

Гончаров Борис Васильевич, Галимнурова Ольга Витальевна,
Башлыков Александр Владимирович

ФУНДАМЕНТЫ-ОБОЛОЧКИ НА ВЫТРАМБОВАННОМ ГРУНТОВОМ ОСНОВАНИИ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2010/10/17.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2010. № 10 (41). С. 48-50. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2010/10/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, СТРОИТЕЛЬСТВО, АРХИТЕКТУРА, ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 624.138.22:624.152

Борис Васильевич Гончаров, Ольга Витальевна Галимнурова, Александр Владимирович Башлыков
Уфимский государственный нефтяной технический университет

ФУНДАМЕНТЫ-ОБОЛОЧКИ НА ВЫТРАМБОВАННОМ ГРУНТОВОМ ОСНОВАНИИ®

В статье кратко описана технология устройства фундаментов-оболочек на вытрамбованном грунтовом основании с использованием специальных штампов, погружаемых на заданную глубину дизель-молотом. Даются результаты опытной проверки технологии и продолжительности погружения штампа при вытрамбовке одного котлована. На основе результатов полевых опытов предлагается расчетная формула для оценки несущей способности фундамента по результатам вытрамбовки. Приведены результаты исследований формы уплотненной зоны грунтового массива по результатам статического зондирования. Даны рекомендации для оценки ожидаемой осадки фундамента-оболочки.

Программа правительства по развитию малого и среднего предпринимательства потребует значительно-го увеличения объема строительства производственных зданий преимущественно быстромонтируемых с металлическим каркасом и легкими ограждающими конструкциями. Это обстоятельство потребует применение облегченных фундаментов, а также индустриальных технологий их устройства с малыми сроками.

Институтом БашНИИСтрой совместно с Уфимским государственным нефтяным техническим университетом разработана технология устройства фундаментов-оболочек на вытрамбованном основании (Рис. 1) [1]. Вначале производится вытрамбовка грунта дизель-молотом с помощью специального штампа (Рис. 1а), в результате получают котлован с уплотненным коническим основанием (Рис. 1б), на которое устанавливается тонкостенная железобетонная оболочка (Рис. 1в).

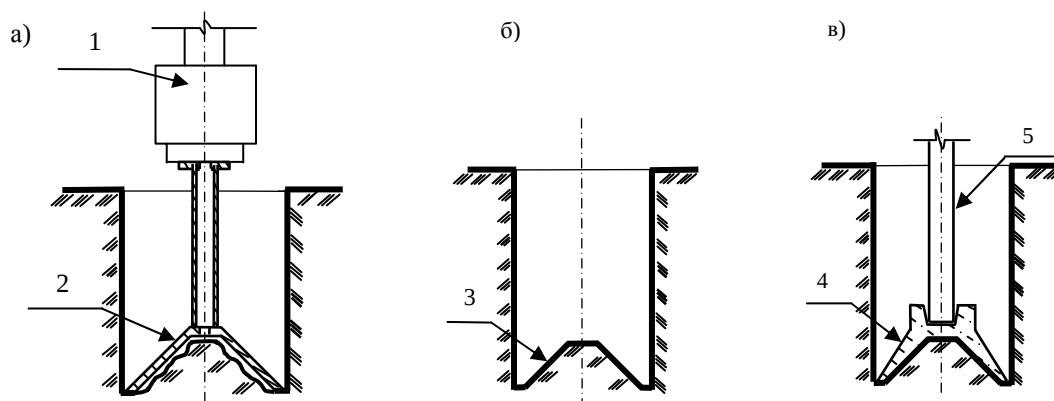


Рис. 1. Последовательность устройства фундамента-оболочки: 1 – дизель-молот; 2 – металлический штамп; 3 – уплотненное коническое основание; 4 – фундамент-оболочка; 5 – колонна

Опытная проверка технологии проводилась в полевых условиях, на площадке с залеганием грунтов, имеющих по всей глубине вытрамбовки индекс текучести $J_L = 0,2-0,3$. На Рис. 2а представлены данные статического зондирования, а в Табл. 1 характеристики грунтов.

Таблица 1. Характеристики грунтов

Плотность ρ , г/см ³	Влажность ω	Коэффициент пористости e	Индекс текучести I_L	Угол внутреннего трения φ , град	Сцепление МПа
1,914	0,29	0,83	0,24	18	0,025

Вытрамбовка производилась металлическим коническим штампом с диаметром окружности основания $D=1,1$ м. Для погружения штампа использован дизель-молот С-330, навешиваемый на мобильную копровую установку КО-8 конструкции института БашНИИСтрой. На Рис. 2б представлены ходограммы погружения штампов. Результаты погружений показывают, что на вытрамбовку котлована до глубины заложения фундамента затрачивалось до 4 мин.

Для всей оптимальной области применения по грунтам, следует ожидать продолжительность погружения штампа от 3 до 5 мин. С учётом затрат времени на вспомогательные операции, производительность работ по вытрамбовке, при дизель-молоте С-330, следует ожидать до 15...18 котлованов в смену.

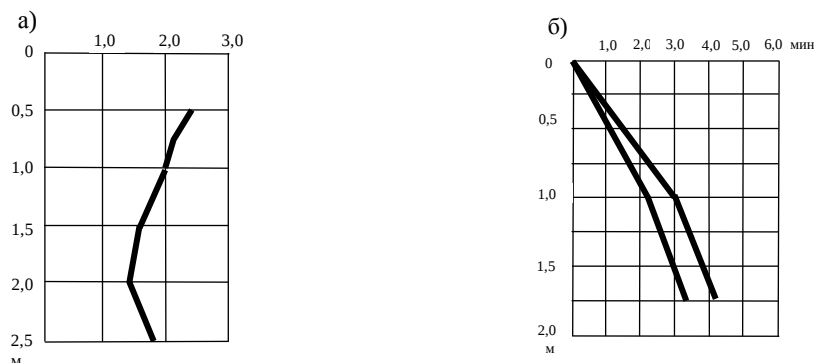


Рис. 2. Результаты опытных вытрамбовок:
а) результат зондирования грунта и б) ходограммы погружения штампа

Имеющиеся дизель-молоты на мобильных сваебойных агрегатах в настоящее время позволяют строительным организациям сооружать фундаменты с несущей способностью до 600 кН.

Технология опробована в полевых условиях. На Рис. 3 представлен график статических испытаний фундамента-оболочки диаметром $D=1,1$ м, с глубиной заложения 1,8 м.

В настоящее время методика расчета фундаментов-оболочек на вытрамбованном основании не разработана. Несущая способность может определяться по результатам статических испытаний как нагрузка при осадке $S=40$ мм [2]. Поэтому требуется разработка экспресс-метода оценки несущей способности фундамента-оболочки, так как статические испытания требуют значительных затрат средств и времени.

На кафедре «Автомобильные дороги» УГНТУ разработана методика оценки несущей способности фундамента путем проведения динамических испытаний. При погружении штампа измеряется перемещение на последнем залеге при числе ударов $n=10$ ударов. Величина перемещения за один удар определяет остаточный «отказ». Для расчета предложена формула:

$$N = \frac{KE}{e + \frac{c}{2}};$$

где: K – коэффициент, учитывающий долю полезной энергии, затраченной на уплотнение грунта; E – энергия удара молота; e – остаточный «отказ»; c – упругий «отказ».

Величина коэффициента « K » и упругого «отказа» определены экспериментально, как $K=0,16$ и $c=8$ мм.

Трудным вопросом при расчете фундаментов-оболочек на вытрамбованном основании является оценка ожидаемой осадки при расчетной нагрузке из-за сложной картины зон уплотнения грунта в основании.

Были выполнены экспериментальные работы в полевых условиях по оценке уплотненной зоны.

Было проведено статическое зондирование (Рис. 4а) после погружения штампа на заданную глубину. В т. 1 выполнено зондирование по центру до вытрамбовки естественного грунта, т. 2 выбрана в центре контура штампа после вытрамбовки, и т. 3 размещена на границе контура штампа после вытрамбовки. На Рис. 4а представлены результаты статического зондирования, а на Рис. 4б показана схема уплотненной зоны грунта. Эти результаты показывают, что наблюдается кумулятивный эффект, вызванный формой штампа, а границы уплотненной зоны не входят за контур штампа.

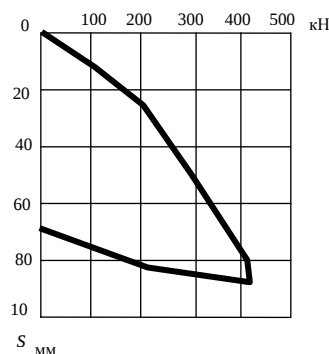


Рис. 3. График статических испытаний

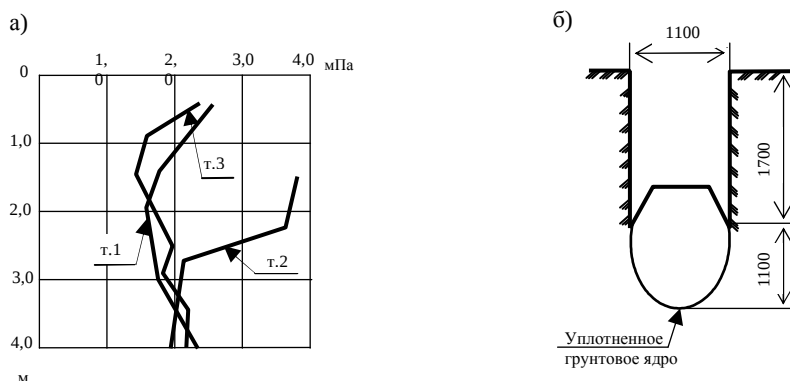


Рис. 4. Результаты опытов по определению зоны уплотнения:
а) результаты статического зондирования и б) форма уплотнения грунтового ядра

Был выполнен расчет величины осадки методом послойного суммирования [3] от давления на грунт при нагрузке, вызвавшей осадку величиной 40 мм при статических испытаниях. В Табл. 2 приведены результаты расчета.

Таблица 2. Данные фактической и расчетной осадки

Величина расчетной осадки, мм	Результаты статических испытаний	
	Осадка в конце линейной зоны, мм	Осадка при расчетной нагрузке, мм
14	21	40

Данные таблицы показывают, что фактическая осадка штампа превышает расчетную примерно в три раза. Это можно объяснить наличием кумулятивного эффекта при уплотнении и последующего проскальзывания уплотненного ядра при нагрузке на фундамент-оболочку во время испытания.

Поэтому при практическом применении фундаментов-оболочек на вытрамбованном основании предлагается для оценки ожидаемой осадки при расчетной нагрузке, полученной по результатам вытрамбовки, считать, что она гарантируется в пределах 40 мм.

Это обосновано тем, что величина коэффициента «*K*» в предложенной формуле определялась при величине осадки в этих пределах.

Список литературы

1. **Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений:** свод правил по проектированию и строительству: СП-50-101-2004. М., 2005.
2. **Руководство по проектированию и устройству фундаментов в вытрамбованных котлованах.** М.: Стройиздат, 1981. 50 с.
3. **Способ возведения фундамента-оболочки:** пат. № 2101420 РФ МЕИ6Е02Д27/26 / А. В. Рыбаков, Б. В. Гончаров, В. Л. Коган, В. В. Коган // Бюл. изобр. 1986. № 1.

УДК 624.131

Эмиль Дамирович Зайнеев, Наталия Борисовна Гареева
Уфимский государственный нефтяной технический университет

О НОРМАТИВНО-РАСЧЕТНОЙ БАЗЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЛИТНЫХ ФУНДАМЕНТОВ НА НЕРАВНОМЕРНО СЖИМАЕМОМ ОСНОВАНИИ®

В последние годы в России одним из ведущих направлений стало возведение зданий на плитных фундаментах. Данный тип фундаментов позволяет избежать дорогостоящих и часто ненадежных методов предотвращения неравномерных деформаций грунта, гарантируя надежность системы на все время эксплуатации здания. Однако при их строительстве возникают трудности в выборе метода проектирования и расчета.

Для работающих на изгиб фундаментных плит и перекрестных лент статический расчет в предположении линейного распределения реактивного давления грунта не может считаться приемлемым. Пренебрежение изгибом фундамента и его совместной работой с грунтовым основанием и надфундаментными конструкциями приводит к тому, что расчетные реакции этих конструкций оказываются весьма далекими от нагрузок, действующих на них.

При проектировании плит определенную сложность представляет выбор модели основания. Такие классические, как модель Винклера с постоянным коэффициентом постели или схема линейно-деформируемого полупространства, придают нереальную распределительную способность грунтовому основанию. Если первая совершенно её не учитывает, то вторая – завышает, что приводит к концентрации краевых давлений.

СНиП 2.02.01-83* [2] предлагает для расчета осадок плитных фундаментов схему линейно-деформируемого пространства, либо слоя конечной толщины. Однако, приемлемые, доведенные до расчетных формул, методики проектирования для данных схем основания отсутствуют, а соответствующие вычисления можно выполнить только с помощью специально разработанных вычислительных процедур, реализованных в компьютерных программах.

При обзоре технической литературы следует отметить Руководство [4], в котором неоднородность в плане по сжимаемости основания определяется коэффициентом $E \geq 1,5$:

$$E = \frac{E_{qf \max}^{np}}{E_{qf \min}^{np}} \quad (1)$$