



УКРАЇНА

(19) UA (11) 57744 (13) U
(51) МПК
E02D 7/20 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАНУРЮВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

1

(21) u201010168

(22) 17.08.2010

(24) 10.03.2011

(46) 10.03.2011, Бюл.№ 5, 2011 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

2

(57) Пристрій для занурювання будівельних елементів, що має П-подібну раму з навантажувальними масами, гідроциліндр тиску, вібробуджувач електромагнітного типу, який встановлений між гідроциліндром і занурювальним 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 занурювальним елементом, при цьому площа рухомої стінки камери з меншим об'ємом менша площі рухомої стінки камери з більшим об'ємом.

Корисна модель відноситься 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, прийнятний діапазон частот коливань і при більш високих частотах повинна бути розташована безпосередньо біля занурювального виробу. Крім того, при роботі створюються ударні навантаження, які в деяких випадках недопустимі.

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

В даному пристрої за рахунок електромагнітних систем, які є основою вібробуджувача коливань, до статичного зусилля гідроциліндру тиску додається коливальна складова зусилля занурювання, що допомагає занурювальному елементу проходити проблемні шари ґрунту. Але, як показує досвід занурювання паль з периметром 400x400 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 масо-габаритних показників, що в деяких випадках недопустимі.

В основу корисної моделі поставлена мета підвищення ефективності пристрою для занурювання будівельних елементів за рахунок збільшення коливальної складової зусилля занурювання.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для занурювання будівельних елементів,

(19) UA (11) 57744 (13) U

що має П-подібну раму з навантажувальними масами, гідроциліндр тиску, вібробудувач електромагнітного типу, який встановлений між гідроциліндром і занурювальним елементом, вібробудувач обладнаний двокамерною, з різним об'ємом, ємністю з рідиною, кожна із камер має, як мінімум одну, рухому стінку, рухома стінка камери з меншим об'ємом взаємодіє з рухомою магнітною системою вібробудувача, а рухома стінка камери з більшим об'ємом - з занурювальним елементом, при цьому площа рухомої стінки камери з меншим об'ємом менша площі рухомої стінки камери з більшим об'ємом.

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

- вібробудувач 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 вібробудувача;

- рухома стінка камери з більшим об'ємом взаємодіє з занурювальним 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 досягнення поставленої мети.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями. На фіг. 1. показано загальний вид пристрою для занурювання будівельних елементів, на фіг. 2 - загальний вигляд вібробудувача 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 занурювальним елементом 2 встановлено віброзанурювач 7 електромагнітного типу.

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

Електромагнітна система 9 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 окисленим або іншим покриттям.

Магнітна система 9 має магнітні 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 пригрузу 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 вібробудувача на об'єкті використані служать рим-болти 29.

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

Камера 33 з більшим об'ємом знаходиться зі сторони занурювального будівельного елементу 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 гідроциліндру тиску 5 і вібробудувача 7, а також захисту вібробудувача 7 від впливу зовнішнього середовища служить контейнер 36.

Пристрій для занурювання будівельних елементів працює наступним чином. На підготовлений основі будівельного майданчика вертикально встановлюють П-подібну раму 1 і навантажувальні маси 3. Піднімальним механізмом типу лебідки (на фіг. не показано) гідроциліндр тиску 5 з жорстко з'єднаним з ним механізмом покрокового переміщення 6, а також вібробудувач 7 піднімають у верхнє положення і фіксують в цьому положенні. Силові 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 віброзбуджувачем 7.

Гідроциліндр тиску 5 з'єднують з маслостанцією (на фіг. не показано). Після цього гідроциліндр тиску 5 разом з механізмом покрокового переміщення 6 і віброзбуджувачем 7 опускають на будівельний елемент 2, силові фіксатори механізму 6 фіксуються у вікнах 4 рами 1 і починають тиснути. Тиск від штоку 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 тросу лебідки під дією власної ваги переміщається механізм покрокового переміщення 6, який своїми силовими 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 гідроциліндру тиску 5 включають віброзбуджувач 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 обойму 22, стрижні 20 і пружні елементи 17 прямої 18 і зворотної 19 амплітуди коливань передаються на корпус 15, який контактує з будівельним елементом 2. Оптималь-

ним 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 пригрузу 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 віброзбуджувача.

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

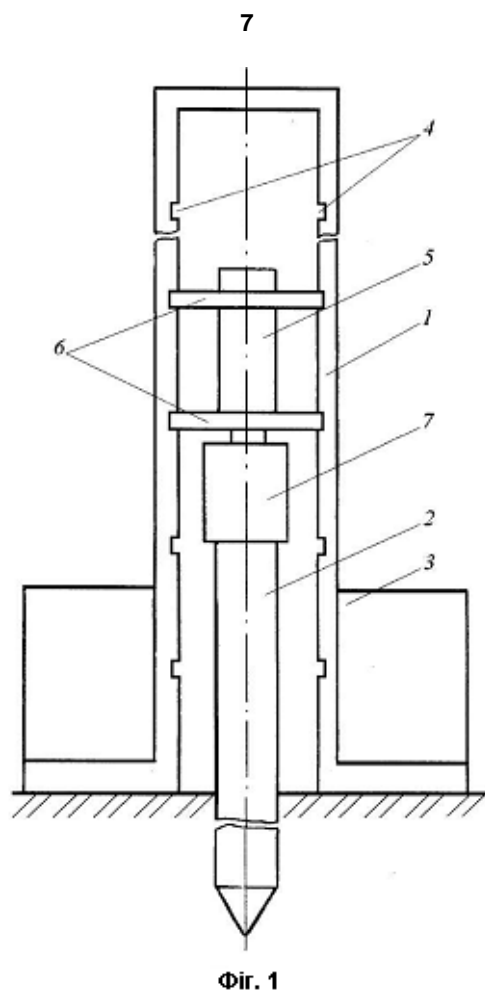
Таким чином, на будівельний елемент діє результуюче зусилля від гідроциліндру тиску і віброзбуджувача, що значно підвищує ефективність пристрою при занурюванні будівельних елементів за рахунок збільшення коливальної складової зусилля занурення.

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.

Джерела інформації:

1. Патент на Корисна модель. Україна, № 60878 МКП E02D7/20, 2006 р., Бюл. № 5;

2. Деклараційний патент на Корисна модель. Україна, № 72162A МКП E02D7/20, 2005 р., Бюл. № 1.



57744

