



УКРАЇНА

(19) UA (11) 97578 (13) C2

(51) МПК

E02D 7/26 (2006.01)

E02D 7/18 (2006.01)

E02D 7/20 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАНУРЮВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

1

(21) а201010167

(22) 17.08.2010

(24) 27.02.2012

(46) 27.02.2012, Бюл. № 4, 2012 р.

(72) БОГАЄНКО МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ,
ГОЛЕНКОВ ГЕННАДІЙ МИХАЙЛОВИЧ, ГОЛУБ
ВОЛОДИМИР ПАВЛОВИЧ, ПОПКОВ ВОЛОДИМИР
СЕРГІЙОВИЧ, СИДОРА АНАТОЛІЙ МИКОЛАЙО-
ВИЧ, СРІБНИЙ ВІТАЛІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ(73) БОГАЄНКО МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ,
ГОЛЕНКОВ ГЕННАДІЙ МИХАЙЛОВИЧ, ГОЛУБ
ВОЛОДИМИР ПАВЛОВИЧ, ПОПКОВ ВОЛОДИМИР
СЕРГІЙОВИЧ, СИДОРА АНАТОЛІЙ МИКОЛАЙО-
ВИЧ, СРІБНИЙ ВІТАЛІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ

(56) UA 72162 A, 17.01.2005

UA 60878 A, 15.10.2003

SU 1794136 A3, 07.02.1993

SU 857352 A, 03.09.1981

2

SU 218745 A, 09.08.1968

SU 100438 A, 10.04.1951

US 3670223 A, 13.06.1972

(57) Пристрій для занурювання будівельних елементів, що має П-подібну раму з навантажувальними масами, гідроциліндр тиску, вібробуджувач електромагнітного типу, який встановлений між гідроциліндром і занурюваним елементом, який відрізняється тим, що вібробуджувач обладнаний двокамерною, з різним об'ємом, ємністю з рідиною, кожна із камер має, як мінімум одну, рухоому стінку, рухома стінка камери з меншим об'ємом взаємодіє з рухомою магнітною системою вібробуджувача, а рухома стінка камери з більшим об'ємом - з занурюваним елементом, при цьому площа рухомої стінки камери з меншим об'ємом менша площі рухомої стінки камери з більшим об'ємом.

Винахід належить до галузі будівництва і може бути використаний для занурювання будівельних елементів (шпунтів, паль, труб, оболонок тощо) при спорудженні фундаментів в житловому, промисловому та сільському будівництві.

Відомий пристрій для занурювання будівельних елементів, що має П-подібну раму з навантажувальними масами, гідроциліндр тиску, що діє на занурюваний елемент [1].

Недоліком аналога є низька ефективність пристрою, зв'язана з тим, що при виконанні занурення будівельного елемента при проходженні певних шарів ґрунту можуть виникати значні зусилля опору руху за рахунок як складу, так і щільності ґрунту і будівельний елемент перестає занурюватись. Для подальшого занурення виробу необхідно значно збільшувати статичне зусилля, що обмежується можливостями гідросистеми в цілому, або створити коливальне навантаження. Коливальне навантаження за рахунок гідросистеми можливе в бік зменшення від загального зусилля гідросистеми. Крім того, гідросистема не забезпечує достатню керованість, прийнятий діапазон частот коливань і при більш високих частотах повинна бути розташована безпосередньо біля занурюваного

виробу. Крім того, при роботі створюються ударні навантаження, які в деяких випадках недопустимі.

Найбільш близьким технічним рішенням до пропонованого винаходу за функціональним призначенням і технічною суттю є пристрій для занурювання будівельних елементів, що має П-подібну раму з навантажувальними масами, гідроциліндр тиску, вібробуджувач електромагнітного типу, який встановлений між гідроциліндром і занурюваним елементом [2].

В даному пристрої за рахунок електромагнітних систем, які є основою вібробуджувача коливань, до статичного зусилля гідроциліндра тиску додається коливальна складова зусилля занурювання, що допомагає занурюванню елементу проходити проблемні шари ґрунту. Але, як показує досвід занурювання паль з периметром 400×400 мм і довжиною більше 12 м, на деяких ґрунтах коливальна складова зусилля занурювання повинна мати велике значення. Це потребує збільшення інерційної коливальної маси вібробуджувача, підвищення його потужності. Вказане призводить до підвищення масогабаритних показників, що в деяких випадках недопустимі.

(13) C2

(11) 97578

(19) UA

В основу винаходу поставлена задача підвищення ефективності пристрою для занурювання будівельних елементів за рахунок збільшення коливної складової зусилля занурювання.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для занурювання будівельних елементів, що має П-подібну раму з навантажувальними масами, гідроциліндр тиску, вібробуджувач електромагнітного типу, який встановлений між гідроциліндром і занурюваним елементом, вібробуджувач обладнаний двокамерною, з різним об'ємом, ємністю з рідиною, кожна із камер має, як мінімум одну, рухома стінка, рухома стінка камери з меншим об'ємом взаємодіє з рухомою магнітною системою вібробуджувача, а рухома стінка камери з більшим об'ємом - з занурюваним елементом, при цьому площа рухомої стінки камери з меншим об'ємом менша площі рухомої стінки камери з більшим об'ємом.

В порівнянні з прототипом, запропонований пристрій для занурювання будівельних елементів відрізняється наявністю таких ознак:

- вібробуджувач обладнаний ємністю;
- ємність виконана двокамерною;
- камери мають різний об'єм;
- ємність заповнена рідиною;
- камери мають рухомі стінки;
- мінімальна кількість рухомих стінок в кожній камері - одна;
- рухома стінка камери з меншим об'ємом взаємодіє з рухомою магнітною системою вібробуджувача;
- рухома стінка камери з більшим об'ємом взаємодіє з занурюваним елементом;
- площа рухомої стінки камери з меншим об'ємом менша площі рухомої стінки камери з більшим об'ємом.

Всі вищезгадані ознаки є суттєвими, кожна окремо і в сукупності забезпечують вирішення поставленої задачі.

Суть винаходу пояснюється кресленнями. На фіг. 1. показано загальний вид пристрою для занурювання будівельних елементів, на фіг. 2 - загальний вигляд вібробуджувача з розрізом.

Пристрій для занурювання будівельних елементів має П-подібну раму 1, встановлену вертикально в зоні занурювання будівельних елементів 2, з навантажувальними масами 3. Рама 1 має попарно розміщені вікна 4. В середині рами 1 встановлено гідроциліндр тиску 5 з можливістю покрокового переміщення вздовж рами 1 за допомогою механізму покрокового переміщення 6. При цьому силові фіксатори механізму 6 фіксуються у вікнах 4 рами 1.

Між гідроциліндром тиску 5 і занурюваним елементом 2 встановлено віброзанурювач 7 електромагнітного типу.

Вібробуджувач 7 складається з нерухомої електромагнітної системи 8 і рухомої магнітної системи 9.

Електромагнітна система 8 виконана у вигляді ряду котушок 10, поверх яких встановлено магнітопровід 11. Котушки 10 електромагнітної системи 8 з'єднані таким чином, що кожна суміжна котушка має протилежний напрям струму. Магнітопровід 11

виконаний в вигляді навитого поверх котушок 10 шару із феромагнітного дроту або стрічки. Стрічка може бути навита як пласкою стороною, так і на «ребро». Матеріал магнітопроводу 11 (феромагнітний дріт або стрічка) доцільно виконувати з окисдованим або іншим покриттям.

Магнітна система 9 має магнітотіючі полюси 12, кількість яких дорівнює числу котушок 10. Між полюсами 12 розташовано постійні магніти 13, які мають однакову полярність (N-N або S-S) відносно полюсів 12. Полюси 12 і постійні магніти 13 змонтовані на стрижні 14.

Електромагнітна система 8 і магнітна система 9 змонтовані в корпусі 15. На торцях корпусу 15 змонтовані підшипникові вузли 16, в яких розміщений стрижень 14 магнітної системи 9. Це дає можливість коливання магнітної системи 9 відносно електромагнітної системи 8.

З зовнішньої сторони корпусу 15 за зоною дії електромагнітної 8 і магнітної 9 систем розміщені пружні елементи 17 прямої 18 і зворотної 19 амплітуди коливань. Пружні елементи прямої 18 і зворотної 19 амплітуди коливань встановлені на спільних стрижнях 20, розділені вони між собою за допомогою нерухомої частини 21 корпусу 15.

Стрижні 20 з однієї сторони зв'язані між собою обоймою 22, яка жорстко закріплена на стрижні 14 за допомогою кріпильних елементів 23. Обойма 22 містить площадку 24 для встановлення елементів привантажу 25, які жорстко закріплені за допомогою кріпильних елементів 26. З другої сторони стрижні 20 зв'язані єдиним кільцем 27, яке охоплює корпус 15. Тут же розміщені пристрої притискання 28 пружних елементів 17, виконані в вигляді, наприклад, «гвинт-гайка».

Для монтажу вібробуджувача на об'єкті використання служать рим-болти 29.

В нижній частині вібробуджувач 7 обладнаний ємністю 30, заповненою рідиною 31. Ємність 30 має дві камери 32 і 33 з різними об'ємами. Кожна з камер 32 і 33 має, як мінімум одну рухома стінку. Так, камера 32 має рухома стінку 34, а камера 33 - рухома стінку 35. Камера 32 з меншим об'ємом знаходиться зі сторони рухомої магнітної системи 9 і її рухома стінка 34 взаємодіє зі стрижнем 34 рухомої магнітної системи 9.

Камера 33 з більшим об'ємом знаходиться зі сторони занурюваного будівельного елемента 2 і її рухома стінка 35 взаємодіє безпосередньо з будівельним елементом 2.

Площа рухомої стінки 34 камери 32 з меншим об'ємом менша площі рухомої стінки 35 камери 33 з більшим об'ємом.

Для передачі зусиль від гідроциліндра тиску 5 і вібробуджувача 7, а також захисту вібробуджувача 7 від впливу зовнішнього середовища служить контейнер 36.

Пристрій для занурювання будівельних елементів працює наступним чином. На підготовленій основі будівельного майданчика вертикально встановлюють П-подібну раму 1 і привантажують її навантажувальними масами 3. Піднімальним механізмом типу лебідки (на фіг. не показано) гідроциліндр тиску 5 з жорстко з'єднаним з ним механізмом покрокового переміщення 6, а також

вібробуджувач 7 піднімають у верхнє положення і фіксують в цьому положенні. Силкові фіксатори механізму 6 фіксуються у вікнах 4 рами 1.

За допомогою підйомного крана будівельний елемент 2 встановлюють всередині П-подібної рами 1 під гідроциліндром тиску 5 і вібробуджувачем 7.

Гідроциліндр тиску 5 з'єднують з маслостанцією (на фіг. не показано). Після цього гідроциліндр тиску 5 разом з механізмом покрокового переміщення 6 і вібробуджувачем 7 опускають на будівельний елемент 2, силкові фіксатори механізму 6 фіксуються у вікнах 4 рами 1 і починають тиснути. Тиск від штока гідроциліндра тиску 5 через контейнер 36 передається на будівельний елемент 2.

Після повного виходу штока гідроциліндра тиску 5 та вдавлювання будівельного елемента 2 на величину штока, гідроциліндр тиску 5 збирають, тобто повертають у попереднє положення. Одночасно з відпусканням троса лебідки під дією власної ваги переміщається механізм покрокового переміщення 6, який своїми силковими фіксаторами фіксується в наступних вікнах 4 рами 1 і знову починають тиснути. Цикл повторюється до повного занурення будівельного елемента 2 в ґрунт.

У випадку виникнення додаткових непередбачуваних зусиль занурення будівельного елемента (поява шару ґрунту з підвищеною щільністю) одночасно з статичним тиском гідроциліндра тиску 5 включають вібробуджувач 7. На котушки 10 електромагнітної системи 8 подають змінний струм. Взаємодія струму котушок 10 з магнітним полем полюсів 12 призводить до появи сили, направленої по подовжній осі вібратора 7. Так як суміжні котушки 10 мають протилежний напрям струму, а суміжні полюси 12 - різнойменну полярність, то виникаючі сили між котушками 10 і полюсами 12 діють в одному напрямі. Оскільки до котушок 10 підведений змінний струм, то виникаючі сили будуть змінювати напрям з частотою підведеного струму. Частота вимушених коливань і їхня амплітуда залежать від частоти і величини струму, підведеного до котушок. Коливання рухомої магнітної системи 9 через обійму 22, стрижні 20 і пружні

елементи 17 прямої 18 і зворотної 19 амплітуди коливань передаються на корпус 15, який контактує з будівельним елементом 2. Оптимальним є режим роботи, коли частота вимушених коливань за рахунок електричного живлення збігається з частотою власних коливань механічної системи, яка залежить від маси коливальної магнітної системи 9 (в т.ч. і маси елементів привантажу 25) і жорсткості пружних елементів 17, тобто резонансний режим.

В зв'язку з тим, що стрижень 14 рухомої магнітної системи 9 взаємодіє з рухомою стінкою 34 камери 32 з меншим об'ємом при русі стрижня 14 вниз у напрямі занурення будівельного елемента 2 рідина 31 із камери 32 малого об'єму витискається в камеру 32 більшого об'єму. В результаті цього на рухому стінку 35 камери 33 діє зусилля, яке пропорційне відношенню площин рухомих стінок 34 і 35. Так як стінка 35 камери 33 має площу більшу, ніж стінка 34 камери 32, то на будівельний елемент 2 діє збільшене зусилля вібробуджувача.

Так як стрижень 14 може контактувати з рухомою стінкою 34 камери 32 при різних амплітудах його коливань, то і підвищення зусиль вібробуджувача 7 можливо досягати в потрібному діапазоні коливань.

Таким чином, на будівельний елемент діє результуюче зусилля від гідроциліндра тиску і вібробуджувача, що значно підвищує ефективність пристрою при занурюванні будівельних елементів за рахунок збільшення коливальної складової зусилля занурення.

Дане технічне рішення знаходиться на стадії розробки експериментального зразка пристрою для занурювання будівельних елементів, яка проводиться у Київському національному університеті будівництва і архітектури і на підприємствах міста Києва.

Бібліографічні дані джерел інформації:

1. Патент на винахід. Україна, № 60878 МКП E02D7/20, 2006 р., Бюл. № 5;
2. Деклараційний патент на винахід. Україна, № 72162A МКП E02D7/20, 2005 р., Бюл. № 1.

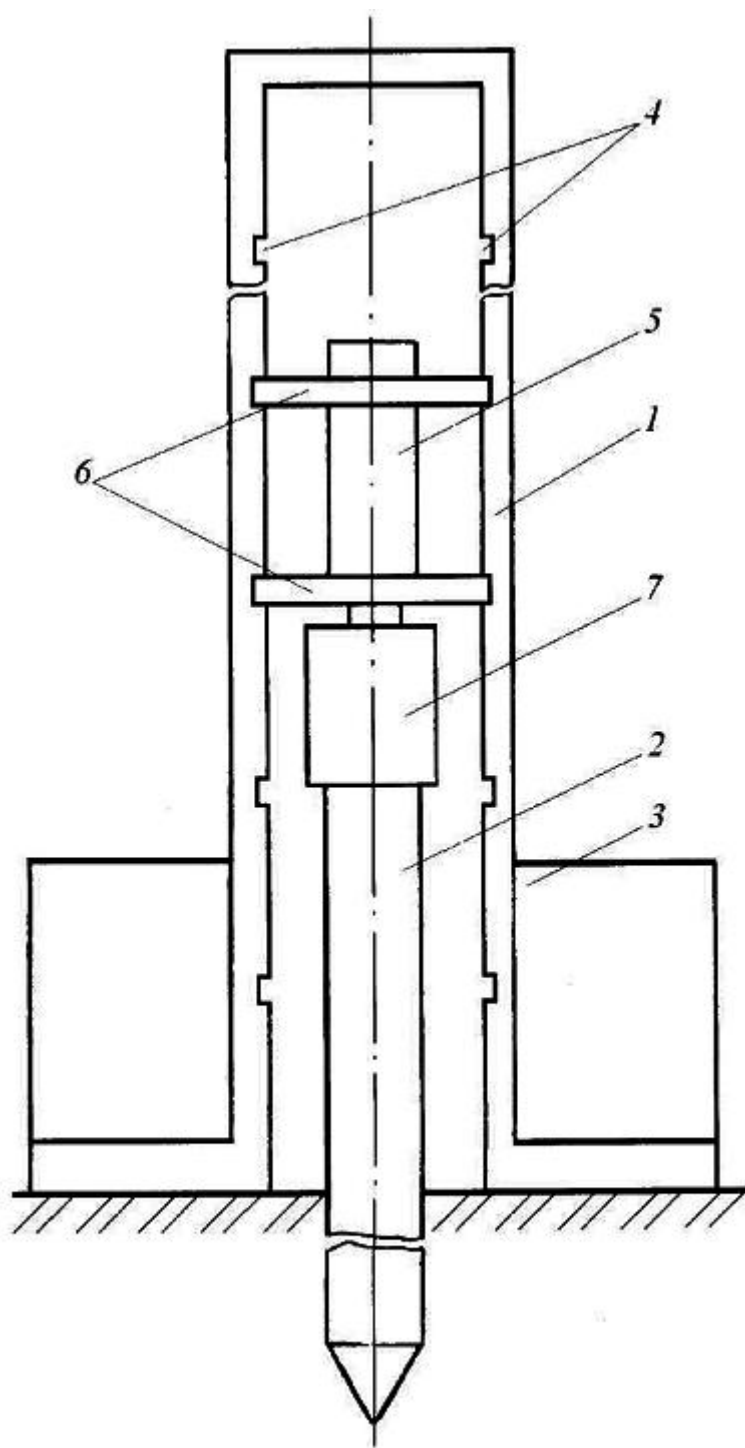
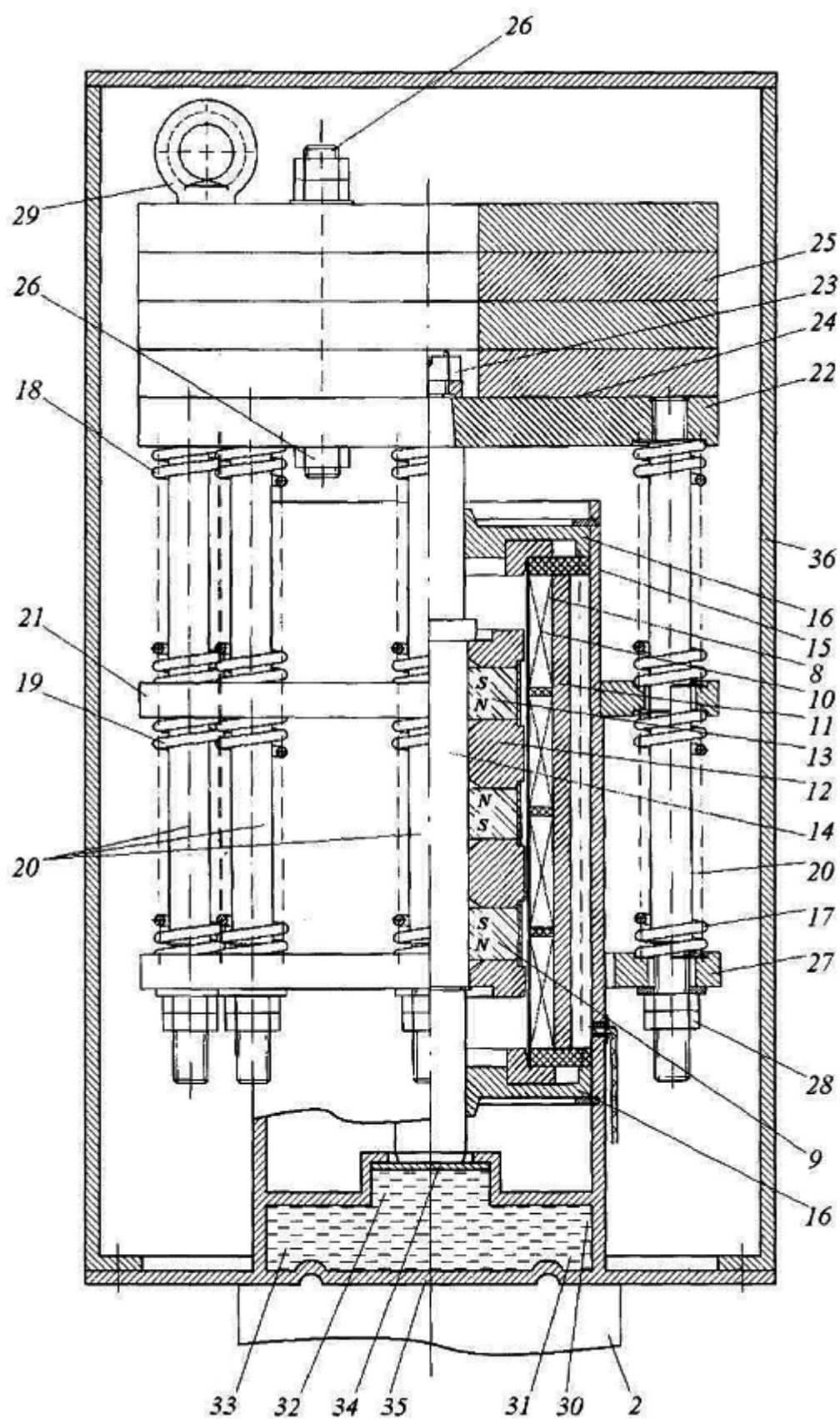


Fig. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601