

Висновки. Дослідження робочих процесів маніпуляторного обладнання бордюроукладача за допомогою однієї об'ємної просторової моделі в САПР шляхом штучного переміщення окремих елементів об'ємної просторової моделі відносно одне одного дозволяє зробити висновок про працездатність розробленої шарнірно-з'єднаної конструкції маніпуляторного обладнання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баловнев В.И. Строительные работы и манипуляторы./ Баловнев В.И., Хмара Л.А., Станевский В.П., Немировский П.И.// – К: "Будівельник", 1991. 136 с.
2. Хмара Л.А., Шатов С. В., Кулик И.А., Плетень Я.С., Шевченко А.П. Рабочее оборудование бардюроукладчика. Авторское свидетельство СССР №1585425: Е 01С 19/52, Заявл.30.08.1988; Оpubл. 15.08.1990.
3. Хмара Л.А., Шатов С. В., Кулик И.А., Плетень Я.С., Шевченко А.П. Рабочее оборудование бардюроукладчика. Авторское свидетельство СССР №1664952: Е 01С 19/52, Заявл.16.12.1988; Оpubл. 23.07.1991.

УДК 624.155.152

Л.А. ХМАРА, докт. техн. наук, В.И. ПАНТЕЛЕЕНКО, канд. техн. наук.

Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УПЛОТНЕННЫХ ЗОН ПРИ ПОГРУЖЕНИИ ФУНДАМЕНТОВ-ОБОЛОЧЕК В ЛЕССОВИДНЫЕ СУГЛИНКИ И ТВЕРДЫЕ СУПЕСИ

Актуальность исследований. Применение новых технологий и различных конструкций строительных элементов для сооружения нулевого цикла показало, что помимо высокой экономической эффективности они имеют большое социальное значение, которое заключается в повышении культуры строительно-монтажных работ, а также сокращения объема ручного труда [1, 2]. Поэтому исследования в данном направлении, являются актуальными.

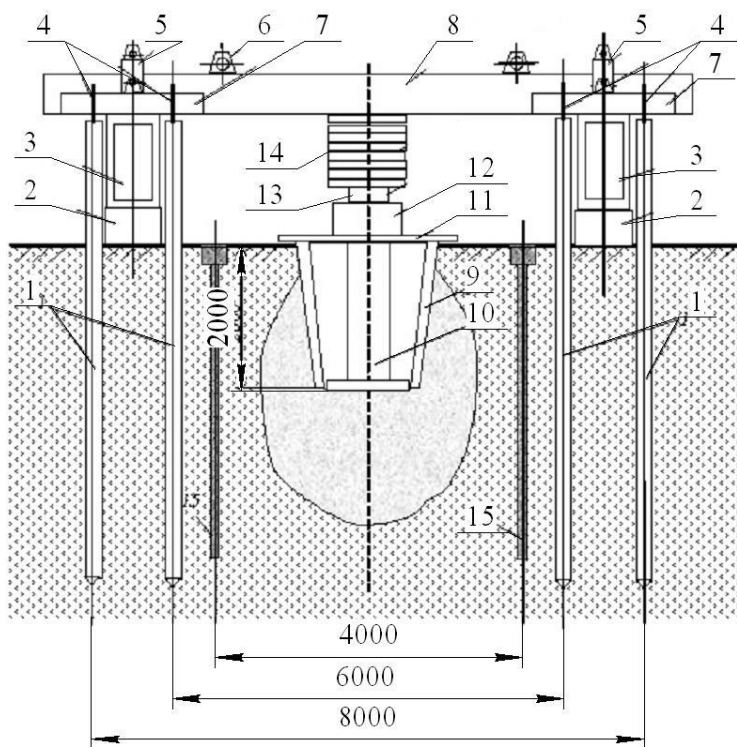


Рис.1. Стенд для исследования формирования уплотненной зоны при погружении фундаментов-оболочек в грунт в условиях строительной площадки.

при погружении оболочек в просадочных грунтах II типа производилось замачивание грунта. Для этого вокруг опытной оболочки в радиусе 2 м были пробурены скважины диаметром 200мм и глубиной в 2 раза превышающей высоту оболочки с шагом 2м.

Стенд для исследований состоит (рис. 1) из: анкерных свай 1, железобетонных блоков 2, поперечных балок 3, арматуры 4 и хомутов 7, связывающих анкерные сваи с поперечными балками. Поперечных хомутов 5, удерживающих поперечную балку 8 с монтажными кронштейнами 6 в фиксированном положении, исследуемой оболочки 9 с сердечником 10, опорной плиты 11, домкрата 12 со штоком 13, бетонных плит 14 для передачи нагрузки на поперечную упорную балку 8 и скважин 15, дающих возможность замачивания грунта на глубину до 5 м.

При погружении оболочек в просадочных грунтах II типа производилось замачивание грунта. Для этого вокруг опытной оболочки в радиусе 2 м были пробурены скважины диаметром 200мм и глубиной в 2 раза превышающей высоту оболочки с шагом 2м.

Последовательность опыта включает следующее:

1. Определяются основные физико-механические свойства грунта с помощью полевой лаборатории Литвинова (ПЛЛ-9) согласно ГОСТ 5180 75 и ГОСТ 5182-78.

Цель статьи. Изучение процесса погружения строительных элементов в лесовидные суглинки и твердые супеси в полевых условиях и выявление основных закономерностей данного процесса.

Исследование процесса погружения фундаментов-оболочек в грунт в форме усеченного конуса (рис. 1, поз.9), проводилось в непосредственной близости от возводимых зданий и сооружений на строительных площадках городов Днепрпетровска и Вольногорска в местах характерных с точки зрения геологического строения и основных характеристик грунта, находящихся в пределах строительной площадки [1, 2].

2. Производится замачивание грунта посредством заранее пробуренных скважин на глубину в 2 раза превышающую высоту оболочки.

3. На проектную отметку устанавливается погружаемая оболочка на верхнем срезе которой монтируется передающая плита с гидродомкратом.

4. Включается домкрат усилие которого через шток и упорную балку передается на верхний срез оболочки и через запирающий сердечник на грунт в результате оболочка погружается в грунт на величину хода штока равную 200мм.

5. Шток гидродомкрата возвращается в исходное положение. Под упорную плиту подкладывается бетонная плита толщиной равной рабочему ходу штока гидродомкрата 200мм, затем рабочая жидкость подается в поршневую полость и происходит следующий этап погружения.

6. Погружение производится на глубину при которой деформация грунта стабилизируется в продольном и вертикальном направлениях при этом образуется уплотненная зона с областями имеющими различную плотность и форму.

7. После погружения до проектной отметки с помощью крана оболочка извлекается из грунта и в образовавшемся котловане производится определение размеров и физико-механических свойств уплотненной зоны.

Соппротивление грунта при погружении оболочек определяется степенью его уплотнения, размерами уплотненной зоны, а также прочностными и деформационными характеристиками грунта.

Степень уплотнения грунта зависит от плотности и влажности грунтов природного сложения, прочностных и деформационных характеристик, площади нижнего основания оболочек.

Уплотненная зона, которая образуется при погружении различных элементов (оболочек, блоков и т.п.) в грунты, сложенные супесями (рис. 2, б), более сплюснута и вытянута в стороны от вертикальной оси эллипсоида, чем в основании сложенном суглинками (рис. 2, а). При погружении в лессовидные суглинки уплотнение грунта происходит в основном вниз под основанием элемента и в меньшей степени в стороны от вертикальной оси. Размеры наиболее плотной части уплотненной зоны (ядра) в обоих случаях, примерно, равны и по форме близки к шару.

По своей форме уплотненная зона в различных грунтах вокруг погружаемых оболочек приближается к эллипсоиду вращения большая ось которого совпадает с вертикальной осью оболочки. При этом существенная часть уплотненной зоны формируется под осно-

ванием оболочки. Это одно из отличий формирования уплотненной зоны по сравнению со сваями у которых площадь нижнего основания значительно меньше [3].

Анализ исследований показал, что при погружении элементов с площадью основания не менее 1 м^2 в лессовидные суглинки на глубину до 1 м (рис. 2, а) происходит их уплотнение и перемещение частиц вниз и в стороны. При этом формируется уплотненная зона по плотности от $1,9 \text{ г/см}^3$ в самой плотной области до $1,6 \text{ г/см}^3$, плотности, которая соответствует природному сложению грунта.

Дальнейшее погружение оболочки происходит с увеличением поперечных и вертикальных размеров уплотненной зоны. При достижении глубины 2 м размеры уплотненной зоны стабилизируются, т.е. процесс ее образования завершается.

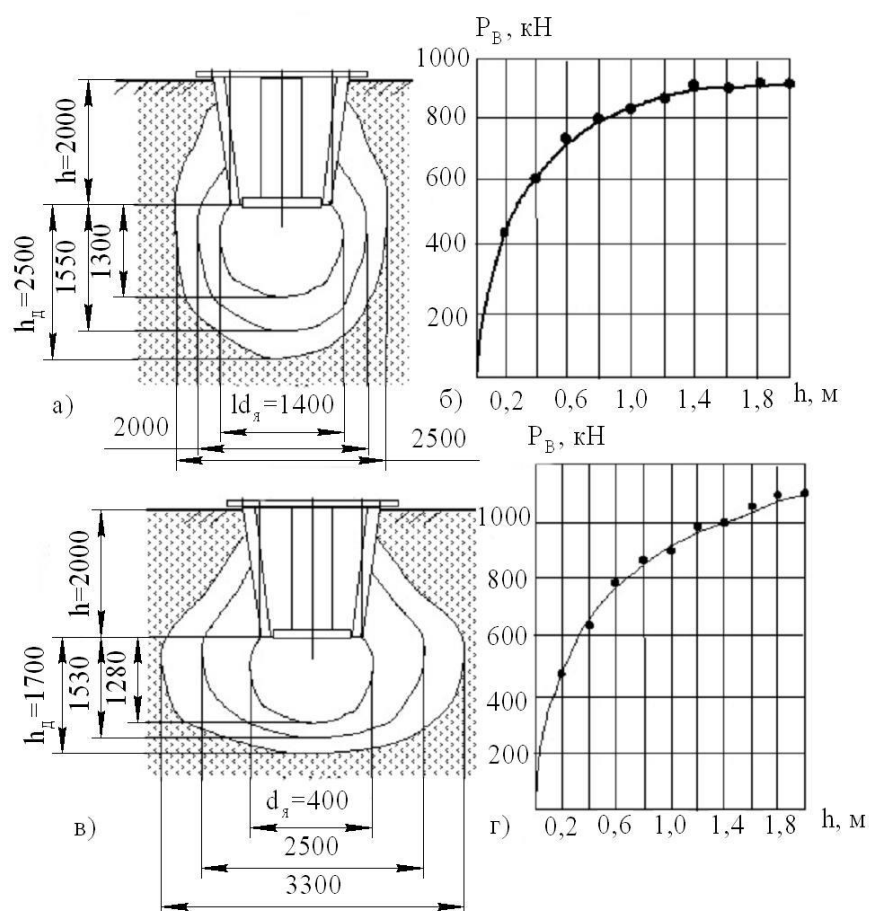


Рис.2. Формирование уплотненной зоны при погружении фундаментов-оболочек: а – в лессовидных суглинках; в – в твердых супесях; б и г - зависимости усилия погружения от глубины погружения соответственно в в лессовидных суглинках и в твердых супесях.

Плотность грунта, размеры и структура уплотненных зон в основании погружаемых элементов, имеющих достаточно большую площадь опоры на строительной площадке определялась с помощью полевой лаборатории (ПЛЛ-9). Состояние грунта после погружения исследуемого элемента и его характеристика изучались до глубины 4 м под осно-

ванием элемента и на расстоянии 6 м в сторону от вертикальной оси через каждые 0,5 м [4].

Уравнения регрессии для графиков зависимости усилия погружения от глубины погружения (рис 2, б и 2, г) имеют следующий вид:

$$P_g = 9121 + 62,4Ch - 0,184 Ch^2;$$

$$P_g = 9645 + 73,4Ch - 0,195Ch^2,$$

где C – прочность грунта по плотномеру ДорНИИ, уд;

h – глубина погружения, м.

Результаты наших исследований в некоторой степени подтверждаются опытами М.Х. Пигулевского [4] по вдавливанию плоского штампа в послойно окрашенный грунт. Им установлено, что под таким штампом при его продвижении в грунте образуется фигура, напоминающая конус с основанием, равным площади штампа. В дальнейшем этот конус составляет деформирующий элемент и сам конус образуется из грунта без перераспределения материала.

Необходимо отметить, что опыты М.Х. Пигулевского проводились с элементами, имеющими сравнительно небольшую площадь поперечного сечения. Диаметр круглых плоских штампов составлял 30...60 мм. При погружении элементов с площадью поперечного сечения до 1 м² и выше физическая сущность процесса наряду с общими тенденциями имеет и существенные отличия. Уплотненная зона образуется не только под основанием погружаемого элемента, но и охватывает его профиль с боков. Поскольку в этом случае уплотненная зона имеет достаточно большие размеры, то она неоднородна по плотности и, как указывалось выше, состоит, как минимум из трех-четырех областей, обладающих разной плотностью. Обнаружить такие зоны при погружении штампов малого поперечного сечения весьма затруднительно. Погружение элементов с большой площадью поперечного сечения происходило в условиях строительной площадки на глубину до трех метров. Несомненно то, что при дальнейшем погружении уплотненная зона будет трансформироваться в сторону изменения геометрических параметров и формы и перераспределения объемов уплотненных областей. Таким образом, погружение оболочек до глубины 2-3 м можно считать начальным этапом [5].

Выводы. В результате проведенных исследований установлено что:

1. По своей форме уплотненная зона в различных грунтах вокруг погружаемых элементов в виде усеченного конуса приближается к эллипсоиду вращения большая ось которого совпадает с вертикальной осью погружаемого элемента.

2. Уплотненная зона, которая образуется при погружении различных элементов в грунты, сложенные супесями, более сплюснута и вытянута в стороны от вертикальной оси эллипсоида, чем в основании сложенном лессовидными суглинками.

3. При достижении определенной глубины размеры уплотненной зоны стабилизируются, т.е. процесс ее образования завершается. Эта глубина считается оптимальной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крутов В.И., Тропп В.Б. Фундаменты из забивных блоков. - К. Будівельник, 1967. - 120 с.
2. Хмара Л.А., Пантелеенко В.И. Формирование математических моделей и исследование процесса погружения фундаментов-оболочек в грунт. Сб. науч.тр. ПГАСА "Интенсификация рабочих процессов строительных машин". Выпуск 4. 1998.- С. 98-106.
3. Хмара Л.А., Пантелеенко В.И. Математическое моделирование погружения в грунт фундаментов-оболочек. Сб.науч.тр./АН Украины "Компьютерное моделирование и оптимизация механических систем и процессов" Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова, 1994. - С.65-75.
4. Пигулевский М.Х. Основы и методы изучения физико-механических свойств почвы. Л., изд. ВАСХНИЛ, 1992. – 236 С.
5. Хмара Л.А., Осипчук В.И., Пантелеенко В.И. Исследование процесса погружения фундаментов-оболочек в грунтовое основание. Ж. "Механизация строительства", №6, 1995. - С.13-15.

УДК 621.879.31 -82.064

В.Д. МУСІЙКО, канд. техн. наук, В.П. ШЕВЧЕНКО, інж.

Національний транспортний університет, м. Київ

ОБГРУНТУВАННЯ ШЛЯХІВ СТВОРЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНИХ РОТОРНИХ ЗЕМЛЕРИЙНИХ МАШИН БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ

Вступ. Однією з найбільш трудомістких операцій при будівництві магістральних трубопроводів чи підземних ліній зв'язку є спорудження траншей, причому витрати на виконання цього виду робіт досягають 40% трудомісткості від усього будівництва. Останнім часом все більшого значення набувають роботи, направлені на збільшення продуктивності роторних траншейних екскаваторів, створення машин принципово нової конструкції, що використовуються для риття як вузьких, так і широких траншей, причому як в немерзлих, так і в мерзлих грунтах. Тенденція до універсалізації і скорочення типорозмірів існуючих