

*На правах рукописи*

**Аль-Рубайе Саба Джасим Рахим**

**ОФИСНЫЙ ЦЕНТР С ПЛИТАМИ ПЕРЕКРЫТИЯ, ИМЕЮЩИМИ  
РАЗЛИЧНЫЕ УСЛОВИЯ ОПИРАНИЯ**

08.04.01. – Строительство

**АВТОРЕФЕРАТ**

магистерской диссертации  
на соискание квалификации магистра

Тамбов 2017

Работа выполнена на кафедре «Конструкции зданий и сооружений» Тамбовского государственного технического университета

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:

кандидат технических наук,  
Владимирович  
доцент

Худяков Александр

РЕЦЕНЗЕНТ:

технических наук

кандидат

Кузнецов Илья Николаевич

Защита диссертации состоится 27 июня 2017 г. на заседании Государственной аттестационной комиссии Тамбовского государственного технического университета адресу : г. Тамбов ул. Мичуринская 112, корпус Д, к 302.

Секретарь ГАК

А. В. Ерофеев

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Проектирование железобетонных конструкций перекрытия минимальной стоимости – важная задача.

Анализ проектных решений плит перекрытий показал, что одним из возможных путей снижения стоимости является совершенствование методов расчета, конструкций перекрытий за счет изменения геометрических параметров (толщины перекрытия), класса бетона и класса арматуры, условий опирания панелей перекрытия (изменения статической схемы работы конструкции). Наиболее интересным является последний фактор. В работе рассмотрены три варианта закрепления и опирания плит:

-обычный традиционный -балка на двух шарнирных опорах:

- балка, защемленная с двух сторон;

- шарнирно опертая балка с консольным свесом;

Целью диссертационной работы является проектирование конструкций перекрытия минимальной стоимости за счет изменения статической схемы работы.

В задачи исследования входит:

Статический расчет плит перекрытия при различных условиях опирания;

ия;

инженерные расчеты конструкций офисного центра:

Научную новизну работы составляют:

практические методы расчета конструкций перекрытия при различных условиях опирания ;

рекомендации по применению плит перекрытия с консольными свесами;

рекомендации по оптимальному проектированию плит перекрытия при различных условиях опирания.

Основными защищаемыми положениями являются:

возможность корректировки существующих методов расчета панелей перекрытия за счет изменения статической схемы работы;

утверждение о том ,что оптимальные конструктивные решения плит перекрытия можно получить путем изменения условий опирания.

Практическое значение работы заключается:

в усовершенствовании существующих методов расчета конструкций перекрытия минимальной стоимости;

в разработке рекомендаций по внедрению эффективных конструкций плит перекрытия.

Достоверность работы обеспечена использованием общепринятых гипотез и допущений, сравнением с результатами других авторов.

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались и обсуждались 4 Международной научно-практической конференции института архитектуры, строительства и транспорта. (Тамбов, 2017).

Публикации. По результатам работы опубликовано 4 статьи.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**В введении** обоснована актуальность проблемы, сформулированы цели исследований и основные положения, которые выносятся на защиту.

**В первой главе** приведен анализ литературных источников. Рассмотрены различные варианты сборных железобетонных перекрытий, отмечены их достоинства и недостатки. Снижение стоимости перекрытий является важной задачей. Отмечено, что большинство перекрытий работают по балочной схеме с шарнирным опиранием. Одним из способов снижения их стоимости является совершенствование методики расчета, изменение условий опирания, использовать статически неопределимые конструкции, позволяющие уменьшить действующие усилия, совершенствование конструкций перекрытия

**Во второй главе** рассмотрено объёмно планировочное и конструктивное решения здания офисного центра, приведено сравнение двух вариантов пустотных плит перекрытия с различными условиями опирания.: 1 – шарнирное, 2 – жесткое. Следовательно, рассматриваются 2 расчетные схемы (рис. 1).

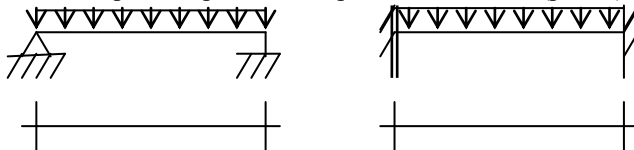


Рисунок 1 Расчетные схемы плиты перекрытия при различном опирании

1-й вариант – опирание плит на сборные ж/б ригеля.

2-й вариант – опирание на монолитные ригели с замоноличиванием выпусков арматуры в ригеле. Расчет выполнен на погонную нагрузку 13,5кН/м. Рабочая предварительно напряженная арматура А800, ненапрягаемая опорная для второго варианта А400.

Расчетный пролет:  $l_1 = 6 \text{ м} - 0,3 - 0,1 = 5,6 \text{ м}$ .

$$\text{Усилия } M_1 = \frac{ql^2}{8} = \frac{13,5 \cdot 5,6^2}{8} = 53 \text{ кНм}$$

$q = 13,5 \text{ кН/м}$  – см. расчет плиты.

Расчетный пролет:  $l_2 = 6 \text{ м} - 0,2 = 5,8 \text{ м}$ .

$$M_2^{np} = \frac{13,5 \cdot 5,8^2}{24} = 18,9 \text{ кН·м}$$

$$M_{on} = \frac{13,5 \cdot 5,8^2}{12} = 37,9 \text{ кН·м}$$

Проведено сравнение вариантов по расходу рабочей продольной арматуры.

Расход металла  $M = 8 \cdot 10,888 = 14,2 \text{ кг}$ .

Общий расход =  $10,7 + 14,2 = 24,9 \text{ кг} = 25 \text{ кг}$ .

Но учитывая, что стоимость арматуры А400 меньше, чем и А800, и расход арматуры А800 можно было бы уменьшить применением меньшего диаметра, для дальнейших расчетов можно сделать вывод, что вариант 2 экономичнее.

Предложен вариант с плитами перекрытия, имеющими консольные свесы. Традиционные плиты перекрытия работают по балочной схеме, опирающиеся на несущие стены или ригели и рассчитываются как двух шарнирные балки, загруженные равномерно распределенной нагрузкой.

В зданиях, имеющие проемы по два этажа и более, с монолитными перекрытиями часто устраивают консольные вылеты плит по периметру проема. В сборных перекрытиях такого не наблюдается.

Проведем сравнительный анализ двух вариантов междуэтажного перекрытия трех пролетного здания с продольным расположением ригелей прямоугольного поперечного сечения. Крайние пролеты здания – 6 метров, средний пролет – 3 метра.

Вариант 1 (традиционный): сборные плиты перекрытия длиной 6 метров (крайние) и 3 метра (средние) опирающиеся на ригели. Расчетная схема всех плит – двух шарнирная балка (рис 2.).

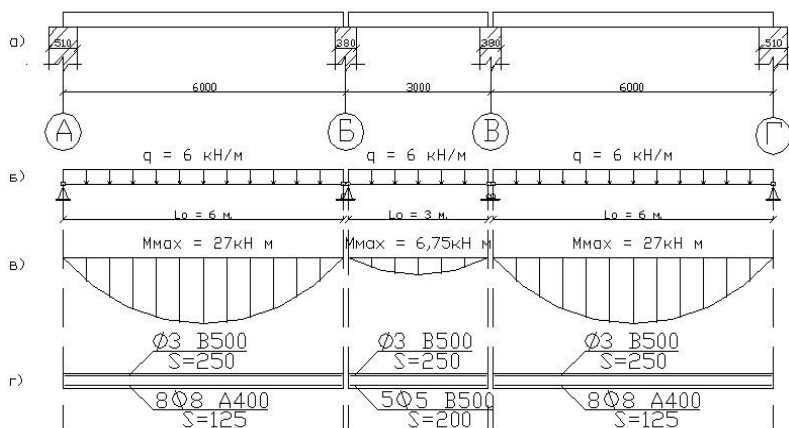


Рис. 2 – Конструктивная (а), расчетная (б) схемы, эпюры моментов (в), схемы армирования (г) для перекрытия. Вариант 1.

Вариант 2: Плиты перекрытия пролетом 7,5 метров опираются на два ригеля и имеют консольные вылеты длиной 1,5 метра в сторону средней части здания. Расчетная схема – двух шарнирная балка с консольным вылетом (рисунок 3).

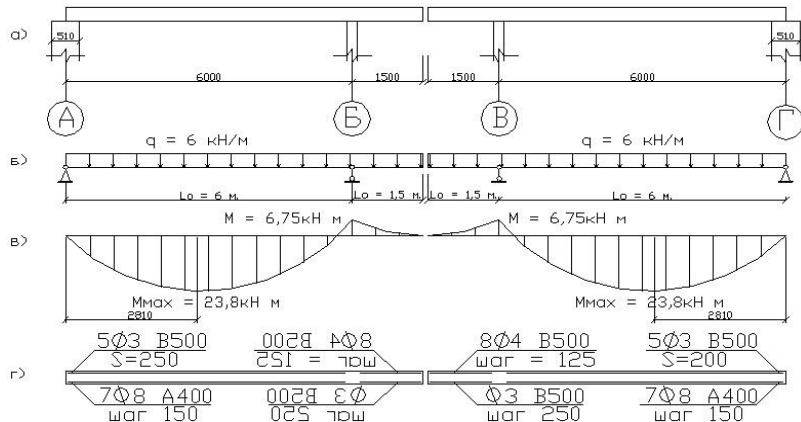


Рис. 3 – Конструктивная (а), расчетная (б) схемы, эпюры моментов (в), схемы армирования (г) для перекрытия. Вариант 2.

Нагрузка с учетом собственного веса плиты принята 6 кН/м<sup>2</sup>. Для упрощения рассчитывалась полоса шириной 1 метр. В

качестве панелей перекрытия применялись многопустотные плиты. Сравнение вариантов производилось по расходу продольной (рабочей и конструктивной) арматуры. По полученным данным наиболее экономичным получился вариант 2. Общий расход продольной арматуры для варианта 1 – 43,2 кг, варианта 2 – 38,7 кг. Экономия металла около 10%.

**В третьей главе** выполнены инженерные расчеты строительных конструкций зданий офисного центра.

А) Принятый вариант пустотной плиты перекрытия, жестко сопряженной с монолитным ригелем. Расчет выполнен по двум группам предельных состояний. Принята опорная арматура диаметром 12мм А400, пролетная напрягаемая – диаметром 10мм А800.

Б) Монолитный железобетонный ригель в составе рамы. Выполнен из бетона В30, рабочая пролетная арматура диаметром 22мм А400, опорная диаметром 28мм А400 Сопряжение с колонной принято жесткое бесконсольное.

В) Колонна прямоугольного сечения размерами  $b \cdot h = 400 \times 400$  мм, выполнен из бетона В30, продольная арматура..... диаметром 16мм А400, поперечная – диаметром 4 В500.. с шагом 300мм.

Г) Сборные железобетонный купол рассчитывался по безмоментной теории.

Выполнен из криволинейных плит трапециидальной формы. Плиты из бетона В25, армированы рулонной сеткой из арматуры диаметром 3мм В500 с шагом 200. мм в двух направлениях. Для придания жесткости купола по периметру плит устраиваются ребра.

Нижнее опорное кольцо армировано предварительно напряженной арматурой Вр1200., натяжение предусмотрено механическим способом. Кольцо сборное, состоящее из отдельных балок прямолинейного очертания, армированных пространственным каркасом из арматуры диаметром 10мм..... А400, принятой из конструктивных соображений.



## **ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ**

1. Показаны различные виды железобетонных перекрытий. Большинство панелей работают по балочной схеме с шарнирным соединением с ригелем. Определены цели и задачи исследований.

2. Устройство монолитных железобетонных ригелей позволяет выполнить жесткое опирание плит, приводящее к уменьшению пролетных моментов и расхода высокопрочной напрягаемой арматуры. Для восприятия опорных моментов требуется установка более дешевой обычной арматуры. Выполнено конструирование плит.

3. Предложен вариант перекрытий с консольными выступами, позволяющий уменьшить количество монтируемых элементов и общую стоимость перекрытий.

4. Выполнены инженерные расчеты и конструирование купольного покрытия и основных несущих конструкций офисного здания – монолитного ригеля, колонны.

## **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТИЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ**

1. Железобетонные перекрытия с плитами, имеющими различные условия опирания.

2. Аль- Рубайе Саба Джасим Рахим Сборные железобетонные перекрытия. Магистратура ТГТУ. Сборник научных статей. Выпуск 49/отв. за вып. О.А. Корчагина Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2017. С. 39-42..

3. Аль- Рубайе Саба Джасим Рахим, Сборные железобетонные перекрытия с консольными свесами. Магистратура ТГТУ. Сборник научных статей. Выпуск 50/отв. за вып. О.А. Корчагина Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2017. С. 3-5.

4. Аль- Рубайе Саба Джасим Рахим Безбалочные перекрытия. . Магистратура ТГТУ. Сборник научных статей. Выпуск 51/отв. за вып. О.А. Корчагина Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2017. В печати.

