# **Задание на курсовой проект**

«Проектирование конструкций

железобетонных многоэтажных промышленных зданий»

**Задание:** запроектировать перекрытия многоэтажного производственного здания с конкретными параметрами в сборном и монолитном вариантах.

**Цель:** освоение методов расчета сборных предварительно напряженных и ненапрягаемых, а также монолитных конструкций по первой и второй группам предельных состояний, овладение навыками их конструирования; ознакомление на практике с расчетом конструкций по методу предельного равновесия, т. е. с учетом образования пластических шарниров.

В процессе работы над курсовым проектом **необходимо выполнить:**

– компоновку конструктивной схемы перекрытия здания в сборном и монолитном вариантах (в нее входит разработка плана и поперечного разреза здания);

– расчет ребристой или пустотной предварительно напряженной плиты перекрытия по первой и второй группам предельных состояний;

– статический расчет рамы с определением расчетных усилий в характерных сечениях ригеля и колонн с перераспределением усилий в опорных сечениях ригеля, допуская образование пластических шарниров в стыке ригелей с колоннами;

– расчет и конструирование ригеля крайнего пролета по первой группе предельных состояний;

– расчет и конструирование плиты и второстепенной балки монолитного балочного ребристого перекрытия.

Графическая часть проекта выполняется на двух листах формата А1 и должна содержать следующие материалы.

На первом листе:

– совмещенную схему расположения элементов сборного перекрытия;

– поперечный разрез здания;

– конструкцию сборной плиты перекрытия с каркасами и спецификацией;

– конструкцию ригеля крайнего пролета с каркасами и спецификацией.

На втором листе:

– схему расположения элементов монолитного перекрытия;

– конструкцию плиты и второстепенной балки монолитного ребристого перекрытия с каркасами и спецификацией.

**Исходные данные** для расчета и конструирования элементов железобетонных конструкций приведены в таблицах 1–3 и определяются по первой, второй букве фамилии и первой букве имени студента.

Таблица 1

Исходные данные для проектирования

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Первая буква фамилии студента | Пролет  рамы,  *l*1, м | Высота  этажа,  м | Величина временной нагрузки  *υ*, кПа | Величина кратко-временной  нагрузки  *υsh*, кПа | Класс арматуры для ненапряженных конструкций | Класс бетона для ненапряженных конструкций |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* |
| А, Л, Х | 6,45 | 4,8 | 7,5 | 1,5 | А400 | В15 |
| Б, М, Ц | 6,30 | 5,4 | 8,0 | 2 | А500 | В 20 |
| В, Н, Ч | 5,85 | 6,0 | 14,5 | 2,5 | А400 | В 20 |
| Г, О, Ш | 6,15 | 7,2 | 9,0 | 3 | А500 | В 25 |
| Д, П Щ | 6,00 | 5,4 | 6,5 | 1,5 | А400 | В 15 |
| Е, Ё, Р, Э | 5,85 | 4,8 | 15,0 | 2 | А500 | В 25 |
| Ж, С, Ю | 6,15 | 6,0 | 10,5 | 2,5 | А400 | В 20 |
| З, Т, Я | 6,60 | 5,4 | 7,0 | 3 | А500 | В 25 |
| И, Й, У, Ъ | 6,45 | 6,0 | 11,5 | 1,5 | А400 | В15 |
| К, Ф, Ы, Ь | 6,30 | 7,2 | 8,0 | 2 | А500 | В 20 |

Таблица 2

Исходные данные для проектирования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Первая буква имени студента | Шаг рам  *l*2, м | Количество этажей, *n* | Класс напрягаемой арматуры | Класс бетона для преднапряженных конструкций |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* |
| А, Л, Х | 6,30 | 6 | А600 | В20 |
| Б, М, Ц | 6,25 | 5 | А800 | В 25 |
| В, Н, Ч | 6,20 | 4 | К-7 | В 30 |
| Г, О, Ш | 6,15 | 3 | А600 | В 20 |
| Д, П Щ | 6,10 | 4 | А800 | В25 |
| Е, Ё, Р, Э | 6,05 | 5 | А1000 | В30 |
| Ж, С, Ю | 6,00 | 6 | А600 | В20 |
| З, Т, Я | 5,95 | 5 | К-7 | В30 |
| И, Й, У, Ъ | 5,90 | 4 | А600 | В25 |
| К, Ф, Ы, Ь | 5,80 | 3 | А800 | В 30 |

Таблица 3

Конструкция пола

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вторая буква фамилии студента | Конструкция пола | Вторая буква фамилии студента | Конструкция пола |
| *1* | *2* | *3* | *4* |
| А, Л, Х | Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе δ = 20 мм  Армированная цементно-песчаная стяжка δ = 35 мм  Песчаная засыпка δ = 70 мм | Е, Ё, Р, Э | Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе δ = 15 мм  Армированная цементно-песчаная стяжка δ = 40 мм  Песчаная засыпка δ = 50 мм |
| Б, М, Ц | Бетонная плитка δ = 30 мм на цементно-песчаном растворе δ = 15 мм  Цементно-песчаная стяжка δ = 30 мм | Ж, С, Ю | Бетонная плитка δ = 40 мм на цементно-песчаном растворе δ = 20 мм  Цементно-песчаная стяжка δ = 35 мм |
| В, Н, Ч | Наливной пол δ = 20 мм  Армированная бетонная стяжка δ = 50 мм | З, Т, Я | Наливной пол δ = 25 мм  Армированная бетонная стяжка δ = 45 мм |
| Г, О, Ш | Наливной пол δ = 20 мм  Армированная цементно-песчаная стяжка δ = 40 мм  Песчаная засыпка δ = 60 мм | И, Й, У, Ъ | Наливной пол δ = 20 мм  Армированная цементно-песчаная стяжка δ = 50 мм  Песчаная засыпка δ = 65 мм |
| Д, П Щ | Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе δ = 15 мм  Армированная бетонная стяжка δ = 45 мм | К, Ф, Ы, Ь | Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе δ = 15 мм  Армированная бетонная стяжка δ = 60 мм |

Здание компонуется с полным железобетонным каркасом. Основным несущим элементом каркаса является поперечная рама с жесткими узлами. Ригель рамы и колонны прямоугольного сечения с размерами *b* × *h*: ригель – 300 × 800 мм: колонны – 400 × 400 или 400 × 600 мм. Привязка колонн к продольным координационным осям: крайних – нулевая; средних – центральная. Привязка стеновых панелей к координационным осям – 20 мм.

Сборные плиты перекрытий принимаются ребристыми или пустотными. При временной нагрузке 8 кПа и менее – пустотные, при временной нагрузке более 8 кПа – ребристые. Ширина ребристых плит принимается нестандартной в пределах 1 400…1 600 мм, а пустотных – 1 200…1 800 мм из-за нетиповых значений пролетов ригеля, принятых в курсовом проекте. Высота плит принимается типовой: для пустотных плит – 220 мм; для ребристых – 400 мм.

По осям колонн укладывают плиты-распорки той же ширины, которые обеспечивают устойчивость каркаса при монтаже и образуют продольные рамы. Пространственная жесткость здания обеспечивается жесткими в своей плоскости дисками перекрытий, которые объединяют все вертикальные несущие конструкции и вертикальные связи в пространственную систему.

Восприятие поперечной ветровой нагрузки осуществляется поперечными рамами, и здание в этом направлении работает по рамной схеме.

В продольном направлении ветровая нагрузка воспринимается продольными рамами и вертикальными металлическими связями. Здание в продольном направлении работает по рамно-связевой схеме.

**Методические рекомендации** по расчету и порядку формирования расчетно-пояснительной записки представлены в источнике, приведенном в таблице 4.

Таблица 4

Методические рекомендации по курсовому проекту

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование источника | Место хранения источника |
| Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / В.А. Филиппов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Городское стр-во и хоз-во». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 140 с. : ил. – Библиогр.: с. 129–130. – Прил.: с. 131–140. – ISBN 978-5-8259-0825-0 : 1-00. | Репозиторий ТГУ |

**Приложение А**

**ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Законченный курсовой проект состоит из чертежей и расчетно-пояснительной записки.

Чертежи курсового проекта выполняются на листах формата А1 (594 × 841 мм) с применением компьютерной техники и обязательным соблюдением правил графического оформления, установленных масштабов и условных обозначений, предусмотренных ГОСТ на проектную документацию («Единая система конструкторской документации»). Надписи на чертежах, таблицах должны хорошо читаться. Все листы чертежей должны иметь рамки, отстоящие от левого края на 20 мм, а от остальных краев – на 5 мм. В нижнем правом углу каждого листа должна быть основная надпись (штамп) стандартного образца, в которой указывается название учебного заведения, тема курсового проекта, содержание листа, его номер, год проектирования, масштаб.

Расположение отдельных чертежей на листах и их группировку по листам устанавливает автор проекта.

При выполнении чертежей должны быть соблюдены:

– применение установленных в ГОСТах упрощенных и условных графических изображений, а также условных обозначений (знаков, линий, буквенных и буквенно-цифровых обозначений);

– выполнение чертежей в минимальных масштабах в зависимости от сложности изображений, но обеспечивающих четкость изготовленных с них копий.

На чертежах должны быть указаны масштабы, марки элементов несущих конструкций.

Все надписи на чертежах выполняются стандартным шрифтом и располагаются в соответствии с требованиями ЕСКД. Отдельные узлы и детали, выполняемые в крупном масштабе, обозначаются дробью, заключенной в кружок. При этом в числителе ставят порядковый номер узла и детали, в знаменателе – номер листа. Примечания, спецификации, таблицы, технико-экономические показатели и другие данные размещаются на правой стороне листа над основной надписью.

Пояснительная записка оформляется с оставлением полей не менее: слева 30 мм, справа 10 мм, сверху 20 мм и снизу 25 мм. Листы пояснительной записки оформляются без рамки.

Каждый из основных структурных разделов пояснительной записки (аннотация, содержание, введение и т. д.) должен начинаться с новой страницы. Заголовок структурного элемента располагают в середине строк. Переносы слов в заголовках не допускаются. Заголовок не подчеркивается, и точку в конце не ставят. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 15 мм, расстояние между заголовком раздела и подраздела – 8 мм. Абзацы в тексте начинаются отступами, равными 10…15 мм.

Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. Например, «2.1» (первый подраздел второго раздела).

Пункты нумеруют арабскими цифрами, например, «2.3.4» (четвертый пункт третьего подраздела, второго раздела).

Все страницы записки должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Титульный лист включают в общую нумерацию пояснительной записки. На титульном листе номер не ставят, на следующих страницах номер проставляется посередине в нижней части листа. Все приложения, таблицы, иллюстрации включают в общую нумерацию.

Содержание пояснительной записки курсового проекта включает перечень наименований всех разделов, подразделов и пунктов (если они имеют наименование), кроме титульного листа с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала разделов (подразделов, пунктов).

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей пояснительной записки и обозначаться арабскими цифрами. Введение и заключение не нумеруются. В расчетно-пояснительной записке по мере необходимости приводятся схемы, рисунки. Все буквенные обозначения, формулы и термины должны соответствовать принятым обозначениям в строительных нормах и правилах.

Список использованной литературы и (или) источников должен содержать перечень источников, использованных при выполнении курсового проекта. Источники могут располагаться в порядке появления ссылок в тексте пояснительной записки или в алфавитном порядке.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(институт)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(кафедра)

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по учебному курсу «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»

Вариант \_\_\_\_ *(при наличии)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент | (И.О. Фамилия) |  |
| Группа |  |  |
| Ассистент | (И.О. Фамилия) |  |
| Преподаватель | (И.О. Фамилия) |  |

Тольятти 20\_\_