

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Нахождение посторонних лиц, в том числе студентов, не принимающих участие в выполнении данной работы, в зоне выполнения работ запрещается. При проведении испытаний должно быть смешанное освещение, то есть естественное и искусственное, что обеспечивает освещенность зоны испытаний в соответствии с требованиями СНиП.

1.5.МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1.5.1.ОБРАЗЕЦ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

Предварительно представитель Заказчика (например, проектный институт) выдает задание Подрядчику (фирма, имеющая право выполнять работы по обследованию) выдает задание Подрядчику согласно Рекомендаций ГОСТ 24846-81:

Приложение к ГОСТ 24846-81

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДЕНО

наименование организации, должность,
инициалы, фамилия, дата

наименование организации, должность,
инициалы, фамилия, дата

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на производство измерений деформаций
оснований фундаментов зданий и сооружений

1.Исполнитель работы _____
наименование организации

2.Заказчик _____
наименование организации

3. Наименование объекта

4.Местоположение объекта(по административному делению)

5. Этапы (периоды) строительства, эксплуатации

6. Данные о назначении и видах зданий (сооружений), характеристики конструктивных особенностей и основных параметров (включая подземные части)

7. Сведения о типах, размерах и глубине заложения фундаментов

8. Инженерно-геологические и гидрогеологические условия оснований фундаментов

9. Сведения о ранее выполненных работах по измерению деформаций

10. Части зданий (сооружений), за которыми следует вести наблюдения

11. Периодичность и сроки проведения измерений

1.2. Требуемая точность геодезических измерений

13.Дополнительные указания

14. Приложения:

чертежи геодезических знаков и другая необходимая документация; календарный план проведения работ и представления заказчику отчетных материалов; смета расходов на проведение измерительных работ.

1.5.3. СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ МАРОК.

Схему размещения деформационных марок (в виде отдельных стержней, установленных в теле фундамента или двух пластин над зоной раскрытия трещин) осуществляют согласно требований ГОСТ 24846-81 (Прил.4) в определенных точках.

1.5.4. ГРАФИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ ОСНОВАНИЙ ФУНДАМЕНТОВ

Графическое оформление результатов наблюдений за деформациями оснований фундаментов следует производить согласно рекомендуемого примера, представленного в ГОСТ 24846-81 (Прил.5)



Рис. 1.1

24-х этажное здание вычислительного центра Госбанка СССР, на котором проводились комплексные исследования деформаций сплошной железобетонной фундаментной плиты и грунтового основания (на стадии возведения каркаса 3-го этажа)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

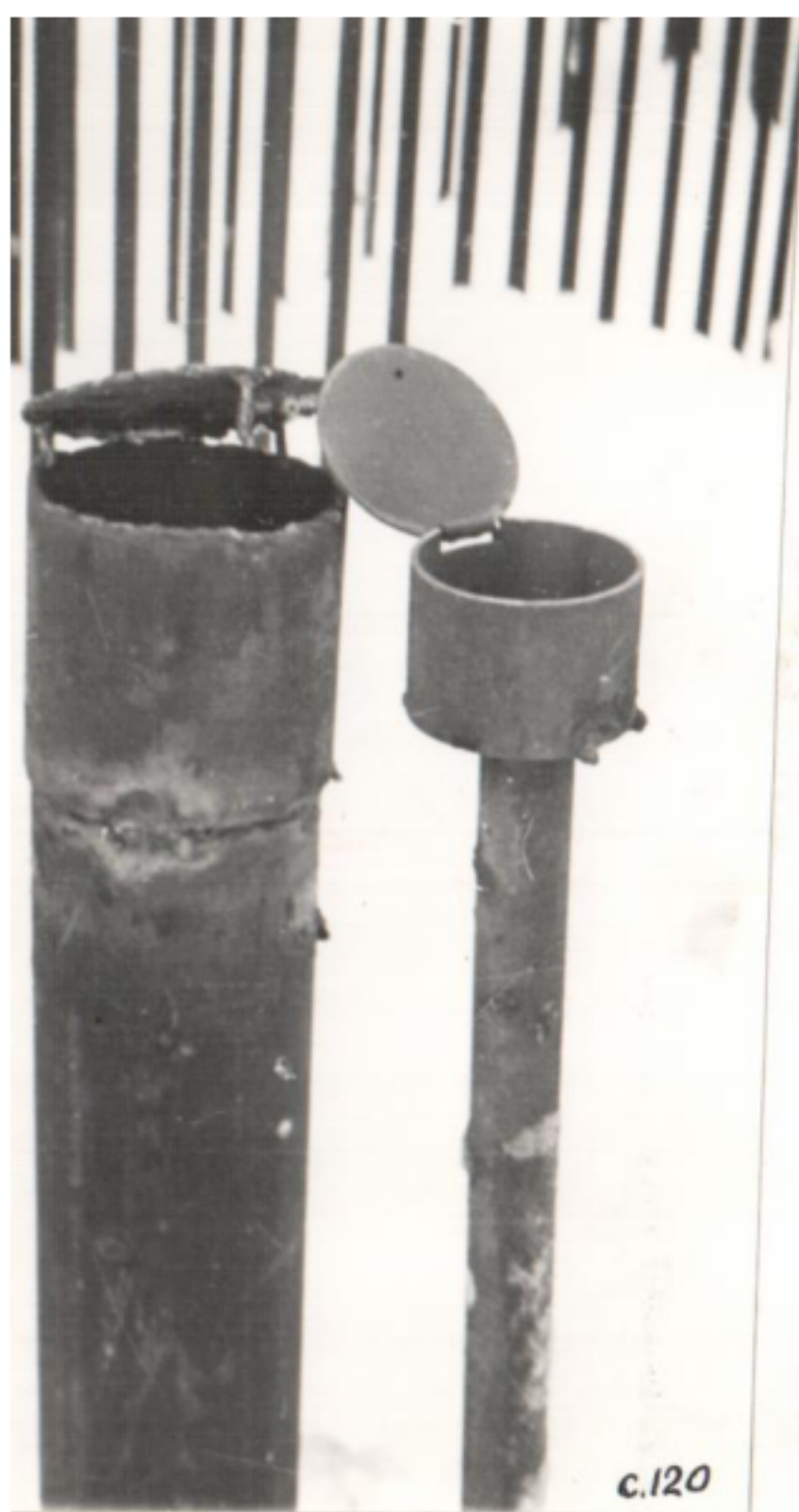


Рис. 1.4.
Общий вид глубинной марки (обсадная труба),
предназначенная для определения нижней границы
сжимаемой толщи грунтового массива в натуральных условиях

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Используемое оборудование.
3. Описание проведения лабораторной работы.
4. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Что такое деформационные марки и как они размещаются?
2. Дайте схематическую классификацию минералов по их химическому составу.
3. Техническое задание на производство измерений деформаций оснований фундаментов зданий и сооружений.

Список литературы

Перечень основной литературы:

1. Барменкова Е.В. Расчет системы здание - фундамент - основание с использованием модели двухслойной балки на упругом основании винклеровского типа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барменкова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 35 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40439>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: методическое пособие к выполнению курсового проектирования для студентов по направлению подготовки 270800.62 «Строительство» профиль («Промышленное и гражданское строительство»)/ — Электрон. текстовые данные.— Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014.— 97 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27214>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Черныш А.С. Расчет оснований и фундаментов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Черныш А.С., Калачук Т.Г., Куликов Г.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014.— 83 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28392>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Перечень дополнительной литературы

1. Алексеев С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев С.И., Алексеев П.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014.— 332 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45278>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. – М., 2011.

3. СП 26.13330.2012. Фундаменты машин с динамическими нагрузками. - М., 2012.

4. СП 25.13330.2012. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. – М., 2012.

5. СП 47.1333.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. – М., 2016

Лабораторная работа №2.

ИЗМЕРЕНИЕ УСИЛИЙ В ФУНДАМЕНТАХ ПРИ ПОМОЩИ КОМПАРАТОРА ДЛИНЫ

2.1.ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы – ознакомление с методикой измерения деформаций фундаментов зданий и сооружений.

Содержание работы: методика установки марок на фундаменты; устройство компаратора длины и принцип его работы; обработка результатов измерений.

Код, формулировка компетенции
Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения (ПК-3)

2.2.ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Выполнение лабораторной работы состоит в исследовании напряженно-деформированного состояния железобетонных фундаментов и колонн зданий и сооружений, значения усилий в которых позволит уточнить расчетную схему последних и приведет в конечном итоге к экономии расхода материалов.

2.3.ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

ИССЛЕДОВАНИЙ

При расчете фундаментов зданий и сооружений.

Сертификат:	700000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец:	Шебухова Татьяна Александровна
Действителен:	с 19.08.2022 по 19.08.2023

2.4.АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

- фрагмент железобетонной конструкции с заделанными в нем на расстоянии 500мм друг от друга марками, анкерами для защитных крышек и защитными крышками;
- гидравлический пресс;
- компаратор длины в комплекте с индикатором часового типа.

2.5.УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Нахождение посторонних лиц, в том числе студентов, не принимающих участие в выполнении данной работы, в зоне выполнения работ запрещается. При проведении испытаний должно быть смешанное освещение, то есть естественное и искусственное, что обеспечивает освещенность зоны испытаний в соответствии с требованиями СНиП.

2.6.МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

2.6.1.МЕТОДИКА УСТАНОВКИ МАРОК НА ФУНДАМЕНТЫ

На фрагменте фундамента(Рис.2.1,б) при помощи шаблона (Рис.2.1,а) просверливают гнезда под рабочие марки 1 (Рис.2.1,г) и под анкера 5 для крепления основания 3 защитной крышки 4, которые автономно устанавливаются на скрепляющем растворе.

2.6.2.УСТРОЙСТВО КОМПАРАТОРА ДЛИНЫ И ПРИНЦИП ЕГО РАБОТЫ

В целях измерения деформаций между двумя марками установленными в конструкции фундамента вдоль действия усилий используют компаратор длины 1 (Рис.2.2), который имеет две конические ножки опирания: неподвижную 2 и подвижную 3,

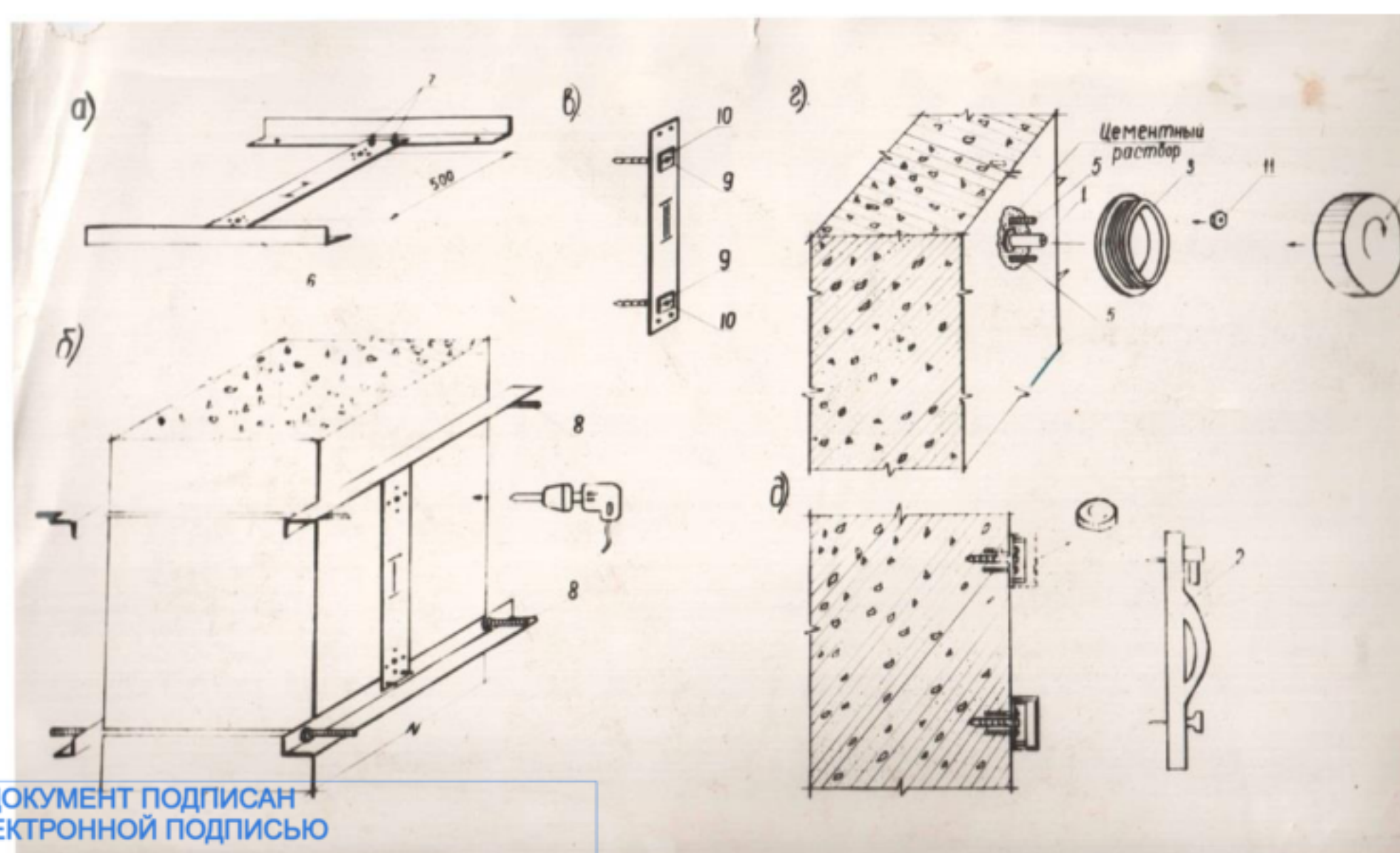


Рис.2.1.

Методика установки марок на фрагмент фундамента для

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 18.08.2023

измерения деформаций конструкции при передаче нагрузки.

соединенную равноплечно через фиксированную опору в теле компаратора с выдвижным штоком индикатора часового типа 4, закрепленного на корпусе компаратора.

Корпус компаратора длины (авторы - Н.В. Гаврилов и В.И. Крыжановский) с держателем и эталонный шаблон 6 выполнены из древесно-слоистого пластика, имеющего одинаковый с железобетоном коэффициент теплового расширения. Как рабочие марки 7 на фрагменте фундамента 8, так и металлические вкладыши 6 на эталонном шаблоне 5 отстоят соответственно друг от друга на расстоянии 500мм (на таком же расстоянии расположены ножки компаратора длины). Начальные или нулевые показания снимают с индикатора часового типа 4 путем установки ножек компаратора

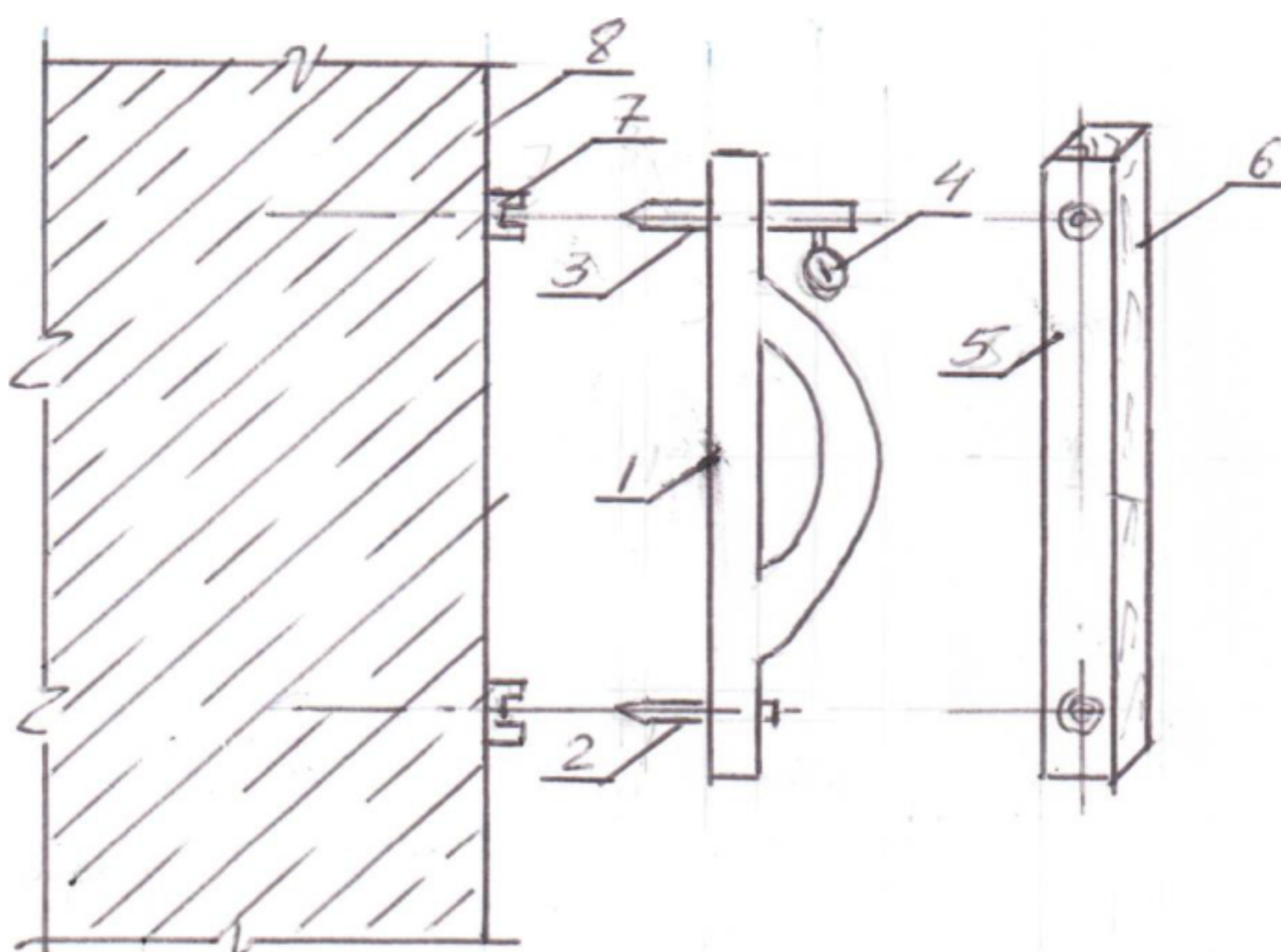


Рис. 2.2.

Устройство компаратора длины и принцип его работы.

длины в гнезда эталонного шаблона. Затем, подобным же образом снимают показания с рабочих марок 7, установленных на фрагменте фундамента (причем, конструкция в этот момент не загружена). Разница между показаниями индикатора, снятыми с эталонного шаблона и фрагмента фундамента, принимают за нулевые. Затем, фрагмент колонны помещают под гидравлический пресс и прикладывают усилие первой ступени нагружения. Выдерживая нагрузку без изменения, производят снятие показаний между рабочими марками. Подобно предыдущим действиям, находят разницу между показаниями индикатора, снятыми с эталонного шаблона и с рабочих марок на второй ступени нагружения. Разница между нулевыми показаниями и на первой ступени нагружения дадут соответствующую величину деформации конструкции. Таким образом, повторяют измерения на каждой ступени нагружения (в упругой стадии работы конструкции,

то есть без доведения последнего до разрушения) и полученные значения деформаций заносят в таблицу. Используя известный модуль деформации материала фрагмента конструкции (железобетон), через деформации определяют усилия в колонне на каждой ступени нагружения. Сопоставляют расчетные значения усилий в конструкции с показаниями гидравлического пресса. Величина расхождений (для экспериментальных исследований, причем, в случае поверенного пресса) не должна превышать 15%. В противном случае, эксперимент повторяют заново.



Рис.2.3.

Измерение деформаций колонн на складе клинкера
Брянского цементного завода (1980г.)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

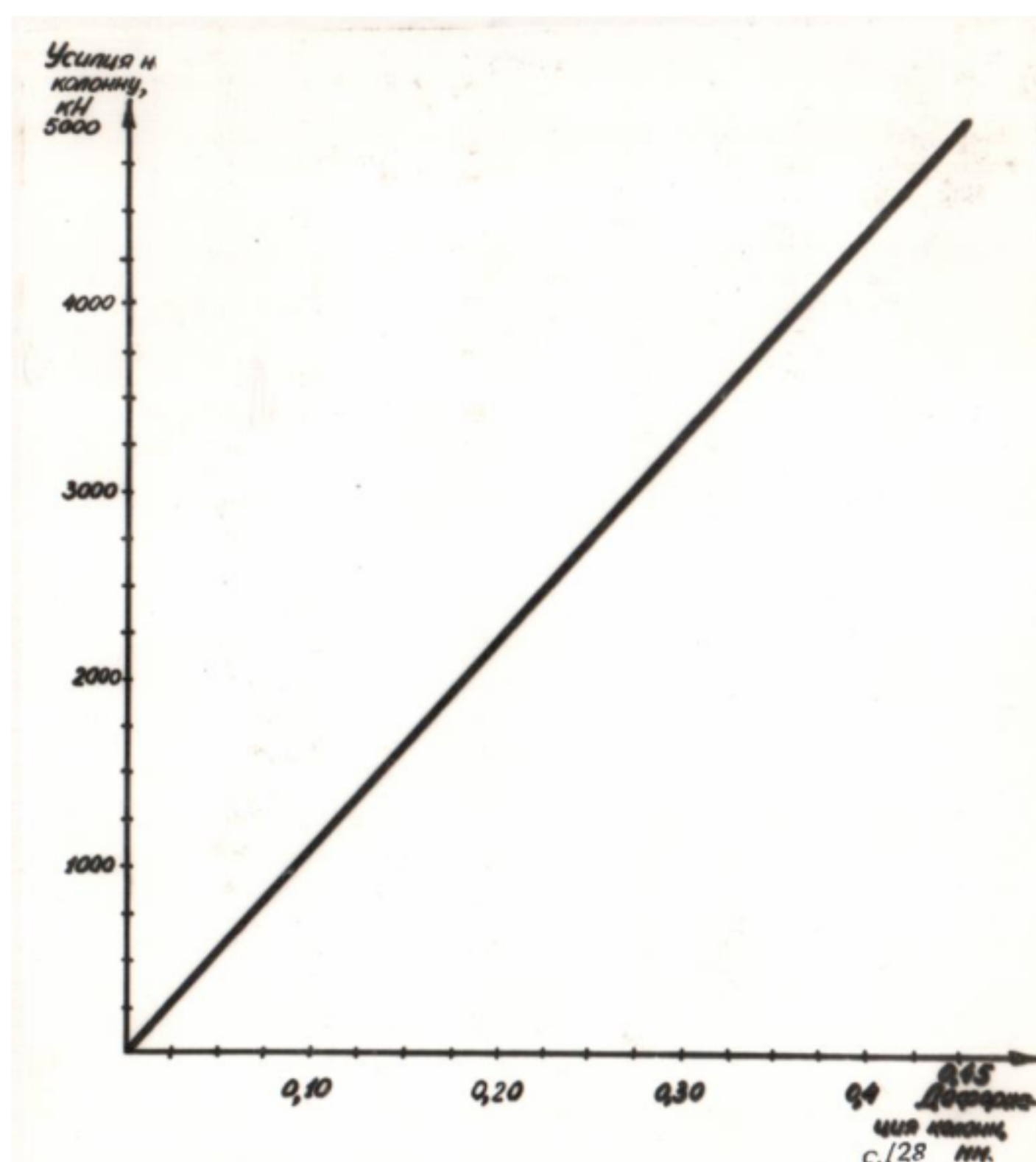


Рис. 2.4.
Тарировочный график зависимости "деформация - усилие"

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Используемое оборудование.
3. Описание проведения лабораторной работы.
4. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Методика установки марок на фундаменты.
2. Устройство компаратора длины и принцип его работы.
3. Измерение деформаций колонн.

Список литературы

Перечень основной литературы:

1. Барменкова Е.В. Расчет системы здание - фундамент - основание с использованием модели двухслойной балки на упругом основании винклеровского типа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барменкова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 35 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40439>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: методическое пособие к выполнению курсового проектирования для студентов по направлению подготовки 270800.62 «Строительство» профиль («Промышленное и гражданское строительство»)/ — Электрон. текстовые данные.— Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014.— 97 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27214>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Черныш А.С. Расчет оснований и фундаментов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Черныш А.С., Калачук Т.Г., Куликов Г.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014.— 83 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28392>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10.1.2. Перечень дополнительной литературы

1. Алексеев С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев С.И., Алексеев П.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014.— 332 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45278>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. – М., 2011.
3. СП 26.13330.2012. Фундаменты машин с динамическими нагрузками. - М., 2012.
4. СП 25.13330.2012. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. – М., 2012.
5. СП 47.1333.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. – М., 2016

Лабораторная работа №3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ФУНДАМЕНТОВ

3.1.ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы – ознакомление с методикой определения водонепроницаемости бетонных образцов.

Содержание работы: подготовка бетонных образцов; установка бетонных образцов в рабочие цилиндры и испытательный стенд; методика проведения лабораторной работы и обработка результатов испытаний.

Код, формулировка компетенции
Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения (ПК-3)

3.2.ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Выполнение лабораторной работы состоит в исследовании водонепроницаемости бетонных изделий (в том числе, фундаментов), которая зависит как от качества инертных (щебень, отсев, гравий, песок) и активных (цемент вода, химические добавки) составляющих бетона, так и качества уплотнения и температурно-влажностного режима хранения бетонных образцов.

3.3.ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

При проектировании состава бетонной смеси для фундаментов (в том числе и стен подвалов), заглубленных ниже уровня грунтовых вод или расположенных в зоне действия напорных вод.

Документ подписан
электронной подписью
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

3.4.АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

Действителен с 19.08.2022 по 19.08.2023
-стенд для испытания бетонных образцов на водонепроницаемость;

- цилиндр-форма в виде усеченного конуса для изготовления бетонных образцов;
- парафин;
- канифоль;
- электрическая печь;
- емкость для подготовки смеси парафина и канифоли;
- рабочий цилиндр в виде усеченного конуса с резьбовой нарезкой в нижней части;
- гидравлический пресс.

3.5.УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Нахождение посторонних лиц, в том числе студентов, не принимающих участие в выполнении данной работы, в зоне выполнения работ запрещается. При проведении испытаний должно быть смешанное освещение, то есть естественное и искусственное, что обеспечивает освещенность зоны испытаний в соответствии с требованиями СНиП.

3.6.МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

3.6.1.ПОДГОТОВКА БЕТОННЫХ ОБРАЗЦОВ

В бетономешалке или вручную приготавливают бетонную смесь определенного состава и заполняют с соблюдением соответствующей технологии (нанесение на внутреннюю поверхность металлической формы в виде усеченного конуса консистентной смазки, укладка бетонной смеси в три этапа с штыкованием каждого слоя стандартным гладким стержнем 25 раз по спирали от периферии к центру, срезка излишков бетона вровень с верхней плоскостью цилиндра) металлические формы. Образец в форме накрывают полиэтиленовой пленкой и оставляют на 24 часа в покое при комнатной температуре (18° - 20°). На следующий день образец извлекают из цилиндра-формы и помещают во влажную среду (в воду при температуре 18° - 20°) до полного набора проектной прочности (28 суток). По истечении срока хранения, образец извлекают из влажной среды и оставляют при комнатной температуре на 2-3 часа (в целях испарения влаги с поверхности образца).

3.6.2.УСТАНОВКА БЕТОННЫХ ОБРАЗЦОВ В РАБОЧИЕ ЦИЛИНДРЫ И ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ СТЕНД.

На электрическую печку ставят емкость и расплавляют парафин с канифолью. В полученном растворе(путем вращения) наносят расплавленную смесь на боковую поверхность бетонного образца (толщина слоя должна составить в пределах 0,5-1,0мм.

Затем, образец 1 (Рис.3.6.1.) впрессовывают на гидравлическом прессе в рабочую металлическую форму 3, выполненную тоже в виде усеченного конуса с резьбовым соединением в нижней части (величина усилия устанавливается опытным путем и должна обеспечить уплотнение парафиновой оболочки таким образом, чтобы была исключена фильтрация воды между образцом и металлическим цилиндром при проведении испытаний). На кольцевую пористую резину 4 наносят тонкий слой консистентной смазки, укладывают последнюю в

днищевую часть цилиндра 5 и, затем, при помощи рычагов 6 вкручивают рабочий цилиндр с образцом в днищевую часть.

3.6.3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ.

На подающем трубопроводе 12 открывают запорное устройство 13 и при помощи компрессора 7 нагнетают воздух 10 по трубопроводу 8 в верхнюю часть емкости 9 для воды с полусферическим покрытием. Воздух под напором вытесняет воду 11, которая поступает в нижнюю часть бетонного образца. Давление в системе постепенно (в течение 2 часов) доводят до 2 атмосфер и перекрывают запорное устройство 13. В случае отсутствия течей, выставленное по манометру 14 давление выдерживают в течение 16 часов. Через 16 часов внимательно осматривают образец и в случае отсутствия пятен на верхней плоскости образца, считают, что данный образец выдержал испытания на водонепроницаемость при соответствующей ступени загрузки.

Подобным образом проводят испытания шести образцов - близнецов. Если из 6 образцов в 4 не замечено фильтрации воды или влажных пятен, считают что бетон соответствует по водонепроницаемости классу 2 (2 атмосферы или 20 м водяного столба). В случае необходимости получения бетона с более высоким классом по водонепроницаемости, испытания продолжают в описанной последовательности (вторая ступень - 4 атм, третья - 6 и т.д.).

На основании испытания шести образцов - близнецов от каждой партии бетона, составляют соответствующий отчет по проведению испытаний, который предоставляют Заказчику.

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Используемое оборудование.
3. Описание проведения лабораторной работы.
4. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Приготовление бетонной смеси.
2. Время до полного набора проектной прочности.
3. Определение водопроницаемости бетона.

Список литературы

Перечень основной литературы:

1. Барменкова Е.В. Расчет системы здание - фундамент - основание с использованием модели двухслойной балки на упругом основании винклеровского типа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Барменкова Е.В. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 35 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40439>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: методическое пособие к выполнению курсового проектирования для студентов по направлению подготовки 270800.62

«Строительство» профиль («Промышленное и гражданское строительство»)/ — Электрон. текстовые данные.— Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014.— 97 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27214>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Черныш А.С. Расчет оснований и фундаментов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Черныш А.С., Калачук Т.Г., Куликов Г.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014.— 83 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28392>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Перечень дополнительной литературы

1. Алексеев С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев С.И., Алексеев П.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014.— 332 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45278>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. — М., 2011.

3. СП 26.13330.2012. Фундаменты машин с динамическими нагрузками. - М., 2012.

4. СП 25.13330.2012. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. — М., 2012.

5. СП 47.1333.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. — М., 2016

Лабораторная работа №4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ФУНДАМЕНТА МЕТОДОМ ОТРЫВА

4.1.ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы – ознакомление с методикой определения прочности бетона методом отрыва.

Содержание работы: теоретическое обоснование, устройство и принцип работы прибора, проведение исследований и обработка результатов испытаний.

Код, формулировка компетенции
Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения (ПК-3)

4.2.ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

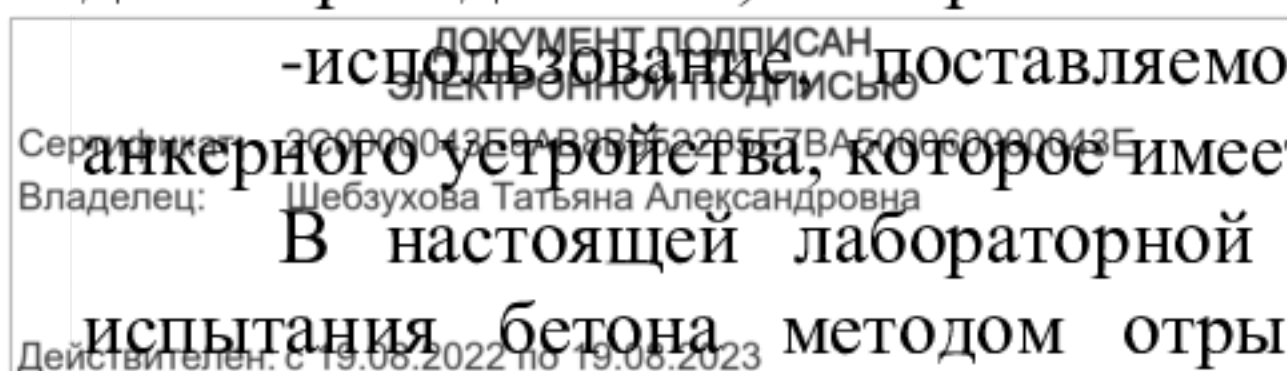
Прочность бетона различных конструкций в натурных условиях осуществляют различными способами, в том числе и методом отрыва. В настоящее время для этих целей используют, выпускаемый промышленностью, портативный прибор, который обладает рядом недостатков:

-высокая стоимость и относительная громоздкость;

-необходимость выбуривания в теле бетонной конструкции шпура с диаметром до 30мм, что проблематично в полевых условиях;

-использование поставляемого в комплекте с прибором, громоздкого анкерного устройства, которое имеет ограниченный срок службы.

В настоящей лабораторной работе используют прибор (Рис.1.2) для испытания бетона методом отрыва, разработанный учеными и студентами кафедры, в результате выполнения Гранта "У,М,Н,И,К-2009" -"Прибор для



определения прочности бетона методом отрыва конструкции ПГГТУ", который лишен недостатков своего прототипа:

- низкая стоимость (до 5 раз дешевле прототипа);
- диаметр шпура составляет до 10мм, который можно выполнить при помощи электрической дрели с автономным (от батарейки) питанием и сверлом по бетону;
- в качестве анкерного устройства возможно использование анкерных болтов, имеющих в настоящее время в широком ассортименте в продаже.

4.3.ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

При выполнении технических обследований зданий и сооружений, как на стадии строительства, так и в период эксплуатации строительных объектов.

4.4.АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

- прибор для определения прочности бетона методом отрыва конструкции ПГГТУ;
- электрическая дрель с набором сверл по бетону;
- комплект анкерных болтов диаметром до 10мм;
- линейка;
- треугольник;
- штангенциркуль,
- журнал испытаний.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023



Рис. 4.4.1.

Прибор для определения прочности бетона методом отрыва конструкции ПГГТУ

4.5.УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Нахождение посторонних лиц, в том числе студентов, не принимающих участие в выполнении данной работы, в зоне выполнения работ запрещается. При проведении испытаний должно быть смешанное освещение, то есть естественное и искусственное, что обеспечивает освещенность зоны испытаний в соответствии с требованиями СНиП.

4.6.МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

4.6.1. На бетонной поверхности намечают участки размером в плане не менее 15см.х15см;

4.6.2. В центре площадки при помощи электрической дрели и сверла выбуривают шпур диаметром 10мм и глубиной 50мм;



Фото.4.6.1. Анкерные болты.

4.6.3. В шпур вставляют анкерный болт (Рис. 1.5.2.) и при помощи натяжной гайки последний расклинивают в теле бетонной конструкции;

4.6.4. К головке анкерного устройства подводят захватное приспособление, которое, затем, прикрепляют к перемещающимся составляющим прибора;

4.6.5. При помощи рычага прибора производят закачку масла в рабочую часть цилиндра домкрата, входящего в состав прибора, и наблюдают за показаниями датчика давления;



Рис. 4.6.2..

Момент отрыва бетонного конуса из тела конструкции

- 4.6.6. Колебательные движения рычагом домкрата производят до момента отрыва (Рис.1.5.6.) материала бетона в виде усеченного конуса из тела конструкции;
- 4.6.7. По шкале прибора определяют максимальное давление, при котором произошел отрыв испытываемого участка бетона от основной конструкции;
- 4.6.8. При помощи измерительных приборов определяют площадь боковой поверхности вырванного конуса отрыва;
- 4.6.9. Путем деления величины вырывающего усилия (N_i) на площадь боковой поверхности конуса отрыва (A_i) определяют величину прочности бетона на отрыв (R_i):

$$R_i = N_i / A_i \text{ (МПа)}.$$

- 4.6.10. В реальных условиях проводят не менее трех испытаний. За окончательный результат принимают среднее значение, полученное от двух максимальных значений испытаний. В учебных целях достаточно проведение одного непосредственного испытания или виртуального изучения лабораторной работы.



Рис. 4.6.3.

Бетон, вырванный из тела конструкции,
имеет коническую форму.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023	



Рис. 4.6.4.

Измерение площади отрыва бетона

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Используемое оборудование.
3. Описание проведения лабораторной работы.
4. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Прочность бетона.
2. Способы определения прочности бетона.
3. Методика определения бетона.

Список литературы

Перечень основной литературы:

1. Барменкова Е.В. Расчет системы здание - фундамент - основание с использованием модели двухслойной балки на упругом основании винклеровского типа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барменкова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 35 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40439>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: методическое пособие к выполнению курсового проектирования для студентов по направлению подготовки 270800.62 «Строительство» профиль («Промышленное и гражданское строительство»)/ — Электрон. текстовые данные.— Черкесск. Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014.— 97 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27214>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Черныш А.С. Расчет оснований и фундаментов [Электронный ресурс]: учебное

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C00000043E6A8B8B7E2205E7BA3C066200043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

пособие/ Черныш А.С., Калачук Т.Г., Куликов Г.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014.— 83 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28392>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Перечень дополнительной литературы

1. Алексеев С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев С.И., Алексеев П.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014.— 332 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45278>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. – М., 2011.
3. СП 26.13330.2012. Фундаменты машин с динамическими нагрузками. - М., 2012.
4. СП 25.13330.2012. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. – М., 2012.
5. СП 47.1333.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. – М., 2016

Лабораторная работа №5.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ СВАЯМИ

5.1.ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы – ознакомление с методикой определения оптимального расстояния между сваями вдавливания при их погружении в грунтовое основание.

Содержание работы: подготовка грунтового основания в испытательной емкости; укладка специального шаблона из картона на подготовленную поверхность грунтового основания; установка модели сваи в центральной точке с поэтапной передачей на последнюю вертикальной нагрузки вплоть до полного погружения сваи в грунтовое основание; поочередное погружение остальных свай на определенном расстоянии от центральной сваи (2d, 3d, 4d,5d,6d) с замером соответствующих усилий.

Код, формулировка компетенции
Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения (ПК-3)

5.2.ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Выполнение лабораторной работы сопряжено с потребностями строительной и проектной практики в знании выбора оптимального расстояния между погружаемыми сваями вдавливания в целях достижения высоких технико-экономических показателей с одновременным сохранением несущей способности здания, возводимого на свайных фундаментах.

5.3.ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

При выполнении полевых исследований по испытанию несущей способности свайных фундаментов.

ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

5.4.АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

- рабочая и резервная емкости для песчаного грунта;
- модели свай;

- подвеска от прибора для компрессионных испытаний грунтов;
- специальный шаблон из картона с отверстиями в местах предполагаемого размещения свай (2d, 3d, 4d,5d,6d);
- набор разновесов от 100 грамм до 2кг;
- совок лабораторный;
- журнал для записи результатов исследований.

5.5.УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Нахождение посторонних лиц, в том числе студентов, не принимающих участие в выполнении данной работы, в зоне выполнения работ запрещается. При проведении испытаний должно быть смешанное освещение, то есть естественное и искусственное, что обеспечивает освещенность зоны испытаний в соответствии с требованиями СНиП.

5.6.МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

5.6.1.В рабочую емкость из резервной емкости при помощи лабораторного совка перекадывают грунт с его последующим послойным (3-5см) уплотнением при помощи подвески от прибора для компрессионных испытаний грунтов (величина перехлеста следов должна быть в пределах 1/3 диаметра основания подвески; высота подъема - около 10см);

5.6.2.Поверхность подготовленного основания выравнивают по горизонтали и центрально укладывают специальный шаблон из картона;

5.6.3.К центральному отверстию в шаблоне подводят модель сваи, выставляют ее в вертикальное положение и центрально наставляют подвеску от компрессионного прибора;

5.6.4.На подвеску поочередно (с шагом 100грамм) устанавливают грузы с увеличением до тех пор пока свая полностью не погрузится в грунтовое основание;

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023



Рис.5.6.1.

Послойное уплотнение грунтового основания
при помощи подвески от компрессионного прибора

5.6.5.В журнал испытаний записывают значения общей массы разновесов (включая массу подвески), необходимой для полного погружения сваи в грунтовое основание (Табл. 5.6.5.);

Табл. 5.6.5.

Журнал испытаний свай

№№ свай	Параметры свай			Масса под- вески, грамм	Масса груза, грамм	Об-щая вели- чина наг- рузки на сваю, грамм	Рас- стоя- ние меж- ду сва- ями, d	Усилия, восприни- маемые сваями	
	Мате- риал свай и нако- неч- ника	Дли-на свай, мм	Диа- метр, мм					грамм	без- разм. ед./%
1.	ме-талл/ дре- ве- сина								1/100
2.	-//-						2		
3.	-//-						3		
4.	-//-						4		
5.	-//-						5		
6.	-//-						6		

Сертификат
Владелец:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
2C0400043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

5.6.6.Затем, описанным способом погружают вторую сваю, расположенную на расстоянии $2d$ от первой (в связи с образованием вокруг первой сваи уплотненной зоны грунтового основания в виде цилиндрической формы, для погружения второй сваи потребуется большее усилие, чем для первой) и значения нагрузки записывают в журнал испытаний.

5.6.7.Подобным образом последовательно погружают остальные сваи, расположенные соответственно на расстоянии от $3d$ до $6d$ от первой сваи.

5.6.8.По значениям усилий погружения определяют оптимальное расстояние между сваями при погружении вдавливанием, которое составит от $3d$ до $6d$ (при расстоянии между сваями $6d$ и более сила погружения будет равнозначна силе погружения первой сваи - когда нет влияния уплотненной зоны вокруг сваи).

5.6.9.Все значения усилий и параметры свай заносят в таблицу и выявляют соотношение усилий погружения в зависимости от расстояния между сваями, приняв за единицу усилие погружения первой сваи (когда отсутствует влияние других свай или стенок рабочей емкости для проведения испытаний).



Рис. 5.6.2.

Комплект материалов и приспособлений для проведения опыта

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

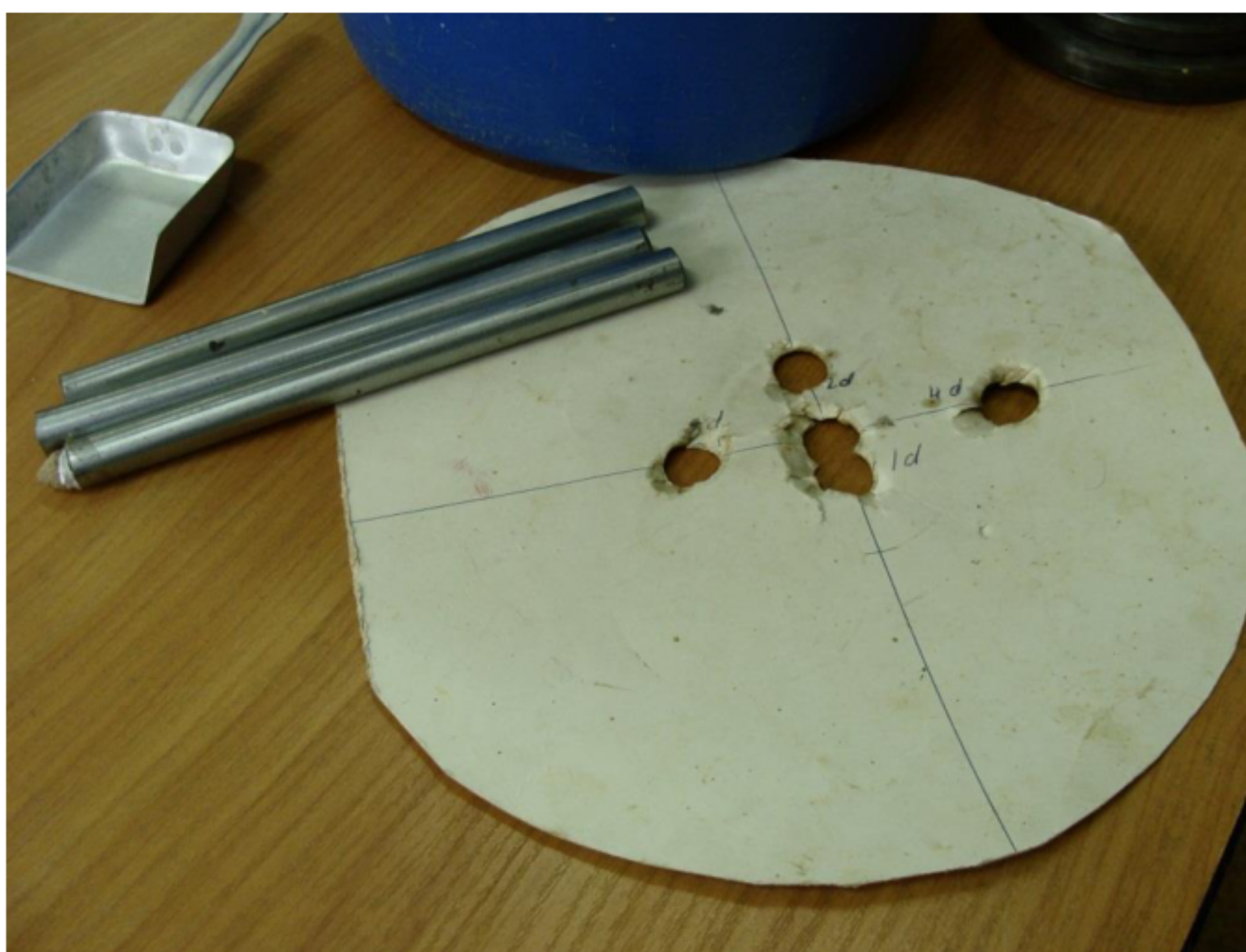


Рис. 5.6.3.
Шаблон из картона, модели свай и
лабораторный совок для проведения работ



Рис. 5.6.4.
Комплект разновесов для выполнения лабораторной работы

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023	