

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **240294**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **432478**

(51) Int.Cl.  
**B65G 33/18 (2006.01)**  
**B65G 45/00 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **31.12.2019**

---

(54) **Zespół przesypowy przenośników śrubowych o wałach równoległych,  
dla szybkoztwardniejącego materiału w stanie półciekłym lub plastycznym,  
zwłaszcza szybkowiążącego betonu**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**05.07.2021 BUP 14/21**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**14.03.2022 WUP 11/22**

(73) Uprawniony z patentu:  
**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,  
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:  
**ANDRZEJ WIĘCKOWSKI, Kraków, PL**

---

**PL 240294 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest zespół przesypowy przenośników śrubowych o wałach równoległych, stosowany w linii transportu szybkoztwardniejącego materiału w stanie półciekłym lub plastycznym, zwłaszcza szybkowiążącego betonu.

Transport materiałów szybkoztwardniejących, nawet w warunkach pompowania rurociągiem, obciążony jest problemem szybkiego narastania warstwy przyściennej z dławieniem przepływu i koniecznością cyklicznego oczyszczania. Przykładowo w budownictwie, przy transporcie szybkowiążącego betonu przetłaczanego pompami przez rurociąg stalowy, oczyszczanie przewodu musi być wykonywane co kilkanaście minut, i najczęściej polega na kolejnym wykonaniu czynności: grawitacyjnego opróżnienia rurociągu pochyłego, pionowego lub po jego pochyleniu i przy istotnym przewężeniu przekroju rurociągu jego mechanicznym oczyszczeniu z twardniejącego betonu, przemycia powierzchni wewnętrznej wodą oraz przy dodatkowym mechanicznym czyszczeniu przy pomocy przykładowo kulkowego elementu sprężystego, kilkakrotnie przepychanego na długości energią sprężonego powietrza. W urządzeniu rozładowniczym według opisu US6722489A, przeznaczonym do materiałów sypkich, obrotowy zespół przesypowy między przenośnikami śrubowymi ma pustą przestrzeń wewnętrzną, bowiem nie występuje problem przywierania materiału do powierzchni i dławienia przepływu przez narastającą utwardzoną warstwę materiału. W warunkach transportu materiałów szybkoztwardniejących przez szeregowo połączone przenośniki śrubowe problem oczyszczania ma mniejsze znaczenie na długościach koryt, które w sposób ciągły oczyszczane są krawędziami obracanych ślimaków, wstęg śrubowych lub łopatek – natomiast kłopotliwym i trudnym jest oczyszczanie nieruchomych powierzchni wewnętrznych w obudowach przesypów. Problem ten nie może być rozwiązany – podobnie jak w rozwiązaniu według opisu PL180840B1 – przez zastosowanie na przesypie elastycznego rękawa o długości umożliwiającej zewnętrzne odkształcenie z jednoczesnym kruszeniem stwardniałego wewnątrz materiału, gdyż beton bardzo mocno wiąże ze ścianką rękawa oraz gwałtownie twardnieje. Rozwiązanie jest stosowane w specjalistycznych, mobilnych maszynach do budowy i napraw nawierzchni drogowych, w których transport i przygotowanie mieszanki nawierzchniowej bitumicznej lub betonowej prowadzone jest z wykorzystaniem połączonych przenośników śrubowych – przykładowo przedstawionych w opisach EP0467255A1, FR1435083A, US2019010667A1 i US8167513B2 – zespoły przesypowe między przenośnikami śrubowymi mają obudowy wewnątrz puste, bez elementów zapobiegających lub ułatwiających ich oczyszczanie. Przy transporcie betonu w obudowie przesypu mogą być wykonane otwory przesłonięte odchylną pokrywką, co umożliwiające dostęp i przemywanie wnętrza strumieniem wody.

W technice transportu przenośnikami śrubowymi znane są również rozwiązania – przykładowo według opisu patentowego FR1435083A i polskiego wzoru użytkowego PL67472Y – w których dwa szeregowo połączone przez obudowę przesypu przenośniki śrubowe mają wały równoległe i połączone przez bezpośrednią przekładnię mechaniczną, zębatą lub łańcuchową – co umożliwia napęd obu przenośników przez jeden z wałów.

Rozwiązanie zespołu przesypowego według niniejszego wynalazku ma w warunkach transportu materiałów szybkoztwardniejących, zwłaszcza betonu, jednocześnie spełniać funkcje przenoszenia napędu między wałami obu przenośników śrubowych oraz ciągłego oczyszczania ścianek przestrzeni przesypowej.

Zespół przesypowy według wynalazku ma obudowę przestrzeni przesypowej oraz łożyskowane w jej przeciwległych ściankach bocznych końce wałów przenośnika zasilającego i odbierającego, które sprężone są ze sobą przez przekładnię mechaniczną. Wynalazek wyróżnia się tym, że przekładnię mechaniczną stanowi przekładnia zębata z łożyskowanym w obudowie – między wałami przenośnika zasilającego i przenośnika odbierającego – wałem pośrednim. Na obu końcach wału pośredniego i przy obu bocznych ściankach obudowy są zamocowane walcowe koła zębate pośrednie, połączone odpowiednio z zamocowanymi na końcach wałów obu przenośników kołem zębatym górnym i kołem zębatym dolnym. Wszystkie koła zębate mają jednakowe średnice podziałowe. Przestrzeń współpracy obu zazębionych par kół zębatych wydzielone są w obudowie przez dwie ścianki wewnętrzne, między którymi znajduje się przestrzeń przesypowa. W przestrzeni przesypowej wirują w jednej płaszczyźnie płaskie łopatki: łopatka podająca zamocowana na wale przenośnika zasilającego, na wale pośrednim łopatka przekazująca i na wale przenośnika odbierającego łopatka odbierająca. Wszystkie łopatki mają szerokości równe szerokości przestrzeni przesypowej, przy czym łopatka podająca i odbierająca mają długości równe zewnętrznym średnicom elementów przepychających zamocowanych na wałach obu

przenośników. Łopatka przekazująca ma długość większą, jej krawędzie zewnętrzne zakreslają trajektorię kołową wnikającą w trajektorie kołowe krawędzi łopatek podającej i odbierającej. Zazębienie kół zębatach stanowi o mijaniu się łopatek w strefach wnikania w położeniach wzajemnie prostopadłych.

Korzystnym jest, gdy ścianki czołowe obudowy w strefie przestrzeni przesypowej mają powierzchnię wewnętrzną ukształtowaną według obrysu kołowych trajektorii łopatek.

Korzystnym jest również, gdy powierzchnie natarcia przekroi poprzecznych przez łopatkę podającą i przekazującą usytuowane są równolegle do osi wałów przenośnika zasilającego i wału pośredniego, natomiast łopatka odbierająca ma powierzchnie natarcia pochyloną zgodnie z kierunkiem linii śrubowej elementów przepychających zamocowanych na wale przenośnika odbierającego.

Również korzystnym jest wykonanie, w którym łopatka podająca i łopatka przekazująca mają skrzydła odchyłone w kierunku przeciwnym do zwrotu prędkości kątowej.

Rozwiązanie zespołu przesypowego mającego powyższe wymienione cechy techniczne, zapewnia ciągłe mechaniczne czyszczenie wirującymi łopatkami całej wewnętrznej powierzchni ścian przestrzeni przesypowej z przywierających do niej cząstek szybko wiążącego betonu, z efektem zachowania całej przestrzeni przesypowej do transportu materiału.

Pełne zrozumienie wynalazku umożliwi opis przykładowego wykonania zespołu przesypowego w przejezdnej układarce betonu na usytuowaną poniżej warstwę nośną nawierzchni drogowej. Zespół przesypowy pokazany jest w ujęciu schematycznym na rysunku, którego fig. 1 przedstawia zespół w pionowym przekroju osiowym, a figury 2 i 3 kolejno przekroje wyznaczone liniami A-A i B-B na fig. 1.

Zespół przesypowy ma obudowę 1 przestrzeni przesypowej 5 między ślimakowym przenośnikiem zasilającym i łopatkowym przenośnikiem odbierającym, których wały 2 i 3 usytuowane są równolegle w płaszczyźnie poziomej. Końce wałów 2 i 3 wprowadzone są do obudowy 1 i łożyskowane w przeciwległych ściankach bocznych 1a oraz połączone są przez walcową przekładnię zębatą z wałem pośrednim 4 usytuowanym między nimi. Na końcach wału pośredniego 4 przy obu ściankach bocznych 1a obudowy 1 zamocowane są koła zębata z2 połączone odpowiednio z zamocowanymi na końcach wałów obu przenośników 2 i 3 kołem zębatym górnym z1 i kołem zębatym dolnym z3. Wszystkie koła zębata z1, z2, z3 przekładni mają jednakowe średnice podziałowe. Przestrzenie współpracy zazębionych par kół zębatach z1, z2 i z2, z3 po obu stronach obudowy 1 wydzielone są przez dwie ścianki wewnętrzne 1b, między którymi znajduje się przestrzeń przesypowa 5. W przestrzeni przesypowej 5 w jednej płaszczyźnie wirują trzy płaskie łopatki: łopatka podająca 5a – zamocowana na wale przenośnika zasilającego 2, łopatka przekazująca 5b – zamocowana na wale pośrednim 4 i łopatka odbierająca 5c na wale przenośnika odbierającego 3. Wszystkie łopatki 5a, 5b, 5c mają szerokość równą szerokości b przestrzeni przesypowej 5b, a jej ścianki czołowe 1c mają powierzchnię wewnętrzną ukształtowaną według obrysu kołowych trajektorii łopatek 5a, 5b i 5c. Łopatka podająca 5a i odbierająca 5c mają długości równe zewnętrznym średnicom elementów przepychających da i dc, zamocowanych na wałach obu przenośników 2 i 3. Łopatka przekazująca 5b ma długość db większą od łopatek 5a i 5c i jej krawędzie zewnętrzne zakreslają trajektorię kołową wnikającą w trajektorie kołowe da i dc łopatek podającej 5a i odbierającej 5c. Zazębienie kół zębatach z1, z2, z3 ustala w strefach wnikania pozycje mijania się łopatek przy położeniach wzajemnie prostopadłych. W przekrojach poprzecznych łopatki podająca 5a i przekazująca 5b mają powierzchnie natarcia równoległe do osi wałów przenośnika zasilającego 2 i wału pośredniego 4, a ponadto ich skrzydła odchyłone są w kierunku przeciwnym do zwrotu prędkości kątowej  $\omega$ . Ukształtowanie takie sprzyja odśrodkowemu wyrzucaniu materiału w stronę łopatek odbierającej 5c, która z kolei ma powierzchnie natarcia pochyloną zgodnie z kierunkiem linii śrubowej łopatek zamocowanych na wale przenośnika odbierającego 3.

Napęd przenośników śrubowych połączonych przez zespół przesypowy według wynalazku może być doprowadzany przez jeden z wybranych wałów: przenośnika zasilającego 2, przez wał pośredni 4 lub wał przenośnika odbierającego 3 – co pozwala na przestrzenną optymalizację konstrukcji.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Zespół przesypowy przenośników śrubowych o wałach równoległych, dla szybko twardniejącego materiału w stanie półciekłym lub plastycznym, zwłaszcza szybko wiążącego betonu, zawierający obudowę przestrzeni przesypowej oraz łożyskowane w przeciwległych bocznych ściankach tej obudowy końce wałów przenośnika zasilającego i odbierającego, które sprzę-

- żone są ze sobą przez przekładnię mechaniczną, **znamienny tym**, że przekładnię mechaniczną stanowi przekładnia zębata z łożyskowanym w obudowie (1) między wałami przenośnika zasilającego (2) i przenośnika odbierającego (3) wałem pośrednim (4), który na końcach przy obu bocznych ściankach obudowy (1a) ma zamocowane walcowe koła zębate pośrednie (z2) połączone odpowiednio z zamocowanymi na końcach wałów obu przenośników (2, 3) kołem zębatym górnym (z1) i kołem zębatym dolnym (z3), przy czym wszystkie koła zębate (z1, z2, z3) mają jednakowe średnice podziałowe, natomiast przestrzenie współpracy obu zazębionych par kół zębatych (z1, z2 i z2, z3) wydzielone są w obudowie (1) przez dwie ścianki wewnętrzne (1b), między którymi znajduje się przestrzeń przesypowa (5), w której wirują w jednej płaszczyźnie płaskie łopatki: – zamocowana na wale przenośnika zasilającego (2) łopata podająca (5a), na wale pośrednim (4) łopata przekazująca (5b) i na wale przenośnika odbierającego (3) łopata odbierająca (5c) – wszystkie o szerokości równej szerokości przestrzeni przesypowej (b), przy czym łopata podająca (5a) i odbierająca (5c) mają długości równe zewnętrznym średnicom elementów przepychających (da, dc), zamocowanych na wałach obu przenośników (2 i 3), natomiast łopata przekazująca (5b) ma długość (db), której krawędzie zewnętrzne zakreślają trajektorię kołową wnikającą w trajektorie kołowe (da, dc) łopatek podającej (5a) i odbierającej (5c) – przy zazębieniu kół zębatych (z1, z2, z3) stanowiącym mijanie się łopatek (5a, 5b, 5c) w strefach wnikania w położeniach wzajemnie prostopadłych.
2. Zespół przesypowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ścianki czołowe (1c) obudowy (1) w strefie przestrzeni przesypowej (5) mają powierzchnię wewnętrzną ukształtowaną według obrysu kołowych trajektorii łopatek (5a, 5b, 5c).
  3. Zespół przesypowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w przekrojach poprzecznych przez łopatkę podającą (5a) i przekazującą (5b) powierzchnie natarcia usytuowane są równolegle do osi wałów przenośnika zasilającego (2) i wału pośredniego (4), natomiast łopata odbierająca (5c) ma powierzchnię natarcia pochyloną zgodnie z kierunkiem linii śrubowej elementów przepychających zamocowanych na wale przenośnika odbierającego (3).
  4. Zespół przesypowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że łopata podająca (5a) i łopata przekazująca (5b) mają skrzydła odchyłone w kierunku przeciwnym do zwrotu ich prędkości kątowych ( $\omega$ ).

### Wykaz oznaczeń na rysunku

1. Obudowa
    - 1a. Ścianka boczna
    - 1b. Ścianka wewnętrzna
    - 1c. Ścianka czołowa
  2. Wał przenośnika zasilającego
  3. Wał przenośnika odbierającego
  4. Wał pośredni
  5. Przestrzeń przesypowa
    - 5a. Łopata podająca
    - 5b. Łopata przekazująca
    - 5c. Łopata odbierająca
- 
- z1. Koło zębate górne
  - z2. Koło zębate pośrednie
  - z3. Koło zębate dolne
  - da. Średnica łopatki podającej
  - db. Średnica łopatki przekazującej
  - dc. Średnica łopatki odbierającej
  - b. Szerokość przestrzeni przesypowej
  - $\omega$ . Prędkość kątowa łopatki

Rysunki

