



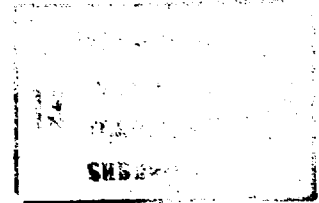
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(09) SU (11) 1035134 A

3(5D) E 02 D 5/56

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3399296/29-33  
(22) 19.02.82  
(46) 15.08.83. Бюл. № 30  
(72) В.Н.Пчелин, В.П.Чернюк,  
А.Д.Дзибук и В.Г.Батурчик  
(71) Братский инженерно-строительный институт  
(53) 624.155.3(088.8)  
(56) 1. Иродов М.Д. Применение винтовых свай в строительстве. М., "Стройиздат", 1968, с. 12, рис.5.  
2. Авторское свидетельство СССР № 727750, кл. E 02 D 5/56, 1978 (прототип).

(54) (57) ВИНТОВАЯ СВАЯ, включающая ствол с винтовой лопастью и гайку с винтовой нарезкой, отличающаяся тем, что, с целью повышения несущей способности и снижения энергоемкости погружения в грунт, ствол выполнен полым и снабжен верхней торцевой крышкой и расположенной в полости ствола диафрагмой, имеющими соосные сквозные отверстия,

и размещенным в полости ствола, пропущенным через сквозные отверстия крышки и диафрагмы и выступающим за пределы крышки винтовым стержнем с углом подъема витков равным углу подъема витков гайки и направляющим упором на нижнем конце, выполненным в виде цилиндра с ножевыми ребрами, установленными под углом к образующей цилиндра и скользящими по внутренней поверхности ствола, гайка снабжена вертикальными радиально расположенными на боковой ее поверхности выступами и закрепленными на ее верхней грани роликами и установлена в полости ствола между диафрагмой и крышкой с возможностью осевого перемещения и вращения в крайнем верхнем положении, а ствол на внутренней поверхности над диафрагмой снабжен жестко прикрепленными к нему вертикальными шпонками, взаимодействующими с радиальными выступами гайки при ее крайнем нижнем положении.

(09) SU (11) 1035134 A

Изобретение относится к строительству, в частности к фундаментостроению, и может быть использовано в качестве анкеров, погружаемых в грунт забивкой, виброзабивкой или вдавливанием, для закрепления конструкций к грунту, например опор трубопроводов, мостов, линий электропередач и связи, пневмонадувных сооружений, работающих на знакопеременные нагрузки, в промышленном и гражданском строительстве.

Известна винтовая свая, предназначенная для работы на знакопеременные нагрузки и, погружаемая в грунт завинчиванием, содержащая полый ствол с винтовой лопастью [1].

Недостатком известной винтовой сваи является необходимость применения для погружения в грунт специальных мощных завинчивающих установок, обладающих значительными крутящими моментами, которые тяжелы и громоздки, что приводит к снижению эффективности погружения в грунт.

Наиболее близкой к предлагаемой является винтовая свая, включающая ствол с винтовой лопастью и гайку с винтовой нарезкой с углом подъема витков  $\alpha > \arctg f$ , где  $f$  - коэффициент трения материала сваи и гайки [2].

Недостатком известной винтовой сваи являются низкие несущая способность и надежность работы, обусловливаемые тем, что при приложении осевых усилий не исключена возможность проворачивания сваи, так как лопасть имеет большой угол подъема витков  $\alpha > \arctg f$ , необходимый для обеспечения возможности погружения сваи забивкой. Изготовление винтовой лопасти многооборотной по всей длине сваи (только в этом случае возможно погружение сваи на проектную отметку) определяет повышение энергоемкости погружения сваи в грунт, так как увеличивается работа крутящего момента на преодоление касательных сил сцепления, трения и реактивного отпора грунта по лопасти, усложняется конструкция сваи, так как изготовление многооборотной лопасти представляет значительную трудность, повышается материалоемкость без существенного повышения, при этом несущей способности. Кроме того, изготовление гайки с винтовой нарезкой с углом подъема витков  $\alpha > \arctg f$  не всегда обеспечивает рациональный режим погружения сваи в грунт (с точки зрения энергозатрат) а при  $\alpha = \arctg f$  возможно только погружение путем продавливания сваей грунтового массива (без вращения), так как в этом случае устраняется лишь трение грунта о винтовую ло-

пасть, а для обеспечения вращения необходимо, помимо этого, преодолеть реактивный отпор грунта, касательные силы сцепления по поверхности лопасти, сопротивление сил резания грунта лопастью, касательные силы сцепления грунта по боковой поверхности ствола, что снижает эффективность погружения сваи в грунт.

Целью изобретения является повышение несущей способности и снижение энергоемкости погружения в грунт.

Поставленная цель достигается тем, что в винтовой свае, включающей ствол с винтовой лопастью и гайку с винтовой нарезкой, ствол выполнен полым и снабжен верхней торцовой крышкой и расположенной в полости ствола диафрагмой, имеющими соосные сквозные отверстия, и размещенным в полости ствола, пропущенным через сквозные отверстия крышки и диафрагмы и выступающим за пределы крышки винтовым стержнем с углом подъема витков гайки, и направляющим упором на нижнем конце, выполненным в виде цилиндра с ножевыми ребрами, установленными под углом к образующей цилиндра и скользящими по внутренней поверхности ствола, гайка снабжена вертикальными радиально расположенными на боковой ее поверхности выступами и закрепленными на ее верхней грани роликами и установлена в полости ствола между диафрагмой и крышкой с возможностью осевого перемещения и вращения в крайнем верхнем положении, а ствол на внутренней поверхности над диафрагмой снабжен жестко прикрепленными к нему вертикальными шпонками, взаимодействующими с радиальными выступами гайки при ее крайнем нижнем положении.

На фиг. 1 изображен общий вид описываемой конструкции в момент забивки сваи, разрез; на фиг. 2 - то же, в процессе возвращения винта в исходное положение, разрез; на фиг. 3 - разрез А-А на фиг. 1.

Винтовая свая содержит полый ствол 1 с винтовой лопастью 2 и коническим наконечником 3. Ствол 1 снабжен закрепленными в верхней части полости 4 верхней торцовой крышкой 5 и диафрагмой 6 со сквозными соосными отверстиями 7 и шпонками 8, опертными на диафрагму 6 и жестко соединенными со стволем 1. В полости 4 ствола 1 вмонтирована гайка 9 с возможностью осевого перемещения между верхней торцовой крышкой 5 и диафрагмой 6 вращения в крайнем верхнем положении (фиг. 2) относительно ствола 1. Гайка 9 выполнена цилиндрической с радиальными выступами 10, входящими в зацепление в крайнем нижнем поло-

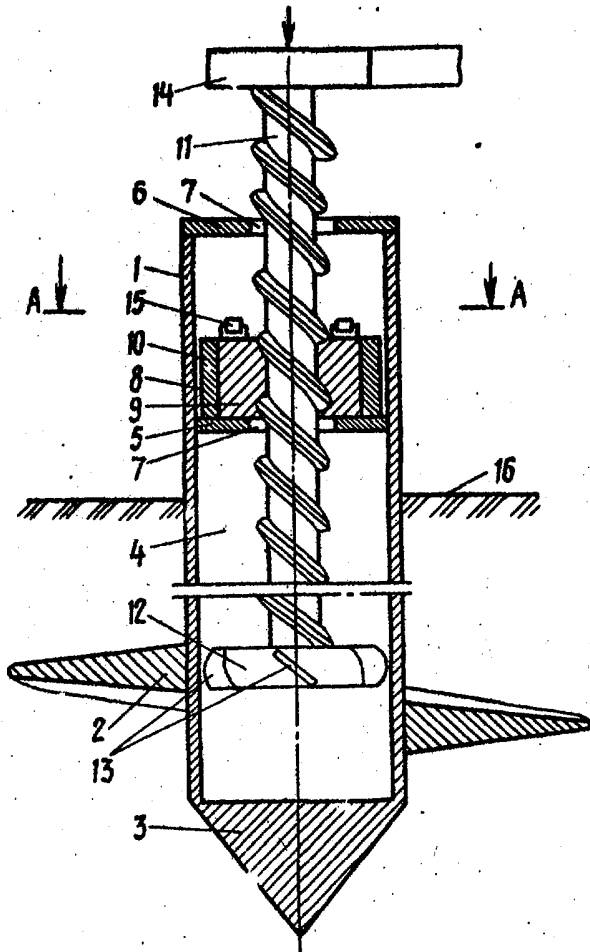
жен:и гайки 9 (фиг. 1, 3) со шпонками 8. Через гайку 9 и отверстия 7 в верхней торцевой крышке 5 и диафрагме 6 пропущен винтовой стержень 11, выполненный по всей длине с винтовой нарезкой, направление которой противоположно направлению спирали лопасти 2, и выходящий верхним концом за пределы ствола 1 (фиг. 1, 2). Нижний конец винтового стержня 11 оборудован направляющим упором 12 в виде цилиндра с ножевыми ребрами 13, установленными под углом  $\beta$  к образующей цилиндра, а верхний - оголовком 14, закрепленным с возможностью перемещения вдоль оси связи к направляющим копровой установки (на чертеже не показана). На верхней грани гайки 9 смонтированы ролики 15.

Погружение свай в грунт 16 может осуществляться забивкой, виброзабивкой или вдавливанием. Перед началом забивки винтовой стержень 11 находится в крайнем верхнем положении (фиг. 2), а гайка 9 под действием веса винтового стержня 11 и молота (на чертеже не показан) опирается на диафрагму 6 и входит в зацепление радиальными выступами 10 со шпонками 8 (фиг. 1, 3). При нанесении удара по оголовку 14 происходит перемещение винтового стержня 11 вниз. Проходя через гайку 9, винтовой стержень 11 осуществляет ее поворот в направлении, противоположном направлению винтовой нарезки гайки 9 и винтового стержня 11, при этом развиваемый крутящий момент передается через радиальные выступы 10 и шпонки 8 стволу 1, и происходит завинчивание свай в грунт 16. Реактивный крутящий момент, возникающий при прохождении винтового стержня 11 через гайку 9 и стремящийся повернуть винтовой стержень 11, передается через оголовки 14 и направляющие копровой установки (на чертеже не показано). Точность погружения свай в грунт 16 обеспечивается перемещением оголовка 14 по направляющим копровой установки (на чертеже не показана) и фиксацией положения ствола 1 относительно винтового стержня 11 посредством направляющего упора 12 и гайки 9, через которую пропущен винтовой стержень 11. Снабжение направляющего упора 12 ножевыми ребрами 13 позволяет в процессе погружения свай уменьшить силы трения между стволом 1 и упором 12, причем для предохранения ребер 13 от смятия угол  $\beta = \arctg \frac{2R_0}{\alpha}$ , где  $\alpha$  - шаг винтовой нарезки винтового стержня 11;  $R_0$  - внутренний радиус ствола 1. Для повышения эффективности процесса погружения свай в грунт 16 винтовую нарезку гайки 9 и стержня 11 необходимо выполнить с углом подъема вит-

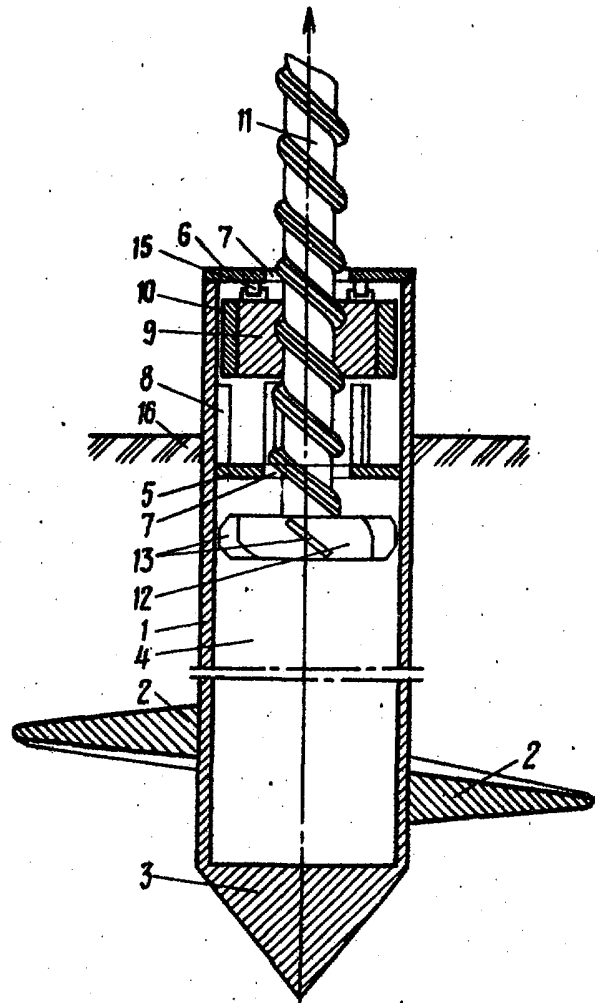
ков  $\alpha > \arctg (f + M_{кр}) / P_{ср}$ , где  $M_{кр}$  - крутящий момент, необходимый для преодоления сопротивления касательных сил сцепления грунта 16 по боковой поверхности ствола 1 и лопасти 2, сил трения и реактивного отпора грунта 16 лопастью 2;  $P$  - осевое усилие забивки, виброзабивки или вдавливания;  $r_{ср}$  - средний радиус винтового стержня 11. Забивка свай производится до момента касания направляющим упором 12 верхней грани накопника 3, после чего стержень 11 поднимается вверх (фиг. 2), при этом гайка 9 выходит из зацепления со шпонками 8, упирается роликами 15 в верхнюю торцевую крышку 5 и вращается, свободно пропуская через себя стержень 11. Подъем стержня 11 осуществляется до опирания направляющего упора 12 в диафрагму 6, после чего процесс забивки свай повторяется. Количество циклов забивки свай обуславливается соотношением шага винтовой нарезки стержня 11 и шага лопасти 2, а также видом грунта 16. С целью обеспечения возможности многократного использования стержня 11 гайки 9, ствол 1 ниже диафрагмы 6 разрезается на две части и их соединение между собой выполняется разъемным (на чертежах не показано).

Предлагаемая винтовая свая исключает применение мощных завинчивающих установок, требует приложения значительно меньших осевых усилий, что облегчает процесс погружения свай в грунт, а также позволяет повысить несущую способность и надежность работы путем уменьшения угла подъема спирали лопасти, что предотвращает проворачивание свай при приложении к ней осевых вдавливающих или выдергивающих усилий. Обеспечение возможности изготовления винтовой лопасти однооборотной позволяет снизить энергоемкость погружения свай за счет уменьшения работы на преодоление касательных сил сцепления, трения, реактивного отпора грунта по лопасти упростить конструкцию, снизить ее материалоемкость, так как изготовление многооборотной лопасти представляет значительные трудности и требует значительных материальных затрат. Кроме того, изготовление винтовой нарезки стержня и гайки с углом подъема витков  $\alpha > \arctg (f + M_{кр}) / P_{ср}$  обеспечивает завинчивание свай в грунтовой массив, а не ее продавливание, тем самым снижая энергозатраты на погружение, что позволяет повысить эффективность погружения винтовой свай в грунт.

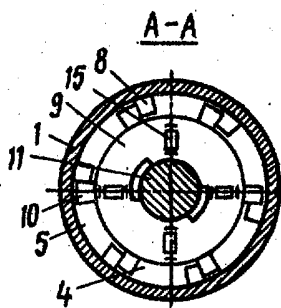
Предлагаемая конструкция может быть использована в слабых, водонасыщенных и пластичномерзлых грунтах.



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3

Редактор А.Маковская      Составитель М.Перлов      Техред Т.Дубинчак      Корректор А.Тяско

Заказ 557      Тираж 673      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