

**УЛУЧШЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ СЛАБЫХ
ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ ПРИЧАЛЬНЫХ
СООРУЖЕНИЙ УПЛОТНЕНИЕМ ИХ ПЕСЧАНЫМИ
НАБИВНЫМИ СВАЯМ (ДРЕНАМИ) ПОСРЕДСТВОМ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПЛАВУЧЕЙ
УСТАНОВКИ**

Пивонос В.М. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса)

Предлагается способ улучшения строительных свойств слабых грунтов посредством закрепления их песчаными сваями (дренами). Сваи (дрены) устраиваются с помощью специальной плавучей установки, оснащенной многозвенными рабочими органами по а. с. СССР №1726654.

Улучшение строительных свойств слабых глинистых грунтов достаточно широко применяется в мировой практике в промышленном, гражданском и транспортном строительстве [2]. Характерными особенностями таких оснований является то, что

- к основанию укрепленному песчаными набивными сваями можно сразу после их устройства прикладывать расчетную нагрузку;
- сокращается общее время подготовки основания (по сравнению с устройством дрен и пригрузки), хотя песка затрачивается больше;
- плотные песчаные сваи армируют толщу слабого грунта, увеличивая общее сопротивление сдвигу при возрастании несущей способности;
- осадки после уплотнения песчаными сваями небольшие и процесс их стабилизации наступает быстро.

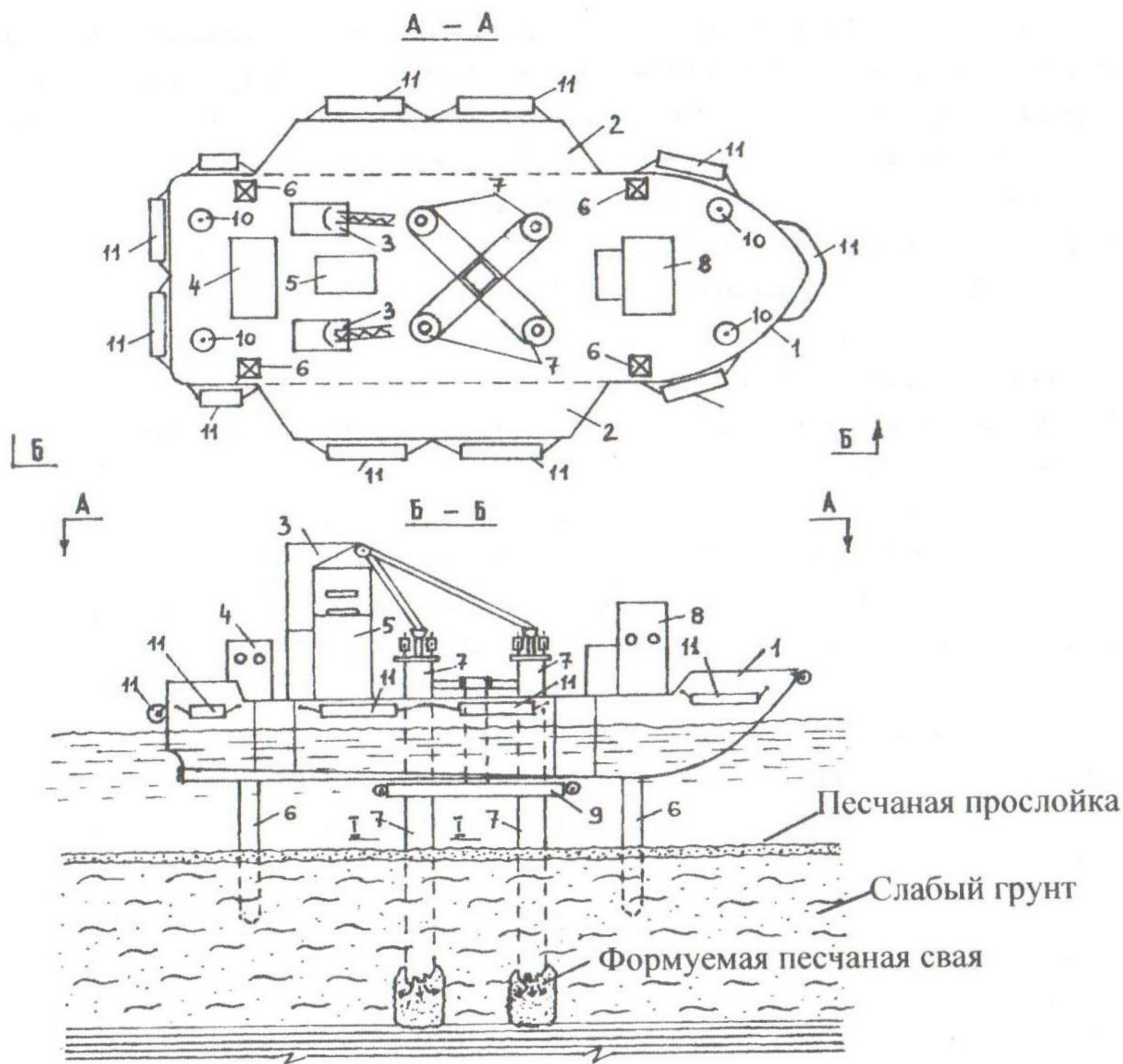
Следует отметить, что в отличие от известных способов (изготовления) устройства набивных песчаных свай путем использования бурового оборудования с обсадными трубами, вибропогружение труб и другое приводит на первом этапе (до заполнения ствола песком, будь то изготовление дрен либо свай) к значительному нарушению структуры слабого грунта, что в дальнейшем влияет на процесс консолидации.

Предлагается с целью повышения качества изготовления песчаных свай (либо дрен) использовать плавучую установку на базовом плав-

средстве 1, представленную на рис.1, оснащенную многозвенными рабочими органами 7, выполненными в соответствии с [1] с отличием в том, что среднее покое звено рабочего органа 12 оснащено шнеком и воронкой, а плавучая установка (плавсредство) 1 оснащается дополнительно анкерующими устройствами 6, общей обжимной плитой 9 снабженной вибратором, имеет балластные отсеки 2, и пульт управления (рубка оператора) 5.

Процесс изготовления сваи (либо дрены) заключается в следующем:

- рабочие органы установки с пульта управления (из рубки оператора 5) устанавливаются на расстоянии, определенном по предварительному расчету;
- анкерующие устройства 6 заглубляются в дно и фиксируют установку в рабочем положении;
- рабочие органы 7 опускаются в нижнее положение (до контакта с донным грунтом);
- элементы 12,14 рабочего органа 7 поэтапно поочередно внедряются в грунт, вытесняя его за пределы контура поперечного сечения в окружающий массив грунта (в процессе этой операции происходит первичное уплотнение слабого грунта вблизи контура рабочих органов с вытеснением части воды из уплотняемого грунта);
- по достижении отметки забоя, через воронку среднего полого звена 12 транспортерами из бункеров в покое звено 12, оснащенное шнеком, подается песок;
- при вращении шнека песок выдавливается из нижнего конца полого звена трубы (процесс подачи песка регулируется) и заполняет объем полости в пределах рабочего хода звеньев рабочего органа 7 (которые при заполнении выдвигаются вверх).
- по мере формирования ствола сваи плотный песок отжимает слабый грунт за пределы контура поперечного сечения рабочего органа 7 при поэтапном перемещении на величину рабочего хода элементов рабочего органа 12, 14 (крайних и среднего полого). В процессе этой операции происходит доуплотнение слабого грунта в межсвайном пространстве (со следующим этапом отжатия воды из слабого грунта).
- наличие нижней обжимной плиты 9 препятствует выпиранию грунта из рабочей зоны в процессе формирования (заполнения ствола);
- балластные отсеки 2, в случае необходимости, заполняются заборной водой для обеспечения пригружающего эффекта на момент внедрения рабочих органов 7, и освобождается от балласта при формировании стволов свай;



1. Базовое плавсредство
2. Балластные отсеки
3. Бункера с технологическими транспортёрами
4. Машинное отделение
5. Рабочая рубка для управления технологическими операциями
6. Выдвигающиеся анкерные опоры
7. Многозвенные рабочие органы для образования скважин и устройства набивных свай
8. Ходовая рубка для управления маневром плавсредства
9. Нижняя, с вибраторами обжимная плита рабочих органов
10. Лебёдки
11. Отбойные устройства

12. Полое внутреннее звено со шнеком
13. Каналы под арматуру
14. Внешние контурные звенья

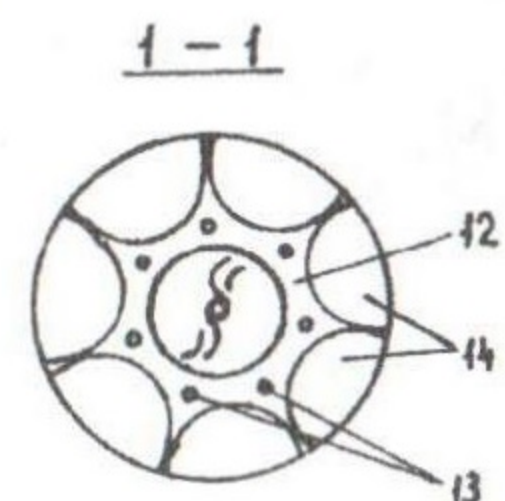


Рис. 1. Плавающая установка для устройства песчаных свай.

- при достижении рабочим органом верхнего положения (до уровня пригружающей плиты) включаются в работу пневмоприводные вибраторы на пригружающей плите 9, происходит доуплотнение массива в составе свай (либо дрен) и межсвайного грунта. Этот процесс сопровождается третьим этапом отжатия воды через сваи (либо дрены) из закрепляемого массива грунта по прослойку песка заранее отсыпанному в пределах зоны действия установки 1;
- после окончания процесса уплотнения, рабочие органы 7, пригружающая плита с вибраторами 9, анкерующие устройства 6, поднимаются выше уровня дна и установка 1 перемещается на очередную рабочую хватку.

Из вышеизложенного следует, что применение плавучей установки 1 позволит, по сравнению с ранее известными способами значительно улучшить строительные свойства грунта основания, сократить сроки его подготовки, уменьшить осадки основания, ускорить сроки их стабилизации.

Следует заметить, что используя звенья внешнего контура 14 рабочего органа 7 для уплотнения порций песка в отформованном объеме в пределах величины рабочего хода звеньев (см. [1] можно значительно увеличить плотность песка в теле свай (дрены)).

Окончательное виброуплотнение посредством обжимной плиты 9 позволяет доуплотнить закрепляемый массив композитного грунта (состоящего из плотного песка и уплотненного слабого грунта), при котором будет достигаться более равнозначные показатели плотности и прочности грунта основания.

Литература

1. Пивонос В.М. А.С. СССР №1726654 от 17.10.1989 г. Установка для образования скважин и устройства набивных свай. 6 с.
2. Марченко А.С. Морские портовые сооружения на слабых грунтах. – М.: "Транспорт", 1976. – 192 с.