

Kazimierz Podgórski, Wiesław Zadęcki  
Stanisław Stałęga

## PRÓBA ROZWIĄZANIA WIERCENIA SZYBÓW Z RÓWNOCZESNYM WYKONYWANIEM OBUDOWY

Streszczenie. W pracy podano sposób wykonywania obudowy szybu podczas jego wiercenia w górotworze zawodnionym. Przedstawiono urządzenia do wykonywania obudowy szybu. Zaproponowano materiały do wykonywania obudowy szybu.

### 1. Wstęp

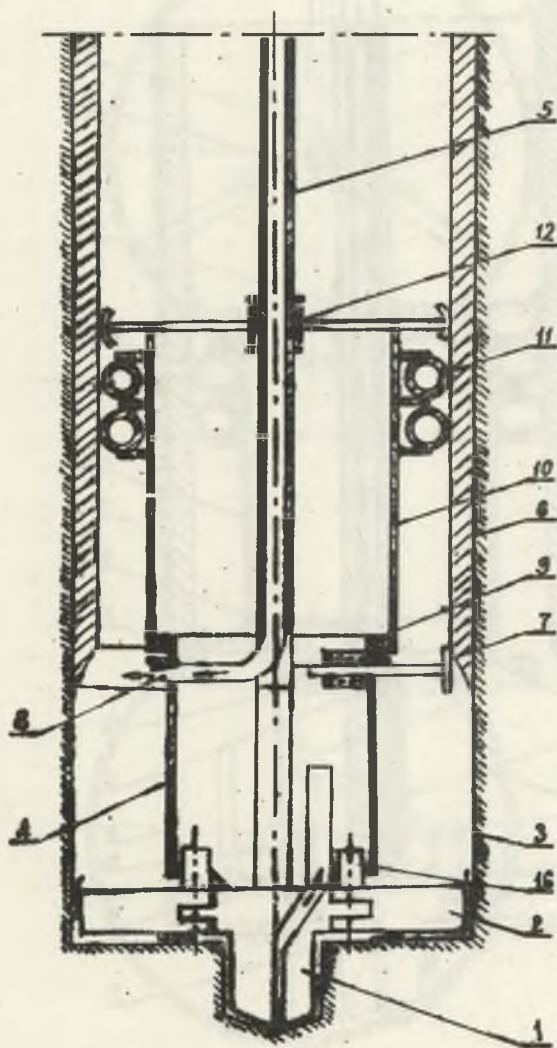
Szyby w górotworze zawodnionym dotychczas wykonywano metodą wiertniczą lub innymi metodami. Obudowę szybu wykonywano sposobem zatapiańca. Po opuszczeniu obudowy do szybu przestrzeń między górotworem a obudową cementowano. Takie wykonanie obudowy jest pracochłonne i kosztowne, dlatego zachodzi potrzeba opracowania dalszych rozwiązań obudowy szybu.

### 2. Sposób wykonywania obudowy szybu

Sposób wykonywania obudowy szybu przedstawiono w dwóch wariantach. Wykonywanie obudowy szybu według wariantu I polega na narzuceniu tworzywa obudowy na ociosy, które ulega szybkiemu wiązaniu podczas wiercenia szybu lub przez narzucenie tworzywa na ociosy po wywierceniu szybu. Narzucanie tworzywa odbywa się w przestrzeni ograniczonej płaszczem stalowym uszczelnionym względem obudowy szybu za pomocą uszczelki przeponowej. Płaszcz stalowy ułożyskowany jest na przewodzie wiertniczym. Płaszcz stalowy razem z uszczelnieniem ślizga się po wewnętrznej ścianie obudowy szybu. U dołu płaszcz zakończony jest pierścieniem uszczelniającym wirnik z wylotami. Z dysz wirnika wyrzucane jest tworzywo na obudowę szybu przy pomocy sprężonego powietrza. Wykonywanie szybu rozpoczyna się od wykonania głowicy, do której wprowadza się na przewodzie wiertniczym narzędzie urabiające wraz z płaszczem stalowym, do którego umocowane są uszczelki przeponowe. Uszczelki przeponowe napełniane są sprężonym gazem o ciśnieniu większym niż ciśnienie płuczki tak, że uszczelniają płaszcz stalowy względem obudowy szybu. W czasie opuszczania przewodu wiertniczego wprowadzane jest sprężone powietrze poprzez przewód wiertniczy dyszą do przestrzeni między już wykonaną obudową a płaszczem stalowym. Po opuszczeniu przewodu

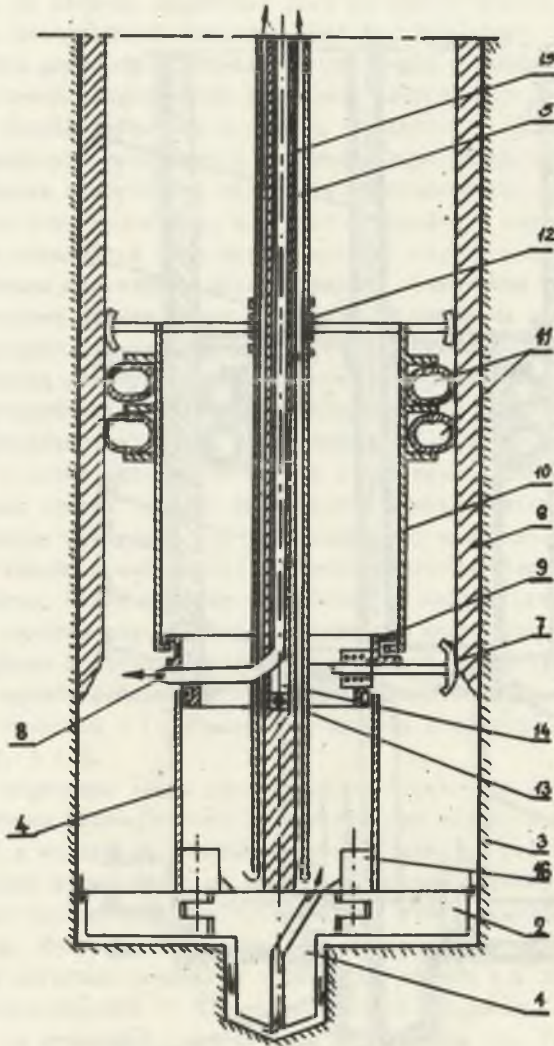
wiertniczego na żadaną głębokość dyszami znajdującymi się naprzeciwko końca już wykonanej obudowy wyrzucane jest przy pomocy sprężonego powietrza plastyczne tworzywo w kierunku ociosu otworu. Wyrzucane sprężonym powietrzem tworzywo z inicjatorem wiązania na ociosy otworu i na obudowę ulega przyczepieniu. Występujące nierówności obudowy zgarnia obracający się razem z wirnikiem wyrównywacz obudowy. Wirnik sprzęgnięty jest z przewodem wiertniczym, do którego umocowane jest narzędzie urabiające z poszerzaczami otworu do zewnętrznych wymiarów obudowy. Powietrze transportujące tworzywo wewnątrz przewodu wiertniczego wypływają z dyszy powoduje wypchanie wody z przestrzeni odgródzonej płaszczem zakończonym pierścieniem, na który zachodzi wirnik połączony z osłoną. Powietrze to przechodzi przez kanały w narzędziach urabiających i transportuje razem z płuczką iłową urobek w obudowanym otworze lub szybie na powierzchnię. Podczas przepływu płuczki dużym przekrojem mogą wystąpić trudności z odprowadzeniem zwiercin, dlatego korzystnie jest przy wierceniu szybów stosować odwrotny obieg płuczki. Podczas odwrotnego obiegu płuczki mieszanina urobku płuczki i powietrza przepływa między jedną a drugą rurą przewodu wiertniczego. Dla przyspieszenia wiązania narzuconych warstw tworzywa obudowy wprowadza się rurą współśrodkową przyspieszacz wiązania. Aby przyspieszacz wiązania nie spowodował utwardzania częściowo osiadającego na osłonie tworzywa, wylot z dyszy przyspieszacza wiązania usytuowany jest tak, że nie powoduje zraszania osłony, a tylko układanych warstw z tworzywa obudowy. Po wywierceniu danego odcinka szybu, wyciąga się przewód z urządzeniem urabiającym, którego poszerzacze wychylają się w kierunku osi wierconego otworu. Przed wyciąganiem przewodu przedmucha się rury przewodu wiertniczego dla usunięcia tworzywa, które mogłoby spowodować po związaniu zatkanie rur. Zamiast wykonywania obudowy szybu w czasie wiercenia można uprzednio wywiercić otwór na wymaganym odcinku, a następnie wykonywać obudowę metodą natrysku na ociosy w sposób podobny do opisanego. Urządzenie do wykonywania obudowy szybu wg wariantu I (zgłoszenie patentowe P 139272) przedstawione jest na rys. 1, 2, 3 i 4.

W czasie urabiania skały narzędziem 1 rozszerzacz 2 wychyla swoje ramiona w kierunku ociosu otworu 3. W wierconym szybie obraca się przewód wiertniczy 5 z wirnikiem 9 zaopatrzonym w dysze 8, przez które wylatuje powietrze razem z tworzywem na ocios 3, tworząc obudowę 6. Razem z wirnikiem 9 obraca się wyrównywacz 7 obudowy 6, który zgarnia nadmiar narzuconego tworzywa. Tworzywo wyrzucane jest na ocios 3 w przestrzeni, w której znajduje się sprężone powietrze odgródzone osłoną 4 i płaszczem 10 zaopatrzonym w uszczelnienie 11 ślizgające się po obudowie 6. Płaszcz 10 umocowany jest na przewodzie wiertniczym 5 w łożysku 12. Przewód wiertniczy może posiadać dodatkową rurę 14 doprowadzającą przyspieszacz wiązania do dyszy 13. Dla odprowadzenia urobku z dna otworu przez przewód wiertniczy zaopatrzony jest on dodatkowo w rurę 15.

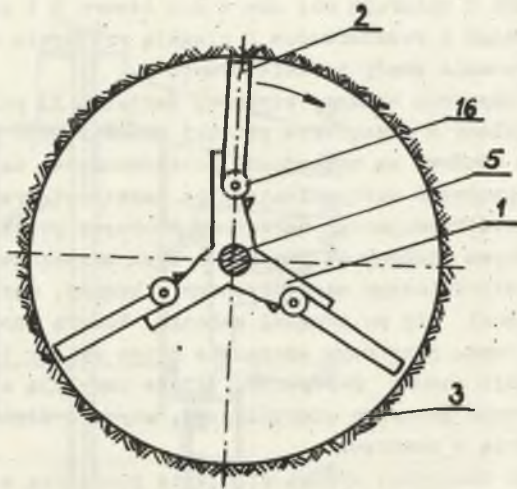


Rys. 1. Urządzenie z prawym obiegiem płuczki według wariantu I

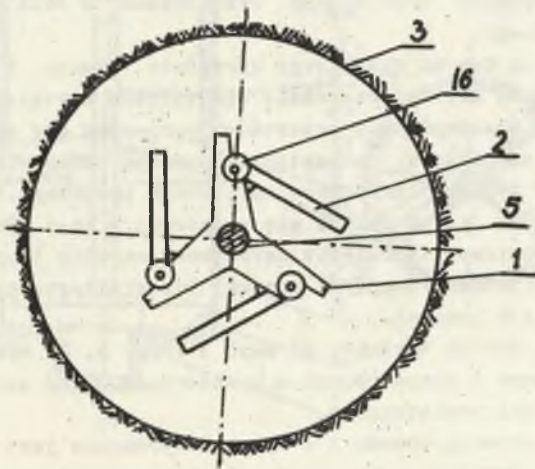




Rys. 2. Urządzenie z lewym obiegiem płuczki według wariantu I



Rys. 3. Świder podczas urabiania



Rys. 4. Świder podczas podciągania przewodu wiertniczego

Podczas podciągania przewodu wiertniczego 5 ulegają obrotowi rozszerzacz 2 pod wpływem działania sprężyn 16, tak że nie zahaczają o obudowę 6 otworu 3.

Po opuszczeniu przewodu wiertniczego 5 wraz z narzędziem urabiającym 1 i poszerzaczami 2 opierają się one o dno otworu 3 i podczas obrotu przewodu wiertniczego 5 rozszerzacz 2 ulegają rozwarciu na skutek działania sił oporu skrawania skały na dnie otworu 3.

Sposób wykonywania obudowy szybu wg wariantu II polega na narzucaniu tworzywa na ociosy w atmosferze płuczki powietrznej. Kolejno układane warstwy tworzywa obudowy są utwardzane powierzchniowo za pomocą utwardzacza ciekłego lub gazowego natryskiwanego na warstwy tworzywa w celu wytworzenia szalunku podtrzymującego narzucone tworzywo podczas jego wiązania. Narzucanie tworzywa obudowy odbywa się z dysz umieszczonych po jednej stronie przewodu wiertniczego zaopatrzonego w komory, natomiast utwardzacza z dyszy znajdującej się po drugiej stronie. Komora obraca się razem z przewodem wiertniczym, przy czym wszystkie dysze wylotu tworzywa czy utwardzacza posiadają zawory przeponowe, które zamykają się podczas przedłużenia lub skracania przewodu wiertniczego, aby nie dopuścić do znacznego spadku ciśnienia w otworze.

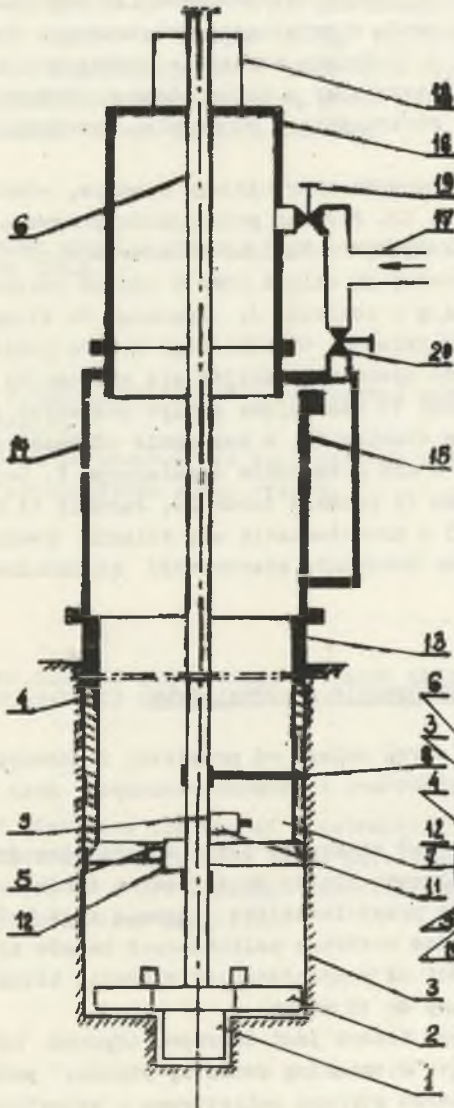
W przypadku znacznego spadku ciśnienia powietrza w otworze wiertniczym woda z zawodnionych warstw może przedrzeć się do otworu i spowodować obwały ociosów. Jeżeli zachodzi potrzeba wyciągnięcia narzędzia urabiającego, wówczas należy uprzednio umocować do rury kierunkowej trójnik z dławicą obrotową i łącznik z zaworem dopływu sprężonego powietrza oraz zawór płytkowy lub zasuwę dla zamknięcia otworu. Po podciągnięciu narzędzia urabiającego do łącznika zamyka się zawór płytkowy lub zasuwę i odłącza się trójnik z narzędziem urabiającym oraz dyszami w celu skontrolowania ich stanu technicznego.

W rozwiązaniu tym do wykonanego uprzednio otworu i krótkiego odcinka obudowy wprowadza się na przewodzie wiertniczym narzędzie urabiające wraz z dyszami. Po przedmuchianiu przewodów wprowadza się do otworu narzędzie urabiające do dna otworu, a następnie podczas obracania przewodu wprowadza się rurami tworzywo za pomocą sprężonego powietrza. Wyrzucane tworzywo na obudowę ociosu szybu układa się warstwami i jest wyrównywane zgarniakiem. Powierzchniowe utwardzanie narzuconej warstwy tworzywa uzyskuje się dzięki substancji utwardzającej gazowej lub ciekłej wypływającej z dyszy znajdującej się w komorze.

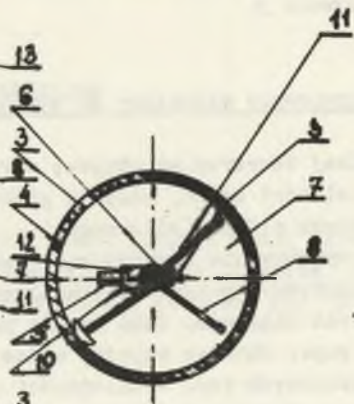
Urządzeniem według wariantu II szyb 3 (rys. 5, 6) wykonuje się narzędziem urabiającym 1 zaopatrzonym w rozszerzacz 2, zaś zwierciny usuwa się za pomocą płuczki powietrznej.

W czasie wiercenia otworu 3 z dyszy 5 wyrzucane jest za pomocą sprężonego powietrza tworzywo w kierunku ociosu otworu 3 powodując układanie warstwami obudowy 4. Układane warstwami tworzywo obudowy utwardzone jest powierzchniowo za pomocą utwardzacza wypływającego z dyszy 9 poprzez ko-





Rys. 5. Urządzenie według wariantu II



Rys. 6. Urządzenie według wariantu II w przekroju poprzecznym

morę 7. Komora 7 posiada osłonę 8, która obraca się razem z przewodem wiertniczym 6. Za dyszą 5, którą wyrzucane jest tworzywo na obudowę, znajduje się zgarniak 10 obracający się razem z przewodem wiertniczym 6, który powoduje wyrównanie wewnętrznej powierzchni obudowy 4. Z chwilą stwierdzenia nieprawidłowości w wierceniu, przepływie tworzywa lub konieczności połączenia dalszego odcinka przewodu wiertniczego przedmucha się przewód wiertniczy 6 oraz dysze 5, 9 i podciąga narzędzie urabiające 1 tak, aby rozszerzacz 2 przypadkowo nie zahaczył o dolny odcinek obudowy 4, a następnie przystępuje się do rozkręcenia i skręcania przewodu wiertniczego 6.

Jeżeli ciśnienie w rurach przewodu wiertniczego spadnie, wówczas zamykają się zawory przeponowe 11, 12. Podczas podciągania przewodu wiertniczego 6 wraz z narzędziem urabiającym 1 ramiona rozszerzacza 2 pod wpływem działania sprężyn umieszczony na osiach obrotu szczęk rozszerzacza 2 ulegają zwarceniu i nie zahaczają o obudowę 4. Zgarniak 10 ślizga się po obudowie podczas podciągania przewodu wiertniczego 6. Po podciągnięciu przewodu wiertniczego 6 tak, że dysze 5, 9 znajdują się w łączniku 14 zamyka się zawór płytkowy 15 i zawór 19 odcinający dopływ powietrza z rury 17 do trójkąta 16 zaopatrzonego w dławicę 18, a następnie odkręca się trójkąt 16 wraz z znajdującym się w nim urządzeniem urabiającym 1. Doprowadzane sprężone powietrze przewodem 17 poprzez zawór 20, łącznik 14 i rurę kierunkową 13 wchodzi do otworu 3 i przeciwstawia się zalaniu otworu przez wodę z zawadzionych warstw oraz utrzymuje stateczność niezabudowanego u dołu otworu 3.

### 3. Proponowane materiały do wykonywania obudowy szybu

Rodzaj tworzywa na obudowę szybu zależy od przyjętej technologii głębienia wielkości szybu, rodzaju górotworu i stosunków wodnych oraz od przewidywanych ciśnień górotworu.

Do wykonywania obudowy może być stosowany beton z dodatkiem środków powierzchniowo-czynnych zwiększających plastyczność masy i środków przyspieszających wiązanie. Jako środki przyspieszające wiązanie mogą być stosowane: gips, chlorek wapnia, wodne roztwory solisodowych kwasów żywiczych i tłuszczowych itp. W zależności od przyspieszaczy wiązania beton taki posiada czas wiązania od 1 godziny do 10 minut.

Lepszym tworzywem od podanego betonu jest tworzywo odporne na środowisko kwaśne i alkaliczne będące mieszaniną cementu, piasku, polistyrenu perełkowego z emulsją podpolimerów styrenu polistyrenu o odpowiedniej granulacji i oleju metylosilikonowego.

Tworzywo takie przygotowuje się przez zemulgowanie podpolimeru styrenu związkami powierzchniowo-czynnymi, np. wodnym roztworem soli sodowych kwasów żywiczych i tłuszczowych, a następnie dodaje oleju metylosilikonowe-



go rozpuszczonego w wodorotlenku potasu. Tak przygotowaną emulsję wprowadza się do komory zawirowania, do której sprężonym powietrzem transportuje się substancje suche jak piasek, cement, polistyren perełkowy, gdzie ulegają wymieszaniu, a następnie narzuceniu na ocios wykonywanej obudowy (zgłoszenie patentowe nr 406/1/72). Dla zwiększenia wytrzymałości obudowy proponuje się dodawać do natryskiwanego tworzywa włókna cięte lub stosować zbrojenie. Nadmieniamy, że w Instytucie Projektowania, Budowy Kopalń i Ochrony Powierzchni prowadzone są prace badawcze nad ustaleniem największych tworzyw do wykonywania obudowy.

#### ПОЫТКА РЕШЕНИЯ БУРЕНИЯ ШТВОЛОВ С ОДНОВРЕМЕННЫМ ИЗГОТОВЛЕНИЕМ КРЕПИ.

#### Р е з ю м е

В работе представлен способ изготовления крепи ствола под водой во время бурения ствола.

Представлены устройства для изготовления крепи ствола. Предлагаются материалы для изготовления крепи ствола.

#### AN ATTEMPT OF SOLVING THE PROBLEM OF SHAFT DRILLING WITH THE SIMULTANEOUS CONSTRUCTION OF LININGS

#### S u m m a r y

The paper discusses the way of constructing shaft linings under water, while the shaft is being bored. There have been represented devices for the construction of shaft linings. Materials which may be used for such constructions have been suggested.