



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **40409** (13) **U**
(51) МПК (2009)
E02D 7/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ВІБРОУЩІЛЬНЮВАЧ**

1

2

(21) u200812154**(22)** 14.10.2008**(24)** 10.04.2009**(46)** 10.04.2009, Бюл.№ 7, 2009 р.**(72)** БОГАЄНКО МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,
БОНДАР РОМАН ПЕТРОВИЧ, UA, ГОЛЕНКОВ
ГЕННАДІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA, ГОЛУБ ВОЛОДИ-
МИР ПАВЛОВИЧ, UA, ПАРХОМЕНКО ДМИТРО
ІГОРЕВИЧ, UA, ПОПКОВ ВОЛОДИМИР СЕРГІЙО-
ВИЧ, UA**(73)** БОГАЄНКО МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,
БОНДАР РОМАН ПЕТРОВИЧ, UA, ГОЛЕНКОВ
ГЕННАДІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA, ГОЛУБ ВОЛОДИ-
МИР ПАВЛОВИЧ, UA, ПАРХОМЕНКО ДМИТРО
ІГОРЕВИЧ, UA, ПОПКОВ ВОЛОДИМИР СЕРГІЙО-
ВИЧ, UA

(57) Віброущільнювач, що містить копер з вантажопідйомним механізмом, уподовж якого переміщується вібробуджувач, виконаний в вигляді магнітної системи, розміщеної на нерухомій і рухомій частинах, в нижній частині якого змонтована знімна платформа з гранями, які безпосередньо діють на ущільнювальний матеріал, який **відрізняється** тим, що платформа з гранями виконана порожнистою і з'єднана з бетононасосом, в нижній частині граней встановлені знімні конусоподібні заглушки з конусом у напрямі ущільнювального матеріалу, а вібробуджувач містить як мінімум дві магнітні системи, кожна з яких має живлення від окремих блоків, вихідні параметри яких регулюються по потрібному закону.

Корисна модель відноситься до галузі будівництва і може бути використана безпосередньо на майданчиках будівництва при ущільненні ґрунтів.

Відомий пристрій для одержання віброколивень, що з успіхом використовується в якості вібробуджувача в будівництві [1]. В такому механізмі коливання відбуваються за рахунок магнітної системи, розміщеної на рухомій і нерухомій частинах. Коливання від магнітної системи передається через наголовник (платформу) на об'єкт переміщення або матеріалу.

Недоліком аналога є те, що при використанні його в системі ущільнення матеріалів, ущільнення відбувається лише до певної глибини. Це значно зменшує функціональні можливості установки.

Найбільш близьким технічним рішенням до пропонуваного корисної моделі є установка, що має копер в вигляді портала з вантажопідйомним механізмом, уподовж якого переміщується вібробуджувач, виконаний в вигляді магнітної системи, розміщеної на нерухомій і рухомій частинах, в нижній частині якого змонтовано знімну платформу з гранями, які безпосередньо діють на ущільнювальний матеріал [2].

В такому пристрої, на відміну від аналога, можливо виконувати ущільнення ґрунтів на глибину, яка рівна довжині граней. Але при вийманні граней

з ущільнювального ґрунту відбувається деяке зменшення ущільнювання. Це пояснюється наявністю порожнин в ґрунті, а також осипанням ґрунту в порожнини. Вказане значно зменшує функціональні можливості установки.

В основу корисної моделі поставлена задача розширення функціональних можливостей пристрою для виконання ущільнювання ґрунтів.

Поставлена задача вирішується тим, що в віброущільнювачі, що має копер з вантажопідйомним механізмом, уподовж якого переміщується вібробуджувач, виконаний в вигляді магнітної системи, розміщеної на нерухомій і рухомій частинах, в нижній частині якого змонтовано знімну платформу з гранями, які безпосередньо діють на ущільнювальний матеріал, платформа з гранями виконані порожнистими і з'єднана з бетононасосом, в нижній частині граней встановлено знімні конусоподібні заглушки з конусом у напрям ущільнювального матеріалу, а вібробуджувач має, як мінімум, дві магнітні системи, кожна з яких має живлення від окремих блоків, вихідні параметри яких регулюються по потрібному закону.

В порівнянні з найближчим аналогом, запропонований віброущільнювач відрізняється наявністю таких ознак:

- платформа виконана порожнистою;

(13) **U**(11) **40409**(19) **UA**

- грані виконані порожнистими;
- платформа з'єднана з бетононасосом;
- грані обладнані заглушками;
- заглушки встановлені в нижній частині граней;
- заглушки виконані знімними;
- заглушки мають конусоподібну форму;
- конус заглушки направлений в бік ущільнювального матеріалу;
- вібробудувач має, як мінімум, дві магнітні системи;
- кожна магнітна система живиться від окремого блоку;
- вихідні параметри блоку регулюються по необхідному закону.

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

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями.

На Фіг.1. показано загальний вигляд віброущільнювача в комплексі з іншим технологічним обладнанням на будівельному майданчику;

на Фіг.2 - загальний вигляд вібробудувача з розрізом;

на Фіг.3 - знімна платформа з гранями;

на Фіг.4-6 - варіанти конструктивного виконання конусоподібних заглушок.

Віброущільнювач має копер 1 з вантажопідйомним механізмом 2, які в даному випадку змонтовані на стрілі 3 екскаватора 4. Уповодж копра 1 переміщується вібробудувач 5, в нижній частині якого встановлено знімну платформу 6 з гранями 7, які безпосередньо діють на ущільнювальний матеріал, наприклад, ґрунт 8.

Вібробудувач 5 являє собою електромагнітний коаксіально-лінійний резонансний пристрій конструкції Київського національного університету будівництва і архітектури (КНУБА). Вібробудувач 5 виконаний в вигляді, як мінімум двох, магнітних систем 9 і 10, розміщених на нерухомій 11 і рухомій 12 його частинах.

Нерухома частина кожної магнітної системи виконана в вигляді ряду котушок 13, поверх яких розміщений магнітопровід 14. Котушки 13 з'єднані таким чином, що кожна суміжна котушка має протилежний напрям струму (знаки \oplus і \odot). Кількість котушок 8 в магнітних системах 9 і 10 може бути рівною, або відмінною. Також відмінними можуть бути і їх параметри (кількість витків, перетин обмотувального дроту, тощо).

Магнітопровід 14 виконаний у вигляді навитого поверх котушок 13 шару із феромагнітного дроту або стрічки. Матеріал магнітопроводу доцільно виконувати з окисдованим або іншим покриттям.

Рухома частина кожної магнітної системи 9 і 10 має магнітні полюси 15, кількість яких відповідно дорівнює числу котушок 13 магнітних систем 9 і 10. Між полюсами 15 розташовано постійні магніти 16, які мають однакову полярність відносно полюсів 15. Полюси 15 і постійні магніти 16 змонтовані на стрижні 17 рухомої частини 12 і фіксуються на ньому відомими методами.

Стрижень 17 рухомої частини 12 вібробудувача 5 розміщено в підшипникових вузлах 18, які

знаходяться в торцях корпусу 19. Рухома частина 12 зв'язана за допомогою коромисел 20 і 21 з корпусом 19 пружними елементами 22. Регулювання натягу пружин виконується за допомогою тяг 23.

Вібробудувач 5 на стійках 24 змонтовано в захисному кожусі 25. Для підйому вібробудувача 5 в систему віброущільнювача, а також для транспортування служить рим-болт 26.

Магнітні системи 9 і 10 мають живлення від окремих блоків керування БК-1 і БК-2, вихідні параметри яких регулюються по потрібному закону. Платформа 6 з гранями 7 виконані порожнистими і через фланці 27 і трубопроводи 28 з'єднана з бетононасосом 29, який подає бетон від, наприклад, автобетонозмішувача 30. Кількість фланців 27 і їх розміщення на платформі 6 залежить від умов використання віброущільнювача. Грані 7 виконані знімними і кріпляться до платформи 6 за допомогою фланців 31. Кількість, форма і розташування граней 7 на платформі 6 залежить від умов використання.

В нижній частині граней 7 встановлено знімні конусоподібні заглушки 32, конус 33 яких направлений в бік ущільнювального матеріалу. Монтажна частина 34 заглушки 32 встановлюється в нижній частині грані 7. В залежності від області використання на монтажній частині 34 заглушки 32 можуть бути змонтовані арматурні стрижні 35, арматурна решітка 36, тощо.

Віброущільнювач працює таким чином. На місці потрібного ущільнення ґрунту екскаватором 4 в вертикальному або іншому положенні встановлюється копер 1. На його напрямних монтується вібробудувач 5 з платформою 6 і гранями 7. До фланців 27 платформи 6 приєднується трубопровід 28 бетононасоса 29, в грані 7 встановлюються конусоподібні заглушки 32. Блоки керування БК-1 і БК-2 підключаються до мережі живлення, або до дизель-генератора, змонтованого на шасі екскаватора. За допомогою вантажопідйомного механізму 2 вібробудувач 5 опускається на ґрунт 8. Включається в роботу вібробудувач 5. Для цього на магнітні системи 9 і 10 від блоків керування БК-1 і БК-2 подається змінний струм. Взаємодія струму котушок 8 з магнітним полем полюсів 15 призводить до появи сили, направленої по подовжній осі вібробудувача. Так як суміжні котушки 8 мають протилежний напрям струму (знаки \oplus і \odot), а суміжні полюси 15 - різнойменну полярність, то виникають сили між котушками 8 і полюсами 15 діють в одному напрямі. Оскільки до котушок 8 підведено змінний струм, то виникають сили будуть міняти напрям з частотою підведеного струму. Частота вимушених коливань і їхня амплітуда залежить від частоти і величини струму, підведеного до котушок 8.

Коливання рухомої частини 12 вібробудувача 5 через коромисла 20 і 21 і пружні елементи 22 передаються на корпус 19, а через стійки 24 і силові елементи в нижній частині захисного кожуха 25 - на платформу 6 з гранями 7. Оптимальним є режим роботи, коли частота вимушених коливань за рахунок електричного живлення збігається з частотою власних коливань, яка залежить від маси коливальної системи, і жорсткості пружин, тобто

резонансний режим. Однак під час занурювання необхідно змінювати як резонансну частоту, так і амплітуду коливань внаслідок зміни співвідношень довжин вже зануреної і ще вільної частини занурювального виробу, характеру опору ґрунту і т.п. Ці вимоги виконуються за рахунок дії двох магнітних систем одночасно при живленні від блоків БК-1 і БК-2, що дозволяє змінювати параметри віброзбуджувача і підтримувати роботу системи на резонансній або близькій до неї частоті.

При живленні магнітних систем 9 і 10 змінним струмом з однаковою частотою живлення можливо коригування амплітуди коливання; при живленні змінним струмом з різною частотою живлення - можлива реалізація полічастотного вібраційного режиму. В результаті накладання коливань різних частот робочий орган піддається змінній амплітудно-частотній коливальній дії, що значно розширює ефективність пристрою. При живленні однієї з магнітних систем змінним струмом, а другої - постійним, змінюється жорсткість системи пружних елементів 22. Комплексне регулювання живлення від блоків БК-1 і БК-2 дозволяє встановлювати такі фазові співвідношення між змушуючою силою і вимушеними коливаннями, при яких у коливальну систему надходить найбільша потужність.

При зануренні граней 7 у ґрунт 8 одночасно змінюється ущільнення ґрунту, ступінь якого зале-

жить від кількості граней 7, їх розміщення на платформі 6 частоти і амплітуди занурення. Так як заглушки 32 виконані конусоподібними, то опір при зануренні вони здійснюють мінімальний.

При закінченні занурення в грані 7 через платформу 6 бетононасосом 29 закачується бетон. Віброзбуджувач 5 блоками БК-1 і БК-2 включається на режим ущільнення бетону, а вантажопідйомним механізмом 2 по копру 1 підіймається вверх. Конусоподібні заглушки 32 при цьому залишаються в ґрунті. По закінченні підйому бетононасос 29 і віброзбуджувач 5 відключаються, в грані 7 montуються нові заглушки і віброущільнювач готовий до наступного режиму роботи. Запропонований пристрій одночасно з ущільненням ґрунту підвищує його несучу здатність за рахунок заповнення порожнин бетонною сумішшю.

Таким чином, виконання віброущільнювача у вищезазначеному вигляді має можливість розширити його функціональні можливості.

Віброущільнювач запропонованої конструкції знаходиться на стадії виготовлення експериментального зразка.

Бібліографічні дані джерел інформації:

1. Патент на винахід. Україна, №79418 МПК H02K33/00, 2007р., Бюл. №7.

2. Патент на корисну модель. Україна, №23478 МПК E02D7/10, E02D7/10, 2007р., Бюл. №7.

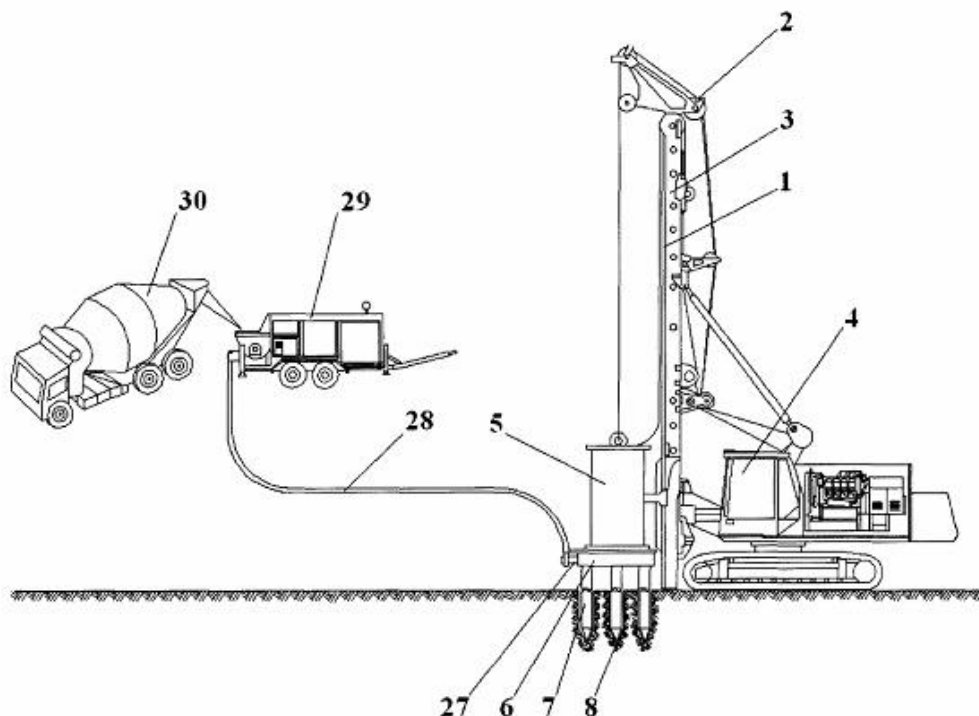
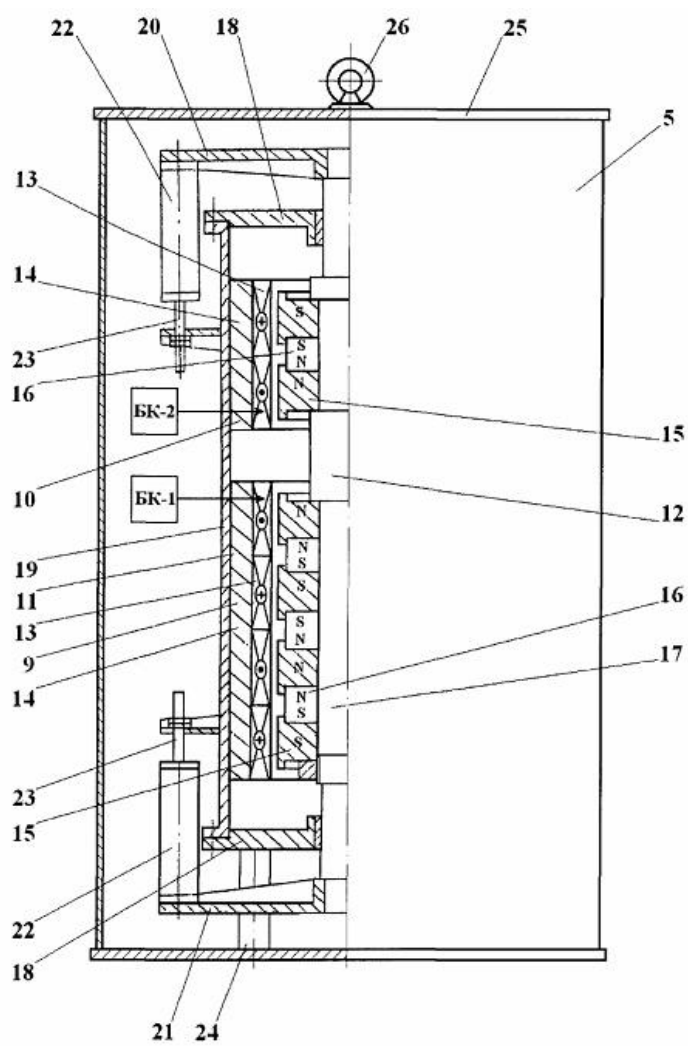
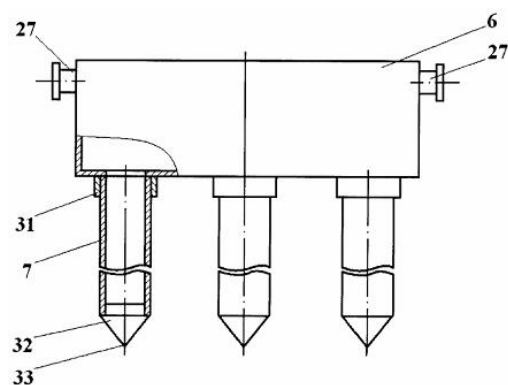


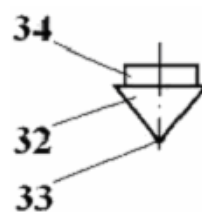
Fig. 1



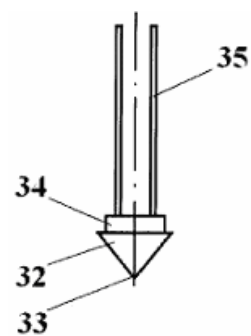
Фиг. 2



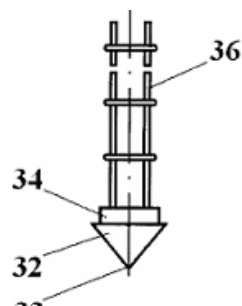
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6