

Министерство образования и науки Российской Федерации
Дальневосточный федеральный университет
Инженерная школа

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

Методические указания к изучению дисциплины
для студентов заочной и очно-заочной форм обучения
специальности «Строительство»

Учебное электронное издание

Составители:
Т.Н. Пронкина, В.В. Проценко

©. Пронкина Т.Н., Проценко В.В., 2013
© Дальневосточный федеральный университет, 2013
© Издательский дом Дальневосточного
федерального университета,
оформление, 2013

Владивосток
Издательский дом
Дальневосточного федерального университета
2013

УДК 624.15(076)
ББК 38.58я73
О-75

Составители:

Пронкина Татьяна Николаевна, старший преподаватель, Инженерная школа
(Дальневосточный федеральный университет, Владивосток)

Проценко Виктория Владимировна, старший преподаватель, Инженерная школа
(Дальневосточный федеральный университет, Владивосток)

О-75 Основания и фундаменты: методические указания к изучению дисциплины для студентов заочной формы обучения специальности «Строительство» [Электронный ресурс] / Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа ; сост. Т.Н. Пронкина, В.В. Проценко. – Электрон. дан. – Владивосток : Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013. – 22 с. – Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог. –

Режим доступа: <http://dvfu.ru/web/is/metodiceskie-rekomendacii>

Методические указания разработаны в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров техники и технологии, дипломированных специалистов и рабочей учебной программой по дисциплине «Основания и фундаменты» для студентов, обучающихся по направлению 270800 Строительство.

Предназначены для студентов заочной и очно-заочной форм обучения, а также для техников, лаборантов, проектировщиков и строителей. В методических указаниях содержится программа курса, даются рекомендации по изучению предмета и выполнению курсового проекта, приводятся требования по уровню освоения дисциплины.

Ключевые слова: естественные основания, свайные фундаменты, искусственные основания.

УДК 624.15(076)
ББК 38.58я73

Редактор С.Г. Кольга
Компьютерная верстка С.Г. Кольга

Методические указания подготовлены Редакционно-издательским отделом Инженерной школы ДВФУ

Объем 640,9 КБ [Усл. печ. л. 2,6]

Издательский дом Дальневосточного федерального университета
690990, Владивосток, ул. Пушкинская, 10,
тел./факс (423) 222-12-40, 245-77-70
E-mail: tvpress@mail.ru, edit_dvfu@mail.ru

© Пронкина Т.Н., Проценко В.В., 2013
© Дальневосточный федеральный университет, 2013
© Издательский дом Дальневосточного федерального университета, оформление, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРОГРАММА КУРСА	4
1.1. Состав курса, требования к освоению дисциплины.	4
1.2. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1. Распределение учебного материала по видам занятий	5
2.2. Содержание лекционного курса	5
2.3. Темы аудиторных занятий	8
2.4. Постраничный указатель основной литературы	9
3. КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3.2. Рейтинг-план дисциплины	12
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	14
4.1. Состав курсового проекта	14
4.2. Задание на проект.....	14
4.3. Состав и объем проекта	15
4.4. Оформление курсового проекта	15
4.5. Выбор задания на курсовой проект	16
4.6. Методические указания к выполнению курсового проекта.....	16
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	22

1. ПРОГРАММА КУРСА

1.1. Состав курса, требования к освоению дисциплины

В соответствии с учебным планом направления 270800 Строительство для студентов заочной формы обучения предусмотрено изучение дисциплины «Основания и фундаменты» в 8-м семестре.

Цель дисциплины – подготовка к практической деятельности в области проектирования и строительства промышленных и гражданских зданий и сооружений.

«Основания и фундаменты» – специальная дисциплина, входит в общую программу уровневой подготовки бакалавров по направлению 270800 Строительство и в программу подготовки специалистов по направлению 270800 Строительство (инженер).

Дисциплина «Основания и фундаменты» рассматривает общие принципы проектирования оснований и фундаментов; дает общепрофессиональные и специальные знания методов расчета и проектирования оснований фундаментов на естественном основании в открытых котлованах, свайных фундаментах, фундаментах глубокого заложения, заглубленных и подземных сооружений; рассматривает принципы устройства искусственных оснований, строительства на структурно-неустойчивых, вечномерзлых грунтах, в сейсмических районах и других сложных условиях.

Дисциплина «Основания и фундаменты» формирует профессиональные знания, умения и навыки специалиста в области строительства:

- комплексная оценка инженерно-геологических, гидрогеологических, климатических условий строительной площадки, физико-механических свойств грунтов с целью выбора оптимальных вариантов устройства оснований и фундаментов;
- прогноз изменений свойств грунтов, геологических и гидрогеологических условий в результате строительства и другой деятельности человека;
- квалифицированные расчеты оснований и фундаментов зданий и сооружений, грамотные и эффективные технические решения, качественное оформление чертежей;
- применение способов улучшения строительных качеств грунтов, усиления оснований;
- реконструкция фундаментов, осушение территории, защита подземных конструкций зданий и сооружений от агрессивного воздействия грунтовой среды;
- выбор методов производства работ при устройстве оснований и фундаментов, не ухудшающих свойства грунтовой среды и не нарушающих баланс экосистемы.

После изучения дисциплины студент должен

знать основные научно-технические проблемы и перспективы развития фундаментостроения, методы оценки качества грунтов, принципы выбора оптимальных решений оснований и фундаментов, принципы проектирования, устройства и эксплуатации оснований в особых условиях;

владеть методами расчетов оснований и фундаментов зданий и сооружений, способами усиления оснований и реконструкции фундаментов, приемами проектирования фундаментов мелкого и глубокого заложения, способами оформления технических решений фундаментов на чертежах.

1.2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов 154	Распределение по семестрам
	154	10
Общая трудоемкость дисциплины	154	154
Аудиторные занятия	24	24
<i>В том числе:</i> лекции	12	12
лабораторные занятия		
практические занятия	12	12
Самостоятельная работа	146	146
<i>В том числе:</i> курсовое проектирование	70	70
<i>другие виды</i>	60	60
<i>Вид итогового контроля</i>	экзамен	экзамен

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение учебного материала по видам занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Распределение по видам (час)		
		Лек	ПЗ	СРС
1	Введение	2	2	14
2	Предельные состояния оснований сооружений	2		16
3	Фундаменты в открытых котлованах	4	4	30
4	Фундаменты глубокого заложения	4	4	30
5	Заглубленные и подземные сооружения			8
6	Методы искусственного улучшения грунтов оснований		1	10
7	Фундаменты в особых условиях			10
8	Реконструкция фундаментов и усиление оснований		1	6
9	Особенности производства работ по возведению фундаментов			6
	Итого часов	12	12	130

2.2. Содержание лекционного курса

Введение

История развития фундаментостроения; значение фундаментов, классификация фундаментов (виды и конструкции фундаментов). Основные понятия и определения. Основные принципы проектирования фундаментов в различных геологических условиях.

Раздел 1. Последовательность проектирования оснований и фундаментов

Определение минимальной глубины заложения фундаментов в зависимости от геологических условий, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружений. Вариантность решений в выборе типа основания, вида и материала фундаментов. Техничко-экономические факторы, определяющие выбор типа основания,

вида и глубины заложения фундаментов. Исходные данные о зданиях или сооружениях, необходимые для проектирования фундаментов.

Раздел 2. Предельные состояния оснований зданий и сооружений

Тема 2.1. Основные положения проектирования оснований по предельным состояниям

Виды предельных состояний оснований. Нормативные требования по проектированию оснований и фундаментов по предельным состояниям.

Тема 2.2. Предельные давления и предельные деформации оснований, фундаментов сооружений

Установление предельных давлений на фундаменты из условий прочности (несущей способности) оснований. Установление предельных величин деформаций оснований из условия предельных деформаций зданий и сооружений.

Тема 2.3. Виды деформаций зданий и сооружений

Деление зданий и сооружений в зависимости от их жесткости и чувствительности к неравномерным осадкам.

Выбор нормативных и расчетных нагрузок и их сочетания при проектировании оснований по предельным состояниям.

Раздел 3. Фундаменты в открытых котлованах

Тема 3.1. Основные этапы проектирования

Определение минимальной глубины заложения фундаментов в зависимости от геологических условий, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружений. Выбор типа и материала фундаментов.

Тема 3.2. Подбор размеров жестких фундаментов при действии различных сочетаний нагрузок

Виды и конструкции фундаментов. Основные принципы проектирования фундаментов мелкого заложения на естественном основании в различных геологических условиях. Защита подвалов и подземных сооружений от подтопления грунтовыми водами и от агрессивного действия грунтовых вод.

Тема 3.3. Основные предпосылки расчета гибких фундаментов как конструкций на сжимаемом основании

Основные расчетные гипотезы и модели сжимаемых оснований (метод местных и общих упругих деформаций). Пределы их применимости.

Существующие методы расчета фундаментов как балок и плит на упругом основании.

Раздел 4. Фундаменты глубокого заложения

Тема 4.1. Классификация фундаментов глубокого заложения

Условия применения и классификация фундаментов глубокого заложения: свай, свай-оболочек, свай-столбов, тонкостенных оболочек, буровых опор, опускных колодцев, кессонов. Их отличие от фундаментов, закладываемых в котлованах.

Тема 4.2. Свайные фундаменты

Классификация свай по условиям изготовления, по форме поперечного и продольного сечения, по материалу, по условиям передачи нагрузки на грунты.

Условия работы свай-стоек и висячих свай. Определение их несущей способности по прочности материала и прочности грунта.

Несущая способность одиночной сжатой висячей сваи – по условию прочности грунта. Способы определения по теоретическим формулам; результатам испытаний пробной статической нагрузкой; данным пробной забивки (динамический способ); результатам зондирования в полевых условиях; практическим методом (сопротивление грунтов трению по боковой поверхности и среднему сопротивлению сжатию под острием сваи). Определение несущей способности одиночной сваи, работающей на выдергивание, на горизонтальные нагрузки.

Расчет свайных фундаментов с низким ростверком. Последовательность проектирования свайных фундаментов с низким ростверком при действии центральных, внецентренных и горизонтальных нагрузок.

Основные принципы расчета свайных фундаментов с высоким ростверком.

Тема 4.3. Фундаменты из тонкостенных оболочек, буровых опор, опускных колодцев, кессонов

Условия и особенности их работы как фундаментов глубокого заложения. Предельные состояния их оснований. Определение их несущей способности из условий прочности и деформируемости материала и грунтов оснований.

Раздел 5. Заглубленные и подземные сооружения

Тема 5.1. Виды и способы возведения заглубленных и подземных сооружений

Определение нагрузок, воздействий и расчет по предельным состояниям отдельных элементов и всего сооружения, возводимого в открытом котловане, методами подрачивания, опускного колодца, продавливанием, методом «стена в грунте». Осушение котлованов и гидроизоляция сооружений.

Раздел 6. Методы искусственного улучшения грунтов оснований

Тема 6.1. Замена слабых грунтов в естественных основаниях

Устройство и расчеты песчаных и гравелистых подушек.

Тема 6.2. Механические методы улучшения грунтов оснований

Поверхностное и глубинное уплотнение грунтов. Уплотнение слабых глинистых грунтов вертикальным дренированием.

Тема 6.3. Физические методы улучшения грунтов

Уплотнение грунтов при помощи понижения уровня грунтовых вод и за счет предварительного уплотнения внешней нагрузкой.

Тема 6.4. Химические, электрохимические и термические методы закрепления слабых грунтов

Процессы, происходящие в грунтах при закреплении различными способами.

Новейшие направления в разработке методов улучшения оснований.

Раздел 7. Фундаменты в особых условиях

Тема 7.1. Фундаменты под машины с динамическими нагрузками

Общие сведения о влиянии динамических воздействий на грунты. Причины, вызывающие динамические нагрузки. Фундаменты под машины. Виды машин: машины с динамическими нагрузками; машины, требующие защиты от вибрации; машины, не требующие защиты от вибрации. Классификация фундаментов под машины с динамическими нагрузками.

Основные положения и принципы расчета оснований массивных и рамных фундаментов под машины периодического и непериодического (ударного действия). Мероприятия, позволяющие уменьшить амплитуды колебаний.

Тема 7.2. Фундаменты в сложных грунтовых условиях

Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах: илистых, заторфованных, набухающих, ленточных глинах, лессовидных и вечномерзлых. Физические и механические свойства этих грунтов.

Особенности проектирования фундаментов на илах, заторфованных, набухающих грунтах и ленточных глинах.

Особенности строительства на скальных, элювиальных грунтах и на закарстованных и подрабатываемых территориях.

Вечномерзлые грунты. Общие сведения о мерзлых и вечномерзлых грунтах. Свойства мерзлых грунтов при отрицательной температуре и при оттаивании. Существующие способы проектирования сооружений при возведении их в районе вечномерзлых грунтов.

Дополнительные расчеты фундаментов и других заглубленных элементов при строительстве в этих районах.

Фундаменты на строительных площадках с неравномерно сжимаемыми грунтами. Основные принципы проектирования и условия производства работ по подготовке оснований, устройству фундаментов и надземной части сооружений на этих участках.

Тема 7.3. Фундаменты в сейсмических районах

Сейсмические воздействия на сооружения. Определение сейсмических нагрузок и динамических коэффициентов. Основные положения проектирования и особенности выбора оснований и конструкций фундаментов и сооружений при возведении сооружений в сейсмических районах.

Раздел 8. Реконструкция фундаментов и усиление оснований

Тема 8.1. Общие положения реконструкции фундаментов и усиления оснований

Причины, вызывающие необходимость реконструкции фундаментов и усиления оснований. Обследование здания или сооружения, их фундаментов и оснований. Обследование здания или сооружения, их фундаментов и оснований. Оценка напряженно-деформируемого состояния грунтов оснований до и после реконструкций зданий и сооружений.

Тема 8.2. Способы, позволяющие изменить условия работы и прочность грунтов в случае увеличения нагрузки на основание

Изменение условий передачи давлений на грунт за счет увеличения размеров подошвы и заглубления фундамента, подведения дополнительных фундаментов, пересадки фундамента на сваи. Предварительное обжатие грунтов при увеличении площади опирания фундамента. Применение различных методов улучшения грунтов основания. Оценка прочности существующих фундаментов и возможное её изменение в результате реконструкции. Увеличение прочности материала фундамента, устройство железобетонной обоймы, частичная или полная замена фундамента.

Устройство фундаментов под конструкции и оборудование внутри действующих предприятий и вблизи существующих объектов.

Проектирование оснований, фундаментов и подземных конструкций при реконструкции и надстройке зданий и сооружений.

Раздел 9. Особенности производства работ по возведению фундаментов

Тема 9.1. Основные положения производства работ по возведению фундаментов

Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов (естественные откосы, крепления и шпунтовые стенки).

Предохранение котлованов от подтопления грунтовыми водами (водопонижение, противодиффузионные завесы).

Подготовка оснований к заложению фундаментов. Освидетельствование и приемка котлованов. Требования техники безопасности и охраны труда при устройстве оснований и возведении фундаментов.

Тема 9.2. Мероприятия по сохранению целостности рядом расположенных зданий и сооружений

Предохранение грунтов основания от промерзания во время и после возведения фундаментов.

Защита окружающей среды при производстве строительных работ.

2.3. Темы аудиторных занятий

Лекция 1. Введение. Основные понятия и определения. Основные принципы проектирования фундаментов в различных геологических условиях. Последовательность проектирования оснований и фундаментов.

Лекция 2. Предельные состояния оснований зданий и сооружений.

Лекция 3. Фундаменты мелкозаложенного основания на естественном основании. Основные этапы проектирования. Определение минимальной глубины заложения фундаментов.

Лекция 4. Подбор размеров жестких фундаментов при действии различных сочетаний нагрузок.

Лекция 5. Свайные фундаменты. Классификация свай и свайных фундаментов. Область применения свайных фундаментов. Методы определения несущей способности свай.

Лекция 6. Проектирование свайных фундаментов по предельным состояниям.

Практическое занятие 1. Исходные данные о зданиях или сооружениях, необходимые для проектирования фундаментов. Оценка грунтовых условий строительной площадки.

Практическое занятие 2. Фундаменты мелкого заложения на естественном основании. Последовательность проектирования. Определение оптимальной глубины заложения. Эскизное проектирование.

Практическое занятие 3. Расчеты фундаментов мелкого заложения по предельным состояниям.

Практическое занятие 4. Свайные фундаменты. Последовательность проектирования. Определение несущей способности свай. Эскизное проектирование.

Практическое занятие 5. Расчеты свайных фундаментов по предельным состояниям.

Практическое занятие 6. Проектирование искусственных оснований. Расчеты грунтовых подушек и зоны закрепления грунта при усилении оснований.

2.4. Постраничный указатель основной литературы

№ раздела и темы	Наименование темы	Далматов Б.И. Основания и фундаменты, ч. 2. Основы геотехники, 2002.	Далматов Б.И. Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений, 2006
	Введение	12–20	12–15
Раздел 1	Последовательность проектирования оснований и фундаментов	70–71	20–58
2.1	Основные положения проектирования оснований по предельным состояниям	21–24	
2.2	Предельные давления и предельные деформации оснований, фундаментов сооружений	24–47	
2.3	Виды деформаций зданий и сооружений	24–28, 71–72	17–20
3.1	Основные этапы проектирования	48–60	27–58
3.2	Подбор размеров жестких фундаментов при действии различных сочетаний нагрузок	61–70, 72–82	69–84
3.3	Основные предпосылки расчета гибких фундаментов как конструкций на сжимаемом основании	82–86	157–161
4.1	Классификация фундаментов глубокого заложения	205–207	
4.2	Свайные фундаменты	104–157	162–212
4.3	Фундаменты из тонкостенных оболочек, буровых опор, опускных колодцев, кессонов	207–219	277–293

5.1	Виды и способы возведения заглубленных и подземных сооружений	188–204	248–277
6.1	Замена слабых грунтов в естественных основаниях	160–163	224–229
6.2.	Механические методы улучшения грунтов оснований	164–172	229–238
6.3	Физические методы улучшения грунтов	172–174	
6.4	Химические, электрохимические и термические методы закрепления слабых грунтов	175–187	239–247
7.1	Фундаменты под машины с динамическими нагрузками	276–297	
7.2	Фундаменты в сложных грунтовых условиях	220–254	294–344
7.3	Фундаменты в сейсмических районах	298–312	344–359
8.1	Общие положения реконструкции фундаментов и усиления оснований	313–318	377–385
8.2	Способы, позволяющие изменить условия работы и прочность грунтов в случае увеличения нагрузки на основание	318–34	385-400
9.1	Основные положения производства работ по возведению фундаментов		265–277
9.2	Мероприятия по сохранению целости рядом расположенных зданий и сооружений		

3. КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для усвоения дисциплины студент самостоятельно выполняет курсовой проект, который он обязан прислать преподавателю на проверку до начала экзаменационной сессии. По результатам проверки преподаватель дает письменный отзыв, в котором указываются основные замечания и рекомендации по работе. Защита курсового проекта должна быть проведена до назначенного экзамена.

Во время экзаменационной сессии студент должен посещать лекции и практические занятия, выполнять задания, предложенные преподавателем на занятиях. По окончании аудиторных занятий проводится экзамен по теоретическому курсу. Экзамен проводится в виде устного опроса и по результатам решения контрольных задач. Вопросы на экзамен приводятся ниже. Уровень усвоения знаний определяется в виде рейтинговой оценки. Рейтинг-план дисциплины приведен в п. 3.2.

3.1. Перечень типовых экзаменационных и зачетных вопросов

1. Вариантность решений в выборе типа основания и вида фундаментов на каждой строительной площадке. Факторы, определяющие выбор типа основания, вида и глубины заложения фундаментов.

2. Исходные данные о зданиях или сооружениях, необходимые для проектирования фундаментов.
3. Материалы инженерно-геологических изысканий и сведения о проектируемом объекте, необходимые для выбора места застройки, типа основания и конструкций фундаментов.
4. Типы деформаций оснований зданий, связь характерных деформаций с конструктивными особенностями зданий.
5. Основные положения проектирования оснований по I предельному состоянию.
6. Основные положения проектирования оснований по II предельному состоянию.
7. Выбор нормативных и расчетных нагрузок и их сочетаний при проектировании оснований по предельным состояниям.
8. В каких случаях требуется рассчитывать основания фундаментов мелкого заложения на естественном основании по I и II предельным состояниям? Приведите последовательность расчета и проектирования таких фундаментов.
9. Определение минимальной глубины заложения фундаментов в зависимости от геологических условий, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружений.
10. Подбор размеров жестких фундаментов при действии центрально приложенной вертикальной нагрузки (по II предельному состоянию).
11. Подбор размеров жестких фундаментов при действии внецентренно приложенной вертикальной нагрузки (по II предельному состоянию).
12. Проверка слабого подстилающего слоя при расчетах фундаментов мелкого заложения по II предельному состоянию.
13. Классификация свай по условиям изготовления, по форме поперечного и продольного сечения, по материалу, по условиям передачи нагрузки на грунты.
14. Условия работы свай-стоек и висячих свай. Определение их несущей способности по прочности материала и прочности грунта.
15. Способ определения несущей способности одиночной, сжатой висячей сваи из условий прочности грунта по СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты» (расчетный метод).
16. Способ определения несущей способности одиночной, сжатой висячей сваи по результатам испытаний пробной статической нагрузкой.
17. Способ определения несущей способности одиночной, сжатой висячей сваи по данным пробной забивки (динамический способ).
18. Последовательность проектирования свайных фундаментов с низким ростверком при действии центральных и внецентренных нагрузок.
19. Замена слабых грунтов. Устройство и расчеты песчаных и гравелистых подушек.
20. Конструктивные способы устройства искусственных оснований: шпунтовые ограждения, армирование грунтов, создание боковых пригрузок.
21. Улучшение грунтов оснований поверхностным уплотнением грунтов.
22. Химические, электрохимические и термические методы закрепления слабых грунтов.
23. Закрепление слабых грунтов: цементация, глинизация и битумизация.
24. Усиление оснований и фундаментов: техногенные и природные факторы износа фундаментов и повреждений оснований.
25. Способы усиления оснований и фундаментов существующих зданий с помощью увеличения ширины подошвы, заглубления, подведения сплошной плиты.
26. Способы усиления оснований существующих зданий пересадкой на сваи и закреплением грунтов.

3.2. Рейтинг-план дисциплины

Основания и фундаменты

(Название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Основная образовательная программа направление 270800 Строительство

Школа (реализующая ООП) Инженерная школа

группа(ы) _____ семестр 10

Исполняющая школа Инженерная школа

Исполняющая кафедра Гидротехники, теории зданий и сооружений

Преподаватель Пронкина Татьяна Николаевна, старший преподаватель

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Календарный план контрольных мероприятий по дисциплине

№	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэффициент (%)	Максимальный балл	Минимальное требование для допуска к семестровой аттестации (баллы)
1	Лекция 1,2	Посещение	3	4	2
	Практическое занятие 1	Посещение	2	2	2
		Тестирование	3	5	
2	Лекция 3, 4	Посещение	3	4	2
	Практическое занятие 2, 3	Посещение	3	4	2
		Тестовые задачи	4	5	
3	Лекция 5, 6	Посещение	3	4	2
	Практическое занятие 4, 5	Посещение	3	4	2
		Тестирование	3	5	
4	Практическое занятие 6	Посещение	3	2	2
	Расчетное задание по разделу 6 и 8	Защита	10	5	3
3	Защита курсового проекта	Защита	40	10	6
	Экзамен	Ответ	20	10	3
	Итого		100		

Соотношение видов учебной деятельности студента, учитываемых в рейтинговой оценке по данной дисциплине

№	Виды учебной деятельности	Весовые коэффициенты (%)
1	Посещение занятий (лекций, практических занятий)	20
2	Выполнение курсового проекта (сроки защиты, качество оформления работы, качество защиты)	40
3	Решение тестовых заданий	10
4	Защита заданий практических занятий (сроки защиты, качество оформления работы, качество защиты)	10
5	Экзамен	20

Максимально возможные баллы за виды контролируемой учебной деятельности студента

	Виды учебной деятельности	Шкала оценок (балл)
1	Посещение занятий (лекций, практических занятий, лабораторных работ, консультаций), за 1 час	0–1
2	Решение тестовых заданий (лекция, практика)	0–5
3	Защита заданий практических занятий (сроки защиты, качество оформления работы, качество защиты)	0–5
4	Выполнение курсового проекта (сроки защиты, качество оформления работы, качество защиты)	0–10
5	Экзамен	0–10

Шкала соответствия рейтинга по дисциплине и оценок

Менее 61%	не зачтено	неудовлетворительно
От 61% до 75%	зачтено	удовлетворительно
От 76% до 85%	зачтено	хорошо
От 86% до 100%	зачтено	отлично

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

4.1. Состав курсового проекта

№	Наименование раздела
1	Оценка климатических, инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительной площадки
1.1	Определение наименования грунтов по ГОСТ 25100-95. Определение физико-механических свойств грунтов по СНиП 2.02.01-83*
1.2	Оценка влияния грунтовых вод на выбор типа и конструкции фундамента
1.3	Нормативная глубина промерзания грунтов
1.4	Общая оценка геологического разреза. Посадка здания
2	Расчет и конструирование фундаментов в открытом котловане
2.1	Расчетная глубина промерзания. Глубина заложения фундамента
2.2	Назначение высотных отметок фундаментов
2.3	Определение плановых размеров фундаментов по расчетным сечениям из расчета по II предельному состоянию
2.4	Расчет осадок фундаментов
2.5	Конструирование фундаментов
3	Расчет и конструирование свайных фундаментов
3.1	Выбор типа, способа погружения, размеров свай и типа ростверка. Определение несущей способности одиночной сваи
3.2	Определение количества свай и их размещение в свайном фундаменте. Проверка несущей способности свай в свайном фундаменте (I предельное состояние) и условных напряжений по подошве ростверка
3.3	Расчет условного свайного фундамента по расчетному сопротивлению грунта основания (II предельное состояние)
3.4	Определение осадок условного свайного фундамента
3.5	Конструирование свайного фундамента
4	Рекомендации по производству работ
5	Заключение

4.2. Задание на проект

Задание на курсовой проект содержит данные о строительной площадке и данные о сооружении.

Данные о строительной площадке:

- геологические условия (напластование грунтов). Указаны абсолютные отметки природного рельефа, уровня подземных вод и планировки площадки, мощности пройденных слоев, условные обозначения грунтов;
- классификационное название грунтов;
- основные физические характеристики грунтов: плотность частиц ρ_s , плотность ρ , природная влажность w , влажность на границе текучести w_L , влажность на границе пластичности w_p и гранулометрический состав для песчаных грунтов;
- расчетные характеристики грунтов: коэффициент водонасыщения S_r и коэффициент пористости e ;
- классификационные показатели глинистых грунтов: число пластичности I_p и по показатель текучести I_L .

Данные о сооружении:

- характеристика возводимого сооружения (назначение сооружения, наличие подвальных помещений, сведения об основных строительных материалах и конструкциях и т.п.);
- схематические чертежи сооружения: план, разрез с размерами и отметками;
- нагрузки на фундаменты.

4.3. Состав и объем проекта

Курсовой проект должен содержать подробную расчетно-пояснительную записку и чертежи, размещенные на одном листе формата А1.

В расчетно-пояснительной записке последовательно должны быть освещены следующие вопросы:

- общая часть: сведения о назначении и конструктивных особенностях сооружения (целевое назначение сооружения, его конструкции, этажность, глубина и высота подвального помещения и т.п.); место строительства (выбранное студентом); данные о нормативных нагрузках на фундаменты в заданных сечениях;
- сводная таблица физико-механических свойств грунтов;
- определение расчетного сопротивления грунта основания R_0 по таблицам СНиП [3, приложение 3] для всех слоев грунта;
- построение геологического разреза с нанесением уровня подземных вод (WL), осей сооружения, отметки уровня природного рельефа (NL), отметки планировки площадки (DL) в масштабе 1:200;
- оценка инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки, выбор несущего слоя основания для фундаментов мелкого заложения и свайного фундамента;
- определение основных размеров фундаментов (глубины заложения, размеров подошвы) в расчетных сечениях;
- расчет осадки двух соседних фундаментов и проверка допустимости осадок;
- расчет свайных фундаментов и определение их осадок;
- разработка рекомендаций по производству работ и устройству гидроизоляции.

На чертеже должны быть показаны:

- схематический поперечный разрез сооружения с основанием (масштаб 1:200);
- план фундаментов с размерами, отметками и привязкой к разбивочным осям (масштаб 1:100);
- развертки фундаментов (одна, две) по стенам, для которых изменяются по их длине отметки подошвы фундамента. Для зданий с отдельными фундаментами развертки можно заменить разрезами (масштаб 1:100);
- расчетные сечения фундаментов мелкого заложения с отметками, размерами, привязкой к осям и необходимыми деталями (устройство гидроизоляции, конструкции пола, отмостки, сопряжения свай с ростверком и т.п.) в масштабе 1:50;
- расчетные сечения свайных фундаментов и фрагменты плана ростверков с отметками, размерами, привязкой к осям и необходимыми деталями в масштабе 1:50;
- примечания о принятых материалах и их марках (классах), подготовке под фундаменты, особенностях производства работ и т.д.

4.4. Оформление курсового проекта

Текст пояснительной записки должен быть выполнен в компьютерном наборе. На рецензирование пояснительная записка представляется автором распечатанной на бумажном носителе (формата А4) с одной стороны листа. Размер шрифта основного текста кг 14,

дополнительного кг 13. Текстовый материал должен быть предельно сокращен. Все страницы записки должны иметь сквозную нумерацию. Объем записки 25 – 30 страниц.

Расчетно-пояснительная записка иллюстрируется необходимыми чертежами и схемами, которые должны иметь сквозную нумерацию, а в тексте на них делаются ссылки.

В записке сначала приводится расчетная формула, а затем проставляются соответствующие числовые значения.

Все числовые значения коэффициентов, показателей и значения, получаемые в результате расчетов, должны иметь соответствующую размерность в системе единиц СИ.

В начале записки помещается оглавление с перечислением разделов с указанием страниц, в конце записки приводится список использованной литературы.

Записка подписывается студентом с указанием даты отправки проекта на проверку.

Чертежи выполняются на одном листе формата А1. Чертеж оформляется рамкой. Внутри рамки в правом нижнем углу помещается основная надпись (штамп). Оформление чертежа должно соответствовать общим правилам оформления строительных чертежей. Масштабы для отдельных схем и чертежей указаны в задании на курсовой проект.

План фундаментов вычерчивается полностью без разрывов и размещается длинной стороной параллельно нижней кромке чертежа. Для варианта фундаментов мелкого заложения из сборных элементов показывается раскладка подушек и блоков с маркировкой. Положение сечений отмечается стрелками. Сечения обозначаются арабскими цифрами 1–1, 2–2 и т.д. Размеры проставляются в миллиметрах. За относительную нулевую отметку принимается отметка пола первого этажа. Обязательно соблюдение стандартных обозначений и привязок к разбивочным осям.

4.5. Выбор задания на курсовой проект

Задание выдается в соответствии с двумя последними цифрами шифра студента (номер зачетной книжки). Номер сооружения принимается по предпоследней цифре шифра, этажность сооружения и номер строительной площадки определяется по последней цифре шифра. Задание на курсовой проект можно получить на кафедре у ведущего преподавателя или на Образовательном сайте «Теория сооружений on-line», электронный адрес www.zimbelmann.ru.

4.6. Методические указания к выполнению курсового проекта

Методические указания составлены в соответствии с той последовательностью, которая рекомендуется для выполнения проекта, в частности для составления расчетно-пояснительной записки.

В тексте указаний сделаны ссылки на основной учебник и дополнительную литературу. При ссылках номер источника указан в квадратных скобках.

Общая часть. В записке в разделе «Общая часть» приводятся сведения о назначении и конструктивных особенностях сооружения (по материалам задания), данные о нагрузках на фундаменты в расчетных сечениях, указывается место строительства (города и поселки Приморского края по выбору студента) и сведения о нормативной глубине сезонного промерзания грунтов для выбранного места строительства. При определении нормативной глубины промерзания грунтов можно пользоваться схематической картой в [4, с.71], или формулой (2) в [7].

Определение нагрузок на фундаменты производится до уровня планировочной отметки, в части здания с подвалом – до уровня пола подвала. Такие отметки называются «отметка обреза фундамента». В задании на курсовой проект приведены готовые значения нагрузок на фундаменты. Для ленточных фундаментов нагрузка указана в килоньютонах на погонный метр [кН/м], для колонн – в килоньютонах [кН].

Геологические условия строительной площадки включают данные о физико-механических свойствах грунтов, расчетное сопротивление грунтов основания и геологический разрез.

Данные о физико-механических свойствах грунтов приведены в задании в виде таблицы. Таблица помещается в пояснительную записку.

Расчетное сопротивление грунтов основания R_0 определяется для каждого расчетного слоя (исключая растительный слой или насыпь) по СНиП [7, приложение 3] по типу грунта и физическим характеристикам. Полученные значения расчетных сопротивлений грунтов R_0 помогут студенту ориентировочно оценить качество отдельных грунтовых слоев основания, а также используются для предварительного определения размеров фундаментов. Окончательная проверка расчетного сопротивления грунта основания R производится по формуле 7 в [7] после того, как уже известны предварительные размеры подошвы фундамента и глубина его заложения.

По исходным данным, приведенным в задании, строится геологический разрез в масштабе 1:200. Для упрощения задания приведены данные о мощности слоев по одной буровой скважине. На геологическом разрезе помещается линейка абсолютных отметок, по которой горизонтальными линиями отмечаются расположения пластов и уровень грунтовых вод. На схеме указываются отметки природного рельефа, планировки, уровня грунтовых вод, подошвы пластов. Каждый слой грунта заштриховывается в соответствии с принятыми в задании условными обозначениями. Ниже схемы геологического разреза приводятся условные обозначения и наименование грунтов.

На геологический разрез наносится контур и оси здания.

Оценку инженерно-геологических условий строительной площадки рекомендуется выполнять, используя построенный геологический разрез строительной площадки. Рассматривая слои грунтов сверху вниз, сопоставляя значения расчетного сопротивления R_0 и модулей деформации E , выявляют слои, обладающие значительной прочностью (грунты с высокими значениями R_0 имеют и высокую несущую способность) и малой сжимаемостью (с большими значениями E) и слои, обладающие малой прочностью и высокой сжимаемостью. Грунты, имеющие расчетное сопротивление $R_0 > 300$ кПа, относят к прочным, имеющим $R_0 < 150$ кПа – низкой прочности. Для оценки сжимаемости грунтов применяется следующая классификация: грунт считается малосжимаемым, если модуль деформации $E > 20$ мПа, среднесжимаемым при $5 \text{ мПа} \leq E \leq 20$ мПа, сильносжимаемым при $E < 5$ мПа. Следует также учитывать принятое в практике строительства выделение надежных и слабых грунтов по классификационному названию. К надежным грунтам относят скальные, крупнообломочные, пески плотные и средней плотности (любой крупности, кроме пылеватых) и глинистые грунты с показателем текучести $I_L < 0,4$. Как слабые рассматривают грунты биогенного происхождения, рыхлые пески и глинистые грунты с показателем текучести $I_L > 0,75$.

В результате анализа оценивают возможность использования грунтовых слоев в качестве естественного основания и выбирают, какой слой может служить рабочим (несущим) слоем основания для фундаментов мелкого заложения и какой – для свайного фундамента.

Дают заключение о влиянии грунтовых вод на работу основания и возведение фундаментов мелкого заложения и свайных фундаментов.

Определение основных размеров фундаментов мелкого заложения в расчетных сечениях. Заданием на курсовой проект предусматривается определение основных размеров (глубины заложения, размеров подошвы) в четырех расчетных сечениях. Для вычерчивания плана и разрезов размеры остальных фундаментов принимаются студентом конструктивно.

По [7] и [6] размеры фундаментов определяют из условий расчета основания по предельным состояниям. Если основание сложено нескальными грунтами, то размеры фундаментов для всех сооружений определяются из расчета по второй группе предельных состояний (по деформациям). Расчет основания по первой группе предельных состояний (по несущей способности) производится в случаях, указанных в п.2.3 [7].

Расчеты оснований по предельным состояниям являются проверочными, поэтому сначала предварительно определяются размеры фундамента, а затем принятые размеры уточняются расчетом основания по предельным состояниям.

Предварительно глубина заложения фундаментов назначается с учетом факторов, указанных в п 2.25 [7]. Глубина заложения должна определяться с учетом конструктивных особенностей сооружения (наличия и размеров подвалов, фундаментов под оборудование и т.д.), конструктивной высоты фундамента и глубины сезонного промерзания грунтов.

В зданиях с подвалами, в заглубленных сооружениях фундаменты закладываются на 0,3–0,5 м ниже отметки пола в этих помещениях (при глубине подвала 2 м и более глубина заложения фундамента ниже отметки пола должна быть не менее 0,5 м). Подошва отдельного фундамента под колонны заглубляется ниже отметки пола или планировки на высоту фундамента плюс 15 см. Глубина заложения наружных фундаментов отапливаемых зданий в связи с опасностью морозного пучения грунтов должна назначаться в соответствии с таблицей 2 [7].

Размеры подошвы фундамента определяют исходя из условий:

для центрально нагруженных фундаментов $p \leq R$;

для внецентренно нагруженных фундаментов (в случае одноосного внецентренного нагружения):

$$\begin{cases} p_{\max} \leq 1,2R \\ p_{\min} \geq 0 \\ p \leq R. \end{cases},$$

где p – среднее давление по подошве фундамента, p_{\max} , p_{\min} – соответственно максимальное и минимальное значение давлений по краям внецентренно нагруженного фундамента; R – расчетное сопротивление грунта основания. В курсовом проекте предусмотрен расчет только центрально нагруженных фундаментов.

Требуемая площадь подошвы центрально нагруженного фундамента определяется по формуле:

$$A = \frac{N_0^{\text{II}}}{R_0 - \gamma_{\text{мт}} \cdot d},$$

где N_0^{II} – нагрузка от сооружения на уровне спланированной поверхности земли при коэффициенте надежности по нагрузке; R_0 – расчетное сопротивление грунта основания, определяемое по таблицам [7]; $\gamma_{\text{мт}}$ – удельный вес грунта, лежащего на обрезах фундамента и материала фундамента (в расчетах принимают $\gamma_{\text{мт}} = 20 \text{ кН/м}^3$); d – глубина заложения фундамента.

Определив требуемую площадь подошвы фундамента A , подбирают размеры подошвы b и l . Расчет ленточного фундамента ведется на 1 м длины, следовательно, ширина ленточного фундамента $b=A/l$. Размеры фундамента с квадратной подошвой $b = l = \sqrt{A}$. Для фундаментов с прямоугольной подошвой предварительно задаются соотношением сторон $\eta = l/b$, тогда ширина подошвы $b = \sqrt{A/\eta}$.

По полученным значениям b и l выбирают по справочникам фундаментную плиту сборного фундамента и требуемое количество стеновых блоков или конструируют монолитный фундамент в соответствии с предъявляемыми к нему конструктивными требованиями. Для подбора фундаментов в курсовом проекте можно воспользоваться данными о фундаментах, приводимых в таблицах 6.5, 6.6, 6.7 [1] или в таблицах 2.1, 2.2, 2.3 [5]. Далее для подо-

бранной подошвы проверяют выполнение условия $p = \frac{N_0^{\text{II}} + N_f^{\text{II}} + N_g^{\text{II}}}{A} \leq R$, где N_0^{II} , N_f^{II} ,

N_g^{II} – значения расчетных нагрузок от веса здания, фундамента и грунта, лежащего на его обрезах, при расчете по второй группе предельных состояний (при $\gamma_f = 1$); A – площадь подошвы фундамента; R – расчетное сопротивление грунта основания, определяемое по формуле (7) в [7].

Если условие $p \leq R$ выполняется и недонапряжение по подошве фундамента $\frac{R - p}{R} \cdot 100\%$ составляет менее 10%, расчет по предварительному подбору размеров подошвы заканчивается.

Для подбора фундаментов можно воспользоваться методиками, приведенными на стр. 71 [5], 116 [1] или в п. 5.5.3 [4].

Предварительно принятые размеры фундамента проверяются и уточняются расчетом основания по второй группе предельных состояний (по деформациям).

В курсовом проекте расчет по деформациям заключается в определении вероятной осадки одного из фундаментов (по выбору студента) и сравнения ее с предельно допустимым значением для проектируемого здания $S \leq S_u$,

где S – осадка фундамента, определяемая расчетом; S_u – предельное значение средней осадки для проектируемого здания, принимаемое по приложению 4 в [7].

Если условие $S \leq S_u$ выполняется, то считают, что предварительно принятые размеры фундаментов удовлетворяют требованиям расчета основания по деформациям. Если данное условие не выполняется, то меняют размеры фундамента так, чтобы условие было выполнено.

Расчет осадки фундамента. Расчет осадки производится методом послойного (элементарного) суммирования. Порядок и оформление расчета изложены в Методических указаниях по изучению дисциплины «Механика грунтов». Пример расчета приводится также в п. 6.4 [5].

Если в пределах сжимаемой толщи под несущим слоем залегает слой с расчетным сопротивлением меньше, чем R_0 несущего слоя, производится проверка напряжений на его кровле. Этой проверкой устанавливается возможность применения решения теории линейно-деформируемых сред к расчету деформации слабого слоя. Проверка должна быть выполнена в соответствии с п. 2.48 в [7]. Пример расчета приведен в п. 5.4 [5].

Схема к определению глубины сжимаемой толщи основания приводится в пояснительной записке. Линейный масштаб 1:100 масштаб эпюр – в 1 см – 50 кПа.

Расчет осадки заканчивается проверкой допустимости вычисленной осадки.

Расчет свайного фундамента. В курсовом проекте свайный фундамент рассчитывается как вариант для двух из заданных сечений (по выбору студента).

Последовательность расчета свайного фундамента:

- назначают глубину заложения подошвы ростверка с учетом конструктивных особенностей сооружения и глубины сезонного промерзания грунтов;
- выбирают тип, способ погружения и предварительные размеры свай в соответствии с грунтовыми условиями строительной площадки. В качестве несущего слоя для свай желательно выбирать прочные грунты (крупнообломочные, гравелистые, крупные и средней крупности пески, глинистые грунты с показателем текучести $I_L < 0,25$). Предварительно расчетная длина свай (без учета заострения и заделки в ростверк) назначается из условия заглубления их нижних концов. Глубина заделки свай в выбранный несущий слой назначается не менее 2 м. Размеры поперечного сечения свай назначаются в зависимости от их длины. Основные размеры железобетонных свай приводятся в п. 9.2 [5], с.146 [4], с.178 [1];

- определяют несущую способность свай по грунту. И по материалу. При проектировании фундамента из висячих свай можно ограничиться определением несущей способности только по грунту. Несущая способность свай по грунту определяется практическим методом. Необходимые данные для расчета несущей способности этим методом приводятся в [8], учебниках [3] и [5]; пособиях [6] и [4];

- рассчитывают требуемое число свай в фундаменте по формуле

$$n = \frac{\gamma_k \cdot N_0^I}{F_d - \alpha \cdot b_c^2 \cdot d \cdot \gamma_{\text{мт}} \cdot 1,1},$$

где γ_k – коэффициент надежности, равный 1,4; F_d – несущая способность свай; N_0^I – расчетная нагрузка от сооружения на уровне спланированной отметки земли с учетом среднего коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,15$; α – коэффициент, зависящий от вида свайного фундамента (для ленточного фундамента под стену $\alpha = 7,5$, для отдельного фундамента под колонну $\alpha = 9,0$); b_c – сторона сечения (диаметр) свай; d – глубина заложения подошвы ростверка; $\gamma_{\text{мт}}$ – осредненное значение удельного веса ростверка и грунта, $\gamma_{\text{мт}} = 20 \text{ Кн/м}^3$. Для свайного фундамента под стену количество свай определяется на погонный метр и может быть дробным числом. Для отдельно стоящего фундамента под колонну число свай округляется до целого;

- размещают сваи в плане и конструируют ростверк. Размещение свай производится в рядовом и шахматном порядке, при этом должны быть соблюдены следующие конструктивные требования: расстояние между осями висячих свай должно быть в пределах $(3-6)b_c$ (b_c – ширина квадратной сваи или диаметр круглой); минимальное расстояние между осями свай-стоек – $1,5b_c$; расстояние от края ростверка до внешней стороны сваи при свободном ее закреплении в ростверках принимается при размещении свай: однорядном – не менее $0,2b_c + 5 \text{ см}$; двух- и трехрядном $0,3b_c + 5 \text{ см}$ и при большем числе рядов $0,4b_c + 5 \text{ см}$. Высота ростверка назначается согласно расчету на продавливание в соответствии с требованиями норм проектирования железобетонных конструкций. В курсовом проекте такой расчет не предусмотрен. По конструктивным соображениям высота ростверка $h_p \geq h_0 + 25 \text{ см}$, но не менее 30 см (h_0 – величина заделки сваи в ростверк, принимаемая не менее 5 см);

- проверяют фактическую нагрузку, действующую на одну сваю. При центральном нагружении фундамента проверку осуществляют по условию

$$N = \frac{N_0^I + N_p^I + N_g^I}{n} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, \text{ где } N_0^I, N_p^I, N_g^I \text{ – расчетные нагрузки от сооружения, веса ростверка и грунта на его обрезах, при расчетах по первой группе предельных состояний; } n \text{ – принятое число свай в фундаменте; } F_d \text{ – несущая способность свай; } \gamma_k \text{ – коэффициент надежности, равный 1,4. Недогрузка свай не должна превышать 10\%;}$$

- определяют среднее давление по подошве условного фундамента и сопоставляют его с расчетным сопротивлением грунта по подошве условного фундамента

$$P = \frac{N_0^{\text{II}} + N_p^{\text{II}} + N_{\text{св}}^{\text{II}} + N_g^{\text{II}}}{A_y} \leq R_y, \text{ где } N_0^{\text{II}} \text{ – расчетная нагрузка второй группы предельных}$$

состояний (при $\gamma_f = 1$) от веса сооружения; N_p^{II} , $N_{\text{св}}^{\text{II}}$, N_g^{II} – вес ростверка, свай и грунта в объеме условного фундамента; A_y – площадь подошвы условного фундамента, $A_y = b_y \cdot l_y$ (для ленточного фундамента $l_y = 1,0 \text{ м}$); R_y – расчетное сопротивление грунта основания условного фундамента, определяемое по формуле 7 в [7] как для фундамента с геометрическими размерами, равными размерам условного фундамента. При несоблюдении условия проверки конструкция свайного фундамента должна быть изменена и подобрана так, чтобы условие выполнялось. Границы условного фундамента определяются в соответствии с указаниями п.

6.1 в [6]. Схема к определению границ условного фундамента приводится в пояснительной записке. На схеме указываются размеры и отметки (масштаб 1:100);

- находят осадку фундамента и сравнивают ее с предельно допустимой по прил. 4 в [7]. Расчет осадки для сокращения объема работы можно провести для одного фундамента.

Комплексные примеры расчета свайного фундамента приводятся в [1, с. 218-221], в [5, с. 202-209].

Рекомендации по производству работ. При выборе способа производства работ по устройству оснований и фундаментов должны учитываться инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадки строительства, а также конструктивные особенности здания (наличие подвала, тип фундамента и т.п.). При этом должны быть приняты такие способы производства работ, которые обеспечивали бы сохранность природной структуры грунтов основания в заданных условиях.

В пояснительной записке необходимо указать способ разработки котлована, тип принятых землеройных машин, назначить проектные размеры котлована, крутизну его откосов. В случае необходимости крепления стен котлована выбирается способ крепления. При высоком уровне подземных вод, когда подошва фундамента закладывается ниже этого уровня, выбирается способ осушения котлована. В курсовом проекте не требуется выполнять расчеты креплений котлована и осушения. В этом разделе пояснительной записки указывается также, как устраивается вертикальная и горизонтальная гидроизоляция.

Для составления раздела рекомендуется [1]. Здесь же на с. 172 приводится пример составления рекомендаций по производству работ по устройству оснований и фундаментов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов. М.: Стройиздат, 1990. 304 с.
2. ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация. М.: Изд-во стандартов, 1995.
3. Основания и фундаменты. Ч. 2. Основы геотехники / под. ред. Б.И. Далматова. М.: Изд-во АСВ; СПбГАСУ, 2002. 392 с.
4. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика / под ред. Е.А. Сорочана. М.: Стройиздат, 1985. 480 с.
5. Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений: учебное пособие / под ред. Б.И. Далматова. 3-е изд. М.: Изд-во АСВ; СПб.: СПбГАСУ, 2006. 428 с.
6. Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений / Госстрой России. СП 50-101-2004.
7. Строительные нормы и правила. Основания зданий и сооружений / Госстрой России. СНиП 2.02.01-83* М.: ГУП ЦПП, 2002.
8. Строительные нормы и правила. Свайные фундаменты / Госстрой России. СНиП 2.02.03-85. М.: ГУП ЦПП, 2002.