

вания к подвижному барабану 3, установленному выше проема 4.

Полотно 2 выполнено длиной, многократно превышающей высоту проема 4, с изменяемыми по его длине светопрозрачностью и коэффициентом теплопередачи, что обеспечивается изготовлением полотна 2 из секций, высота каждой из которых принимается не менее высоты проема 4.

Верхнюю секцию целесообразно выполнять из теплоизоляционного светонепроницаемого материала, а остальные секции – с увеличивающейся в направлении снизу вверх светопрозрачностью.

Нижним торцом полотно 2 прикреплено с возможностью наматывания и сматывания к дополнительному барабану 5, установленному ниже проема 4. Барабаны 3,5 насажены на валы 6, которые свободными концами пропущены с возможностью вращения через прикрепленные к стене 7 опоры 8. Синхронное перематывание полотна 2 шторы с барабана 3 на барабан 5 и, наоборот, производится посредством механизма вращения, выполненного в виде кольцевого шнура 9 (например, капронового), перекинутого через валы 6 барабанов 3,5. Синхронность перематывания необходима для предотвращения провисания полотна 2. С целью предотвращения проскальзывания шнура 9 при вращении барабанов 3,5 шнур 9 монтируют с натяжением и несколько раз обматывают вокруг каждого из валов 6.

Дополнительно для исключения провисания полотна 2 выполняют натяжение при закольцовывании левой ветви шнура 9 на рис.1.

Для фиксации положения полотна 2 относительно проема 4 используется стопорное устройство, которое состоит из прикрепленного к валу 6 нижнего барабана 5 плоского диска 10 и закрепленной на опоре 8 накладке 11. В диске 10 и накладке 11 выполнены отверстия 12, расположенные на одной окружности относительно вала 6 и имеющие одинаковый диаметр. Для стопорения полотна 2 через отверстия 12 накладки 11 и диска 10 пропускают штыревой фиксатор 13.

Работа шторы осуществляется следующим образом.

В ночное время напротив проема 4 располагается верхняя секция полотна 2 из теплоизоляционного светонепроницаемого материала, защищая помещение от теплопотерь и делая проем 4 светонепроницаемым.

Утром, для смены секций полотна 2, вынимают штырь 13 из отверстий 12 и посредством шнура 9 вращают барабаны

3,5 в направлении, обеспечивающем наматывание полотна 2 шторы на верхний барабан 3 и сматывание с нижнего барабана 5. Наматывание полотна 2 на барабан 3 производят до тех пор, пока напротив проема 4 не расположится вторая сверху секция полотна 2, обладающая максимальной светопрозрачностью (прозрачная), после чего полотно 2 стопорят посредством заведения штыря 13 в отверстия 12 накладки 11 и диска 10.

По мере подъема солнца относительно горизонта путем наматывания полотна 2 на барабан 3 напротив проема 4 устанавливают секции полотна 2 с уменьшающейся светопрозрачностью.

После полудня производят наматывание полотна 2 на нижний барабан 5, при этом напротив проема 4 устанавливаются секции с поэтапно увеличивающейся светопрозрачностью.

Благодаря наматыванию и сматыванию полотна 2 с барабанов 3,5 обеспечивается одинаковый световой поток через проем 4 в течение дня, т.е. наиболее благоприятный световой режим в помещении.

После наступления темного времени суток напротив проема 4 опять устанавливают секцию полотна 2 из светонепроницаемого, теплоизоляционного материала.

При этом, принятая последовательность расположения секций полотна 2 обеспечивает наматывание полотна 2 на барабан 5 до полудня и на барабан 3 – после полудня.

Использование предлагаемой шторы позволяет обеспечить оптимальный эксплуатационный режим и расширить диапазон регулирования светопоступлений через штору и ее теплозащитных свойств в течение суток, и, в конечном итоге, снизить на 10...15% теплопотери через оконный проем.

На разработанную конструкцию рулонной шторы подана заявка на выдачу патента РБ на полезную модель, которая в настоящий момент находится на рассмотрении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. А.С. 1723295 СССР, МКИ Е 06 В 9/04. Способ регулирования светопоступлений через оконный проем / К.В.Люцко, С.В.Кармаев; НИИ строительной физики Госстроя СССР.- №4608546/33; Заявл. 24.11.88; Опубл.30.03.92; Бюл. №12 // Изобретения.- 1992.- №12.- с.153.

УДК 624.154.3

Пчелин В.Н., Чернюк В.П., Шляга Н.П.

РАСШИРЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СВАЙ С ПОВОРОТНЫМИ ЛОПАСТЯМИ

Особое место в строительстве занимают сваи с опорными лопастями, позволяющими существенно увеличить площадь опирания свай на грунт и, тем самым, их несущую способность по грунту основания.

Опорные лопасти таких свай могут быть выполнены в виде:

- винтовых лопастей;
- выдвигаемых лопастей;
- раскрываемых лопастей (по принципу игрушки "Фонарик");
- поворотных лопастей.

В настоящий момент чаще в фундаментостроении используют винтовые, выдвигаемые и поворотные лопасти.

Использование винтовых лопастей реализуется в винто-

вых сваях, к преимуществам которых можно отнести возможность их многократного применения и использования для глубинного уплотнения грунта. Однако широкому применению винтовых свай препятствует необходимость наличия на объекте завинчивающих установок.

В случае свай с размещенными в полости ствола выдвигаемыми лопастями площадь последних ограничивается размерами тела сваи, что определяет невысокую несущую способность сваи, и не представляется возможным использование свай для повторного применения.

Сваи с поворотными лопастями состоят, как правило, из полого, цилиндрического, заостренного снизу ствола с вертикальными поворотными лопастями, насаженными ниже центра

Шляга Николай Петрович, студент строительного факультета Брестского государственного технического университета. Беларусь, БГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

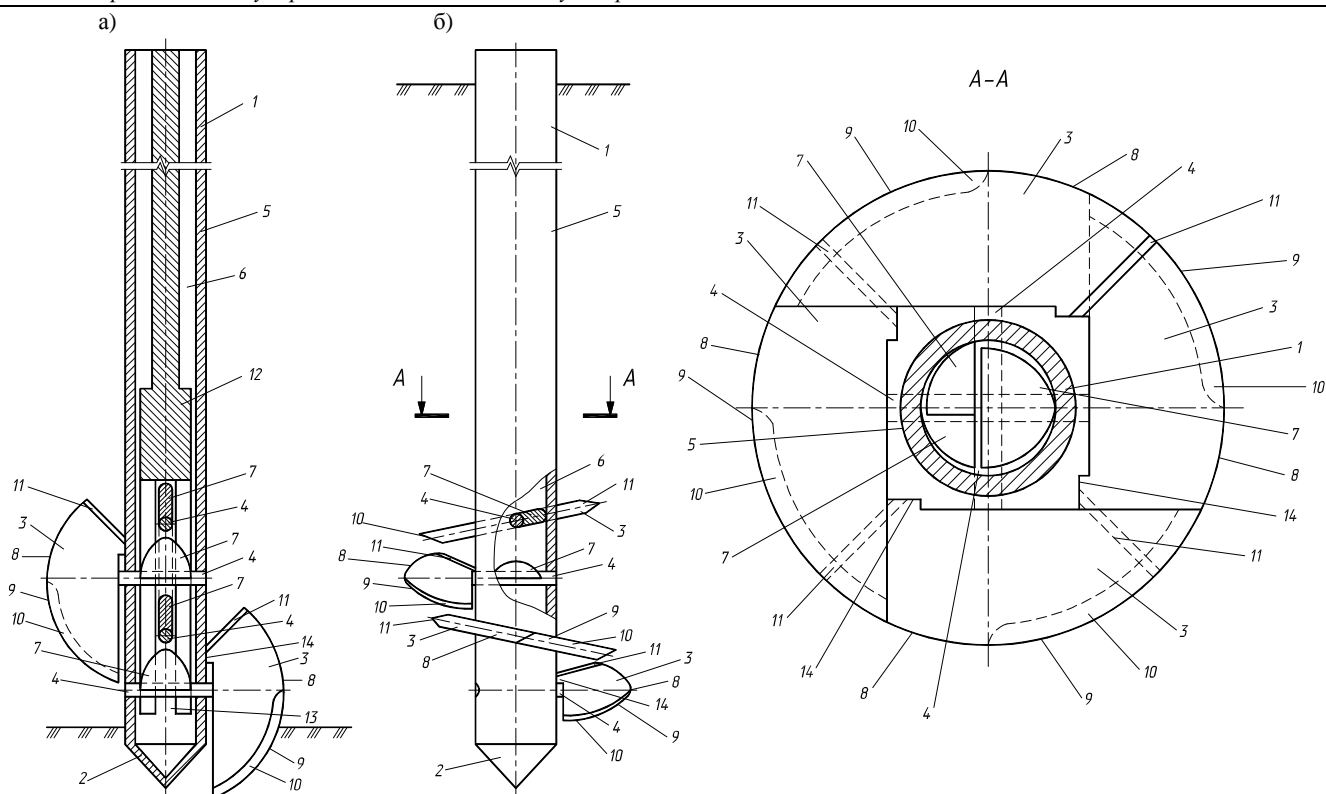


Рис.1. Схема сваи с вертикальными поворотными лопастями, располагаемыми по винтовой линии:

а) в момент начального погружения в грунт; б) в момент полного поворота лопастей в проектное положение; 1 – ствол; 2 – наконечник; 3 – лопасти; 4 – оси; 5 – стенки ствола; 6 – полость; 7 – упор; 8 – наружные кромки; 9 – нижние кромки; 10 – одно-сторонние скосы; 11 – верхние радиальные кромки; 12 – шток; 13 – вертикальные прорези; 14 – выступ.

их тяжести на горизонтальные оси, пропущенные через одну из стенок ствола, и фиксаторов проектного и вертикального положения лопастей [1]. При погружении свай в грунт на проектную отметку лопасти занимают вертикальное положение, обеспечивая минимальное сопротивление погружению.

Для обеспечения поворота лопастей в горизонтальное положение необходимо произвести вращение ствола посредством специального механизма завинчивания, что усложняет производство работ по установке свай в грунт и определяет необходимость изготовления ствола цилиндрической формы. Кроме того, затруднено повторное использование данных свай и их применение для глубинного уплотнения грунта.

С целью упрощения установки свай с поворотными лопастями в грунт и расширения функциональных возможностей авторами разработана конструкция сваи, обеспечивающая поворот лопастей в горизонтальное положение при вертикальном погружении свай (без поворота ствола), возможность многократного применения и использования для глубинного уплотнения грунта.

Предлагаемая свая включает полый, цилиндрический ствол 1 с заостренным наконечником 2 в нижней части и вертикальными поворотными лопастями 3 (рис.1). Лопасти 3 выше их центров тяжести насажены на горизонтальные оси 4, диаметрально пропущенные через стенки 5 ствола 1 и смещенные по высоте относительно осей 4 других лопастей 3. Четные и нечетные по высоте оси 4 расположены во взаимно перпендикулярных вертикальных плоскостях, что облегчает фиксацию лопастей 3 в вертикальном положении.

Каждая из осей 4 в пределах полости 6 ствола 1 снабжена упором 7, расположенным в одной плоскости с насаженной на нее лопастью 3, взаимодействующим при повороте в проектное положение со стенкой 5 ствола 1 и обеспечивающим угол поворота лопасти 3 α , принимаемый из неравенства

$90^\circ > \alpha > \arctg(f)$, где f – коэффициент трения материала лопастей по грунту. Поворот лопастей 3 на угол $\alpha < 90^\circ$ обеспечивает возможность последующего вывинчивания сваи из грунта, так как лопасти 3 в проектном положении занимают наклонное положение (рис.1б). При этом, угол поворота лопастей 3 α должен превышать угол, равный $\arctg(f)$. В этом случае в процессе восприятия свайей проектных вертикальных вдавливающих или выдергивающих нагрузок исключается поворот сваи вследствие взаимодействия лопастей 3 с грунтом. Необходимый угол α обеспечивается подбором высоты упоров 7.

Лопасти 3 выполнены с наружными кромками 8, образующими в плане, после поворота лопастей 3 в проектное положение, окружность. Нижние кромки 9 лопастей 3 выполнены с одно-сторонними скосами 10, обеспечивающими поворот осей 4, при взаимодействии скосов 9 с грунтом, в одну сторону, а верхние радиальные 11 – заостренными. Выполнение верхних радиальных кромок 11 заостренными, а наружных 8 – по окружности облегчает вывинчивание сваи из грунта.

В качестве фиксатора вертикального положения лопастей 3 используется шток 12, выполненный с вертикальными прорезями 13 на нижнем конце под каждый из упоров 7 осей 4 лопастей 3 и установленного перед погружением сваи в полость 6 ствола 1.

Свая погружается в грунт следующим образом.

Перед погружением сваи в грунт лопасти 3 устанавливаются в вертикальное положение и фиксируются в нем посредством заведения в полость 6 ствола 1 штока 12, при этом каждый из упоров 7 заходит в соответствующую вертикальную прорезь 13, враспор с упорами 7 и стенками 5 ствола 1. Данную операцию можно выполнять на заводе-изготовителе.

Далее производится погружение свай в грунт на расчетную отметку, превышающую проектную отметку на высоту,

обеспечивающую при дальнейшем погружении сваи поворот лопастей 3 в наклонное положение (рис.1а). Погружение сваи можно производить забивкой или вдавливанием. Для уменьшения изгибающих моментов, действующих на оси 4, лопасти 3 в верхней части снабжаются выступами 14, контактирующими в вертикальном положении со стволом 1.

Затем извлекают шток 9 и продолжают погружать сваю на проектную отметку. В результате взаимодействия скосов 10 лопастей 3 с грунтом и расположения осей 4 выше центров тяжести лопастей 3 последние поворачиваются вместе с осью 4 до опирания упоров 7 в стенки 5 ствола 1 (рис.1б).

После поворота лопастей 3 в проектное, наклонное положение производят осаживание сваи для уплотнения грунта под лопастями 3.

Если предполагается работа сваи на выдерживающие или знакопеременные нагрузки, на заключительном этапе в полость 6 ствола 1 укладывается бетонная смесь (на чертежах не показано). В этом случае осаживание сваи для уплотнения грунта под лопастями 3 нецелесообразно. При необходимости повторного использования сваи производят ее вращение по часовой стрелке посредством завинчивающих установок. При этом, благодаря расположению лопастей 3 под углом к горизонтальной плоскости, происходит вывинчивание сваи из грунта.

Для уплотнения грунта в процессе вывинчивания сваи производят ее периодическое осаживание статической или динамической нагрузкой P_d . В этом случае вывинчивание сваи производится ступенями, высота каждой из которых принимается в зависимости от вида уплотняемого грунта, плотности его скелета и характера нагрузки P_d .

Осаживание сваи производят вначале каждой из ступеней вывинчивания на величину Δh_k , обеспечивающую необходимую плотность скелета грунта и принимаемую из выражения

$$\Delta h_k \geq \left(1 - \frac{\gamma}{\gamma_{yh}}\right) H_{k-1} \cdot m + \Delta h_{r-1}, \quad (1)$$

где k -порядковый номер ступени вывинчивания;

γ - плотность скелета грунта до его уплотнения;

γ_{yh} - необходимая плотность скелета грунта после уплотнения;

H_{k-1} - высота "к-1" ступени вывинчивания или величина H_0 ;

УДК 624.157.2

Пчелин В.Н., Шляга Н.П., Сташевская Н.А.

СПОСОБ ЗАБИВКИ СВАЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ БЕЗОСТАНОВЧНУЮ РАБОТУ ДИЗЕЛЬ-МОЛОТОВ

При забивке сваи в слабые грунты в начальный момент забивки отказ сваи может превышать максимально допустимый отказ 18...30 см (см. [1], с.88), обеспечивающий устойчивый запуск и работу дизель-молотов, что приводит к отказам (остановке) дизель-молотов, снижающих их производительность.

Кроме того, наличие больших начальных отказов сваи может привести к значительным отклонениям сваи от проектного положения, обуславливая низкую точность работ.

В совокупности вышесказанное определяет низкую эффективность процесса забивки свай дизель-молотами.

В известной строительной практике для уменьшения отказа сваи в начальный момент забивки увеличивают ее массу

Сташевская Надежда Александровна, к.т.н., доцент каф. технологии строительного производства Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Строительство и архитектура

m - коэффициент, учитывающий расширение грунта в стороны ($m=1...1,2$).

Перед вывинчиванием рабочего органа на первую ступень посредством его осаживания на Δh_1 уплотняется грунт с ненарушенной структурой на участке H_0 , в этом случае при определении Δh_1 по (1) принимают Δh_{k-1} равным нулю, т.к. грунт ниже этого участка не уплотняется.

После осаживания на Δh_1 сваю вывинчивают на высоту $H_1 + \Delta h_1$, где H_1 -высота 1-ой ступени вывинчивания, и начинается новый цикл уплотнения грунта с осаживанием сваи на высоту Δh_2 (Δh_k), определяемую по (1).

Вывинчивание сваи с осаживанием производят до ее выхода на дневную поверхность, при этом в грунте образуется выемка, которая на заключительном этапе засыпается грунтом с его уплотнением трамбовками 14.

Степень уплотнения грунта регулируется высотой ступени вывинчивания, величиной и характером нагрузки P_d .

В случае необходимости обеспечения более высокой плотности грунта наконечник ствола выполняется раскрываемым. При этом в процессе вывинчивания сваи скважину заполняют сыпучим грунтом.

Применение предлагаемой сваи позволяет упростить технологию установки сваи в грунт и обеспечить возможность повторного использования сваи и глубинного уплотнения грунта благодаря тому, что поворот лопастей выполняется с использованием того же оборудования, которым свая погружается в грунт, и лопасти, после поворота в проектное положение, устанавливаются под углом к горизонтальной плоскости.

На разработанную конструкцию сваи подана заявка на выдачу патента РБ на полезную модель, которая в настоящий момент находится на рассмотрении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. А.С. 575395 СССР, МКИ Е 02 D 5/56. Свая./ И.П.Кулиев, Д.А.Бабаев, Т.М.Алиев; НИ и проектный ин-т.- №2141433/2-33; Заявл.02.04.76; Опубл.05.10.77; Бюл.№37 // Открытия. Изобретения. Промышленные образцы. Товарные знаки.- 1977.- № 37.

путем заливки в полость сваи жидкости [2]. Увеличение массы сваи приводит к уменьшению соотношения масс ударной части молота и сваи, что, в свою очередь, приводит к снижению К.П.Д удара молота, обуславливая уменьшение отказа сваи. Однако данное решение характеризуется сложностью производства работ, которая определяется необходимостью подключения сваи посредством шлангов к емкости с жидкостью, нагнетания жидкости насосом в полость сваи в начале забивки и последующей откачки жидкости по мере погружения сваи. При этом для реализации способа необходима специальная, сложная конструкция полый сваи. Указанные недостатки не позволяют обеспечить широкое применение известного способа в строительстве.