ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

«СИБИРСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТРАНСПОРТА И СТРОИТЕЛЬСТВА»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДИПЛОМНОГО И КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ПМ 01. Участие в проектировании зданий и сооружений

МДК 01.02. Проектирование строительных конструкций

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

базовая подготовка

среднего профессионального образования

Иркутск 2022

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

РАССМОТРЕНО:
Цикловой методической комиссией специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений
«08» июня 2022 г.
Председатель: Марьенко Г.В.

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по УВР
_____ /А.П.Ресельс
«09» июня 2022 г.

Разработчик (и): Марьенко Галина Васильевна, Преподаватель высшей категории «СКТиС»

Аннотация

Методические указания предназначены для студентов при выполнении курсового проектирования по МДК 01.01. Проектирование зданий и сооружений. Пособие помогает закрепить и углубить теоретические знания и выработать практические навыки у обучающихся.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Важным этапом обучения студентов по ПМ.01 Проектирование зданий и сооружений, МДК 01.01 Проектирование зданий и сооружений, тема.2.1. Основы проектирования строительных конструкций специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений является курсовое проектирование.

Курсовой проект является самостоятельной работой студентов по конструктивному проектированию несложного строительного элемента здания и сооружения.

Целью выполнения данной работы является освоение вида профессиональной компетенции, а также приобретение практического опыта в подборе и конструировании строительных конструкций, умении выполнять сбор нагрузок на конструкцию, выполнять статический расчет, проверять несущую способность, подбирать сечение и т. д.

При выполнении курсовой работы необходимо соблюдать требования строительных норм и правил, применять навыки графического оформления чертежей согласно правилам ЕСКД и СПДС, закреплять знания, полученные при изучении теоретической части курса, а также информационные технологии.

Курсовое проектирование как один из видов самостоятельной учебной деятельности студентов, представляющий собой творческое решение учебной или реальной профессиональной задачи, предусматривает занятия в виде индивидуальной работы студента под руководством преподавателя, консультаций и защиты выполненной работы. Курсовое проектирование является обязательным элементом процесса подготовки специалистов.

Выполнение студентом курсовой работы по МДК 01.01 проводится с целью формирования у студентов опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Организация курсового проектирования решает комплекс образовательных целей и задач.

Учебные задачи:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация теоретических знаний и практических умений по общепрофессиональным и специальным дисциплинам;
- углубление теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- закрепление умений решения типовых задач;
- формирование умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов и нестандартных задач;
- развитие умений работы со специальной литературой и иными информационными источниками;
- формирование умений работы с программным инструментарием;

- приобретение опыта аналитической, расчетной, конструкторской работы и формирование соответствующих умений;
- приобретение опыта исследовательской работы и формирование соответствующих умений;
- формирование умений формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполненной работы;
- формирование умения грамотно подготовить презентацию защищаемого проекта(работы);
- формирование умений выступать перед аудиторией с докладом при защите работы, компетентно отвечать на вопросы, вести профессиональную дискуссию, убеждать оппонентов в правильности принятых решений;
- подготовка к итоговой государственной аттестации.

Воспитательные задачи.

Курсовое проектирование призвано воспитывать у студентов:
- уверенность в своих творческих и коммуникационных возможностях; самостоятельность, ответственность за принимаемые проектные решения; навыки планомерной регулярной работы над решением поставленной задачи.

Развивающие задачи.

Курсовое проектирование способствует развитию у студентов:
- системного мышления;
- творческого потенциала, самостоятельности, ответственности и организованности;
- способности принимать нестандартные решения;
- профессиональной письменной и устной речи.

На выполнение курсовой работы предусматривается 20 часов обязательной учебной нагрузки студента, в соответствии с ГОС СПО и закрепляются в учебных планах по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и
сооружений.

1 ЦЕЛИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Выполнение курсовой работы рассматривается как вид учебной работы по профессиональному модулю ПМ.01. Участие в проектировании зданий и сооружений и реализуется в пределах времени, отведенного на её изучение.
1.Формирования умений:
- определять глубину заложения фундамента;
- выполнять расчеты нагрузок, действующих на конструкции;
- по конструктивной схеме построить расчетную схему конструкции;
- выполнять статический расчет;
- проверять несущую способность конструкций;
- подбирать сечение элемента от приложенных нагрузок;
- определять размеры подошвы фундамента;
- выполнять расчеты соединений элементов конструкции;

- рассчитывать несущую способность свай по грунту, шаг свай и количество свай в ростверке;

2.Формирования профессиональных компетенций

Код	**Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций**
ВД 1	*Участие в проектировании зданий и сооружений*
ПК 1.1.	Подбирать наиболее оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначениями
ПК 1.2.	Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций
ПК 1.3.	Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием средств автоматизированного проектирования
ПК 1.4.	Участвовать в разработке проекта производства работ с применением информационных технологий.

Таблица 1

Название ПК	Основные показатели оценки результата (ПК)
ПК 1.2. Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций.	- точность выполнения расчетов конструктивных элементов по заданным критериям; - определение размеров сечения конструктивных элементов в соответствии с требованиями СНиП; - выполнение проверки прочности конструктивных элементов в соответствии с требованиями СНиП; - выполнение рабочих чертежей серии КЖИ с применением профессиональных систем автоматизированного проектирования

Формирование общих компетенций по специальности.

Код	***Наименование общих компетенций***
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере**.**

Таблица 2

Название ОК	Основные показатели оценки результата (ОК)
ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно различным контекстам	Выбирать способы решения задач п
ОК 2. Организовывать собственную Деятельность ,выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области строительства и эксплуатации зданий и сооружений; - оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач
ОК 5. Осуществлять поиск и Использование информации необходимый для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- получение необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные
ОК 9. Использовать Информационно коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- оформление практических работ, курсовых проектов, самостоятельных работ с использованием ИКТ
ОК9 . Самостоятельно определять задачи	- организация самостоятельных занятий при изучении

профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	профессионального модуля; - самостоятельный, профессионально-ориентированный выбор тематики творческих и проектных работ (курсовых, рефератов, докладов и т.п.); - посещение дополнительных занятий; - освоение дополнительных рабочих профессий; - обучение на курсах дополнительной профессиональной подготовки;

2 СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2.1По содержанию курсовая работа носит практическую направленность. По объему курсовая работа должна быть не менее 15-20 страниц печатного текста.

2.2По структуре курсовая работа практического характера включает в себя:

Текстовая часть:

- Содержание;
- Исходные данные для проектирования (задания);
- Сбор нагрузок на рассчитываемый элемент с обязательным сопровождением необходимыми рисунками и чертежами (схемами грузовых площадей и расчетной схемой);
- Расчет элемента, с обязательной расшифровкой обозначений, входящих в расчетные формулы и единицы измерения;
- Список литературы.

2.3Графическая часть разрабатывается в виде чертежа формата А-2 и должна содержать:

- Опалубочный чертеж, разрезы конструкции М 1:20-1:50;
- Чертеж армирования элемента, сетки, каркасы, сводная спецификация, выборка арматурной стали М 1:20-1:50;

3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

3.1 Выбор темы

Темой курсовой работы является: ≪Расчет и конструирование железобетонных конструкций гражданских и промышленных зданий≫.
В качестве проектирующих элементов (конструкций) рекомендуется принять:
• Многопустотную панель перекрытия (покрытия) без предварительного напряжения арматуры, с предварительным напряжением;
• Отдельно стоящий фундамент стаканного типа;
• Центрально сжатой колонны со случайным эксцентриситетом;
• Ленточный фундамент под внутреннюю несущую стену;
• Железобетонная балка;
• Ребристая плита покрытия;
• Лестничный марш, лестничная площадка.
Распределение и закрепление тем производит преподаватель. При закреплении темы соблюдается принцип: одна тема - один студент.
При закреплении темы студент может высказать своё желание по выполнению работы по той или иной теме из предложенного списка.
Документальное закрепление тем производится посредством внесения фамилии студента в утвержденный заместителем директора по учебной работе перечень тем курсовых работ. Данный перечень тем курсовых работ с конкретными фамилиями студентов хранится у преподавателя.
Самостоятельно изменить тему нельзя.
В Приложении данных методических указаний представлены образцы расчета
конструктивных элементов.

3.2 Получение индивидуального задания

После выбора темы курсовой работы преподаватель выдает индивидуальное задание установленной формы не позднее, чем за 2 месяца до выполнения курсовой работы.

3.3 Подбор, изучение, анализ и обобщение материалов по выбранной теме

Прежде чем приступить к разработке содержания курсовой работы, очень важно изучить различные источники по заданной теме. Процесс изучения литературы требует внимательного и обстоятельного осмысления, конспектирования основных положений, необходимых фактов. При изучении различных источников очень важно все их фиксировать сразу. В дальнейшем данные источники войдут в список используемой литературы.
Практический совет: создать в своем компьютере файл ≪Литература по КР≫ и постепенно туда вписывать исходные данные любого источника, который изучали по теме курсовой работы. Чтобы не делать работу несколько раз, внимательно изучите требования к составлению списка источников и литературы.
Итогом данной работы может стать необходимость отойти от первоначального плана, что, естественно, может не только изменить и уточнить структуру, но качественно обогатить содержание курсовой работы.

3.4 Разработка содержания курсовой проекта

Курсовая работа имеет ряд структурных элементов: расчетная часть, графическая часть.

3.5 Составление списка источников и литературы

В список источников и литературы включаются источники, изученные в процессе подготовки работы. Список используемой литературы оформляется в
соответствии с правилами, предусмотренными государственными стандартами.

Список используемой литературы должен содержать 8 - 1 5 источников, с которыми
работал автор курсового проекта.

Список используемой литературы включает в себя:

- Нормативную литературу;
- научную литературу;
- техническую литературу
- практические материалы.

Источники размещаются в алфавитном порядке. Для всей литературы применяется сквозная нумерация.

4 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВЫХ РАБОТ

4.1 Оформление текстового материала

Текстовая часть работы должна быть представлена в компьютерном варианте на бумаге формата А 4. Шрифт - Times New Roman, размер шрифта - 14, полуторный интервал, выравнивание по ширине Страницы должны иметь поля
(рекомендуемые): нижнее - 2,5; верхнее - 2; левое - 3; правое - 1,5. Объем курсовой
работы 15-20 страниц. Все страницы работы должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится в углу рамки.

Обязательные элементы курсового проекта (содержание, список используемой литературы, заключение) печатаются посередине строки заглавными буквами.

Весь текст работы должен быть разбит на составные части. Разбивка текста производится делением его на разделы (главы) и подразделы. В содержании работы не должно быть совпадения формулировок названия одной из составных частей с названием самой работы, а также совпадения названий глав. Названия разделов (глав) и подразделов должны отражать их основное содержание и раскрывать тему работы.

При делении работы на разделы (главы) (согласно ГОСТ 2.105-95) их обозначают порядковыми номерами - арабскими цифрами без точки и записывают с абзацного отступа. При необходимости подразделы могут делиться на пункты.

Номер пункта должен состоять из номеров раздела (главы), подраздела и пункта, разделённых точками. В конце номера раздела (подраздела), пункта (подпункта) точку не ставят.
Если раздел (глава) или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется. Пункты при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например, *4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3* и т. д.
Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа.
Разделы (главы), подразделы (параграфы) должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Наименование разделов (глав) должно быть кратким и записываться в виде заголовков (в красную строку) жирным шрифтом, без подчеркивания и без точки в конце.
Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов (глав), подразделов (параграфов), пунктов.
Нумерация страниц основного текста и приложений, входящих в состав работы, должна быть сквозная.
В основной части работы должны присутствовать таблицы, схемы, эскизы с соответствующими ссылками и комментариями.
4.2.1 Общие правила представления формул
В формулах и уравнениях условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать обозначениям, принятым в действующих государственных стандартах. В тексте перед обозначением параметра дают его пояснение, например,
Временное сопротивление разрыву <гв.
При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне обозначений.
Формулы и уравнения располагают на середине строки, а связывающие их слова (*следовательно, откуда* и т.п.) - в начале строки.
Для основных формул и уравнений, на которые делаются ссылки, вводят сквозную нумерацию арабскими цифрами. Промежуточные формулы и уравнения, применяемые для вывода основных формул и упоминаемые в тексте, допускается
нумеровать строчными буквами латинского или русского алфавита.
Нумерацию формул и уравнений допускается производить в пределах каждого раздела двойными числами, разделенными точкой, обозначающими номер раздела и порядковый номер формулы или уравнения, например: *(2.3), (3.12)* и т.д.
Номера формул и уравнений пишут в круглых скобках у правого края страницы на уровне формулы или уравнения.
Переносы части формул на другую строку допускаются на знаках равенства, умножения, сложения вычитания и на знаках соотношения (>, <, < >). Не допускаются переносы при знаке деления (:).
Порядок изложения математических уравнений такой же, как и формул.

4.3 Оформление таблиц

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Название таблицы должно отражать её содержание, быть точным и кратким. Лишь в порядке исключения таблица может не иметь названия.

Таблицы в пределах всей записки нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией, перед которыми записывают слово *Таблица.* Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Пример:

Таблица 2.1-Определение нагрузки на 1 м2 пола

Состав пола	Нормативная нагрузка, кН/м2	Коэффициент yf	Расчетная нагрузка, кН/м2
Линолеум а = 0,5 см , у = 16 кН/м3	0,005*16= 0,08	1,3	0,104
Мастика *Продолжение таблицы2. 1* q = 0,03 кПа	0,03	1,3	0,039
	0,025*18= 0,45	1,3	0,585
Шлакобетон а = 5 см , у = 16 кН/м3	0,8	1,3	1,04
Итого	q н = 1.36 кН/м2		q = 1.768 кН/м2

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово таблица в тексте пишут полностью, например, *в таблице 2. 1.*

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости, в приложении. Допускается помещать таблицу вдоль стороны листа.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой, при этом в каждой части таблицы повторяют ее шапку и боковик.

При переносе таблицы на другой лист (страницу), шапку таблицы повторяют и над ней указывают: *Продолжение таблицы2. 1.* Название таблицы помещают только над первой частью таблицы.

В графах таблиц не допускается проводить диагональные линии с разноской заголовков вертикальных глав по обе стороны диагонали.

Основные заголовки следует располагать в верхней части шапки таблицы над

дополнительными и подчиненными заголовками вертикальных граф. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.
Все слова в заголовках и надписях шапки и боковика таблицы пишут полностью, без сокращений. Допускаются лишь те сокращения, которые приняты в тексте, как при числах, так и без них. Следует избегать громоздкого построения таблиц с ≪многоэтажной≫ шапкой. Все заголовки надо писать по возможности просто и кратко.
Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают в заголовке (подзаголовке) этой графы. Числовые значения величин, одинаковые для нескольких строк, допускается указывать один раз.
Примечание к таблице помещают сразу под ней, выполняют курсивным шрифтом и сопровождают надписью: *≪Примечание к таблице2.1... ≫* с указанием номера этой таблицы.

4.4 Оформление иллюстраций
Все иллюстрации, помещаемые в работу, должны быть тщательно подобраны, ясно и четко выполнены. Рисунки и эскизы должны иметь прямое отношение к тексту, без лишних изображений и данных, которые нигде не поясняются.
Количество иллюстраций в работе должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации следует размещать как можно ближе к соответствующим частям текста. На все иллюстрации должны быть ссылки в тексте работы. Наименования, приводимые в тексте и на иллюстрациях, должны быть одинаковыми.
Ссылки на иллюстрации разрешается помещать в скобках в соответствующем месте текста, без указания *см.* (смотри). Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации записывают, сокращенным словом *смотри*, например, *см. рисунок 3.*
Размещаемые в тексте иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами, например, *Рисунок 1, Рисунок 2* и т.д. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела (главы). В этом случае номер иллюстрации должен состоять из номера раздела (главы) и порядкового номера иллюстрации, например, *Рисунок 1.1.*
Надписи, загромождающие рисунок, чертеж или схему, необходимо помещать в тексте или под иллюстрацией.

5. ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Выполненный курсовой проект сдается её руководителю на проверку за 3-5 дней до начала защиты.
Перед сдачей студенты должны проверить соблюдение всех необходимых

требований по его содержанию и оформлению. Несоблюдение требований может повлиять на оценку или курсовая работа может быть возвращена для доработки или повторного выполнения.
Основными недостатками, которые служат основанием для возврата студентам курсового проекта на доработку, являются:
• несоответствие заданию;
• отсутствие какой - либо составной части работы;
• неправильное оформление работы, небрежность, наличие множества непринятых слов, грамматические и стилистические ошибки;
• использование устаревшего материала учебников;
Проверку, и прием курсовой работы осуществляет преподаватель профессионального модуля вне расписания учебных занятий.
Курсовой проект, выполненный с соблюдением рекомендуемых требований, оценивается и допускается к защите. Защита должна производиться до начала экзамена по дисциплине. На защиту могут быть приглашены преподаватели и студенты других специальностей.
При подготовке к защите студенту необходимо:
- внести необходимые поправки, сделать необходимые дополнения и/или изменения;
- обоснованно и доказательно раскрыть сущность темы курсового проекта;
- обстоятельно ответить на вопросы членов комиссии.
Работа оценивается дифференцированно с учетом качества ее выполнения, содержательности выступления и ответов на вопросы во время защиты.
Результаты защиты оцениваются по четырехбалльной системе: ≪отлично≫, ≪хорошо≫, ≪удовлетворительно≫, ≪неудовлетворительно≫.
Положительная оценка по той дисциплине, по которой предусматривается курсовая работа, выставляется только при условии успешной сдачи курсовой работы на оценку не ниже ≪удовлетворительно≫.
Если студент получил неудовлетворительную оценку по курсовой работе, то не допускается к квалификационному экзамену по профессиональному модулю. Также решению комиссии студенту может быть предоставлено право доработки работы в установленные комиссией сроки и повторной защиты.
В случае неявки на защиту по уважительной причине, будет предоставлено право на защиту в другое время.
В случае неявки на защиту по неуважительной причине студент получает неудовлетворительную оценку.

Перечень рекомендуемых источников

1. В.И.Сетков, Е.П. Сербии. Строительные конструкции - М.: ИНФРА-М,2017.
23. Н.П. Вильчик, Архитектура зданий, - М. :ИНФРА-М. 2011
4. Т.Г. Маклакова, С.М. Наносова, Конструкции гражданских зданий. - М.: АСВ,2012г.
5. СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция 2011г
6. СНиП 2.02.01-8* * Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция 2020г
.
7. СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция 2017г
9. СНиП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция 2012г
10. СНиП II-23-81*. Стальные конструкции. Актуализированная редакция 2011г
11. СНиП II-22-81. Каменные и армокаменные конструкции. . Актуализированная редакция 2011г
12. СНиП П-25-80. Деревянные конструкции. . Актуализированная редакция 2011г
13. Методические указания по оформлению курсовых (дипломных) работ (проектов) для преподавателей и студентов всех специальностей среднего профессионального образования.

ПРИЛОЖЕНИЯ.

1.ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

«СИБИРСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТРАНСПОРТА И СТРОИТЕЛЬСТВА»

Раздел ПМ 01. Участие в проектировании зданий и сооружений.

МДК 01.01. Проектирование зданий и сооружений.

Тема «Коттедж в поселке Мегет»

Расчет и проектирование многопустотной плиты перекрытия

Пояснительная записка курсового проекта

КП582190. 08.02.01. 000-2022.ПЗ

Выполнил студент ___4___курса

группа _ _____

_____

Преподаватель Г.В. Марьенко

_____

Норм. контроль Г.В. Марьенко

_____

Иркутск 2022 г

2. ОБРАЗЕЦ ОТЗЫВА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

«Сибирский колледж транспорта и строительства»

ОТЗЫВ

На курсовой проект, разработанный студентом группы_____, специальности 08.02.01. Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Фамилия, имя, отчество_____

На тему:

_____

Курсовой проект выполнен на _____ листах графической части и _____ листах пояснительной записки

Курсовой проект выполнен в полном объёме в соответствии с заданием, с соблюдением требований строительных норм и правил.

При выполнении проекта применены компьютерные технологии и программы

Замечания:

Руководитель проекта_____ /МарьенкоГВ

3. ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ

ФГБОУ ВО ИрГУПС

`Сибирский колледж транспорта и строительства

Специальность «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

ПМ 01. Участие в проектировании зданий и сооружений

МДК 01.01. Основы проектирования зданий и сооружений.

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект

по теме:……..

«Расчет и проектирование железобетонной плиты перекрытия гражданского здания»

Студенту гр._____

Ф.И.О._____

Произвести конструирование и расчет по первой группе предельных состояний многопустотной плиты перекрытия с круглыми пустотами

Дата выдачи:_____

Срок окончания:_____

Исходные данные:

1.Район строительства:

2. Здание –

9.Вид пола:

10Многопустотная плита перекрытия с предварительно напряженной арматурой выполняется:

а) из бетона

б) натяжение

в) напрягаемая арматура

г) конструктивная арматура

д) монтажная

Задание выдал: Г.В.Марьенко

4.ОБРАЗЕЦ ПРИМЕРНОГО СОДЕРЖАНИЯ ПРОЕКТА

Содержание

1. Задание.
2. Паспорт проекта.
3. Характеристика района строительства.
4. Выбор материалов.
5. Схема расположения плит.
6. Конструкция перекрытия.
7. Приведение плиты к расчетному тавровому сечению.
8. Сбор нагрузок
9. Расчет сечений нормальных к продольной оси элемента
10. Расчет прочности наклонных сечений
11. Расчет монтажной петли
12. Конструирование плиты
13. Ведомость и спецификации
14. Перечень использованных источников

Графическая часть.

Лист 1 Арматурно-опалубочный чертеж

Лист 2 Арматурные изделия к плите

5.ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА.

2. Расчетно-конструктивный раздел

Схема расположения плит перекрытия.

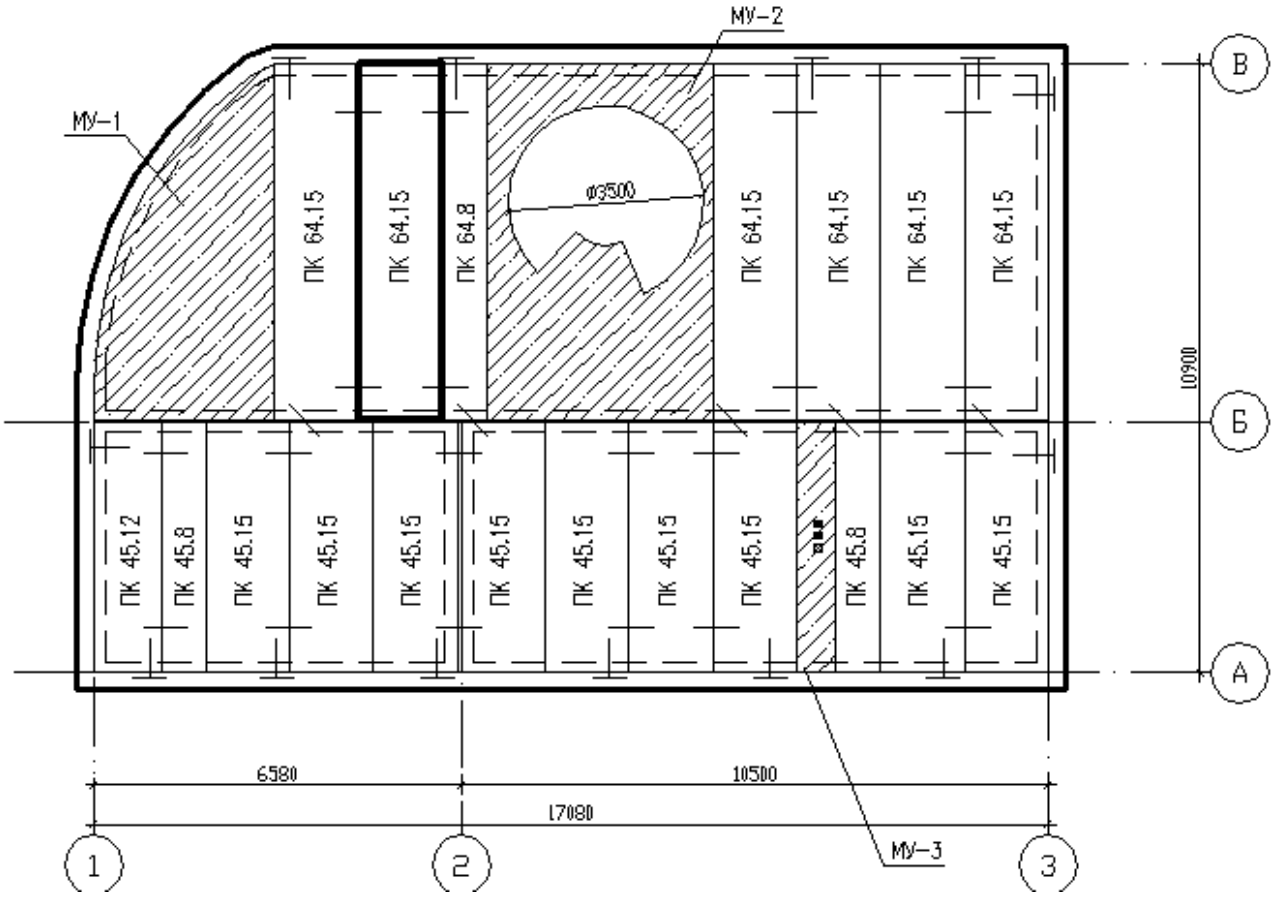


Рис. 1 Схема расположения плит

2.1 В курсовом проекте выполняю расчет железобетонной, многопустотной плиты перекрытия по I группе предельных состояний

Плита длиной - 6,4м, шириной - 1,8м, высотой 0,22м.

Плита опирается на кирпичные стены, величина опоры 200мм.

Схему расположения плит см. рисунок 1

2.2 Плита перекрытия с круглыми пустотами ПК 64х15.AIV(A600).т выполнена из следующих материалов:

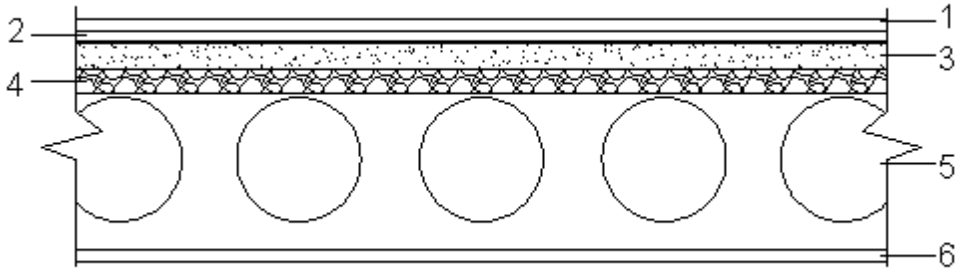
Бетон тяжелый класса– В 35

Арматура:

- Напрягаемая – A IV(A600)
- Ненапрягаемая – A I (A240)

- Конструктивная – Вр I(Вр500)
- Монтажная – А I.(А240)

2.3 Эскиз перекрытия



1. Паркет б = 15мм
2. Фанера б = 15мм
3. Цементно – песчаная стяжка б = 20мм
4. Керамзитобетон б = 30мм
5. Ж/б плита б = 220мм
6. Подвесной потолок б = 12,5мм

Рисунок 2 Пример выполнения перекрытия

2.4 Определение нагрузок, действующих на плиту.

Таблица2.1- Сбор нагрузок на 1м² перекрытия

№	Вид нагрузки	Нормативная,. кН/м²	Коэффициент γ_f	Расчетная. кН/м²
	ПОСТОЯННЫЕ			
1	Паркет р = 7 кН/м^3, б = 15мм рхб = 7х0,015 = 0,105 кН/м²	0,105	1,1	0,12
2	Фанера р = 6 кН/м^3, б = 15мм рхб = 6х0,015 = 0,09 кН/м²	0,09	1,1	0,1
3	Цем.-песчаная стяжка р = 20 кН/м^3, б = 20мм рхб = 20х0,02 = 0,4 кН/м²	0,4	1,3	0,52
4	Керамзитобетон р = 12 кН/м^3, б = 30мм рхб = 12х0,03 = 0,36 кН/м²	0,36	1,3	0,47
5	ГКЛ р = 16 кН/м^3, б = 12,5мм рхб = 16х0,0125 = 0,2 кН/м²	0,2	1,2	0,24
6	Железобетонная плита	2,75	1,1	3,03

	Продолжение таблицы2. 1 р = 25 кН/м^3, б = 220мм, $к_{пус}$ = 0,5 рхбх0,5 = 25х0,22х0,5 = 2,75 кН/м²			
	ИТОГО ПОСТОЯННЫЕ:	3,91	-	4,48
	ВРЕМЕННЫЕ			
	Временная равномерно распределенная нагрузка по таб.10.1 СНиП	1,5	1,3	1,95
	ИТОГО ВРЕМЕННЫЕ:	1,5	-	1,95
	ИТОГО ПОЛНАЯ НАГРУЗКА:	**5,41**	**-**	**6,43**

2.4 Расчет многопустотной плиты по I группе предельных состояний.

2.4.1 Приведение плиты к расчетному тавровому сечению
- определяем количество пустот в сечении плиты (отверстий)
bк – конструктивная ширина плиты в нижней части сечения
bк = 1500 – 20 = 1480мм

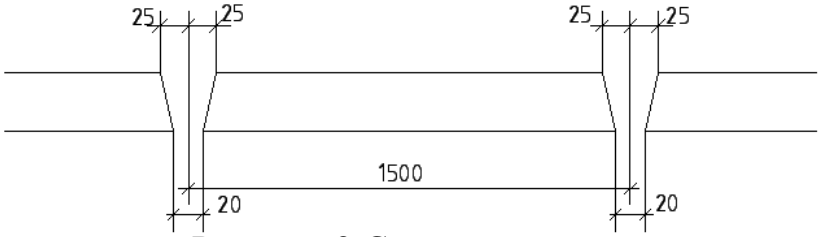


Рисунок 2 Схема расположения плит

b'к – конструктивная ширина плиты в верхней части сечения
b'к = bк – 30 = 1480 – 30 = 1450мм

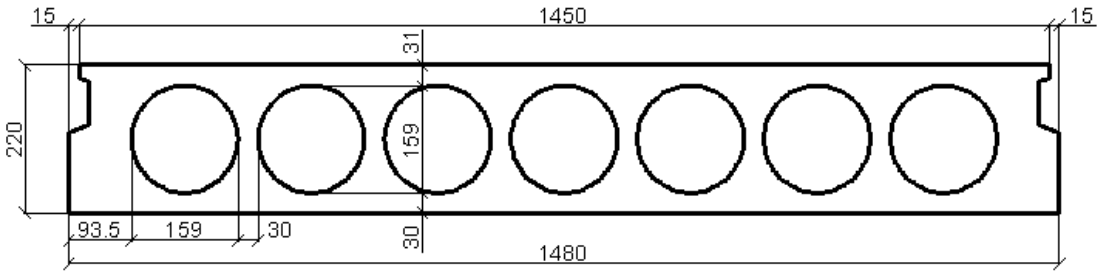


Рисунок 3 Поперечное сечение плиты

n – количество пустот в плите по формуле 2.1, где

$$n = \frac{bк}{159+30} = \frac{bк}{189} = \frac{1480}{189} = 7{,}8 \approx 7 \qquad (2.1)$$

- ширина крайних ребер bp по формуле (2.2)

$$bp = \frac{bк - n*159 - 6*30}{2} = \frac{1480 - 7*159 - 180}{2} = 93{,}5мм$$

2.4.2 - приводим сечение плиты к расчетному тавровому для этого мысленно исключаем из сечения отверстия, перемещаем бетонные промежутки, получаем двутавровое сечение, в котором нижняя полка в расчете не учитывается.

b – ширина ребра, после приведения к расчетному по формуле (2.4)

b = bк - 0,9 * 159 * 7 = 1480 - 0,9 * 159 * 7 = 478,3 ≈ 478 мм = 47,8см

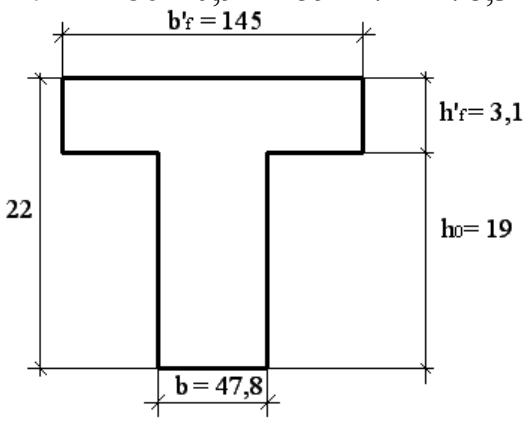


Рисунок 4

2.4.3 определяем расчетное усилие

M – расчетный изгибающий момент по формуле 2.5, где

$$M = \frac{(q+p)*b*l_0^{\,2}}{8} \qquad (2.5)$$

- постоянная равномерно распределенная нагрузка

-временная равномерно распределенная нагрузка

$q + p$ = 4,43 + 1,95 = 6,43 кН/м²- суммарная полная нагрузка

b = 1,5м номинальная ширина плиты

l_0 = расчетная длина плиты

l_{0n} = ширина опоры = 20см

2.4.4 За расчетную длину принимается расстояние между центрами опор.

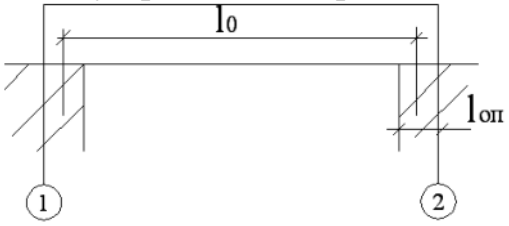


Рисунок 5

$$l_0 = l - \frac{l_{0n}}{2} * 2 = l - l_{0n} = 6400 - 200 = 6200мм \approx 6,2м \quad (2.6)$$

$$\text{M} = \frac{6,43 * 1,5 * 6,2^2}{8} = 46,3кНхм$$

Q – расчетная поперечная сила

$$\text{Q} = \frac{(q+p) * b * l_0}{2} = \frac{6,43 * 1,5 * 6,2}{2} = 30кН \quad (2.7)$$

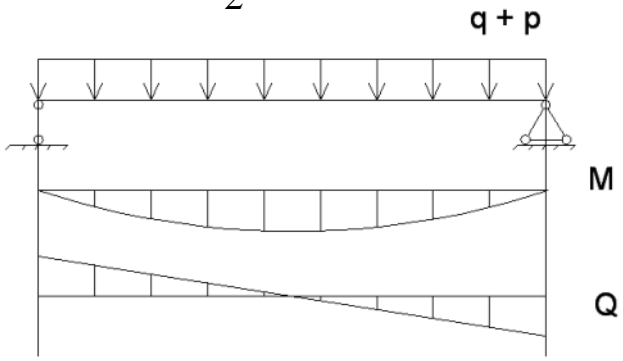


Рисунок 6 Расчетная схема плиты

2.6 Производим расчет прочности таврового сечения

Таблица2- Расчетные характеристики материалов для плиты

№	Вид материала	Характеристика	Обоснование СНиП 52.101.2003(2012)
1.	Бетон В35	R_b = 1,95 кН/м2 R_{bt} = 0,13 кН/м2 γ_b = 1,1	таб. 13 таб. 13 таб. 15
2.	Напрягаемая арматура AIV(A600)	R_s = 51 кН/м2 γ_s = 1,15	таб. 22 таб. 21
3.	Ненапрягаемая арматура AI(A240)	R_s = 22,5 кН/м2 γ_s = 1,05	таб. 22 таб. 21
4.	Поперечная арматура BpI	R_s = 17,5 кН/м2 γ_s = 1,05	таб. 22 таб. 21
5.	Монтажная арматура AI(A240)	R_s = 22,5 кН/м2 γ_s = 1,05	таб. 22 таб. 21

R_b - расчетное сопротивление бетона сжатию
R_{bt} - расчетное сопротивление бетона растяжению
γ_b- коэффициент работы бетона
R_s - расчетное сопротивление работы арматуры
γ_s - коэффициент работы арматуры

2.6.1 Определяем расчетный случай
$M_{пол}$ = момент полки (несущая способность полки)по формуле 2.7

$$M_{пол} = b'f * h'f * Rb * \gamma b(h_0 - 0{,}5 * h'f) \qquad (2.7)$$

- ширина полки
- высота полки
- рабочая или полезная высота сечения

$M_{пол}$ = 145*3,1*1,95*1,1(19-0,5*3,1) = 16728 кНхсм = 167,3 кНхм
$M_{пол}$ = 167,3 кНхм > M = 46,3 кНхм

Имеем первый расчетный случай, сечение рассчитываем как прямоугольное, шириной $b'f$ = 145см

2.6.2 Определяем вид армирования по формуле (2.8)

$$A_0 = \frac{M}{Rb * \gamma b * b'f * h_0^2} = \frac{46{,}3*100}{1{,}95*1{,}1*145*18^2} = 0{,}046$$

A_0 – коэффициент, учитывающий совместную работу бетона и арматуры

Определяем A0max – предельно допустимая величина A_0

$$A0max = \xi_y(1 - 0{,}5\,\xi_y) \; ; \qquad (2.9)$$

$$\xi_y = \frac{\omega}{1+\frac{\delta_s}{\delta_0}(1-\frac{\omega}{1{,}1})} \qquad (2.10) \; ;$$

где ξ_y–предельно допустимая относительная высота сжатой зоны бетона

$$\omega = 0{,}8 - 0{,}008 * 19{,}5 = 0{,}64 - \qquad (2.11)$$

ω характеристика сжатой зоны бетона

$$\xi_y = \frac{0{,}64}{1+\frac{510}{400}(1-\frac{0{,}64}{1{,}1})} = 0{,}42 \qquad 2.10)$$

$$A0max = 0{,}42(1 - 0{,}5 * 0{,}42) = 0{,}33$$

A0 = 0,046 < A0max = 0,33 – одиночное армирование

2.6.3 Определяем площадь поперечного сечения напрягаемой арматуры

По табл. 3.1(учебник Цай т.2) выбираем η и ξ
при A0 = 0,046
η = 0,98
ξ = 0,04
$t_{зс}$ – толщина защитного слоя , минимально допустимая – 20 мм

$$a = tзз + \frac{ds}{2} = 30 + \frac{20}{2} = 30 + 10 = 40мм$$

а- расстояние от центра тяжести растянутой арматуры до нижней границы растянутой зоны бетона

$$A_s = \frac{\xi b_f^{\downarrow} h_0 R_b \gamma_b}{R_s \gamma_s} = \frac{0{,}04*145*18*1{,}95*1{,}1}{51*1{,}15} = 3{,}8см^2 \qquad (2.12)$$

A_s – площадь поперечного сечения рабочей арматуры

По сортаменту принимаем 4 ∅12 AIV(A 600) A_s= 4,52 см²

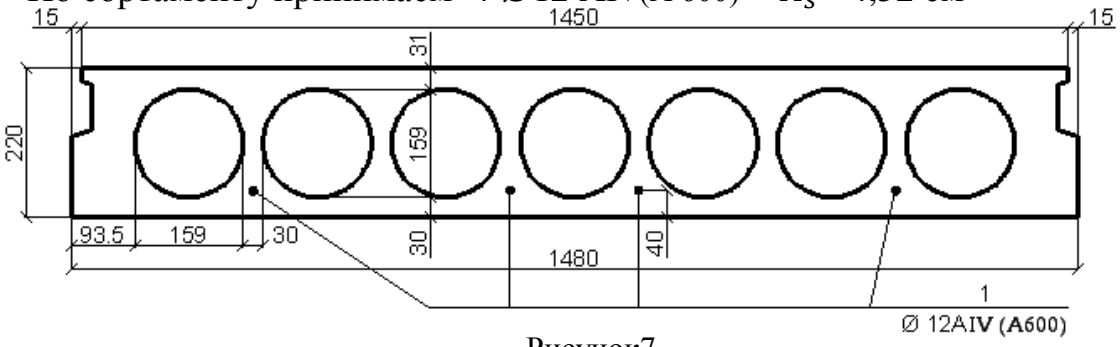


Рисунок7

2.7 Проверка прочности сечений наклонных к продольной оси элемента

Q < Q_b - 1 условие - несущая способность бетона в наклонном сечении в сжатой зоне должна быть больше приложенной нагрузки

Q < Q_{bt} - 2 условие – несущая способность бетона в наклонном сечении в растянутой зоне должна быть больше приложенной нагрузки.

2.7.1 Условие 1

$Q_b = 0{,}3\psi_w \psi_{b1} R_b \times b \times h_0 \times \gamma_b$

Q_b – несущая способность бетона в сжатой зоне

- коэффициент, учитывающий влияние поперечных стержней, нормальных к продольной оси элемента;

$\psi_w = 1+0{,}5\alpha\mu_w$, где -

а – соотношение между модулями упругости арматуры и бетона

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b};$$

E_s – модуль упругости стали;

E_b - модуль упругости бетона

$$\alpha = \frac{19*10^{-4}}{34{,}5*10^{-3}} = 0{,}06;$$

$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b} = 0{,}3\ min$ - коэффициент армирования;

$\psi_w = 1+0{,}5*0{,}06*0{,}3 = 1{,}01$

Es = 19×10^{-4}МПа табл. 29 - СНиП Бетонные и железобетонные конструкции

E_s- модуль упругости арматуры

Eb = $34,5\times10^{-3}$ МПа- табл. 18 СНиП Бетонные и железобетонные конструкции

$\psi_{b1} = 1 - \beta \times R_b$ - коэффициент работы бетона

$\beta = 0,01$ - тяжелый бетон (const)

$\psi_{b1} = 1 - 0,01*19,5 = 0,81$

$Q_b = 0,3*1,01*0,81*1,95*47,8*19*1,1 = 475,6$ кН несущая способность сжатого бетона в наклонном сечении

$Q_b = 475,6$ кН > Q = 30 кН - 1 условие выполняется

2.7.2 Условие 2

$Q_{bt} = \psi_{b3}\times (1 +\psi_f +\psi_n)\times R_{bt}\times b\times h_0\times\gamma_b$

$(1 +\psi_f +\psi_n)$ - не более 1,5

$R_{bt} = 0,13$ кН/м2

$\psi_f = 0,5$ –коэффициент надежности,

$\psi_n = 0,8$ коэффициент для тяжелого бетона; $\psi_{b3} = 0,6$ - тяжелый бетон

$Q_{bt} = 0,6*1,5*0,13*47,8*19*1,1 = 116,3$кН несущая способность бетона в наклонном сечении в растянутой зоне.

$Q_{bt} = 116,3$ кН > Q = 30 кН - 2 условие выполняется

Оба условия выполняются, расчет поперечной арматуры не производим

Армирование конструктивное.

2.8 Проектирование каркаса

2.8.1 Поперечное армирование плиты.

Принимаем шаг поперечных стержней

Sw = h/2 = 150мм на приопорном участке длиной равной 0.25 L_k

Sw = 220/2 = 110мм

принимаем Sw = 100мм = 10см

$L_{каркаса}$ = ¼ = 64/4 = 1,6м

Принимаем каркасы длиной ¼ длины плиты, т.к. максимальная поперечная сила на опорах, в середине пролета значения минимальные или равные 0 (нуль).

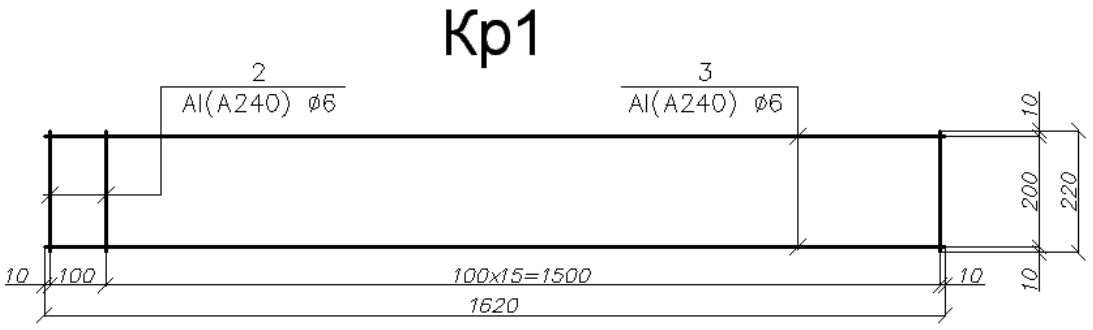


Рисунок 8 Конструкция каркас

2.9. Расчет монтажной петли.

Устанавливаем 4 петли из арматуры AI (A240). Расчет производим на 3 петли, т.к. при монтаже возможен перекос строп. Нагрузки учитываем с возможными динамическими и вибрационными усилиями Минимально возможный диаметр для монтажных петель 10 мм. В плитах петли устанавливаются в рёбрах между отверстиями .

Расчет производим только на действие массы плиты

N = Nпл*γq*γf

Nпетли = N/3;Rs = 22,5 кН/м2; As = N(Rs*γs)

N = 27,5*1,1*1,6 = 48,4кН

$N_{петли}$ = 48,4/3 = 16,2кН

$$As = \frac{N}{Rs * \gamma s} = \frac{16,2}{22,5 * 1,05} = \frac{16,2}{23,6} = 0,68 см^2$$

По сортаменту принимаем

d=10 AI (A240)

As = 0.785 $см^2$

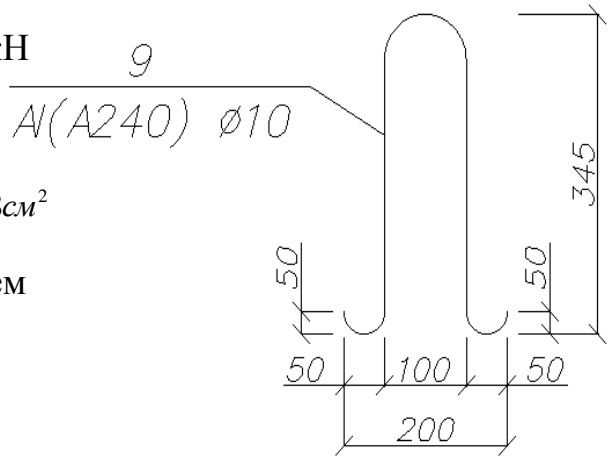


Рис. 9.Монтажная петля

2.10 Проектирование сеток С 1, С2, С3.

Для обеспечения прочности плиты при распалубке, монтаже и транспортировке, в верхней полке плиты устанавливается конструктивная

плоская сетка из арматуры BpI(Bp500). Сетка имеет размеры равные верхней плоскости плиты с учетом толщины защитного слоя.

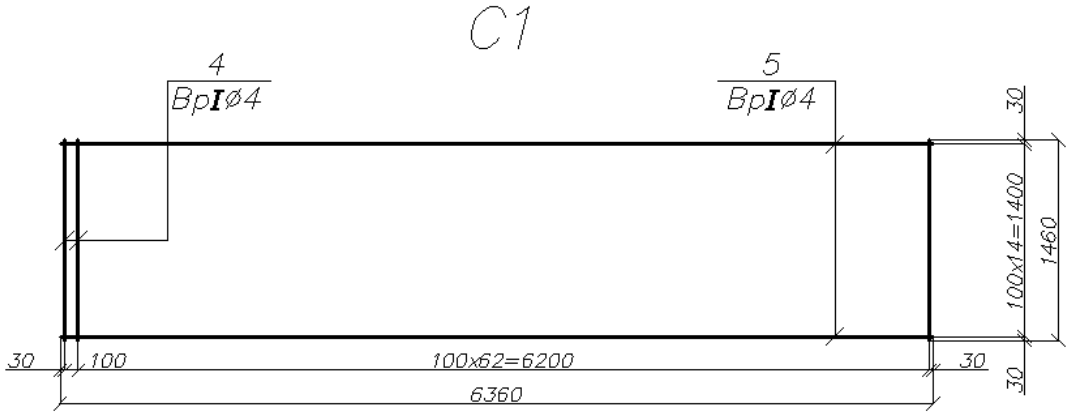


Рисунок 10 Арматурная сетка С1

В сетках принимаются стандартные шаги стержней (100-150мм),

арматура d = 4мм Bp500

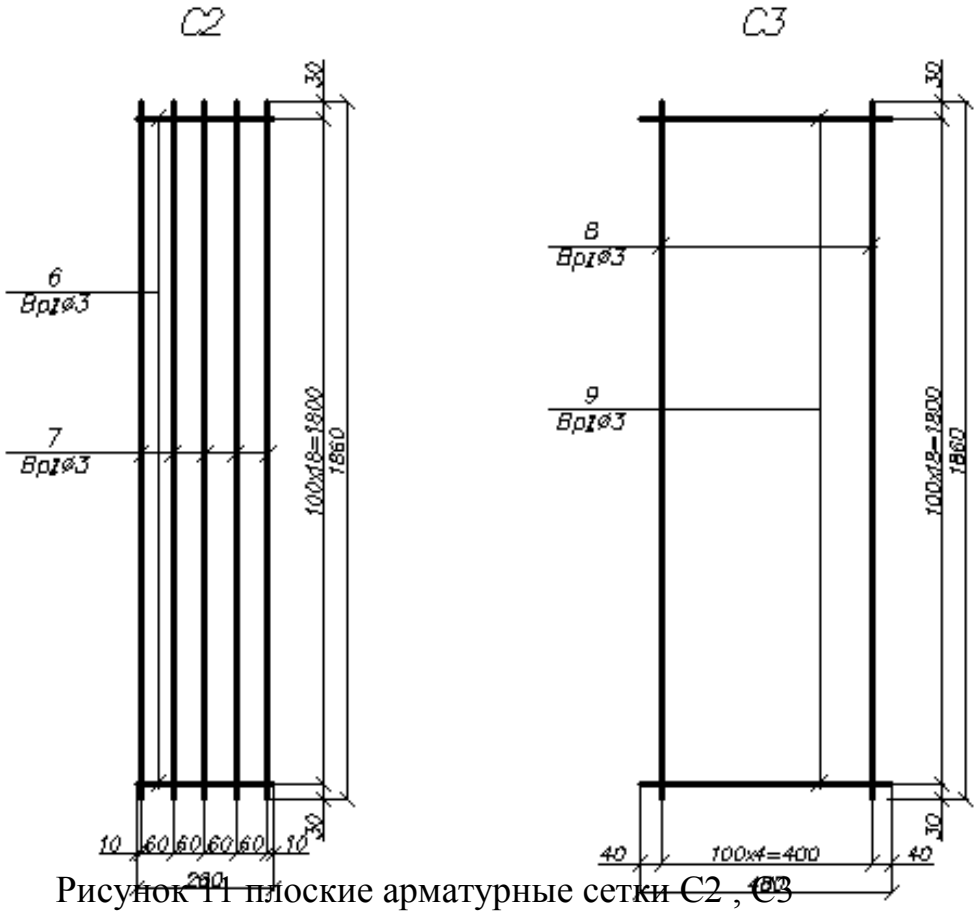
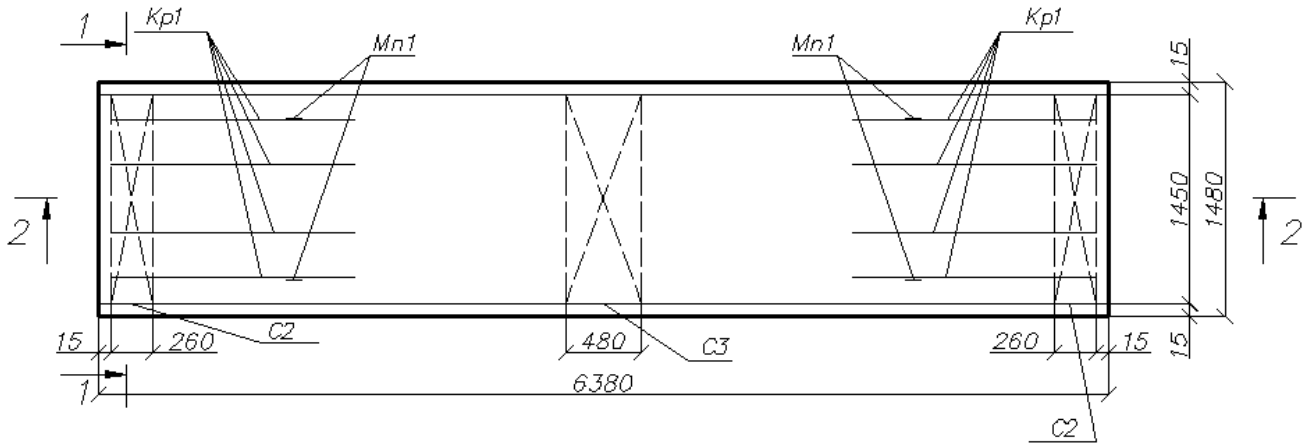


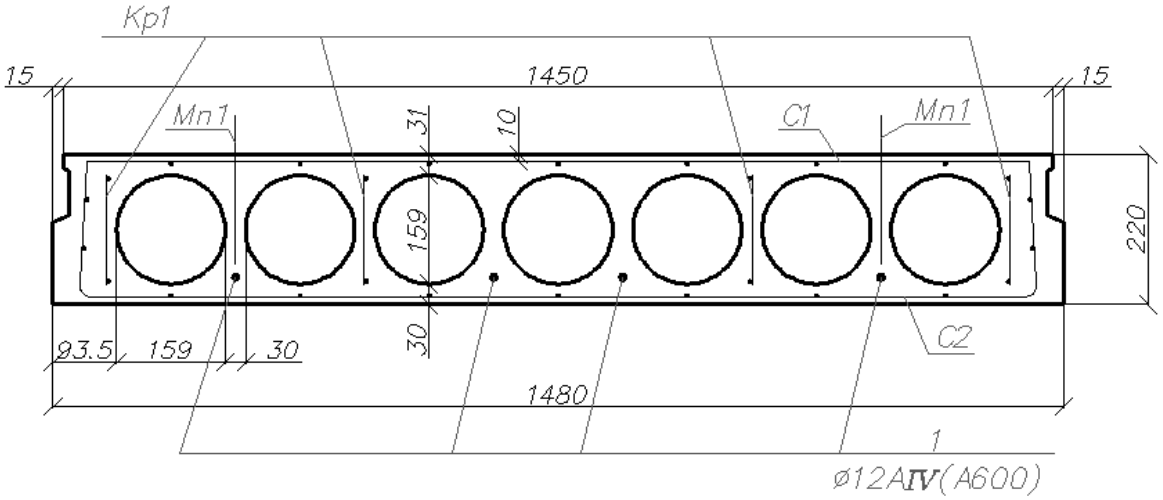
Рисунок 11 плоские арматурные сетки С2 , С3

Сетки С3 и С2 устанавливаются в нижней части плитыдля обеспечения прочности при распалубке и транспортирове

ПК–64х15. А**IV**(А600).



1 — 1



2 — 2

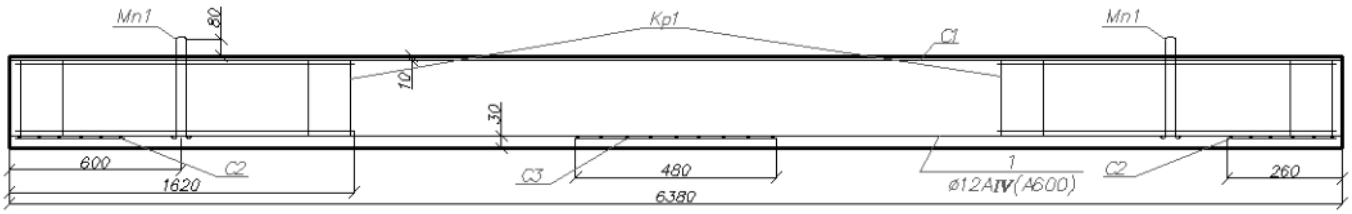


Таблица 3 - Спецификация арматурных изделий для железобетонной плиты

поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	ГОСТ 5781-82(2006)	Напрягаемая арматура Ø12AIV (A600)	4	Натяжение на упоры
С1	Лист 2	Сетка плоская С1	1	Сварной
С2	Лист 2	Сетка плоская С2	2	Сварной
С3	Лист 2	Сетка плоская С3	1	Сварной
Кр1	Лист 2	Каркас плоский Кр1	8	Сварной
Мп1	Лист 2	Монтажная петля Мп1	4	
		Материалы		
		Бетон В35		0,75м^3

Таблица 4 - Групповая спецификация арматурных изделий.

Марка изделия	Поз	Наименование	Кол-во	Масса 1дет.кг.	Масса изделия. кг
Напряг. армат.	1	12AIV(A600)=6400	4	5,7	22,8
С1	4	4Bp500=1460	64	0,145	18,73
	5	4Bp500=6360	15	0,63	
С2	6	3Bp500=260	19	0,0143	0,772
	7	3Bp500=1860	5	0,1	
С3	7	3Bp500=1860	5	0,1	1
	8	3Bp500=480	19	0,026	
Кр1	2	6AI(A240)=220	17	0,05	1,57
	3	6AI(A240)=1620	2	0,36	
Мп1	9	10AI(A240)=890	4	0,55	2,2

Таблица 5 - Ведомость расхода стали на плиту.

Марка элемента	Напрягаемая арматура			Не напрягаемая арматура						Общий вес, кг.
	ГОСТ 5781-82(2006)			ГОСТ 5781-82(2006)						
	Класс AIV(A600)			Класс AI(A240)			Класс Bp500			
	Диаметр			Диаметр			Диаметр			
	12	-	итого	6	10	итого	3	4	итого	
ПК 64x15.AIV(A600).T.	22,8	-	22,8	12,56	8,8	21,36	2,55	18,73	21,28	65,41

Перечень рекомендуемых учебных изданий, нормативной и дополнительной литературы.

Основные источники:

Учебники

- О,В, Георгиевский. Строительные чертежи.-М.:Архитектура-С,2013.
- Т. Г Маклакова., С. М. Нанасова .Конструкции гражданских зданий.— М. АСВ, 2014
- И. А.. Шерешевский Конструирование гражданских зданий–М .: Архитектура С, 2012.
- Куликов В.П. Стандарты инженерной графики – М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2011 г
- В.И.Сетков, Е.П. Сербин. Строительные конструкции.– М.: ИНФРА-М,2016.
- В.И.Сетков, Е.П. Сербин. Строительные конструкции. Расчет и проектирование– М.: ИНФРА-М,2017.

Нормативно-техническая литература

- ГОСТ Р 21.1101-2013 - СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации
- ГОСТ 21.508-93СПДС Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и гражданских объектов.
- СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия, актуализированная редакция 2011г.

- СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции актуализированная редакция 2011г.
-
- СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия актуализированная редакция 2011г.
- СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция 2012. СП 63.13330.2012 Свод правил.
- СП 52-102-2004. Предварительно напряженные железобетонные конструкции
- СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения

Справочники

- О.В. Георгиевский Справочное пособие по строительному черчению – М.: АСВ, 2011г
- В. Н.Основи, Л.В.Шуляков, Д. С. Дубяго .Справочник по строительным материалам и изделиям. Ростов н/Д Феникс. 2011
- Справочник современного строителя/ Л.Р. Маилян [и др.]; под общ. ред. Л.Р. Маиляна. – Ростов н/Д: Феникс,2017.

Дополнительные источники:

1. А.Ф.Гаевой. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания . Под ред. А.Ф. Гаевого. – Подольск: Полиграфия, 2011г
2. Нанасова С. М.. Архитектурно-конструктивный практикум.— М. АСВ. 2005
3.

Отечественные журналы:

-Информационные технологии

- Строительство. Новые технологии. Новое оборудование Строительные материалы

Профессиональные информационные системы

www.best-stroy.ru/gostwww.tyumfair.ru

Контрольные вопросы к курсовому проекту

1.Что такое предварительно напряженный элемент?

2.Виды предварительного напряжения.

3. Способы натяжения арматуры. Анкеровка напрягаемой арматуры.

4. Материалы для предварительно напряженных элементов.

5. Достоинства предварительно напряженных конструкций.

6. Недостатки предварительно напряженных элементов.

7. Категории трещиностойкости напрягаемых элементов.

8. Характеристики расчетных схем.

9. Арматурные изделия, применяемые в плите.

10. В состав, каких арматурных изделий входит напрягаемая арматура?

11. Два расчетных случая тавровых сечений. Как определить расчетный случай?

12. Виды армирования прямоугольных сечений. Как определить?

13. Что означает одиночное армирование? Двойное армирование?

14.Толщина защитного слоя бетона.

15.При каком условии расчет поперечной арматуры не производится?

18. В чем особенность расчета монтажных петель?

19. Почему длина каркаса может быть равной ¼ длины плиты?

20.Назначение арматурных сеток, расположенных в нижней и в верхней части плиты.

21. Спецификация арматурных изделий. Групповая спецификация и их назначение.

21. Что определяют в ведомости расхода стали?

22.Какие нагрузки учитываются при расчете прочности плиты?

23.Номинальные, конструктивные и расчетные размеры плиты, как определяются?

24. Сущность предварительного напряжения.