

Jacek POSTAWA

Instytut Górnictwa Podziemnego i Bezpieczeństwa Pracy
AGH, Kraków

SKUTECZNE ŚRODKI DLA IZOLACJI, USZCZELNIANIA I WZMACNIANIA OCIOSÓW WYROBISK GÓRNICZYCH

Streszczenie. W komunikacie przedstawiono grupę organicznych środków iniekcyjnych, bezcementowe spoiwo nieorganiczne, propozycje zastosowania ww. środków w różnych technologiach specjalistycznych robót górniczych oraz praktyczne przykłady ich skutecznego zastosowania w przemyśle.

EFFECTIVE AGENTS FOR THE INSULATION, PACKING AND STRENGTHENING OF MINE EXCAVATIONS SIDE-WALLS

Summary. In the report have been presented: a group of organic injection agents, no-cement inorganic binder, suggestions for the application of the above mentioned agents in various technologies of specialized underground mining, as well as practical examples of their effective application in industry.

ЭФФЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ, УПЛОТНЕНИЯ И КРЕПЛЕНИЯ БОКОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Резюме. В сообщении представлены группа инъекционных органических средств, бесцементное неорганическое вяжущее, предложение применения выше указанных средств в разных технологиях специализированных горных работ, а также практические примеры их эффективного применения в промышленности.

1. WSTĘP

Występujące w polskich kopalniach podziemnych węgla kamiennego zagrożenia naturalne stwarzają wiele utrudnień w robotach górniczych. Większość z nich wymaga planowego "ulepszania własności skał" wokół wyrobisk górniczych. Przez to pojęcie należy rozumieć konieczność dostosowania własności masywu skalnego, otaczającego wyrobiska podziemne, do wymagań długotrwałego i bezpiecznego ich utrzymania. Podstawowe zabiegi zmierzające do osiągnięcia zamierzonego celu polegają na: dezintegracji masywu skalnego lub jego izolacji, uszczelnianiu i wzmacnianiu.

Prowadzone w okresie 1986 - 1990 pod kierunkiem autora, prace naukowo-badawcze w ramach problemu resortowego pt.: "Wybrane problemy eksploatacji złóż na dużych głębokościach", zmierzały do opracowania środków i technologii do izolacji, uszczelniania i wzmacniania ociosów wyrobisk górniczych. W tym zakresie przedstawiono propozycje zastosowania dostępnych w kraju środków organicznych i nieorganicznych do sporządzania zaczynów iniekcyjnych lub materiałów wiążących, wraz z proponowanymi możliwościami wykorzystania ich w różnych technologiach specjalistycznych robót górniczych.

Złożoność zagadnień związanych z "ulepszeniem własności skał" wymaga indywidualnego podejścia do każdego przypadku, przede wszystkim wyboru odpowiedniej technologii oraz określenia podstawowych własności i parametrów technicznych proponowanego środka. Z uwagi na ograniczoną objętość w komunikacie przedstawiono tylko podział środków izolacyjno-wzmacniających i uszczelniających, propozycje ich zastosowania oraz praktyczne przykłady skutecznych zastosowań w przemyśle.

2. ŚRODKI DO IZOLACJI, USZCZELNIANIA I WZMACNIANIA

Środkom używanym do izolacji, uszczelniania i wzmacniania ociosów wyrobisk górniczych stawiane są ściśle określone wymagania, z których wymienić należy: niepalność, nietoksyczność, łatwość i szeroki zakres regulacji czasu polimeryzacji lub wiązania, małą lepkość, odporność na własności buforowe i adsorpcyjne ośrodka skalnego, odporność na korozję chemiczną, dużą przyczepność, odpowiednie własności mechaniczne po spolimeryzowaniu lub utrzymaniu, łatwość sporządzania zaczynów, antyelektrostatyczność i względnie niski koszt w stosunku do zamierzonych oczekiwań. Sprostanie tym wszystkim wymaganiom równocześnie okazuje się praktycznie niemożliwe lub co najmniej trudne do osiągnięcia.

W znacznym stopniu spełniają oczekiwane wymagania:

- z grupy środków organicznych, żywice:

SOLAKRYL M; oparty na kwasie akrylowym i akrylanie magnezu;

SOLAKRYL ASM-10; oparty na akryloamidzie i monomaleinianach glikoli etylenowych;

SOLAKRYL SW; oparty na kwasie akrylowym i solach magnezu;

SOLAKRYL SW-P; będący substancją stałą otrzymaną w wyniku odparowania i suszenia SOLAKRYLU SW.

- z grupy środków nieorganicznych spoiwo bezcementowe w postaci granulowanych mielonych żużli wielkopieczowych aktywowanych alkaliami.

Żywice akrylowe stosowane mogą być w technologiach iniekcyjnych umieszczenia zaczynów uszczelniająco-wzmacniających w szczelinowatym, porowatym lub płynnym (kurzawki) ośrodku skalnym. W zależności od potrzeb żywice akrylowe stosowane mogą być w zaczynach z udziałem drobnoziarnistych wypełniaczy mineralnych (cement, popiół lotny, gips, anhydryt).

Spoiva żużlowo-alkaliczne wykorzystane mogą być do iniekcji lub po dodaniu wypełniaczy, w postaci kruszywa, do betonów natryskowych i budowy pasów podsadzkowych, wypełniania pustek za obudową itp.

Opracowane na bazie spoiwa bezcementowego lekkie tworzywa ekspansywne mogą służyć do wypełniania pustek za obudową lub w górotworze.

W technologiach iniekcyjnego uszczelniania lub wzmacniania ociosów wyrobisk stosuje się proste układy technologiczne składające się z mieszalnika, pompy i głowicy uszczelniającej w otworze iniekcyjnym.

Do wykonywania betonu natryskowego lub transportu zaczynów ekspansywnych stosować można urządzenia typu WUBET, natryskownica Pionier 139, urządzenia PP-1 itp.

3. PROPOZYCJE ZASTOSOWANIA ŚRODKÓW IZOLACYJNO-USZCZELNIAJĄCYCH I WZMACNIAJĄCYCH W RÓŻNYCH TECHNOLOGIACH SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GÓRNICZYCH

Proponowane środki izolacyjno-uszczelniające i wzmacniające mogą znaleźć szerokie zastosowanie w różnych technologiach specjalistycznych robót górniczych, do których zaliczyć należy:

A. Technologie iniekcyjne z wykorzystaniem zaczynów na bazie żywic akrylowych:

- izolacja skłonnych do samozapalania ociosów węglowych;

- uszczelnianie ociosów węglowych po strzelaniach kamufletowych w wyrobiskach zagrożonych tąpnięciami lub wypiętrzaniem spągu;
- zestalanie kurzawki przy przekraczaniu wyrobiskami szczelin uskokowych;
- stabilizacja podsadzki hydraulicznej przy drażeniu wyrobisk przez zroby;
- uszczelnianie ociosów dla przeciwdziałania wpływowi gazów;
- uszczelnianie ociosów tam górniczych;
- uszczelnianie obudów szybowych;
- drażenie szybów przez zawodnione warstwy lub kurzawkę;
- uszczelnianie obudowy podziemnych zbiorników na węgiel.

B. Technologie iniekcyjne z wykorzystaniem zaczynów na bazie żywic akrylowych z droбноziarnistym wypełniaczem mineralnym:

- uszczelnianie wpływów wody w strefach uskokowych;
- ograniczenie dopływu słonych wód do wyrobisk podziemnych.

C. Technologie z zastosowaniem betonu natryskowego na bazie spoiwa bezcementowego:

- wykonanie obudowy powłokowej;
- torkretowanie ociosów wyrobisk korytarzowych przy przejściach przez pokłady węglowe;
- torkretowanie osadników głównych na wody dołowe.

D. Technologie z zastosowaniem spoiwa bezcementowego do wypełniania pustek za obudową i w górotworze:

- wykonywanie wykładki monolitycznej za obudową wyrobisk;
- doszczelnianie korków podsadzkowych;
- wypełnianie wyrw i obwałów w stropie (szczególnie przy użyciu lekkiego tworzywa ekspansywnego);
- uszczelnianie ociosów od strony gruzowiska zawalowego.

4. PRAKTYCZNE PRZYKŁADY SKUTECZNYCH ZASTOSOWAŃ W PRZEMYŚLE

Wiele z proponowanych rozwiązań zastosowano w kopalniach podziemnych, do najistotniejszych zaliczyć można:

uszczelnienia skłonnych do samozapalenia ociosów węglowych w KWK "Jaworzno" i KWK "Jan Kanty";

uszczelnienie wpływów wody w szczelinowatej strefie zaburzeń tektonicznych w wyrobisku korytarzowym KWK "Jaworzno";

uszczelnienie ociosów pochylni transportowej przed wpływem CO₂ ze zrobów wyżej leżącego pokładu w KWK "Jan Kanty";

- uszczelnienie odcinka rury szybowej w strefie pękniętych tubingów żeliwnych w KWK "Miechowice";
- uszczelnienie przyczółków tam górniczych w KWK "Kazimierz Juliusz".

5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W podsumowaniu komunikatu należy stwierdzić, że iniekcyjne uszczelnianie, izolacja i wzmocnianie skał stanowi ważną dziedzinę techniki z racji możliwości szerokiego zakresu modyfikacji środków iniekcyjnych, dużej skuteczności i względnie niskich kosztów realizacji przedsięwzięć. Technologie z wykorzystaniem metod iniekcyjnych znajdują powszechne zastosowanie w krajach o przodującej technologii (np. Niemcy, USA, Japonia, Francja, Anglia RPA), przynosząc wymierne efekty zarówno technologiczne, jak i ekonomiczne, dlatego też warto zwrócić na nie większą uwagę w polskim górnictwie poszukującym możliwości obniżenia kosztów produkcji i poprawy warunków bezpieczeństwa pracy.

Wzmiankowane spoiwa bezzementowe, będące uszlachetnionym odpadem przemysłu hutniczego, mogą z powodzeniem zastąpić większość cementu stosowanego w kopalniach z uwagi na porównywalne z cementem parametry fizyko-mechaniczne uzyskiwane po okresie wiązania i twardnienia, przy jednocześnie zdecydowanie większej odporności na korozję chemiczną i niższą wodoprzepuszczalność.

Podkreślić należy, że zarówno prezentowane żywice akrylowe, jak i spoiwo bezzementowe posiadają odpowiednie atesty z zakresu nieszkodliwości dla ludzi i otoczenia (ekspertyza toksykologiczne, świadectwo JTB). Szczegóły charakteryzujące własności prezentowanych środków i proponowanych rozwiązań technologicznych są w posiadaniu zespołu realizującego, pod kierunkiem autora komunikatu, prace wykonane w ramach cytowanego problemu resortowego.

Recenzent: Prof.dr hab.inż. Zenon Szczepaniak

Wpłynęło do Redakcji w grudniu 1991 r.