



⑵ Sposób impulsowego zagęszczania mieszanki, zwłaszcza betonowej i urządzenie do impulsowego zagęszczania mieszanki

⑶ Zgłoszenie ogłoszono:  
04.11.1991 BUP 22/91

⑷ O udzieleniu patentu ogłoszono:  
31.03.1994 WUP 03/94

⑸ Uprawniony z patentu:  
Przedsiębiorstwo Badawczo-  
Wdrożeniowe, Produkcyjno-Uslugowo-  
Handlowe "BUDEKO" - Spółka z o.o.,  
Gliwice, PL

⑹ Twórcy wynalazku:  
Wacław Warachim, Gliwice, PL  
Marek Kumosiński, Gliwice, PL  
Jan Mikoś, Gliwice, PL  
Janusz Szwabowski, Gliwice, PL  
Janusz Kajrunajtys, Gliwice, PL

⑺ 1. Sposób impulsowego zagęszczania mieszanki, zwłaszcza mieszanki betonowej przy wykorzystaniu niskoczęstotliwościowych pionowych impulsów uderowych, **znamienny tym**, że formę z mieszanką betonową podrzuca się dynamicznie do góry z przyspieszeniem  $\geq 10$  g, a w końcowej fazie powrotnego grawitacyjnego jej opadania poddaje się przeciwuderzeniu początkującemu kolejną fazę podrzutu.

2. Urządzenie do impulsowego zagęszczania mieszanki, zwłaszcza mieszanki betonowej wyposażone w płytę i układ sprężyn, **znamiennie tym**, że ma hydrauliczny napęd (8) jednokierunkowego działania zamocowany w osi symetrii płyty (1) oraz rozdzielacz dwupołożeniowy, przy czym tłok roboczy (10) napędu (8) pod wpływem ciężenia masy płyty (1) i zagęszczanej mieszanki betonowej (4) jest przemieszczany w dolne skrajne położenie, w którym suwak (14) rozdzielacza dwupołożeniowego łączy komorę (11) tłoka roboczego (10) z pompą (17) i akumulatorem (16).

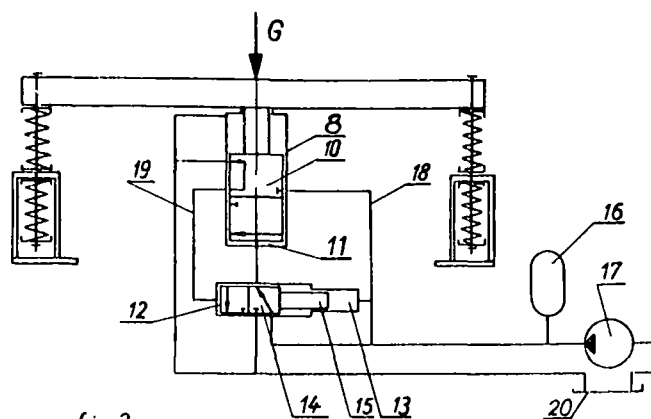


fig. 2

# Sposób impulsowego zagęszczania mieszanki, zwłaszcza betonowej i urządzenie do impulsywnego zagęszczania mieszanki

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób impulsowego zagęszczania mieszanki, zwłaszcza mieszanki betonowej przy wykorzystaniu niskoczęstotliwościowych pionowych impulsów udarowych, **znamienny tym**, że formę z mieszanką betonową podrzuca się dynamicznie do góry z przyspieszeniem  $\geq 10 g$ , a w końcowej fazie powrotnego grawitacyjnego jej opadania poddaje się przeciwuderzeniu początkującemu kolejną fazę podrzutu.

2. Urządzenie do impulsowego zagęszczania mieszanki, zwłaszcza mieszanki betonowej wyposażone w płytę i układ sprężyn, **znamiennie tym**, że ma hydrauliczny napęd (8) jednokierunkowego działania zamocowany w osi symetrii płyty (1) oraz rozdzielacz dwupołożeniowy, przy czym tłok roboczy (10) napędu (8) pod wpływem ciężenia masy płyty (1) i zagęszczanej mieszanki betonowej (4) jest przemieszczany w dolne skrajne położenie, w którym suwak (14) rozdzielacza dwupołożeniowego łączy komorę (11) tłoka roboczego (10) z pompą (17) i akumulatorem (16).

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że jako rozdzielacz dwupołożeniowy zawiera rozdzielacz hydrauliczny, którego suwak (14) jest przesterowany tłoczkiem pomocniczym (15) pozostającym stale pod działaniem ciśnienia oraz przez przemienny napływ i odpływ czynnika roboczego do komory (12) rozdzielacza w skrajnych położeniach tłoka roboczego (10), przy czym tłok roboczy (10) w dolnym położeniu łączy komorę (12) rozdzielacza ze zbiornikiem (20), a w górnym położeniu komora (12) jest połączona z akumulatorem (16) i pompą (17).

\* \* \*

Przedmiotem wynalazku jest sposób impulsowego zagęszczania mieszanki, zwłaszcza mieszanki betonowej i urządzenie do zagęszczania mieszanki.

Zagęszczanie mieszanki betonowej następuje pod wpływem przekazywanych jej impulsów dynamicznych, głównie dzięki chwilowym przeciążeniom ziarn kruszywa i zmniejszenia tarcia wewnętrznego między nimi. W rezultacie ziarna kruszywa dążą do zajęcia możliwie najniższego położenia i najszczelniejszego upakowania, natomiast zawarte w porach mieszanki powietrze zostaje wypchnięte na powierzchnię dzięki różnicy sił wyporu.

Znany sposób zagęszczania realizowany jest przy zastosowaniu różnorodnych urządzeń wibracyjnych, wykorzystujących niewyważone wirujące masy.

Odmianą urządzeń do zagęszczania mieszanki betonowej są urządzenia do jej utrząsania. W urządzeniach tych w różny sposób generuje się jednokierunkowe, pionowe drgania. Znanym sposobem generacji takich drgań jest unoszenie, na przykład przy pomocy urządzenia z mechanizmami krzywkowymi, formy z mieszanką betonową na żadaną wysokość, a następnie umożliwienie jej grawitacyjnego opadnięcia i uderzenia o nieruchome, o określonej sprężystości, punkty odbojowe. Powoduje to pionowo w dół skierowane impulsy zagęszczające.

Uzyskanie zadowalającej dynamiki pracy urządzenia wymaga stosowania napędów o dużych prędkościach obrotowych, co z kolei powoduje nadmierny hałas. Wywołane drgania harmoniczne za pomocą obydwu napędów mogą powodować drgania rezonansowe otaczających urządzeń czy budynków.

Sposób impulsowego zagęszczania mieszanki według wynalazku polega na tym, że formę z mieszanką betonową podrzuca się dynamicznie do góry z przyspieszeniem  $\geq 10 g$ , a w końcowej fazie powrotnego grawitacyjnego jej opadania poddaje się przeciwuderzeniu początkującemu kolejną fazę podrzutu.

Urządzenie do impulsowego zagęszczania mieszanki według wynalazku ma hydrauliczny napęd jednokierunkowego działania zamocowany w osi symetrii płyty, którego tłok roboczy pod wpływem ciężenia masy płyty i zagęszczanej mieszanki betonowej jest przemieszczany w dolne skrajne położenie, w którym suwak rozdzielacza dwupołożeniowego łączy komorę tłoka roboczego z pompą i akumulatorem.

Jako rozdzielacz dwupołożeniowy korzystnie jest stosować rozdzielacz hydrauliczny, którego suwak jest przesterowany tłoczkiem pomocniczym pozostającym stale pod działaniem ciśnienia oraz przez przemienny napływ i odpływ czynnika roboczego do komory rozdzielacza w skrajnych położeniach tłoka roboczego. Tłok roboczy w dolnym położeniu łączy komorę rozdzielacza hydraulicznego ze zbiornikiem, a w górnym położeniu komora ta jest połączona z akumulatorem i pompą.

Sposób według wynalazku zachowuje fazę grawitacyjnego opadania formy z mieszanką betonową, lecz zamiast pasywnego podnoszenia jej do góry wprowadza się intensywne, z dużym przyspieszeniem podrzucania do góry na żadaną wysokość przy pomocy urządzenia z napędem hydraulicznym. Ponadto faza grawitacyjnego opadania kończy się nie tylko uderzeniem w nieruchome punkty odbojowe, lecz odpowiedni sterownik wywołuje natychmiastowy, przeciwnie skierowany impuls hydrauliczny, wykorzystujący uderzenie hydrauliczne, co intensyfikuje proces zagęszczania.

W efekcie mieszanka betonowa poddawana jest działaniu niskoczęstotliwościowych przemiennie skierowanych pionowych, dynamicznych impulsów udarowych.

Cechą urządzenia według wynalazku jest wykorzystanie siłownika hydraulicznego o jednym kierunku działania do podrzutu urządzenia wraz z zagęszczaną mieszanką do góry. Na skutek zastosowania do zasilania tego siłownika akumulatora oraz rozdzielacza zapewniającego powstanie uderzenia hydraulicznego w komorze roboczej w momencie przejścia z fazy grawitacyjnego opadania do unoszenia uzyskuje się bardzo duże przyspieszenie znacznie przewyższające 10 g. Wielkość tych przyspieszeń można regulować w zależności od potrzeb technologicznych.

Wielkość drogi unoszenia płyty z formą wypełnioną mieszanką betonową może być ustalana w zależności od potrzeb. Cykl pracy urządzenia składający się z fazy swobodnego grawitacyjnego opadania oraz fazy wymuszonego napędem hydraulicznym podrzutu zapewnia uzyskanie zróżnicowanych czasów trwania tych faz. W efekcie czego wykres ruchu urządzenia na kształt zębów piły - fazy unoszenia mieszanki betonowej odpowiada bardzo stromy przebieg drogi, natomiast fazy opadania łagodny uzależniony od narzuconych warunków wypływu czynnika roboczego z komory roboczej napędu hydraulicznego. Wywołane przez napęd hydrauliczny bardzo duże przyspieszenia przy zmianie kierunku ruchu, a następnie zachodzące ruchem jednostajnym unoszenie mieszanki betonowej na stałą powtarzalną wysokość zwiększa skuteczność zagęszczania przy zróżnicowanym kruszywie.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie stacjonarne stosowane w produkcji prefabrykatów betonowych, a fig. 2 - schemat napędu hydraulicznego.

Sztywna stalowa płyta robocza 1 jest oparta sprężysto na czterech sprężynach 2 uginających się pod wpływem ciężaru masy płyty roboczej 1, formy 3 oraz mieszanki betonowej 4. Sprężyny 2 oparte są na czterech stojakach 5. Wewnątrz stojaków 5 na śrubach 6 są zamocowane sprężyny odbojowe 7 hamujące podrzut płyty 1 wraz z formą 3 wypełnioną mieszanką betonową 4. W osi symetrii płyty 1 jest zamocowany napęd hydrauliczny 8 zasilany z zasilacza 9. Grawitacyjne opadanie płyty 1 ustawia tłok 10 napędu hydraulicznego 8 w położenie jak na fig. 2. W tym położeniu czynnik roboczy pod ciśnieniem wypełniający komorę 13 tłoczkiem pomocniczym 15 przedstawia suwak 14 rozdzielacza w położenie jak na fig. 2, gdyż czynnik roboczy z komory 12 przewodem 19 zostaje wytłoczony do zbiornika 20. Takie ustawienie suwaka 14 rozdzielacza umożliwia dynamiczne napełnianie czynnikiem roboczym, z akumulatorem 16 i pompy 17, komory roboczej 11. Tłok 10 pod wpływem dynamicznie napływającego czynnika roboczego pod ciśnieniem, na określonym skoku unosi płytę 1 do górnego położenia, w którym to położeniu czynnik roboczy pod ciśnieniem przewodami 18 i 19 wypełnia komorę 12. W efekcie czego suwak 14 zostaje przesterowany w drugie położenie, w którym komora robocza 11 zostaje połączona ze zbiornikiem spływowym 20. Na skutek ciężenia uniesionych mas 6, tłok roboczy 10 przemieszcza się w dolne położenie wytłaczając czynnik roboczy do zbiornika 20.

Po zajęciu dolnego położenia jak na fig. 2 następuje ponowna faza unoszenia w cyklu pracy urządzenia do zagęszczania mieszanki betonowej 4.

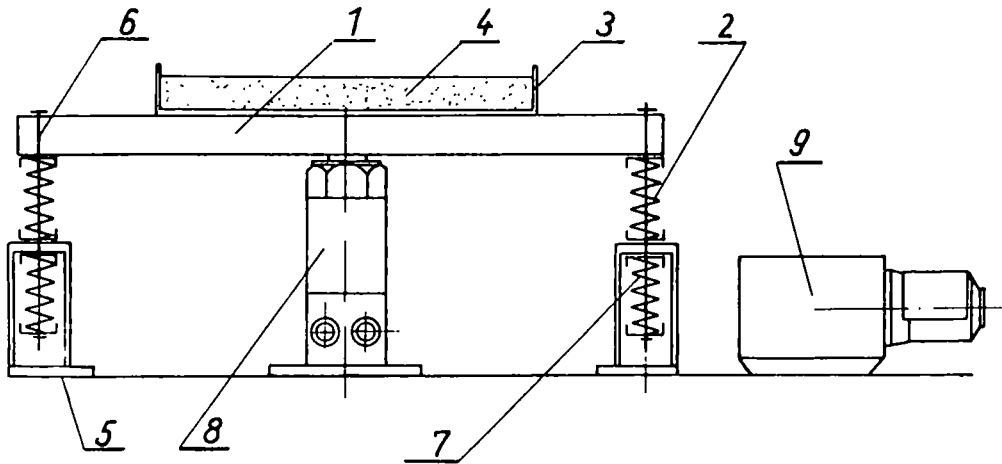


fig. 1

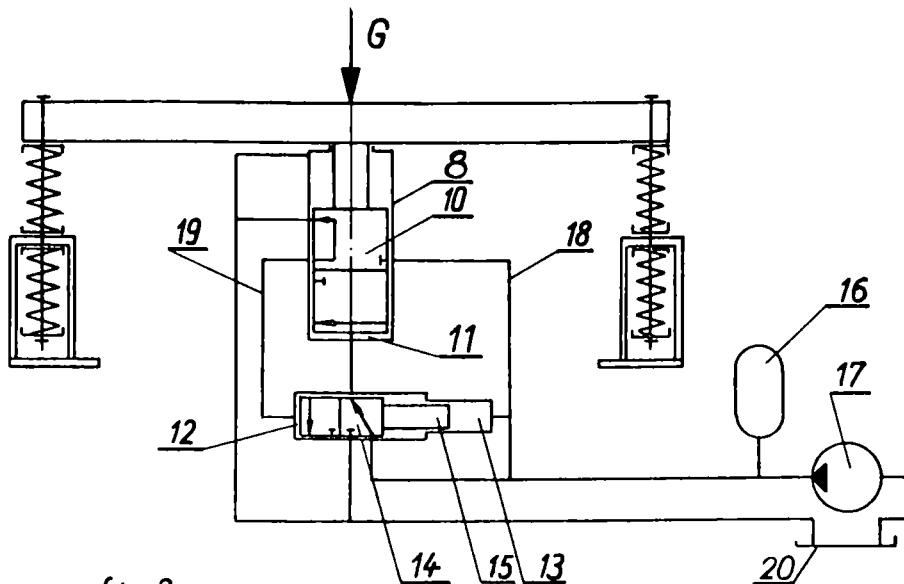


fig. 2