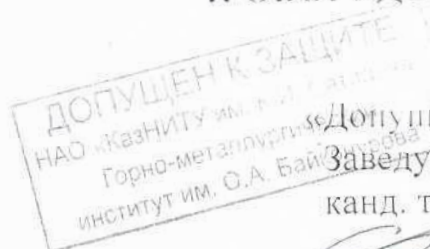



СЭТБАЕВ  
УНИВЕРСИТЕТИ



КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени К.И. САТПАЕВА

ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА "ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ  
И ОБОРУДОВАНИЯ"



«Допущен к защите»  
Заведующий кафедрой ГМиО  
канд. техн. наук, ассоц.проф.  
 К. К.Елемесов  
«04» 05 2018 г.

### ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

на тему: "Методическое обеспечения курса «Строительное дело» для  
технических колледжей с разработкой методики проведения  
лабораторной работы «Устройство монолитных фундаментов»

Специальность: 5B012000 – Профессиональное обучение

Выполнил выпускник

Космаганбетов К.Н.

Научный руководитель

к.т.н., ассоц.проф.

Бейсенов Б.С.

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН


СӨТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТИ

Горно-металлургический институт им.О.А.Байконурова  
Кафедра "Технологические машины и оборудование"

5B012000 – Профессиональное обучение

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ТМ.О.  
канд. техн. наук, ассоц.проф.

 К. К. Елемесов

" " \_\_\_\_\_ 2018 г.

**ЗАДАНИЕ**

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Космаганбетову Кенесбай Нагметулы

Тема работы Методическое обеспечение курса «Строительное дело» для технических колледжей с разработкой методики проведения лабораторной работы «Устройство монолитных фундаментов»

Утверждено приказом по Вузу № 1113-б от 8 октября 2018 г.

Срок сдачи законченного проекта 15.04.2019 г.

Исходные данные к работе Данные Алматинского колледжа телекоммуникаций и машиностроения

Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) в соответствии с МУ по выполнению дипломной работы для студентов специальности 5B012000 – Профессиональное обучение (по отраслям)

Перечень плакатного материала (презентационных слайдов):

1. Слайды по структуре и образовательным программам колледжа.
2. Общий вид фундаментов под технологическое оборудование.
3. Слайды с материалами по методическому обеспечению дисциплины «Строительное дело».
4. Слайды с описанием лабораторной работы «Устройство монолитных фундаментов».
5. Слайды по ТБ в мастерских колледжа.

## АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста "құрылыс ісі" пәнінің әдістемелік қамтамасыз етілуіне арналған материалдар ұсынылған:

- пәнбағдарламасы;
- көрнекі материалдар тізімі;
- "монолиттің тастарды оңу" зертханалық жұмысының әдістемелік әзірлемесі».

Дипломдық жұмыс кіріспе, жалпы бөлім, технологиялық бөлім, әдістемелік бөлім, еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау, қорытынды, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Дипломдық жұмыс 43 беттен тұрады, 19 суретпен суреттелген, 4 кестеден тұрады.

## АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе представлены материалы для методического обеспечения дисциплины «Строительное дело»:

- программа дисциплины;
- перечень наглядных материалов;
- методическая разработка лабораторной работы «Устройство монолитных фундаментов».

В рамках программы по цифровизации предложен пакет прикладных программ "GIPRO" по расчету строительных конструкций, разработке и учету проектной документации.

Дипломная работа состоит из введения, общей части, технологической части, методической части, безопасность и охрана труда, заключения, списка использованных источников. Дипломная работа изложена на 43 страницах, иллюстрирована 19 рисунками, содержит 4 таблицы.

## ANNOTATION

In this thesis work are presented the materials for the methodical providing of discipline "Construction»:

- discipline program;
- list of visual materials;
- methodical development of laboratory work "the Device of monolithic bases".

Thesis consists of the introduction, the General part, the technological part, the methodical part, safety and health, conclusion, list of sources used. The thesis is set out on 43 pages, illustrated with 19 figures, contains 4 tables.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	10
1 Общая часть	12
1.1 Алматинский колледж телекоммуникаций и машиностроения	12
1.2 Структура	13
1.3 Структура колледжа	15
2 Технологическая часть	19
2.1 Типы фундаментов и их исполнение	19
2.2 Устройство монолитной фундаментной плиты	28
2.3 Процесс возведения монолитного фундамента	30
3 Методическая часть	33
3.1 Методическое обеспечение курса «Основы строительного дела»	33
3.2 Методическая разработка лабораторной работы «Устройство монолитных фундаментов»	35
4 Охрана труда и техника безопасности	39
4.1 Общие требования безопасности	39
4.2 Требования безопасности перед началом работы	40
4.3 Требования безопасности во время работы	40
4.4 Требования безопасности в аварийных ситуациях	40
4.5 Требования безопасности по окончании работы	41
Заключение	42
Список использованных источников	43
Приложение А	44

## ВВЕДЕНИЕ

Основным инструментом организации образовательного процесса является учебно-методическое обеспечение, которое непосредственно отражает как способы построения учебного процесса, так и дает достаточно полное представление об объеме содержания обучения, подлежащего усвоению.

Основная цель учебно-методического обеспечения — создание условий для реализации требований ГОСО посредством предоставления, обучающимся полного комплекта учебно-методических материалов для аудиторного и самостоятельного освоения учебных дисциплин и профессиональных модулей обязательной и вариативной частей образовательной программы.

Учебно-методическое обеспечение позволяет:

- систематизировать нормативные документы, методические материалы и средства обучения;
- 2. повысить эффективность и качество учебных занятий;
- 3. сформировать систему объективной оценки компетенций обучающихся и выпускников.

Одной из приоритетных задач системы среднего профессионального образования является создание условий для роста и развития личности в образовательном процессе. От того насколько специалист адаптирован к трудностям, глобальным изменениям в экономике и на рынке труда, стоек к конкурентоспособности, будет зависеть возможность его дальнейшего трудоустройства. Это обуславливается наличием таких факторов, как качественное овладение профессиональными и специальными знаниями, развитием творческих и познавательных способностей, расширением кругозора, улучшением поведения учащихся.

Опираясь на компетенции учащихся, закрепленные государственным образовательным стандартом, среднее профессиональное образование пересматривает организацию образовательного процесса, формирование учебно-методического обеспечения, содержание образования, основанных, в первую очередь, на требованиях работодателей и рынка труда.

Обязательный показатель соответствия содержания и качества подготовки, обучающихся и выпускников требованиям ГОСО — стопроцентная обеспеченность всех видов занятий по дисциплинам учебного плана учебно-методической документацией. Таким образом, нормативно определена роль учебно-методического обеспечения образовательных программ, реализуемых образовательным учреждением, как неотъемлемого условия, определяющего содержание и качество подготовки. [2] Формирование оптимального учебно-методического обеспечения образовательного процесса в колледже весьма сложная и трудоемкая задача. К основным факторам, влияющим на формирование содержания УМО, относятся:

1) Наличие нормативной и учебно-методической документации, в соответствии с ГОСО.

2) Квалификация педагогического персонала. Энтузиазм, готовность к нововведениям.

3) Материально-техническая база образовательного учреждения.

4) Использование инновационных методов в обучении.

5) Уровень научно-технического процесса.

6) Наличие качественных учебников по общетехническому и профессиональному циклу.

7) Наличие комплексного дидактического материала, который позволяет учащемуся достигать требуемого уровня усвоения теоретических знаний и практических навыков;

8) Обеспечение образовательного процесса по каждой дисциплине и различным видам практик.

9) Разнообразие и комплексность.

10) Соответствие документации вариативным образовательным программам.

11) Наличие объективных методов контроля качества организации образовательного процесса со стороны администрации и педагогов.

12) Разработка учебно-методических комплексов для всех видов учебной деятельности учащихся.

Наряду с этим, необходимо знание исходных понятий и сущности учебно-методического комплекса дисциплины, его состава, структуры, содержания, требований к разработке, технологий и методик проектирования, так как именно УМК является одной из важных составляющих УМО. Одним из необходимых условий решения поставленных задач является обновление содержания профессионального образования, в связи, с чем актуализируется проблема определения источников, механизмов, способов и условий его обновления. Общеизвестным становится утверждение, что искомый результат реализации ГОСО, соответствующий новой системе показателей качества образования, должен обеспечиваться новым поколением учебно-методического обеспечения образовательного процесса.

Проектирование и реализация образовательного процесса на основе комплексного осуществления учебно-методического обеспечения обеспечит высокую результативность обучения. Чем качественнее сформировано УМО, тем продуктивнее достигаются поставленные цели, а значит, формируется настоящий специалист.

Для решения вопросов в этом направлении и нацелена представленная дипломная работа в которой предлагается свое видение методического обеспечения дисциплины «Строительное дело», в частности одной из лабораторных работ «Устройство монолитных фундаментов».

## **1 Общая часть**

### **1.1 Алматинский колледж телекоммуникаций и машиностроения**

Алматинский колледж телекоммуникаций и машиностроения был открыт как учебное заведение в сентябре 1930 года на основании решения Коллегии Народного Комиссариата Почт и Телеграфов СССР от 15 июля 1930 года (протокол номер №43). Срок обучения устанавливался трехгодичный. Начало занятий - 1 октября 1930 года. Техникум был организован в сентябре 1930 г. на базе второй ступени школы номер 14. Набано 130 человек учащихся. Называться он стал Алма-Атинский политехнический техникум связи. Начальный период деятельности техникума был очень тяжелым: не было своего учебного корпуса, лабораторной базы. Не было общежитий для учащихся. Педагогический коллектив был малочисленным. Преподаватели общетехнических дисциплин в большинстве своем работали по совместительству. Первые преподаватели: Баймут-Цубина, Масленникова, Образцов, Тугарин, Толстых, Невский, Полумисков, Павлов, Кобылов, Путкова. Для чтения спецкурсов программы привлекались производственники. Занятия проводились в разных местах города: в школе номер 14 (ул. Юных Коммунаров 20), по ул. Школьной 24, в Казахском управлении связи (ул. Виноградова) и в подвале строящегося Дома связи. Занимались в вечернее время, когда заканчивалась работа в школе и учреждении. Часто не было электричества, учились при керосиновых лампах.

В 1930-32 г.г. выстроили четыре двухэтажных барака как общежития для учащихся и сотрудников. Только в 1973 году последний из барakov был снесен.

В 1935 году техникуму было передано старое здание почтамта, стали функционировать лаборатории: радио, телефонная, телеграфная, электромашинная и физический кабинет.

В 1931 году в июле за Головным Арыком (ныне проспект им. Абая) было начато строительство учебного корпуса техникума.

В марте 1934 года был осуществлен первый набор в количестве 25 человек на вечернее отделение техникума. Первые студенты - ударники: Лунин, Скрипко, Смаков, Букаев, Вишнивицкий, Зворыгин, Петренко, Иванов, Конкушев, Смирнов, Дубровин, Конилов, Лесниченко, Метельский, Кержинцев, Стоянов. В 1937 году занятия начались в недостроенном здании. В 1938 году руководство ведением строительства взял на себя директор техникума Скуин Артур Петрович.

В 1940 году строительство учебного корпуса было закончено. С первых дней в техникуме велась работа по повышению квалификации руководящих работников связи, и в 1945 году курсы повышения выделились в самостоятельное учреждение. В трудные годы Великой Отечественной войны техникум продолжал готовить специалистов для нужд народного хозяйства и фронта.

В 1956 году было открыто заочное отделение.

С годами крепла материальная база техникума, рос и совершенствовался преподавательский состав.

В 1976 году здание техникума было уничтожено в результате пожара, и на плечи коллектива легли новые трудности. Занятия стали проводить в 2 смены в различных местах: в здании института «Казгидросвязь», АТС-41, школа № 92 и др. За все эти годы менялись не только здания техникума, но и его статус.

В 1980 году был введен в строй лабораторный корпус. С этого года в г.Караганде работал филиал, который готовил специалистов по заочной форме обучения.

В 1986 году был введен в эксплуатацию учебный корпус.

В 1994 году техникум получил статус колледжа.

Со дня образования колледжа произведено 66 выпусков по дневной и 42 выпуска по заочной формам обучения. Всего подготовлено свыше 22 тысяч специалистов, которые успешно и плодотворно трудятся в системе телекоммуникаций. В колледже работает 35 преподавателей, из них 12 преподавателей имеют педагогический стаж работы свыше 20 лет, 11 преподавателей имеют высшую квалификационную категорию, они делятся своим богатым опытом с молодыми и начинающими преподавателями.

С 1998 г. колледж являлся членом Совета колледжей г.Алматы, а с 2001 г. совет был переименован в Ассоциацию колледжей г.Алматы.

С 1999 года колледж находится в составе Казахско-Американского Университета. В настоящее время в колледже ведется подготовка по 7 специальностям ТиПО. Большое внимание педагогический коллектив уделяет диверсификации учебных планов и программ, внедрению инновационных методик с целью совершенствования учебного процесса для перехода в рыночных условиях к непрерывной (многоуровневой) системе образования.

Конечная цель педагогического коллектива - подготовка конкурентоспособных специалистов, способствующих развитию экономики страны и уверенных за свое будущее. Объединение Алматинского колледжа связи и Казахе ко-Американского Университета позволило открыть 4 специальности высшего профессионального образования по связи.

## **1.2 Структура**

«АКТиМ», действующий с 1940 года, приглашает на обучение юношей и девушек на базе 9 и 11 классов. Обучение в колледже ведется на двух языках: казахском и русском. Форма обучения: дневная и заочная.

Подготовка по специальностям ведется высококлассными специалистами. Педагогический состав колледжа - это специалисты высшей квалификации и доктор педагогических наук.



Занятия проводятся с использованием инновационных технологий, с элементами развивающего обучения, с применением нестандартных методов.

Колледж «АКТиМ» располагает 4-мя компьютерными кабинетами оснащенными по последнему слову техники, лабораторией и кабинетами специальных дисциплин оборудованными техническими средствами обучения. В колледже действуют 8 учебно-производственных мастерских оснащенных современным оборудованием. Библиотечный фонд колледжа составляет свыше 30000 технической и учебной литературы.

Социальные партнеры колледжа являются крупнейшими поставщиками для нефтегазовых отраслей- ТОО "Белкамит", ТОО "Машсвар", ТОО "Гидромаш Орион", ТОО "Талымкурулыс", ТОО "Сервисстройцентр", ТОО "Котлосервис", ТОО "Глобакс" и завод "КВОбТ"; занимается техническим обслуживанием автотранспортных средств в крупнейших автосервисах - «Toyotacenter», "Subarucenter", "Megamotors", "Аструм Авто", ТОО "Муниципальный автобусный парк"; оказывает услуги в отрасли связи - АО "Казактелеком", ГЦТ "Алматытелеком", АО "Казпочта", АО "Главпочтамп", ИЛЦ ЮГ "Сортировочный центр", ТОО "Связь монтаж холдинг", ТОО "АЭМЗ", ТОО "Казинвестспецтехмонтаж", и т.д.

Студенты колледжа неоднократно являлись призерами различных конкурсов, проводимых Управлением образования г.Алматы и Ассоциацией колледжей г.Алматы.

Общительность, коммуникабельность, взаимовыручка - отличительные черты наших ребят. Путь студента в колледже начинается с Посвящения в студенты. А в течение учебного года можно поучаствовать в КВНах, интеллектуальных конкурсах, олимпиадах, спортивных соревнованиях по волейболу и баскетболу. Любимые праздники, в которых охотно участвуют как студенты, так и преподаватели - Осенний бал, Новый Год, Наурыз, Международный женский день.

*1.3.1 Специальности колледжа. СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: 1201000 - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА*

Квалификация: 1201123 – техник-механик

Срок обучения:

на базе 9 классов 3 года 6 месяцев

на базе 11 классов 2 года 6 месяцев

В удовлетворении постоянно растущих потребностей экономики нашей страны в перевозках пассажиров и грузов автомобильный транспорт занимает ведущее место. Решение задач по дальнейшему развитию автомобильного транспорта обеспечивается постоянным увеличением производства автомобилей. Одним из резервов увеличения автомобильного парка страны является техническое обслуживание и ремонт автотранспорта.

Профессиональные компетенции:

- составлять планы и графики движения автомобилей на линии;
- использовать ремонтно-технологическое оборудование при техническом обслуживании и ремонте автомобиля;
- организовывать эффективную и рациональную работу автомобильного транспорта;
- составлять и читать чертежи, пользоваться справочниками;
- владеть навыками работы на оборудовании по управлению движением автомобильного транспорта;
- владеть системой контроля за технологической и трудовой дисциплиной в условиях производства;
- использовать вычислительную технику в процессе диагностики автомобиля.

По окончании колледжа можно работать:

- на предприятиях грузового и пассажирского автотранспорта
- на станциях технического обслуживания
- на автомобильных и автосборочных заводах
- открыть частное транспортное предприятие или станцию технического обслуживания

*СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: 1201000 - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА*

Квалификация: 1201062 – электрик по ремонту автомобильного электрооборудования

Срок обучения:

на базе 9 классов 2 года 10 месяцев

на базе 11 классов 10 месяцев

Специальность электрик по ремонту автомобильного электрооборудования в наши дни глобальной автомобилизации очень востребована. И профессий, связанных с электрическими приборами, в наше время очень много.

Профессиональные компетенции:

- определять основные параметры различных датчиков и устройств;
- проводить общее диагностирование;
- использовать средства самодиагностики;
- пользоваться схемами соединения электрооборудования;
- определять работоспособность оборудования;
- пользоваться измерительными приборами.

По окончании колледжа можно работать:

- на предприятиях грузового и пассажирского автотранспорта
- на станциях технического обслуживания
- на автомобильных и автосборочных заводах
- открыть частное транспортное предприятие или станцию технического обслуживания

*СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: 1201000 - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА*

Квалификация: 1201072 – слесарь по ремонту автомобилей

Срок обучения:

на базе 9 классов 2 года 10 месяцев

на базе 11 классов 10 месяцев

Автомобильный транспорт в индустриально развитых странах занимает ведущее положение в объеме перевозок пассажиров и грузов и потому играет важную роль в удовлетворении всех связанных с перевозками потребностей общества. Рациональное использование и наибольшая производительность автопарка достигаются только при условии содержания его в технически исправном состоянии, что обеспечивается своевременным и качественным проведением работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

Профессиональные компетенции:

- Определять последовательность операций технического обслуживания и ремонта автомобиля.
- Определять формы организации диагностики на специализированных и универсальных станциях технического обслуживания (СТО).
- Определять способы восстановления узлов и агрегатов автомобиля в условиях СТО.
- Определять методы и средства регистрации результатов диагностирования автомобиля, признаки неисправностей.
- Определять методы и средства технического обслуживания, ремонта и диагностики.
- Определение мероприятия по охране труда и техники безопасности, правила эксплуатации и управления автомобилем.

По окончании колледжа можно работать:

- на предприятиях грузового и пассажирского автотранспорта
- на станциях технического обслуживания
- на автомобильных и автосборочных заводах

– открыть частное транспортное предприятие или станцию технического обслуживания

*СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: 1114000 - СВАРОЧНОЕ ДЕЛО*

Квалификация: 1114042 – электрогазосварщик

Срок обучения:

на базе 9 классов 2 года 10 месяцев

на базе 11 классов 10 месяцев

Электрогазосварщик занимается работой касательно резки и сварки металлических деталей разной конфигурации, по вырезанию заготовок из листового металла, вырезанию отверстий разной формы и величины. Он осуществляет подготовку соединяемых деталей для сварки, соединение их потолочным, вертикальным и горизонтальным швом, зачистку их после, а также заваривание трещин и раковин на запчастях, резку металла на автоматическом и полуавтоматическом оборудовании.

Профессиональные компетенции:

- определять качество сварных соединений;
- налаживать сварочную аппаратуру;
- выполнять сварочные работы;
- производить предварительный и сопутствующий подогрев при сварке деталей с соблюдением заданного режима;
- читать чертежи средней сложности деталей, узлов и конструкций.

По окончании колледжа можно работать:

- на предприятиях металлообработки;
- машиностроения;
- в сельском хозяйстве;
- коммунальных организациях;
- строительстве и массе других отраслей.

*1.3.2 Производственное обучение.* Производственное обучение - это планомерно организованный процесс совместной деятельности мастера п/о и учащихся, направленный на овладение учащимися на основе полученных теоретических знаний, закрепление практическими умениями и профессиональными навыками.

Производственное обучение своей главной целью ставит практическое обучение профессиональному производительному труду.

Производственное обучение и производственная практика в колледже осуществляется согласно учебной программе и графика учебно-производственного процесса, составленного в начале учебного года:

- учебная практика в учебно-производственных мастерских;
- технологическая практика (по профилю специальности) проводится в организациях (предприятиях);
- преддипломная практика проводится на выпускном курсе для обучающихся всех специальностей.

## 2 Технологическая часть

### 2.1 Типы фундаментов и их исполнение

Строительство любой постройки начинается с сооружения фундамента – основы всего здания. Он принимает на себя всю нагрузку конструкции, равномерно распределяя ее по грунту. Благодаря ему, постройка не будет смещаться, и деформироваться при разных климатических условиях. В зависимости от конструктивных значений, типа грунта и особенностей постройки, существует несколько разновидностей фундамента. Все они обладают своими достоинствами.

*2.1.1 Ленточный фундамент.* Один из популярных вариантов, который применяется в строительстве. Хоть технология возведения несложная, само основание массивное, а процесс довольно трудоемкий. Кроме того, материала для работы уходит довольно много. Чаще всего используется для строительства частных домов на несложном типе грунта.

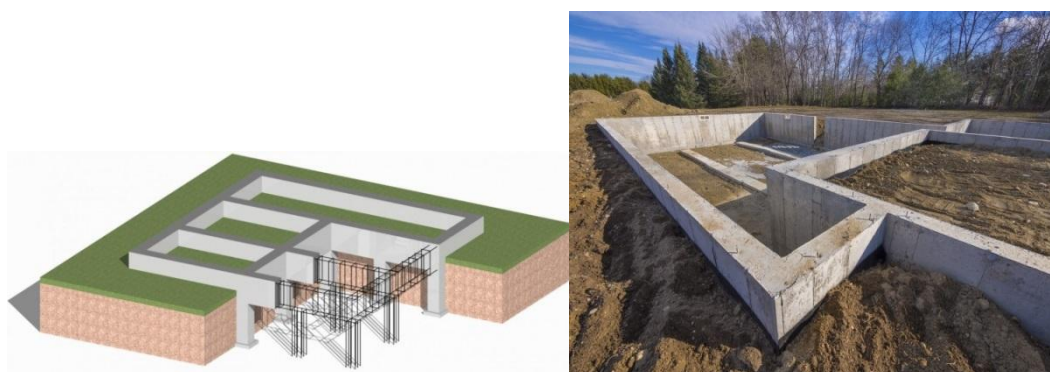


Рисунок 2. Ленточный фундамент

Что представляет собой ленточный фундамент? Это лента или полоса, сделанная из железобетона, которая повторяет контур всего здания. Благодаря такому устройству, фундамент получается крепким, способным выдержать высокие нагрузки. Лента формируется под каждым внутренними и наружными стенами. Рекомендуется использовать для каменных, кирпичных или бетонных домов с большим весом. Особенностью является то, что с этим фундаментом вы можете соорудить под домом гараж или погреб. Да, трудозатраты действительно высоки, но зато вы получите надежное основание, которое способно простоять более 150 лет. Лучше один раз вложить средства и забыть, чем продешевить и часто прибегать к ремонту. Но, это гарантируется лишь в том случае, когда вы придерживались технологии строительства. Сделав что-то не так, вы значительно сократите эксплуатационный срок и характеристики основания.

*Технологии устройства.* Обычно такое основание закладывают на 0,2 м глубже расположения точки промерзания грунта. Толщина варьируется и напрямую зависит от толщины стен с отделкой и планируемого давления стен. Существует две разновидности такого фундамента:

1) *Мелкозаглубленный*, подходит для небольших деревянных или каменных домиков. Глубина закладки от 50 до 70 см.

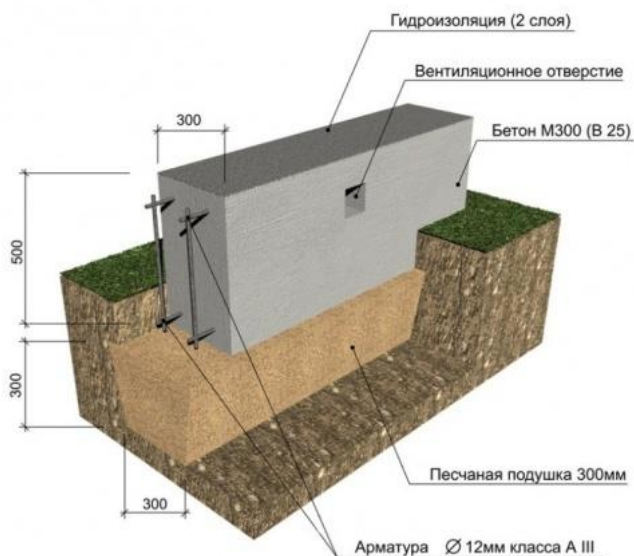


Рисунок 3. Мелко заглублённый фундамент

2) *Заглубленный* фундамент, применяемый для массивных конструкций с несколькими этажами. Расход материала намного выше, так как глубина залегания на 30 см больше точки промерзания грунта, которая в разных местностях может быть разной.

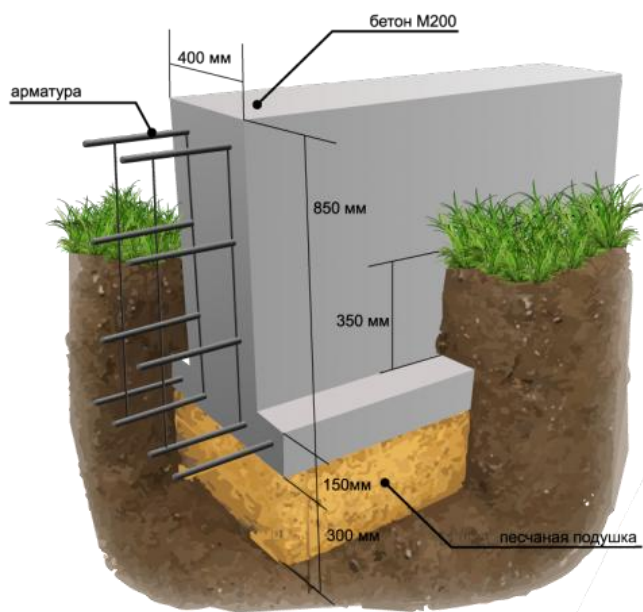


Рисунок 4. Заглубленный фундамент

Для устройства роется траншея, которая повторяет форму здания несущих стен. После чего все выравнивается и на дне устраивается песчаная подушка. Она хорошенько трамбуется. Рекомендуемый слой песка от 10 до 20 см, слой щебня такой же. Чем глубина траншеи больше, тем толще нужен слой подушки. После этого остается только сделать опалубку (съёмную или несъёмную), установить армирующую сетку и залить все бетоном. Схему ленточного фундамента видно ниже.

Достоинства:

- Прочность.
- Долговечность.
- Возможность соорудить подвал, погреб, гараж.
- Выдерживает большую нагрузку, подходит для утяжеленных конструкций.

Единственным недостатком является большие трудозатраты.

*2.1.2 Столбчатый фундамент.* Отличается от первого варианта тем, что требуется меньше материалов, так как фундамент не сплошной, а сделан на основе столбов. Эти столбы устанавливаются на всех углах постройки, в месте пересечения стены и в тех точках, где высокая нагрузка. Особенностью является надежность, экономичность, отсутствие работ по гидроизоляции. Но, использовать его для тяжелых конструкций нельзя. Нашел применение в частном строительстве для сооружения небольших конструкций.



Рисунок 5. Столбчатый фундамент

*Технология устройства.* На деле это система столбов, которые располагаются в нужных точках здания (обязательно на углах и местах с повышенной нагрузкой). Они вкапываются в землю. Оптимальное расстояние между ними – полтора или два с половиной метра. Сами столбы могут делаться из кирпичей, камня, обычного или бутобетона. Важно



заполнить оставшееся пространство между столбами и землей песком и щебнем и дополнительно забетонировать.

Для сохранения тепла пространства под полом, а также для защиты от влаги и пыли, делается забирка. Что это? Стена, которая соединяет столбы. Ее сооружают из кирпича, бетона или бутовой кладки. При пучинистом грунте под забирку насыпают песчаную подушку, слоем в 15 см. А сама стенка углубляется в грунт на 15 см.

Достоинства:

- Экономичность.
- Быстрота и легкость выполнения работ.
- Надежность.
- Недостатки:
  - Подходит только для оборудования с небольшим весом.
  - Нет возможности сооружения подвала.

*2.1.3 Фундамент стаканного типа.* Хотим отметить, что разновидностью этого типа фундамента является этот вид. Их конструкция довольно похожа. Может применяться для строительства мостов, для возведения промышленных атомных построек и других производственных зданий. Для частного строительства фундамент стаканного типа используется редко. На фото видно, как он выглядит.



Рисунок 6. Фундамент стаканного типа

*2.1.4 Монолитный фундамент.* Чаще всего такие типы фундаментов используются для небольших строений. Для выполнения работ вам не потребуется дополнительная дорогостоящая техника. Такой фундамент может быть ленточным или столбчатым.



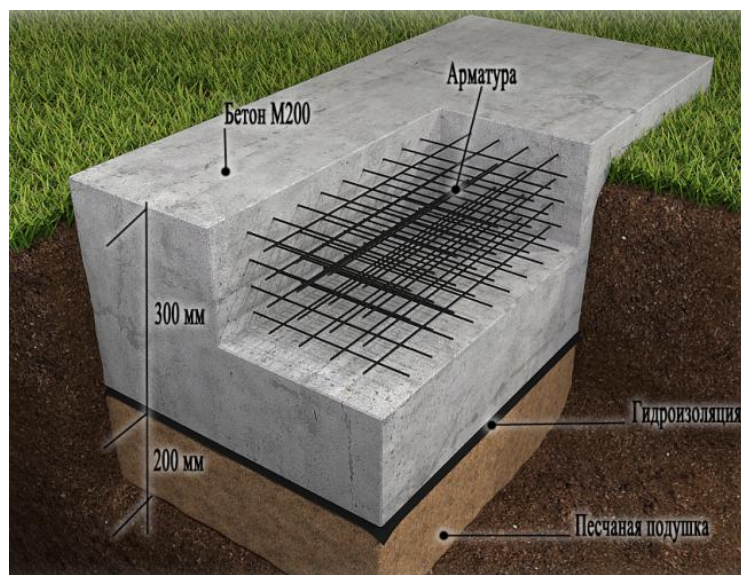


Рисунок 7. Монолитный фундамент

Ленточный выглядит как железобетонная полоса, которая простирается по всему периметру постройки. Мелко заглубленный монолитный тип основания формирует жесткую раму в горизонтальной плоскости, которая обеспечит устойчивость фундамента на пучинистом грунте. Используют конструкцию для домов с небольшим весом из дерева. Что касается углубленного основания, то его делают под тяжелые конструкции, для которых нужно будет строить гараж.

Если говорить о столбчатом монолитном фундаменте, то это постройка из столбов, возводимых на каждом угле постройки и местах с высокой нагрузкой. Что касается пространства между столбами, то его засыпают песком, щебнем и бетонируют.

Кроме того, для особо тяжелых домов делают сплошной монолитный фундамент, который устраивается под площадью постройки полностью. Основное преимущество такого типа фундамента в том, что при смещении грунта, монолитная плита будет двигаться вместе с ней. Как результат, стены дома не будут трескаться и разрушаться. Фундамент прочный и обходится недорого, примерно 15–20% стоимости от общей суммы.

*2.1.5 Свайный фундамент.* Идеальный вариант для тех, кто столкнулся с тяжелым типом грунта. Дело в том, что такое основание можно делать на пучинистом грунте с близким расположением грунтовых вод. Никакие неустойчивые грунты ему не страшны. А что самое главное – себестоимость постройки минимальная. Это один из самых экономичных вариантов для строительства частного дома. В качестве основы используются сваи – это столбы с заостренными концами, которые вкручивают, забивают или вставляют в грунт. Они передают нагрузку всего здания на грунт, распределяя ее.



Рисунок 8. Свайный фундамент

Существует несколько видов этого фундамента, которые зависят от типа свай. Они бывают:

- Деревянные.
- Бетонные.
- Металлические.
- Железобетонные.



Рисунок 9. Железобетонные сваи забивного типа

По форме определяют круглые сваи, кольцевые, прямоугольные или квадратные. Если говорить о способе установки, то изделия бывают:

- винтового типа;
- забивного типа;
- буронабивного типа.

*2.1.6 Винтовой фундамент.* Винтовые сваи легко использовать в личных целях. Их основание сделано в виде винта, поэтому вы сможете просто вкрутить их в отмеченные места. Работы выполняются без привлечения дополнительной спецтехники. При этом размер свай зависит от глубины залегания грунтовых вод и уровня промерзания грунта. Все сваи

вкручиваются в землю строго перпендикулярно вручную или специальным оборудованием.



Рисунок 10. Свая винтового типа

Винтовая свая представляет собой металлическую трубу, с наваренной лопастью определенной конфигурации. Для винтового фундамента они ввинчиваются в землю не меньше, чем на 1,5 м. При этом пучинистый и просадочный грунт не проблема. Сваи выставляются по одному уровню, бетонируются, а сверху делается обвязка.

*Преимущества.* За что так ценят винтовые фундамента? Они имеют высокую несущую способность. Все дело в том, что при ввинчивании трубы, грунт не становится рыхлым, а, наоборот, уплотняется лопастью сваи. Кроме того, на устройство такого основания не потребуется много усилий, времени, материалов и средств. Всего за несколько дней ваш фундамент будет готов. В то время как на высыхание ленточного фундамента нужно 30 дней, плюс работы по его сооружению. Да и процесс может происходить в любое время года.



Рисунок 11. Винтовой фундамент



*2.1.7 Забивной фундамент.* Если говорить о фундаменте забивного типа, то сваи нужно забивать или вдавливать в землю специальной техникой или вибрационным способом. Благодаря этому процесс усложняется. В домашних условиях сделать такой фундамент будет сложно.



Рисунок 11. Забивной фундамент

*2.1.8 Бурунабивной фундамент.* Средний вариант, который тоже часто используют для строительства домов. Разница в том, что сваи делают прямо на строительной площадке и устанавливают в уже вырытую скважину.



Рисунок 12. Бурунабивной фундамент

Работа заключается в том, что в намеченных местах роятся скважины. Это можно сделать как вручную (ручным бором), так и механизированным способом. На дне скважины делают песчаную подушку и устанавливают сваю (стальной каркас, асбестоцементная труба и т. п.). Внутри трубы

помещают арматуру и заливают все бетонным раствором. Пространство между трубой и грунтом засыпают песком и щебнем и тоже бетонируют.

*2.1.9 Плавающий фундамент.* Сфера использования – регионы с невысоким залеганием грунтовых вод и слабонесущим, пучинистым, насыпным грунтом. Сама конструкция довольно проста, а сам фундамент безупречно защищает постройку от внешних факторов и разрушения.



Рисунок 13. Плавающий фундамент

*Технология устройства.* Все начинается из копки траншеи согласно плану. Ширина – 50 см, глубина – 70 см. Затем по всей длине котлована устанавливают ряд бутобетона. После чего сверху ложится полоска арматурной сетки, ширина которой 35–40 см или же 3–4 полоски из прутьев арматуры. Все стыки прихватываются сваркой или обвязываются проволокой из металла. После чего выкладывается второй ряд бутобетона и надстраивается цоколь.

После того как все готово, плавающий фундамент должен настояться на протяжении недели во влажном состоянии, и на протяжении 3 дней в сухом. Если говорить о плавающем фундаменте для небольших конструкций, то процесс немного иной. Траншея роется шириной в 60 см. Из них 10 см засыпается щебнем, остальные 50 песком. Вся масса хорошенько пропитывается водой, чтобы фундамент дал осадку. Затем все снова досыпается, для достижения прежнего уровня. На уровне грунта из бетона отливаются плитки под столбики. После чего устанавливаются столбы из кирпича, ширина которых полтора или два кирпича. Допускается использование небольших бетонных блоков. Все покрывается рубероидом и делается обвязка из доски, пропитанная составом против гниения.

В таком случае если под основанием будет находиться вода, то она будет везде. Фундамент будет двигаться равномерно. Так, вы можете справиться с проблемными участками.

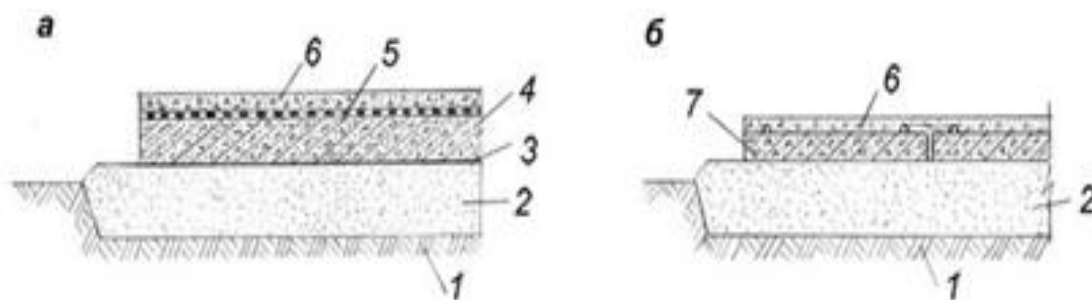
## **2.2 Устройство монолитной фундаментной плиты**

Монолитная плита – это самый надежный тип фундамента. Конструкция выбирается в том случае, если будущая постройка будет стоять на участке со сложным грунтом. На практике монолитная плита возводится в следующих случаях:

- близкое расположение грунтовых вод;
- заболоченные участки;
- торфяники.

Также этот тип основания в строительстве называется плавающим. Такое наименование конструкция получила из-за того, что при просадке или пучении почвы фундамент плывет как по волнам. Основание представляет собой железобетонную плиту. Монолитная плита надежно защищает стены постройки от деформации, так как любые изменения почвы расходятся по поверхности фундаментной плиты [3].

К недостатку конструкции можно отнести тот факт, что с таким основанием будет проблематично построить подвал. Это минус можно обойти в том случае, если выбрать глубокозаглубленный фундамент. В данном материале мы подробно разберем устройство основания, а также рассмотрим процесс подготовки и монтажа монолитной плиты.



а – сплошная фундаментная плита; б – сборно-монолитная плита  
1 – грунт основания; 2 – подстилочный слой из песка толщиной 100-200 мм; 3 – монолитная железобетонная плита толщиной 200-250 мм; 4 – двухслойная клеенная гидроизоляция; 5 – бетонный защитный слой толщиной 60-80 мм.; 6 – выравнивающая цементно-песчаная стяжка; 7 – дорожная железобетонная плита М-300

Рисунок 14. Схема монолитной плиты фундамента

Строительство любого типа фундамента начинается с подготовительных операций, монолитная плита не является исключением. Когда подходящая схема выбрана, можно начинать подготовительные работы:

-Подбор «пирога». Под этим определением понимается состав и количество слоев, из которых будет состоять плита. Помимо бетона в «пирог» входят песочная подушка, а также изоляционные слои.

-Подбор способа армирования. Чтобы подобрать подходящую конструкцию, необходимо провести анализ почвы, ландшафта, а также знать примерную нагрузку от будущей постройки.

-Выбор подходящих теплоизоляционных материалов. Дом будет стоять на сплошной бетонной плите, поэтому стоит заранее продумать теплоизоляцию.

-Гидроизоляция для стен. Речь идет о конструкциях, которые будут опираться на края основания после завершения строительства.

-Расчет укреплений из армопоясов, которые являются обязательным требованием при строительстве здания из кирпичной кладки или блоков. В противном случае в основании и несущих конструкциях образуются трещины.

У читателей наверняка возник вопрос: «А можно ли возвести такой тип фундамент своими руками?». В теории это возможно, но при заливке бетона должно участвовать много людей, так как заливать фундамент нужно быстро и равномерно. Что касается подготовительных этапов, то в них в обязательном порядке должны участвовать.

### 2.3 Процесс возведения монолитного фундамента

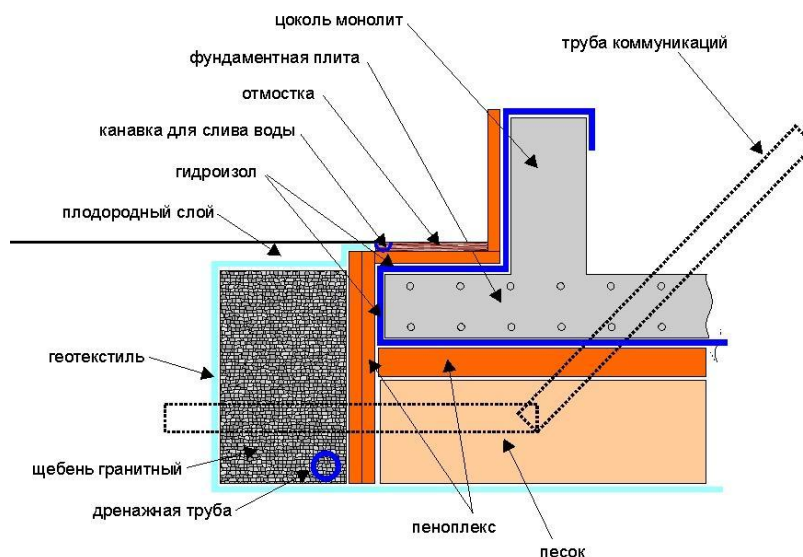


Рисунок 15. Схема укладки основания

Здесь подробно показан «пирог», из которого состоит фундамент.

Нельзя сказать, что монолитная плита является самой сложной конструкцией, но работы здесь будет больше, чем с ленточным, столбчатым или свайным типом фундамента. Начинать строительство и расчеты стоит только после консультации с профессионалами, которые составят для вас

проект. Также рекомендуется позаботиться о спецтехнике, она заметно ускорит процесс постройки.

Изучив устройство можно приступать к работе:

1) Первым делом необходимо выполнить разметку площадки, на которой будет вестись строительство. Следующим шагом будет рытье котлована – в строительстве этап называется выемкой грунта.

2) Когда котлован вырыт, можно заняться настилом изоляционных материалов, с выбором которых вам подскажут профессиональные строители. Довольно часто при строительстве плит используется Дорнит. Кладется этот слой для того, чтобы песок не проникал в глину.

3) Теперь можно переходить к песчаной подушке. Площадка засыпается щебнем и песком, после чего выполняется утрамбовка. Кладется подушка в несколько слоев примерно по 10 сантиметров, песок должен быть чистым. Этап выполняется с помощью виброплиты. В качестве альтернативы можно использовать деревянные трамбовки.

4) После подушки начинается прокладка коммуникаций, к которым относятся водопровод и канализация.

5) Далее выполняется бетонная подготовка. Это 10-метровая стяжка, которая находится выше песчаной подушки. Для этой работы можно брать цемент М100, так как высокое качество здесь не требуется. Готовят раствор чаще всего из пескобетона марки М300.

6) Бетонная плита уже есть, теперь необходимо позаботиться о гидроизоляции. Для монолитных плит используются рулонные материалы, монтаж которых выполняется с помощью специального паяльника или горелки. Таким образом, они надежно прикрепляются к основанию. Следующим гидроизоляционным слоем должен быть пенополистирол, обычно строители выбирают экструдированный вариант. Выполнив дополнительную гидроизоляцию фундамента, хозяину не придется утеплять пол цокольного или первого этажа.

7) В итоге получается слоеный пирог, на устройство которого выполняется монтаж из арматуры. Каркас необходимо возводить из двух сеток, для этой цели необходимо закупить прутья арматуры 12-16 миллиметров. Соединение прутьев должно образовывать клетки по 20×20 и 30×30 сантиметров. Первая сетка должна быть положена в нижней части основания монолитной плиты, а вторая – сверху.



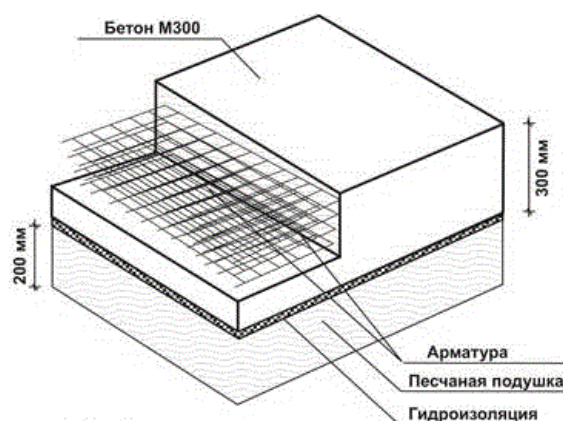


Рисунок 16. Схема армирования монолитной плиты фундамента

8) Выполнив все вышеперечисленные этапы, можно переходить к установке опалубки. Закрепить опоры необходимо максимально надежно, так у монолитной плиты очень высокое давление.

9) Теперь снова заливается бетонная смесь, утрамбовку которой необходимо выполнять вручную. Помогут в этом глубинные вибраторы. Далее необходимо заглаживать и выровнять бетон. Так как площадь большая, заниматься этим процессом должно несколько человек, количество которых зависит от размеров монолитной плиты.

10) Основная работа завершена – плиту следует накрыть пленкой и ждать полного затвердевания (обычно оно наступает через 25-30 дней после заливки). Раз в неделю бетон необходимо увлажнять.

11) После полного затвердевания могут выполняться дополнительные работы по гидроизоляции, если это необходимо. В любом случае, это обговаривается при составлении проекта.

Схема гидроизоляции фундаментной плиты – материал выбирается в зависимости от типа почвы, климата и ландшафта. Об этом подробно вам расскажут строители, которые будут составлять проект будущей постройки.

*Положительные и отрицательные стороны монолитной плиты.* Если бы фундаментная плита была лучшим решением, то ее бы использовали абсолютно для всех построек. Как и любой тип основания, монолит имеет свои минусы и плюсы.

Начать стоит с плюсов. К ним можно отнести максимальную прочность среди других конструкций, долговечность (постройка на плите может простоять до 150 лет). Применять монолит можно к разным типам сооружений. Если выбирается глубоко заглубленное устройство фундамента, то плита становится полом для первого, подвального или цокольного этажа в доме.

К недостаткам можно отнести дороговизну работ, ведь материала для фундаментной плиты нужно куда больше, чем для стандартного ленточного или столбчатого основания. Также оттолкнуть усложненный расчет, который просто обязывает обратиться в строительное бюро. И последнее – это

трудоемкость процесса, ведь рабочим предстоит выполнить большой объем земляных работ.

### 3 Методическая часть

#### 3.1 Методическое обеспечение курса «Строительное дело»

Цели и задачи дисциплины: познакомить студентов с необходимым объемом сведений о строительных конструкциях и процессах строительных работ; сформировать у студентов базу для технико-экономической оценки объектов на основе понимания роли и влияния объемно-планировочных и конструктивных решений, величин эксплуатационных нагрузок, технологии возведения зданий и влияния на их техническое состояние.

Место дисциплины в структуре ООП: Изучение студентами дисциплины «Строительное дело» необходимо для расширения инженерного кругозора и дальнейшего успешного освоения дисциплины «Основы градостроительства и планировка населенных мест», «Инженерное обустройство территорий» и «Техническая инвентаризация объектов недвижимости».

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

– знать конструктивные схемы и элементы зданий; виды и характер нагрузок, действующих на здание, и передаваемых на грунт основания; основы технологии возведения и реконструкции зданий и их элементов, прокладки подземных коммуникаций и строительства подземных сооружений;

– уметь прочитать чертежи по конструктивному решению зданий; оценить степень соответствия эксплуатационных и предусмотренных проектом нагрузок на здание; провести технико-экономическую оценку зданий;

– иметь навыки работы с нормативной и методической литературой.

Объем дисциплины и виды учебной работы приведены в таблице 1.

Таблица 1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
Аудиторные занятия (всего)	51	51
В том числе:	-	-
Лекции	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа (всего)	164	128
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Экзамен
Общая трудоемкость час	215	
зач. ед.	6	

Таблица 2. Содержание разделов дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Нормативная документация в строительстве.	Введение в дисциплину. Классификация нормативных документов применяемых в строительстве.
2.	Основания и фундаменты.	Классификация и основные свойства грунтов. Распределение напряжений в основаниях от массы сооружений. Расчет осадок фундаментов. Материалы и виды фундаментов. Фундаменты мелкого заложения. Фундаменты глубокого заложения. Свайные фундаменты. Методы улучшения оснований.
3.	Конструкции гражданских и промышленных зданий.	Особенности индустриального строительства. Требования, предъявляемые к зданиям. Классификация зданий. Основные конструктивные элементы и схемы зданий. Объемно-планировочные решения и конструктивные схемы одно- и многоэтажных промышленных зданий. Междуэтажные перекрытия, стены, крыша.
4.	Технология строительного производства.	Общие сведения и понятия, принятые в строительном производстве. Проектирование организации и производства строительных работ. Календарные графики производства работ. Генеральный план. Сметно-нормативная база. Производство земляных работ. Свайные работы. Производство каменных работ. Производство бетонных работ.
5.	Монтаж строительных конструкций.	Методы и способы монтажа строительных конструкций. Подготовка конструкций к монтажу. Монтажные машины и приспособления. Монтаж сборных железобетонных конструкций.

#### 6. Лабораторные занятия:

- Изучение устройства ленточного фундамента;
- Изучение устройства монолитного фундамента;
- Изучение конструкции свайного фундамента;
- Оценка качества бетонов для фундамента;
- Технология приемки фундамента.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

##### а) основная литература:

1.П. А. Деменков. Строительное дело. Фундаменты и грунты оснований. Учебное пособие. СПб.: СПГИ (ТУ), 2009.

2. Долгий И. Е., Конокотов Н. С., Очнев В. Н. Технология строительства: Учебное пособие. – СПб.: МАНЭБ, 2000.

##### б) дополнительная литература:

1) Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технология (в 2-х томах). Сб. под ред. Х. Нестле. – М.: Техносфера, 2007.– 520 с.

2) Технология возведения зданий и сооружений: Учеб. для строит. ВУЗов – 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Высш. шк., 2004. – 446 с.

3) Берлинов М. В. Основания и фундаменты. – М.: Высшая школа, 2000.

в) программное обеспечение: не предусмотрено.

Материально-техническое обеспечение дисциплины: специализированные аудитории, оснащены десятью персональными компьютерами с доступом в интернет, лазерным принтером и копиром для практических занятий и самостоятельной работы студентов и мультимедийным комплексом для проведения лекций.

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины: текущий контроль успеваемости осуществляется на лекционных и лабораторных занятиях, на экзамене после изучения разделов дисциплины.

### **3.2 Методическая разработка лабораторной работы «Устройство монолитных фундаментов»**

Дисциплина «Строительное дело»

Лабораторная работа «Устройство монолитных фундаментов»

Цель: Изучение устройства монолитного фундамента

Таблица 3. Оборудование и материалы:

№	Наименование	Количество
1.	Образец монолитного фундамента с вырезами.	1 шт.
2.	Образец арматурного каркаса	1 шт.
3.	Кубики образцов различных марок бетонов	2 шт.
4.	Молоток Кошкарлова	1 шт.
5.	Образцы анкерных и фундаментных болтов	1 шт.
6.	Брусковый уровень	1 шт.
7.	Поверочная линейка	1 шт.
8.	Металлическая линейка (1 м.)	1 шт.
9.	Рулетка (5 м.)	

Таблица 4. Методические материалы:

№	Наименование	Количество
1.	СН и П Ш-15-76 «Бетонные и железобетонные конструкции. Монолитнолитые».	1 шт.
2.	Плакат «Устройство монолитного фундамента»	1 шт.
3.	Плакат «Арматурный каркас фундамента»	1 шт.
4.	Плакат «Приемка фундамента»	1 шт.

Продолжительность выполнения работы: не менее 2 часов.

*Актуализация.* Для того чтобы настроить студентов на выполнение работы, им предложено вспомнить основные моменты изученной темы, ответив на предложенные вопросы:

- Перечислите типы фундамента.
- Назовите основные элементы монолитного фундамента.
- Опишите материалы, из которых устраивают фундамента.
- Перечислите конструктивные элементы устанавливаемые на фундамент.
- Опишите процедуру приемки фундамента.
- Опишите процедуру оценки твердости бетона фундамента.

*Мотивация:* Знание устройства монолитного фундамента необходимо для осуществления учебно-практической деятельности, т. к. являются обязательной составной частью практики при монтаже оборудования

*Задание:* Ознакомится с конструктивным устройством монолитного фундамента и технологией приемки в эксплуатацию.

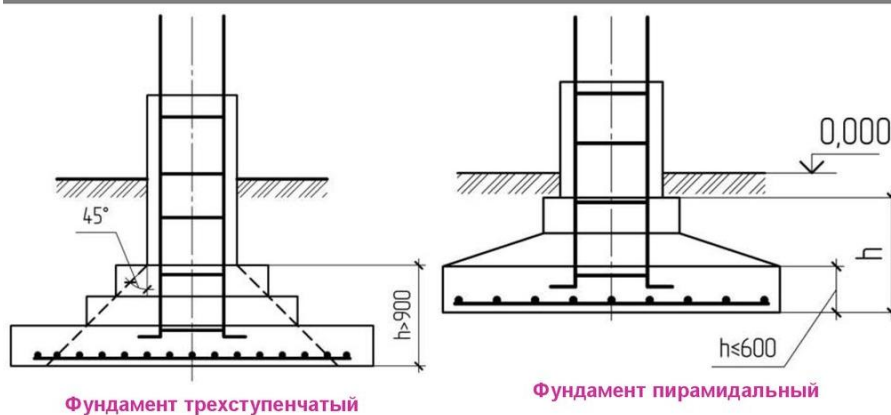
Ход выполнения работы:

- 1) Получить у преподавателя методичку с заданием на выполнение работы;
- 2) Проверить наличие образцов и инструментария по прилагаемому перечню;
- 3) Изучить устройство предложенного образца фундамента и арматурного каркаса.
- 4) Ознакомится с методикой замера геометрических параметров фундамента и проверить их соответствие проектным размерам (по чертежу фундамента)
- 5) Ознакомится с методикой работы с молотком Кошкарова при определении прочностных характеристик бетонов.

*Рекомендации:* руководствоваться инструкциями преподавателя.

*Подведение итогов:* проверка, анализ и оценка работы преподавателем.

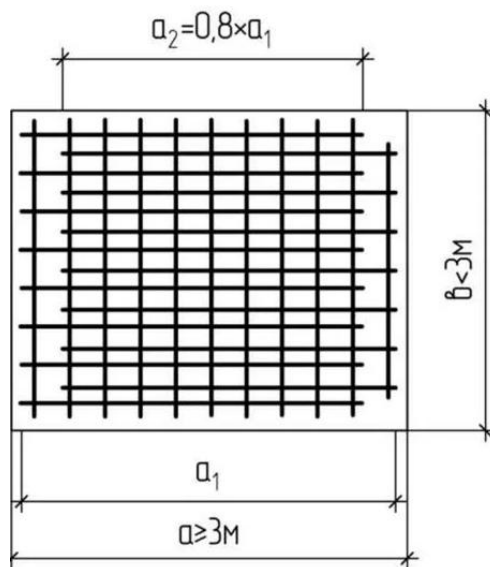
## Конструкция монолитных фундаментов



Монолитные фундаменты, сопрягаемые с монолитными колоннами, бывают по форме ступенчатые и пирамидальными. Общую высоту фундамента  $h$  принимают такой, чтобы не требовалось его армирование хомутами и отгибами. Давление от колонн передается на фундамент, отклоняясь от вертикали в пределах  $45^\circ$ .

Рисунок 17. Плакат «Конструкция монолитного фундамента»

## Конструкция монолитных фундаментов



Армирование фундамента по подошве нестандартными сварными сетками

Армирование фундаментов рекомендуется производить только по подошве сварными сетками, из стержней горячекатаной стали периодического профиля классов А300, А400 и А500 с минимальным диаметром 10 мм при ширине подошвы фундамента до 3 м и 12 мм – при большей ширине. Сетки устанавливают с защитным слоем  $40 \div 70$  мм. Общее количество стержней и их диаметр в каждом направлении определяются по расчету; при этом шаг стержней рекомендуется принимать, в пределах  $100 \div 200$  мм. Монолитные фундаменты, как и сборные, армируют сварными сетками только по подошве. При размерах стороны подошвы более 3 м в целях экономии стали применяют нестандартные сварные сетки, в которых половину стержней не доводят до конца на  $1/10$  длины.

Рисунок 18. Плакат «Армирование монолитного фундамента»

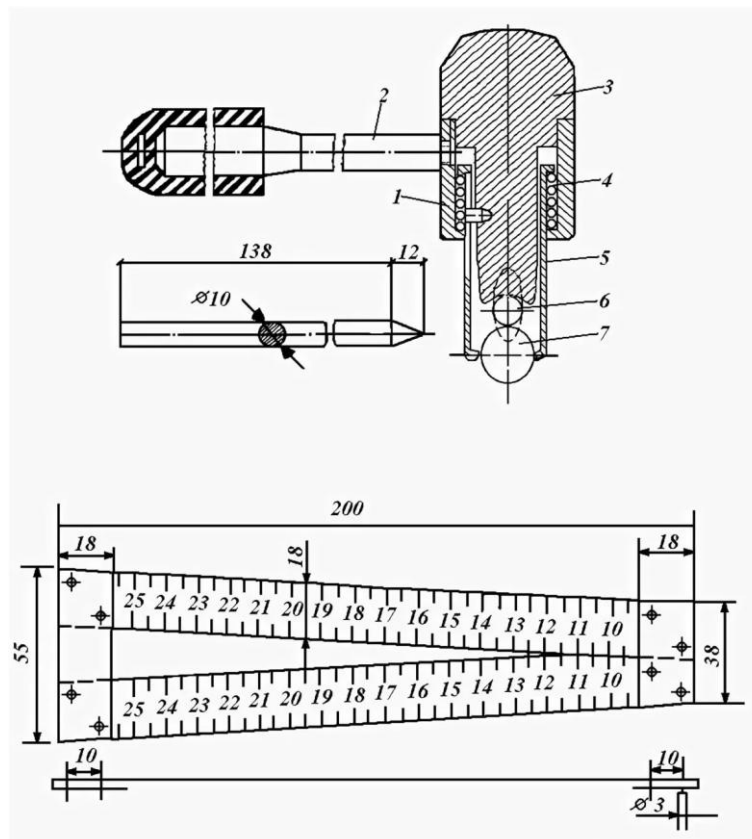


Рисунок 19. Плакат «Молоток Кошкарова»



## **4 Охрана труда**

Правила составлены для студентов, выполняющих лабораторные работы. Они устанавливают основные требования безопасности при работе на экспериментальных установках, с приборами и оборудованием лаборатории.

### **4.1 Общие требования безопасности**

Студенты допускаются к выполнению лабораторных работ только после прохождения инструктажа по охране труда на рабочих местах лаборатории. Запись о проведении инструктажа производится в журнале с обязательной подписью проинструктированных студентов и лица, проводившего инструктаж.

К выполнению очередной лабораторной работы студенты могут приступить только после изучения методических указаний, ознакомления с устройством и правилами использования оборудования и приборов.

При работе на экспериментальных установках возможно возникновение следующих опасных и вредных производственных факторов: высокое напряжение питания электроустановок (все работы), запыленность воздуха и выделение токсичных газов, повышенный уровень шума и вибрации, вращающийся дисбаланс вибратора, повышенное давление пенообразующего раствора, открытое пламя и др.

Для устранения или доведения опасных и вредных производственных факторов до безопасных величин на экспериментальных установках и в лаборатории должны быть предусмотрены следующие средства защиты: зануление и автоматическое отключение электроустановок, герметизация пыле газовыделений и воздушно-механической пены в специальных боксах, вытяжная обще обменная вентиляция, звукоизоляция шумовой камеры, защитный кожух на вибраторе, огневая камера с герметично закрывающейся крышкой для аварийного подавления пламени, наличие световой сигнализации установки для испытаний электрозащитных средств.

Лаборатория должна быть оснащена аптечкой для оказания первой медицинской помощи, автоматическими извещателями системы пожарной сигнализации и огнетушителями типа ОУ-5 (из расчета 1 шт. на каждые 50 м<sup>2</sup> площади лаборатории).

При несчастном случае студенты должны уметь оказать пострадавшему первую медицинскую помощь.

Студенты несут ответственность за нарушение правил техники безопасности.

*4.1.2 Требования безопасности перед началом работы.* Проверить наличие и исправность всех предусмотренных средств защиты и пожаротушения, надежность крепления дисбаланса и защитного кожуха на вибрационной установке, исправность блокировок установки для испытаний электрозащитных средств.

*4.1.3 Требования безопасности во время работы.* На занятиях следует выполнять только ту работу, которая предусмотрена программой эксперимента или заданием преподавателя.

Разрешается работать только на исправных экспериментальных установках, с исправными измерительными приборами и инструментами.

Монтаж электрических схем производить только при обесточенной аппаратуре. Монтажные провода должны иметь надежную изоляцию, хорошо пропаянные наконечники.

Подавать напряжение можно только на зануленное или заземленное электрооборудование.

Напряжение можно подавать только с разрешения преподавателя (лаборанта) и под его контролем.

Во избежание поражения электрическим током касаться руками клемм, других токоведущих деталей и поверхности грунта (работа "Исследование напряжения прикосновения и шага") запрещается.

При возникновении каких-либо неисправностей в работе приборов, оборудования немедленно их выключить.

Исследовать запыленность и загазованность воздуха следует только при закрытых панелях пылевой и газовой камер.

Заполнять демонстрационный бокс воздушно-механической пеной следует не более, чем на % объема.

Во избежание создания пожароопасной ситуации пользоваться открытым огнем в зоне всех рабочих мест лаборатории запрещается. Процесс тушения можно исследовать только на открытой площадке вне зданий лаборатории, в специально изготовленной для этого металлической огневой камере.

*4.1.4 Требования безопасности в аварийных ситуациях.* При попадании напряжения на корпус электроустановки немедленно отключить ее. Сообщить об этом преподавателю.

В случае отказа рабочего огнетушителя при тушении очага горения немедленно подавить огонь, закрыв крышку огневой камеры.

При несчастном случае (электрическая травма, ушиб, порез, ожог и т.п.) оказать пострадавшему первую медицинскую помощь.

#### *4.1.5 Требования безопасности по окончании работы*

Выключить электропитание приборов, оборудования. Навести порядок на рабочих местах. Сдать преподавателю или лаборанту справочную, методическую и другую литературу, приборы, инструменты.

Проверить герметичность пылевой и газовой камер.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В дипломной работе были рассмотрены методические основы внедрения в учебный процесс колледжа дисциплины «Строительное дело» на примере лабораторной работы «Устройство монолитных фундаментов»

После анализа особенностей учебного процесса и условий его проведения, была сформулирована задача на дипломное проектирование.

В технологической части работы освещены вопросы, связанные с технологией устройства монолитных фундаментов. Особое внимание было уделено основным конструктивному исполнению.

На втором этапе была решена задача практического освоения материала – методическая разработка лабораторной работы. В основу лабораторной работы были заложены методические основы, требующие обращение к технической документации на выполнение определенных технологических процессов, в частности на оценку качества бетона и технологию приемки фундамента.

Также был рассмотрены общие вопросы охраны труда и техники безопасности при проведении занятий в механических мастерских.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морева Н.А. Педагогика среднего профессионального образования: Учебное пособие для студ. пед. ВУЗов – М.: Издательский центр «Академия», 1999 – 304 с
2. Педагогика профессионального образования / Под ред. В.А. Сластенина. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.
3. Поздняк И.П., Малышевич В.В. Организация и методика обучения в профессионально-технических училищах. – Минск: Высш. шк., 1983.
4. Скакун В.А. Методика производственного обучения. – М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 1992.
5. Семушина Л.Г., Ярошенко И.Г. Содержание и технологии обучения в средних специальных учебных заведениях: Учеб. пос. для преп. Учреждений сред. проф. образования – М.: Мастерство, 2001.
6. П. А. Деменков. Строительное дело. Фундаменты и грунты оснований. Учебное пособие. СПб.: СПГИ (ТУ), 2009.
7. Долгий И. Е., Конокотов Н. С., Очнев В. Н. Технология строительства: Учебное пособие. – Спб.: МАНЭБ, 2000.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пакет прикладных программ "GIPRO" по расчету строительных конструкций, разработке и учету проектной документации

*Краткое описание:*

расчет монолитных железобетонных отдельно стоящих и ленточных фундаментов (по заданной нагрузке подбор фундамента и его расчет) согласно рекомендациям пособия по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений (к СНиП 2.03.01-84 и СНиП 2.02.01-83), СП 22 "Основания зданий и сооружений" и СП63 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения". В программу включена возможность автоматического разложения расчетного момента в пару сил и последующим расчетом на сочетание  $N_{max}$  и  $N_{min}$ , а также автоматическое добавление момента от эксцентриситета вертикальной силы и разложение вертикальной и боковой силы на заданное количество опор. Автоматически подобранный фундамент рассчитывается на армирование подколонника и подошвы с проверкой максимально допустимых размеров вылета и минимальной высоты ступеней. В одном файле программы можно выполнить расчет одновременно сразу нескольких тысяч фундаментов, что удобно при большом объеме вычислений и количестве фундаментов. Программа позволяет выводить в автокад в виде чертежей схему расположения фундаментов, разрезы по ней и марки фундаментов со спецификациями и ведомостями.

Возможности программы:

- определение наиболее экономичного варианта фундамента;
- автоматический подбор наименьшей толщины плитной части фундамента исходя из результатов прочностного расчета;
- автоматический подбор необходимого количества ступеней плитной части фундамента исходя из результатов прочностного расчета;
- автоматический подбор максимально допустимого вылета ступеней плитной части фундамента исходя из результатов прочностного расчета;
- возможность контроля соотношения размеров подошвы фундамента;
- гибкие настройки режима подбора фундамента (вы можете указать максимально допустимый размер, минимальный размер, зафиксировать жестко размер каждой из сторон фундамента – это режим позволяет быстро и эффективно рассчитывать фундаменты в стесненных условиях, например вблизи существующих подземных конструкций и сооружений);
- автоматическое разложение вертикальной и горизонтальной силы на заданное количество фундаментов, разложение моменты в пару сил с получением комбинаций на  $MAX$  и  $MIN$ . Например, вы имеете 4 фундамента под каждую из опор единой пространственной конструкции (башня, дымовая труба и т.д.). Нагрузка (вертикальная, боковые силы, момент) приложена центрально. Запросив необходимые параметры, программа автоматически

вычислит нагрузку на каждый из фундаментов, получив 2 комбинации (на MAX и MIN);

- учет постоянного заданного эксцентриситета от вертикальной силы;
- автоматический учет заданного плавающего эксцентриситета (к примеру, Вы проектируете фундамент в стесненных условиях. При достижении размеров подошвы по одной из сторон определенных значений дальнейшее ее симметричное увеличение невозможно. Это может произойти когда существующие подземные конструкции и жестко заданные привязки опоры препятствуют симметричному расширению подошвы проектируемого фундамента, и проектировщик вынужден учитывать появляющийся эксцентриситет от вертикальной силы, увеличивающийся пропорционально увеличению размера подошвы);

- режим определения нейтральной оси для группы вертикальных сил N1, N2, N3 и т.д. (программа позволяет определить положение нейтральной оси, относительно которой суммарные моменты  $M_x$  и  $M_y$  от N1, N2, N3 и т.д. равны нулю. Проектируя фундамент симметрично относительно этой оси проектировщику не надо учитывать моменты от вертикальных.

GIPRO - фундамент ( C:\temp\Пример.fun )

Файл Подшва Разложить Бетон Дополнительно Трещины Другие расчеты Осадка Сейсмика, Уровень Схема Редактировать Помощь

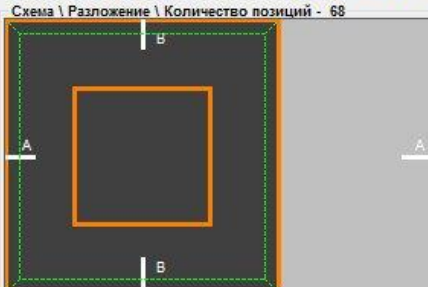
Марка	Amin	Bmin	Выс/Глуб/Подб(Отм.)	Вес/Полез.	P, т	Ma, тм	Mb, тм	Ta, т	Tb, т	R, т/м2	G+, т/м2	G-, т/м2	A, м	B, м	Мах Отрыв	Осадка, мм	Крен (Ма/Мб)
БШ1-[2]	3,0	3,0	2,7/2,95/0,0 (+2,7)	2,0/1,0	17,5	4,0	0,0	0,0	0,0	0,5	38,883	8,81	8,29	3,0	3,0	25 % (3b)	7,3
БШ2-[2]	6,0	3,0	2,7/2,95/0,0 (+2,7)	2,0/1,0	17,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	38,883	7,74	7,48	6,0	3,0	25 % (3b)	6,9
БШ10-[2]	0,6	0,6	2,7/2,95/0,0 (+2,7)	2,0/1,0	15,4	1,89	1,08	0,0	0,0	1,0	37,094	48,53	0	1,2	0,9	25 % (3b)	9,1
БШ12-[2]	0,6	0,6	2,7/2,95/0,0 (+2,7)	2,0/1,0	49,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	37,456	42,36	30,95	1,2	1,2	25 % (3b)	22,3
БШ13-А9-[2]	0,6	0,6	2,7/2,95/0,0 (+2,7)	2,0/1,0	40,8	0,0	1,76	0,0	0,0	0,7	37,456	42,42	20,38	1,2	1,2	25 % (3b)	19,5
БШ14-[2]	0,6	0,6	1,8/2,05/0,0 (+1,8)	2,0/1,0	46,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	30,571	31,05	24,09	1,2	1,5	25 % (3b)	18,0
БШ15-[2]	0,6	0,6	2,1/2,2/0,0 (+2,1)	2,0/1,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	30,995	34,25	11,71	0,6	0,9	25 % (3b)	7,9
БШ3-[2]	0,6	0,6	2,1/2,2/0,0 (+2,1)	2,0/1,0	26,3	0,1	2,76	0,0	0,0	0,5	31,718	32,95	9,34	1,2	1,2	25 % (3b)	11,9
БШ3-[2]	0,6	0,6	2,1/2,2/0,0 (+2,1)	2,0/1,0	26,3	1,1	2,0	1,7	0,0	0,0	31,718	41,29	1,01	1,2	1,2	25 % (3b)	11,9
БШ4-[2]	1,5	1,5	2,1/2,2/0,0 (+2,1)	2,0/1,0	45,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,7	32,08	27,71	17,6	1,5	1,5	25 % (3b)	15,9
БШ4-[2]	1,5	1,5	2,1/2,2/0,0 (+2,1)	2,0/1,0	50,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,7	32,08	29,64	19,53	1,5	1,5	25 % (3b)	17,4
БШ4-1-[2]	0,6	0,6	2,7/2,95/0,0 (+2,7)	2,0/1,0	50,0	0,0	2,9	0,0	0,0	2,7	37,817	41,84	10,34	1,5	1,5	25 % (3b)	18,6
БШ4-1-[2]	0,6	0,6	2,7/2,95/0,0 (+2,7)	2,0/1,0	50,0	2,9	0,0	0,0	0,0	2,7	37,817	41,84	10,34	1,5	1,5	25 % (3b)	18,6
БШ6-Г2-[2]	0,6	0,6	2,1/2,2/0,0 (+2,1)	2,0/1,0	38,7	4,5	0,0	0,0	0,0	3,1	32,08	37,24	3,2	1,5	1,5	25 % (3b)	14,0
БШ6-Г2-[2]	0,6	0,6	2,1/2,2/0,0 (+2,1)	2,0/1,0	38,7	0,0	4,5	0,0	0,0	3,1	32,08	37,24	3,2	1,5	1,5	25 % (3b)	14,0
БШ8-[2]	0,6	0,9	2,1/2,2/0,0 (+2,1)	2,0/1,0	35,2	0,0	3,62	0,0	0,0	0,7	31,718	32,11	12,43	1,2	1,5	25 % (3b)	13,8
БШ8-[2]	0,6	0,9	2,1/2,2/0,0 (+2,1)	2,0/1,0	35,2	1,9	1,72	0,0	0,0	0,7	31,718	33,02	11,52	1,2	1,5	25 % (3b)	13,8

### Исходные данные

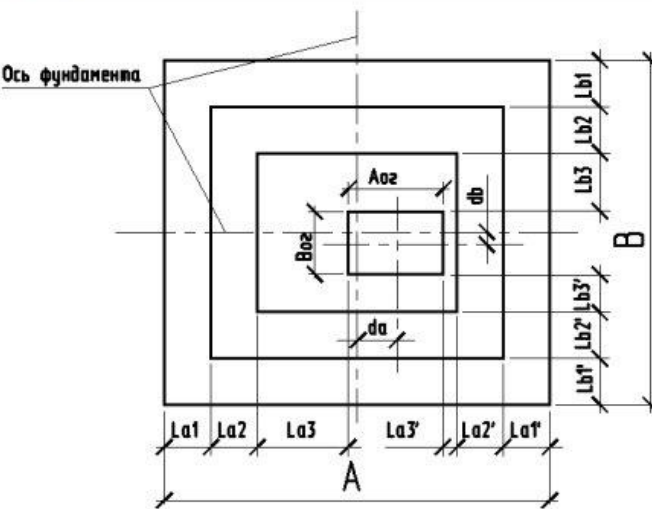
Все стороны  
 Квадр.  
 Все  
 Текущий

Марка: БШ12 Комб  ?  
 Продавливание от подколника

Геометрия фундамента (вариант 1)   
 вариант 2  вариант 3  вариант 4   
 Геометрия фундамента (заданная плита)



### Информация



### Геология и расчет Rgp

Подвал ?  
 Засыпка  
 Скважины

Конструктивная схема: Здание с гибкой   
 Длина здания, м: 0  
 Высота здания, м: 0

**Определение характеристик грунтов**  
 Прочностные характеристики грунта (с и фи) определены непосредственными испытаниями  
 Прочностные характеристики грунта (с и фи) приняты по таблицам приложения "Б" СП22.13330.2011

### Коэффициенты использования

Впл: -	С: -	Апл: -
Впл: -	N: -	Апл: -
A1: -	Q: -	A4: -
A2: -	As: -	A5: -
A3: -	Tp: -	A6: -
	Tc: -	

Q: 0.38 M: 0.44 ПР: 0.20 R: 0.98  
 Тр: 0.00 Тс: 0.00 Мс: 0.00  
 Ст: 42.4