

УДК 627

А.И.Кузнецов, А.А.Дьячкова, Н.Е.Фурманов, С.Ю.Фурник (3 курс, каф. ТОЭС),  
Г.Я.Булатов, к.т.н., доц.

## ВОЗВЕДЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ НА ТРУБОСВАЯХ И ТРУБОГРУНТЕ

Предложение относится к применению трубосвай, погружаемых с открытым нижним концом в слабые грунты. Поставленная задача решена за счет того, что после погружения трубосвай в образовавшееся внутри ее полости грунтовое ядро вводят продольные перегородки, а в грунтовые ячейки между перегородками вводят дополнительные объемы материалов и подают дополнительную энергию, преимущественно в нижнюю часть ядра, чем упрочняют грунтовое ядро, создают дополнительные радиальные сжимающие напряжения в грунте ядра, обеспечивают дополнительное трение и сцепление его со стенками трубосвай и превращают ее в квазимонолитный фундамент глубокого заложения.

В качестве дополнительных внутренних свай могут быть применены как призматические, так и клиновые; как монолитные, так и трубосвай; как набивные, так и инъекционные, в том числе с уширениями и утолщениями, винтовые, включая их комбинации, а также термосвай и др., т.е. сваи любого рода и конфигурации. Для повышения эффекта самозапираания грунта в полости трубосвай, утолщения дополнительных внутренних свай выполнены изогнутыми по винтовой линии. В этом случае утолщение выполняет роль плиты, перекрывающей поперечное сечение грунтового ядра и тем самым омоноличивающей его с трубосвай.

В качестве материалов могут быть использованы твердые (все типы свай и др. устройства), сыпучие (грунтовые, бетонные, порошковые и др.), жидкие (расширяющиеся цементные растворы и др. закрепляющие составы), газообразные (воздух, закрепляющие смеси), причем текучие материалы могут быть применены в оболочках. В качестве энергии можно использовать тепловую и электрическую для обжига, плавления, замораживания и электрохимического закрепления грунтов ядра в полости трубосвай, чем обеспечивают упрочнение и сцепление ядра со стенками трубосвай и исключают возможность проталкивания ядра вверх при осадке трубосвай под воздействием сжимающих нагрузок, передаваемых от ростверка.

Параметры всех свай обосновываются соответствующими расчетами и уточняются на основе результатов экспериментальных, лабораторных и натурных испытаний. Отметим следующие преимущества предлагаемых технических решений:

- а) они позволяют создать сваи с высокой несущей способностью с помощью самых обычных строительных средств;
- б) способ относится к щадящим окружающую среду, поскольку предусматривается лишь погружение тонкостенных (режущих) трубосвай. Динамическое погружение элементов производится поэтапно и влияние погружения внутренних дополнительных свай при этом локализуется грунтовым ядром внутри трубосвай. При этом внутренние сваи имеют и относительно меньшие параметры, определяющие динамику погружения;
- в) выполнение внутренних перегородок трубосвай подвижными относительно трубы позволяет управлять степенью упрочнения грунтового ядра в процессе возведения трубосвай путем изменения числа дополнительных свай, их диаметра и глубины погружения.

Описанные способ и устройства для его осуществления не исключают иных вариантов в рамках заявленной совокупности существенных признаков.

Предложение по возведению фундаментов на трубогрунте является развитием работы [1]. Технической задачей предложения является расширение функциональных

возможностей, повышение эффективности и безопасности способа и устройства для окружающей среды.

Поставленная задача решена за счет того, что после погружения трубосваи удаляют слабый грунт из ее полости, выравнивают поверхность грунтового ядра (трубогрунта), уплотняют его, укладывают (при необходимости) слой дренирующего материала с уплотнением и внутрь трубы устанавливают колонну, передающую нагрузки от ростверка на трубогрунт. Уплотнение трубогрунта выполняют с передачей воздействия через колонну и (или) трубосваю. Сборку колонны выполняют из нескольких элементов, в числе которых устанавливают домкрат. Уплотнение трубогрунта обеспечит уменьшение осадки основания колонны. Установка домкрата между ростверком и колонной позволит компенсировать основную часть осадки основания колонны, превратить способ практически в безосадочную технологию.

Вариантом способа может быть то, что колонну отливают на месте установки из твердеющего материала, например, из бетона, а после выполнения колонны производят снятие верхней части трубосваи до специального разъема. В другом варианте стойку колонны выполняют в виде герметичной камеры, наполненной жидкостью с возможностью ее подкачки для компенсации осадки основания колонны, чем уменьшают расход материалов. При этом после затухания осадки возможно замещение жидкости в камере твердеющим раствором. Следующим вариантом может быть использование в качестве камеры стенок трубосваи, при этом по контуру башмаков колонны устанавливают герметизирующие кольца. Выполнение колонны в виде плитосваи или винтовой сваи идентично по работе, но позволяет существенно снизить осадку колонны и использовать другие материалы и ресурсы.

В качестве краткой иллюстрации вышесказанного на рис. 1 показаны отдельные схемы устройств для уплотнения грунтового ядра. Здесь 1 – трубосвая; 2 – грунтовое ядро; 3- слой фильтра. На рис. 1, в силу уплотнения, передаваемую на башмак 4, создают с помощью гидроцилиндра 5, закрепленного на голове трубосваи. На рис. 1,б усилие на штамп 6 создают с помощью герметичной камеры 7, верхним упором для которой служит крышка 8, закрепляемая на голове сваи. Аналогично наголовнику вибропогружателя. На рис. 1,а упором для камеры давления служит нижняя поверхность ростверка 9. В данном случае герметичная камера может быть заменена кольцевым уплотнением по контуру штампа 6.

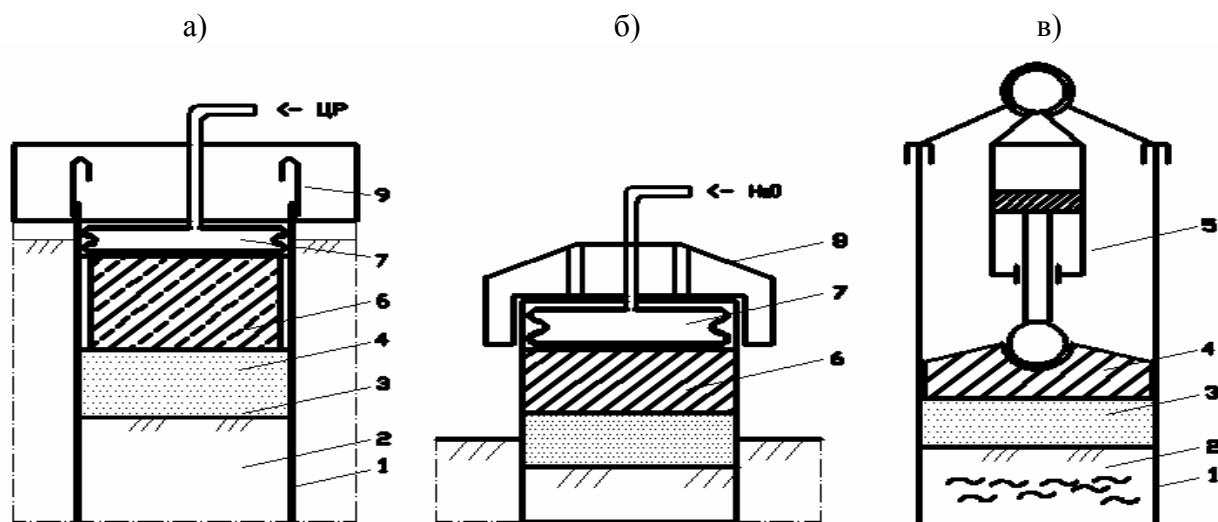


Рис. 1

Отметим следующие преимущества предлагаемых технических решений:

- они позволяют создать сваи с высокой несущей способностью с помощью обычных строительных средств;

- способ относится к щадящим окружающую среду технологиям, поскольку предусматривается лишь погружение тонкостенных (режущих) трубосвай. Динамическое воздействие уплотнения трубогрунта при этом локализуется полостью внутри трубосвай;
- применение домкратирующих устройств позволяет получить практически безосадочную технологию возведения фундаментов.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Исупова А.В., Булатов Г.Я., Технология повышения несущей способности грунта. XXXIII Неделя науки СПбГПУ.4.1. /Издательство Политехнического университета, 2005. Стр. 120-121.