, zawierający rurę iniekcyjną podłączoną z wylotem zbiornika zaczynu, którego rura wlotowa połączona jest z dozownikiem stałych składników zaczynu wiążącego oraz dozownikiem wody zarobowej, których wyloty połączone są w komorze mieszania, **znamienny tym**, że posiada rurę iniekcyjną (1), zakończoną od góry otwartym lejem (6), która umieszczona jest przesuwnie w uszczelnieniu (2) w rurze obsadowej (3) osadzonej w otworze wiertniczym wykonanym ponad likwidowanym wyrobiskiem lub naturalną pustką (4) oraz przewód odprężający (5), osadzony w otworze wiertniczym.

7. Zespół urządzeń według zastrz. 4, **znamienny tym**, że rura iniekcyjna (1) zakończona jest lejem (6).

8. Zespół urządzeń według zastrz. 4, **znamienny tym**, że rura iniekcyjna (1) i przewód odprężający (5) osadzone są w jednym, wspólnym otworze wiertniczym.

9. Zespół urządzeń według zastrz. 5, **znamienny tym**, że rura iniekcyjna (1) i przewód odprężający (5) osadzone są koncentrycznie.

10. Zespół urządzeń według zastrz. 5, 6 i 7, **znamienny tym**, że przewód odprężający (5) stanowi przestrzeń pomiędzy wewnętrzną ścianą rury obsadowej (3) a zewnętrzną ścianą rury iniekcyjnej (1), natomiast w rurze obsadowej (3) poniżej pierścieniowego uszczelnienia (2) zamocowany jest króciec odprowadzający (11) korzystnie zaopatrzony w zawór (12).

## Rysunki

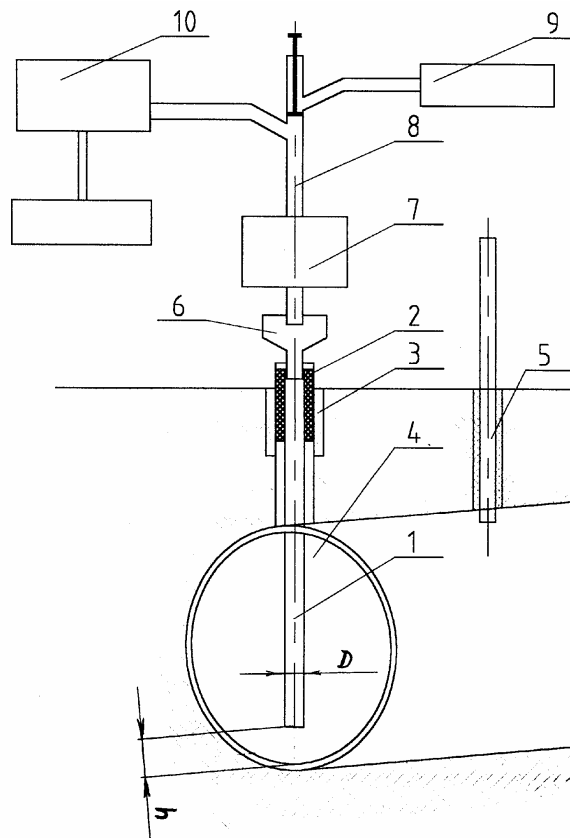


Fig. 1

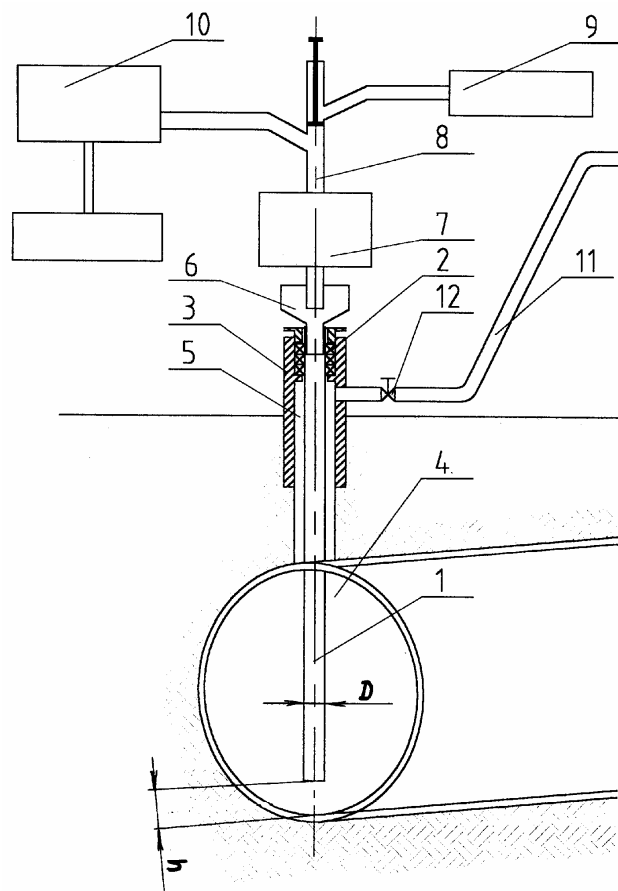


Fig. 2

