



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 05.08.81 (21) 3322913/29-33

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 28.02.83. Бюллетень № 8

Дата опубликования описания 28.02.83

(11) 1000516

(51) М. Кл. 3

E 02 D 3/046

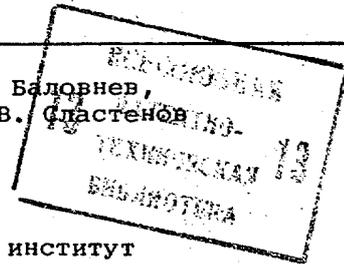
(53) УДК 658.387  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

А.Е. Дубровин, В.Е. Танчик, В.И. Балорнев,  
Л.М. Бобылев, А.Н. Перменов и В.В. Спастенов

(71) Заявитель

Брестский инженерно-строительный институт



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ

Изобретение относится к технике для уплотнения грунтов слоями значительной толщины и может быть использовано для производства работ в стесненных условиях строительных площадок - при обратных засыпках, в траншеях, пазухах сооружений, при рассредоточенных небольших объемах работ.

Известно устройство для уплотнения грунтов и бетонов в виде диска, смонтированного на ступице приводного вала под углом к его оси [1].

Указанные устройства работают по принципу "сверху вниз" и малоэффективны при уплотнении грунтов слоями толщиной более 0,4 м.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является устройство для уплотнения грунтов, включающее приводной вертикальный вал, жестко соединенный со ступицей, наклонный к оси вертикального вала шпindel с установленным на его нижней части посредством подшипников и обгонной муфты лопастным конусообразным рабочим органом [2].

Однако известное устройство имеет низкую эффективность из-за невозможности регулирования угла наклона

рабочего органа. Поскольку шпindel наклонен к оси вертикального вала под неизменным углом, то в процессе 5 забуривания лопасти неоднократно во- ршат грунт, что приводит к ненужному его рыхлению и перелопачиванию. Кроме того, боковые силы уводят ра- 10 бочий орган в сторону. В конечном счете снижается производительность, повышается энергоемкость. В процессе 15 уплотнения известное устройство мало- эффективно из-за неприспособленности, неуниверсальности по отношению к различным грунтам, поскольку не 20 позволяет изменять угол качания (пре- цессии) рабочего органа. Вместе с тем известно, что эффективность уп- лотнения грунтов, обладающих самыми 25 разнообразными физико-механическими свойствами, существенно зависит от угла качания рабочего органа.

Цель изобретения - повышение эф- фективности работы устройства.

Указанная цель достигается тем, 30 что устройство для уплотнения грун- тов, включающее приводной вертикаль- ный вал, жестко соединенный со сту- пицей, наклонный к оси вертикального вала шпindel с установленным на его 35 нижней части посредством подшипников

и обгонной муфты лопастным конусообразным рабочим органом, снабжено механизмом дистанционного регулирования угла наклона рабочего органа, выполненным в виде жестко соединенного со шпинделем подвижного сектора с зубом, соединенного посредством дугообразных направляющих со ступицей, которая выполнена с охватывающей подвижный сектор дугообразной выемкой, и установленного коаксиально вертикальному валу поворотного штока со спиралеобразным поводком, в котором размещен зуб подвижного сектора.

Подвижный сектор выполнен по дуге, центр которой расположен на вершине рабочего органа, а ось зуба установлена эксцентрично относительно оси шпинделя.

На фиг. 1 изображено устройство (в режиме забуривания), общий вид; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - сечение Б-Б на фиг. 2; на фиг. 4 - вид В (вырыв) на фиг. 1; на фиг. 5 - сечение Г-Г на фиг. 1; на фиг. 6 - устройство (в режиме уплотнения грунта), общий вид.

Устройство включает приводной вертикальный вал 1, жестко соединенный со ступицей 2, наклонный к оси вертикального вала шпиндель 3 с установленным на его нижней части посредством подшипников 4 и обгонной муфты 5 лопастным конусообразным рабочим органом 6. Устройство снабжено механизмом дистанционного регулирования угла наклона рабочего органа, выполненным в виде жестко соединенного со шпинделем 3 подвижного сектора 7 с зубом 8, сопряженного посредством дугообразных направляющих 9 со ступицей 2, которая выполнена с охватывающей подвижный сектор ответной дугообразной выемкой, и установленного коаксиально вертикальному валу поворотного штока 10 с поводком 11, в спиралеобразном пазу 12 последнего размещен зуб 8 подвижного сектора. Поворотный шток 10 смонтирован с возможностью свободного поворота относительно вертикального вала посредством подшипников 13. Подвижный сектор 7 выполнен по дуге окружности, центр которой расположен на вершине рабочего органа (точка О), а ось зуба 8 установлена эксцентрично, т.е. смещена относительно оси шпинделя 3 на некоторый угол  $\alpha$ , соответственно начало спирального паза 12 поводка 11 (точка а на фиг. 5) смещено относительно оси шпинделя (точка б) на некоторую величину  $ab$ .

Устройство работает следующим образом.

Перед началом работы устанавливают угол наклона шпинделя равным

нулю путем поворота штока 10 вручную или отдельным механизмом (не показано) до упора (точка а на фиг. 5).

При этом рабочий орган занимает положение, показанное на фиг. 1, т.е. оси шпинделя и вертикального вала совпадают. При вращении вертикального вала 1 в направлении, обеспечивающем заклинивание обгонной муфты 5, рабочий орган вращается вместе со шпинделем 3 (по часовой стрелке, если смотреть сверху) и при некотором усилии вертикальной подачи благодаря лопастям забуривается в насыпной грунт на необходимую глубину. После достижения заданной отметки по глубине шток 10 поворачивает на определенный угол в зависимости от физико-механических свойств грунта. При повороте штока 10 и жестко связанного с ним поводка 11, благодаря наличию в последнем спирального паза 12, зуб 8 перемещается в вертикальной плоскости на угол, величина которого однозначно определяется углом поворота штока. Вместе с зубом 8 по дугообразным направляющим 9 поворачивается в вертикальной плоскости подвижный сектор 7 и, следовательно, рабочий орган 6 (фиг. 6). Одновременно изменяют направление вращения вертикального вала 1, при этом происходит растормаживание обгонной муфты 5 и рабочий орган совершает прецессирующее движение. При одновременном приложении на рабочий орган вертикальной нагрузки и прецессирующего движения происходит периодическое накатывание лопастей на грунт, просыпающийся небольшими порциями в межлопастное пространство. Постепенно, малыми порциями уплотняя под собой грунт, рабочий орган постепенно выходит на поверхность, оставляя под собой столб уплотненного грунта (грунтовую сваю).

Смещение оси зуба 8 относительно оси шпинделя 3 на некоторый угол  $\alpha$  позволяет избежать "мертвой зоны" при установке углов наклона  $\gamma$ , равных или близких нулю. Так, если зуб 8 находится в положении а (фиг. 5 и 1), то угол наклона  $\gamma = 0$ ; если зуб 8 переместить поводком 11 в положение с, то  $\gamma = \gamma_{\max} = 20-25$  град.

Надежная фиксация зуба 8 и, следовательно, рабочего органа 6 при любом угле наклона обеспечивается правильным выбором геометрических параметров спирального паза и, в частности, углом трения.

При использовании предлагаемого устройства благодаря тому, что при забуривании ось шпинделя совпадает с осью вертикального вала, уменьшается разрыхляемость грунта, снижается энергоемкость. Исключается увод

рабочего органа в сторону, снижается уровень динамических нагрузок на привод и на устройство в целом. Возможно быстрое, в течение нескольких секунд, переналаживание рабочего органа при переходе от забуривания к уплотнению и наоборот, а также при переходе с одного вида грунта на другой, т.е. повышается производительность, универсальность.

Предлагаемое устройство способно эффективно уплотнять грунты слоями значительной толщины с одинаковой степенью уплотнения, при этом отпадает потребность в полосной отсыпке, т.е. в бульдозере-планировщике. Устройство целесообразно применять для глубинного уплотнения грунтов в особо стесненных условиях, когда не допускаются динамические нагрузки на строительные конструкции и различные подземные коммуникации (трубопроводы, кабели и т.п.)

#### Формула изобретения

1. Устройство для уплотнения грунтов, включающее приводной вертикальный вал, жестко соединенный со ступицей, наклонный к оси вертикального вала шпindel с установленным

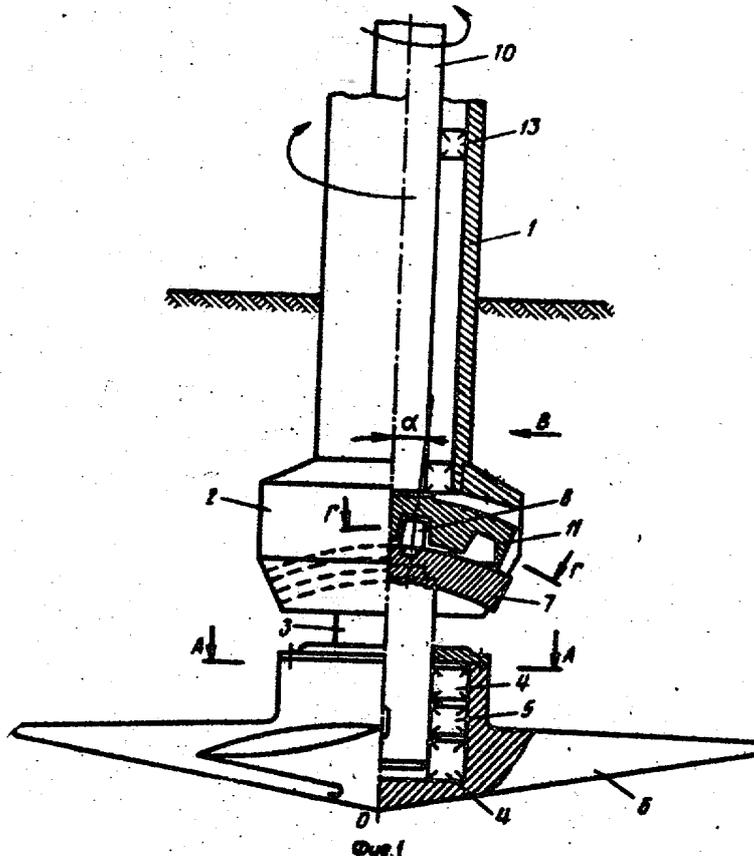
на его нижней части посредством подшипников и обгонной муфты лопастным конусообразным рабочим органом, отличающемся тем, что, с целью повышения эффективности работы, оно снабжено механизмом дистанционного регулирования угла наклона рабочего органа, выполненным в виде жестко соединенного со шпинделем подвижного сектора с зубом, соединенного посредством дугообразных направляющих со ступицей, которая выполнена с охватывающей подвижный сектор дугообразной выемкой, и установленного коаксиально вертикальному валу поворотного штока со спиральным поводком, в котором размещен зуб подвижного сектора.

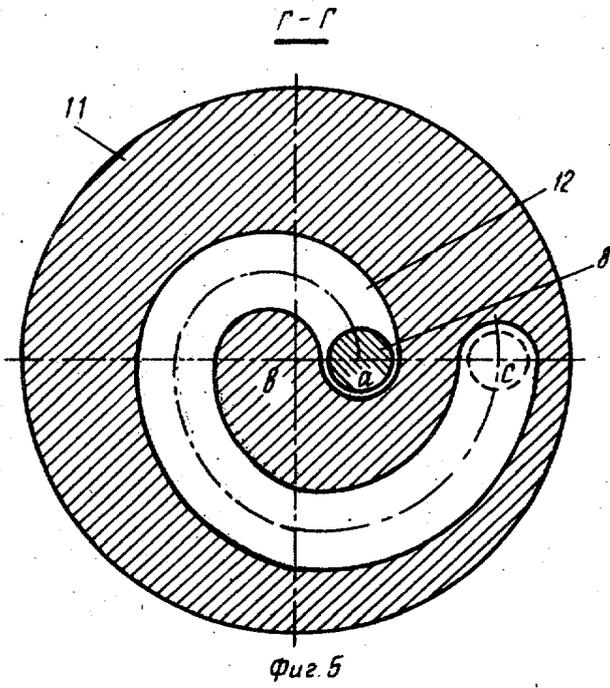
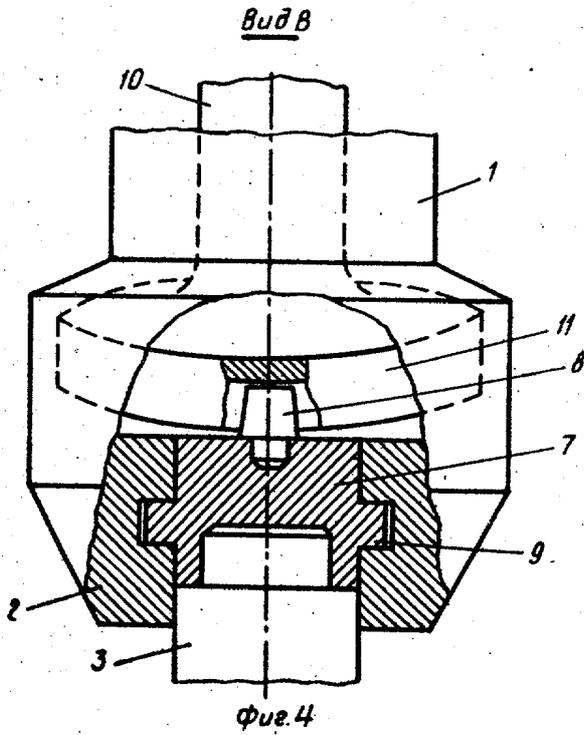
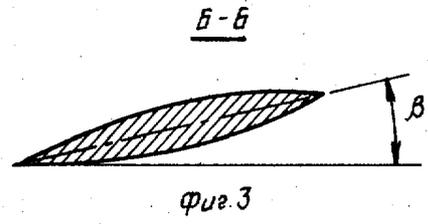
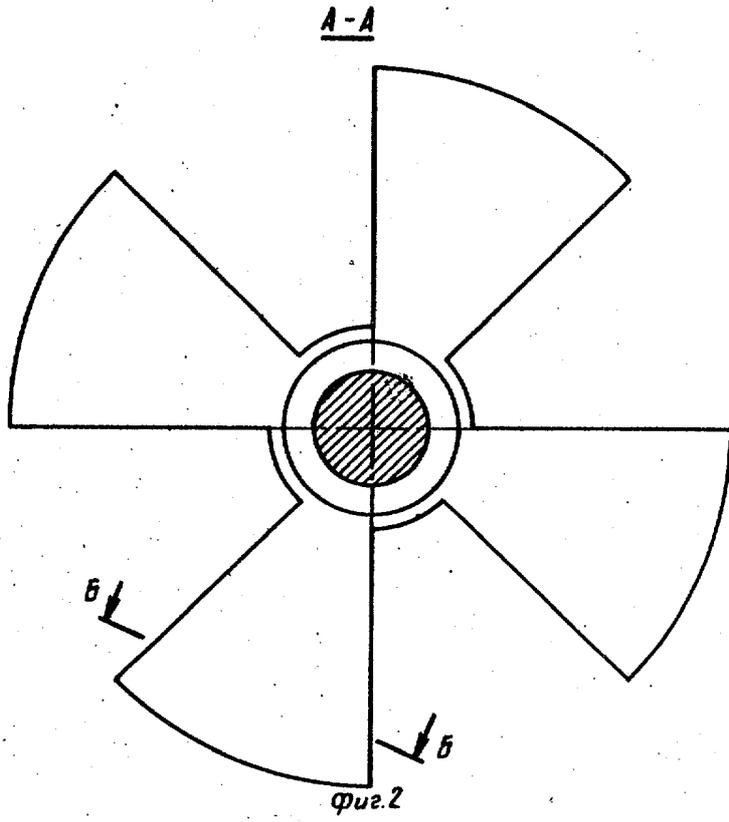
2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что подвижный сектор выполнен в дуге, центр которой расположен на вершине рабочего органа, а ось зуба установлена эксцентрично относительно оси шпинделя.

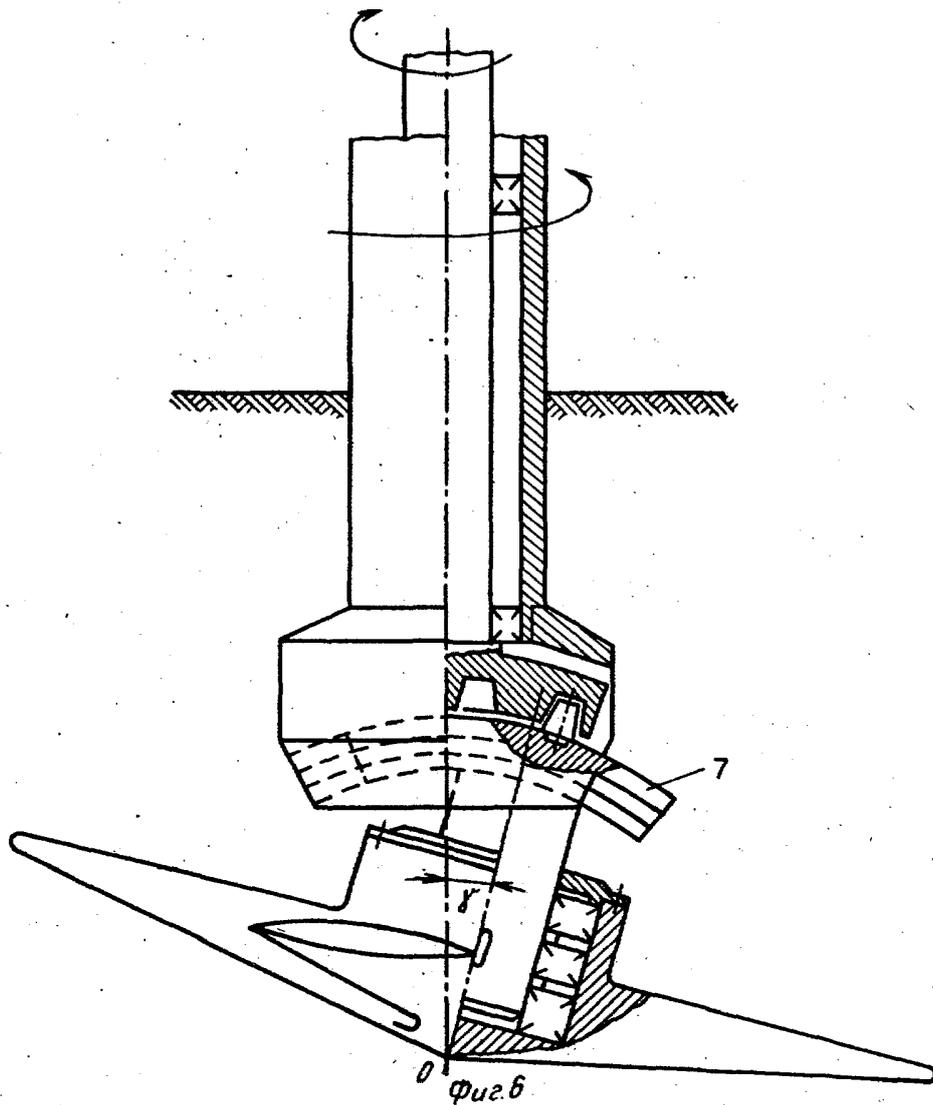
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент США № 2917979, кл. 94-45, опублик. 1969.

2. Рабочий орган для уплотнения насыпных грунтов слоями значительной толщины. Информационный листок, № 574-80. Саратовский ЦНТИ, 1980.







Редактор С. Крупенина      Составитель В. Матвеев      Корректор А. Дзятко  
 Техред К. Мыцко  
 Заказ 1293/27      Тираж 671      Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4