



**МИНРЕГИОН РФ**  
**ОАО "НИЦ " СТРОИТЕЛЬСТВО"**  
**ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ**  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**  
**ИНСТИТУТ БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА**  
**имени А.А ГВОЗДЕВА**  
**(НИИЖБ им. А.А. Гвоздева)**

---

*Лаборатория теории железобетона и конструктивных систем*

## **НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**По результатам экспертизы конструктивных решений типового жилого  
3-х этажного дома на объекте «Жилой микрорайон «Марьино» в пос.  
Марьино Ленинского района Московской области»**

**Москва, 2011**



**МИНРЕГИОН РФ**  
**ОАО "НИЦ "СТРОИТЕЛЬСТВО"**  
**ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ**  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**  
**ИНСТИТУТ БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА**  
**имени А.А. ГВОЗДЕВА**  
**(НИИЖБ им. А.А. Гвоздева)**

*Лаборатория теории железобетона и конструктивных систем*

УТВЕРЖДАЮ:

Директор НИИЖБ

В.В. Ремнев

2011 г.



**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**По результатам экспертизы конструктивных решений типового жилого  
3-х этажного дома на объекте «Жилой микрорайон «Марьино» в пос.  
Марьино Ленинского района Московской области»**

Договор № 528/1-4-11/ЖБ от 12 апреля 2011 года

Зав. лабораторией №1 НИИЖБ,  
д.т.н., профессор

А.С. Залесов

Ст. н.с., к.т.н.

С.А. Зенин

Москва, 2011

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ОБЩИЕ ДАННЫЕ</b>	4
<b>1. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ</b>	5
<b>2. НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ</b>	8
<b>3. СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КОНСТРУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ</b>	12
<b>4. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ АРМИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ РАСЧЕТЫ</b>	16
<b>5. РАСЧЕТ НА ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ ОБРУШЕНИЕ</b>	19
<b>6. ВЫВОДЫ</b>	21
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b>	22

## ОБЩИЕ ДАННЫЕ

По рассматриваемому проекту были представлены следующие материалы:

- Том «Архитектурные и конструктивные решения. МР/1 серия 2-П», составленный ООО «СтройЛюкс» на стадии Р;
- Том «Расчет конструкций. Дом серии 2-П», составленный ООО «СтройЛюкс»;
- Том «Расчет конструкций на прогрессирующее обрушение. Дом серии 2-П», составленный ООО «СтройЛюкс»;
- Техническое заключение об инженерно-геологических изысканиях по объекту: «Проект жилого строительства мкр. «Марьино» по адресу: Московская область, Ленинский район, пос. Марьино, застройка жилыми домами», составленное ООО «ВЕЛЛАНД» в 2009 г.
- Пояснительная записка «Перечень изделий, используемых для возведения несущих конструкций жилых малоэтажных многоквартирных домов микрорайона «Марьино» по адресу: Россия, Московская область, Ленинский район, пос. Марьино».

Все материалы переданы на бумажных носителях.

Экспертиза конструктивных решений выполнялась на основании договора №528/1-4-11/ЖБ от 12 апреля 2011 года для типового жилого 3-х этажного дома серии 2-П.

## 1. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Типовой жилой дом серии 2-П имеет в плане простую прямоугольную форму. Размеры в осях здания составляют 13,2х33 м. Здание имеет три надземных этажа и техподполье. Общая высота здания составляет 10,4 м (до верхней отметки). Высота типового этажа составляет 3 м.

Жилой дом запроектирован со стеновой конструктивной системой, симметричной в плане относительно оси 4. Конструктивная система здания состоит из несущих стен из мелких стеновых легковесных бетонных блоков и монолитных плит перекрытий и покрытия. При этом плита на отм. 0,000 и на балконах принята из сборных плит перекрытий.

Вертикальные несущие конструкции наружных и внутренних стен здания выполнены из мелких стеновых блоков из ячеистого бетона типа YTONG производства ЗАО «Кселла-Аэроблок-Центр-Можайск» марок по плотности D400 (для наружных стен) и D500 (для внутренних стен) шириной соответственно 375 мм и 200 мм. Для стеновых блоков представлены соответствующие физико-технические характеристики, а также протокол сертификационных испытаний испытательного центра «Железобетон» (№1809 от 28.05.2008). Шаг поперечных несущих стен составляет 3,3-6,6 м, шаг продольных стен составляет 6,3 и 6,9 м. Над оконными проемами предусмотрена установка двух надоконных перемычек – железобетонной 200х250 мм и фибропенобетонной 170х250 мм соответственно с внутренней и с внешней стороны стены.

Плита перекрытия на отм. 0,000 и на балконах принята из сборных плит. Серия плит, указанная на чертежах, принята типа ПК – многопустотные плиты толщиной 220 мм по ГОСТ 26434-85 (ПК-66-12 и ПК-66-15). В средней части плиты предусмотрен монолитный участок в зоне расположения инженерных коммуникаций толщиной 220 мм из бетона класса по прочности на сжатие В15, класс арматуры монолитного участка – А400. Остальные плиты перекрытий и плита покрытия приняты плоскими монолитными толщиной 160 мм. Класс бетона по

прочности на сжатие для плиты принят В30, класс арматуры плиты – А500. Балконные плиты приняты сборными толщиной 220 мм с опиранием на выносные несущие поперечные стены на 90 мм. Узлы сопряжения плит перекрытий и покрытия с наружными стенами – шарнирные, глубина заделки составляет 100 мм. В зоне опирания плит на наружные стены в стенах устанавливаются легкобетонные блоки марки D500.

Следует отметить, что проектом предусмотрено выполнение всех плит перекрытий из сборных элементов. Серия плит также принята типа ПК – многопустотные плиты толщиной 220 мм по ГОСТ 26434-85 (ПК-66-12 и ПК-66-15). Конструкция сборных плит перекрытий типовых этажей и плиты покрытия аналогична вышеуказанной конструкции перекрытия на отм. 0,000 м.

Фундаменты здания приняты ленточными, преимущественно из сборных элементов плит с монолитными участками. Фундаментные плиты приняты по ГОСТ 13580-85. Ширина фундаментных плит составляет 600-800 мм. Стены техподполья выполнены из сборных блоков ФБС.

Согласно представленным данным инженерно-геологических изысканий участка строительства основание сложено из суглинков тугопластичных, мягкопластичных и полутвердых, и песков мелких, средних и крупных средней плотности, влажных и водонасыщенных.

Принятая конструктивная система здания в целом является регулярной в плане и по высоте, что можно одобрить. С использованием стеновой конструктивной системы для данного объекта можно согласиться, т.к. она отвечает функциональному назначению здания. С использованием различных типов перекрытий (сборных и монолитных) в типовом здании также можно согласиться. Однако по конструктивной системе здания есть следующие замечания:

1. Марки сборных плит перекрытия на отм. +0,00, указанные в пояснительной записке, не отвечают маркам, указанным на чертежах. Кроме того, в маркировке сборных плит в проекте не указана величина расчетной нагрузки, под которую применяются плиты;

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлены ответы на замечания и дополнительные материалы, где содержатся данные о сборных конструкциях плит, применяемых в проекте. Марка плит принимается ПК 66.15.8-30 и ПК 66.12.8-30 в соответствии с ГОСТ 9561-91. При этом указана величина максимальной равномерно распределенной нагрузки на плиту (несущая способность), которая в соответствии с ее маркировкой составляет 8 кПа. Несущая способность плиты превышает полную расчетную нагрузку, приходящуюся на перекрытие в соответствии со сбором нагрузок (6 кПа). Таким образом, применение плит данной марки для перекрытия на отм. 0,000 м в проекте можно считать обоснованным.

2. Согласно требованиям действующих нормативных документов плотность конструкционных ячеистых бетонов принимается не менее D500. Данное требование не соблюдается в представленных конструктивных решениях, т.к. блоки наружных несущих стен приняты из блоков марки D400. Следует представить обоснование принятого проектного решения.

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлены ответы на замечания с соответствующим обоснованием, согласно которому для легковесных блоков наружных стен при марке бетона по плотности D400, класс бетона по прочности соответствует B2.5. С представленным обоснованием можно согласиться.

3. В представленных материалах отсутствуют данные о кладке несущих стен: марка и вид раствора, наличие или отсутствие арматуры в кладке, класс по прочности на сжатие для стеновых блоков;

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлены ответы на замечания и дополнительные материалы, где содержатся данные о кладке несущих стен. Класс бетона по прочности для блоков наружных стен принят при D400 - B2.5 (M35), для внутренних при D500 – B3.5 (M50). В качестве раствора кладки используется кладочный клей по прочности на сжатие не менее 35 кг/см<sup>2</sup>. Армирование кладки не предусмотрено в соответствии с результатами расчетов.

4. В представленных материалах отсутствуют данные о материале фундаментов и стен техподполья: класс бетона по прочности на сжатие, марка по водонепроницаемости и морозостойкости;

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлены ответы на замечания и дополнительные материалы, где содержатся данные о фундаментах и стенах техподполья. Класс бетона по прочности на сжатие для сборных фундаментных плит ленточных фундаментов и блоков ФБС стен техподполья принят В15, марка по водонепроницаемости W4, марка по морозостойкости – F100.

5. В представленных материалах отсутствуют данные о принятых пределах огнестойкости основных представителей несущих конструкций.

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлены ответы на замечания и дополнительные материалы, где содержатся данные о пределах огнестойкости для несущих конструкций. Для стен принят предел огнестойкости R 120, для перекрытий – REI 60.

## 2. НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ

В представленных на экспертизу материалах содержатся составы действующих вертикальных постоянных и временных нагрузок, а также выполненный на их основе сбор нагрузок.

В пояснительной записке к материалам по расчету указано, что ветровой район принят I с нормативным значением ветрового давления, равным 23 кгс/м<sup>2</sup>. Коэффициенты, учитывающие изменение давление ветра по высоте приняты по п. 6.5 СНиП 2.01.07-85\* по табл. 6 для типа местности В. Также в пояснительной записке указано, что расчет здания на ветровую нагрузку произведен без учета пульсационной составляющей. Район по давлению снежного покрова принят III с полным расчетным значением снеговой нагрузки равным 180 кгс/м<sup>2</sup>.

Принятые районы для определения ветровой и снеговой нагрузки на здание отвечают требованиям СНиП 2.01.07-85\* «Нагрузки и воздействия». В расчетах не учитывалась пульсационная составляющая ветровой нагрузки при расчетах здания с

учетом высоты здания около 10,4 м, что отвечает требованиям п. 6.2 СНиП 2.01.07-85\*.

Согласно сбору нагрузок приняты следующие величины полных расчетных нагрузок:

Равномерно распределенная нагрузка на сборное перекрытие толщиной 220 мм – 600 кгс/м<sup>2</sup>;

Равномерно распределенная нагрузка на монолитное перекрытие толщиной 160 мм - 757 кгс/м<sup>2</sup>;

Равномерно распределенная нагрузка на покрытие толщиной 160 мм - 763 кгс/м<sup>2</sup>;

Также приведены нагрузки на несущие стены 1-го этажа и стены балкона, выполненные по грузовым площадям.

В пояснительной записке приводится расчетное сочетание нагружений с соответствующими коэффициентами надежности, которые составляют:

Для постоянных нагрузок от собственного веса – 1,1;

Для длительных нагрузок – 1;

Для кратковременных нагрузок – 1,2;

Для ветровой нагрузки – 1,4.

Принятые в сборе нагрузок состав нагрузок и коэффициенты надежности по нагрузкам в целом отвечают требованиям СНиП 2.01.07-85\* «Нагрузки и воздействия». Однако коэффициент надежности, принятый в сборе нагрузок для монолитных плит равным 1,3 не отвечает требованиям СНиП 2.01.07-85\*, т.к. превышает установленное данными нормами значение 1,1. При этом принятое значение коэффициента идет «в запас» расчета. Также в сборе нагрузок вес 1 м<sup>2</sup> сборной плиты от собственного веса на отм. 0,000 в целом превышает фактические значения, что также можно считать принятым «в запас».

Собственный вес конструкций учитывался автоматически в программном комплексе, используемом для расчетов здания (Мономах версия 4.5).

Следует отметить, что для типового здания со сборными плитами перекрытий также представлен сбор нагрузок.

Согласно сбору нагрузок приняты следующие величины полных расчетных нагрузок:

Равномерно распределенная нагрузка на сборное перекрытие толщиной 220 мм – 578 кгс/м<sup>2</sup>;

Равномерно распределенная нагрузка на сборное покрытие толщиной 220 мм - 696 кгс/м<sup>2</sup>;

Также приведены нагрузки на несущую стену 1-го этажа, выполненные по грузовым площадям.

Анализ представленной расчетной модели здания с монолитными перекрытиями показал, что в ней приняты следующие нагрузки:

- собственный вес конструкций (задается автоматически по размерам и объемным весам элементов и включается в постоянное загрузение);

- постоянная равномерно распределенная нагрузка на плиты перекрытий – 0,03 т/м<sup>2</sup>;

- длительная равномерно распределенная нагрузка на плиты перекрытий – 0,15 т/м<sup>2</sup>;

- постоянная равномерно распределенная нагрузка на плиту покрытия – 0,2 т/м<sup>2</sup>;

- длительная равномерно распределенная нагрузка на плиту покрытия – 0,2 т/м<sup>2</sup>;

Также в модели заданы линейные нагрузки от веса перегородок в соответствии с их конструкцией и расположением в архитектурных проектных решениях.

В зонах лестничных клеток заданы постоянные линейные нагрузки от лестничных маршей на лестничные площадки величиной 1,3 т/м.

Кроме того, в местах расположения санузлов в расчетной модели заданы штампы постоянных нагрузок величиной 0,35 т/м<sup>2</sup>.

Анализ представленной расчетной модели здания со сборными перекрытиями показал, что в ней приняты следующие нагрузки:

- собственный вес конструкций (задается автоматически по размерам и объемным весам элементов и включается в постоянное загрузение);
- постоянная равномерно распределенная нагрузка на плиты перекрытий – 0,03 т/м<sup>2</sup>;
- кратковременная равномерно распределенная нагрузка на плиты перекрытий – 0,15 т/м<sup>2</sup>;
- постоянная равномерно распределенная нагрузка на плиту покрытия – 0,17 т/м<sup>2</sup>;
- длительная равномерно распределенная нагрузка на плиту покрытия – 0,2 т/м<sup>2</sup>;

Также в модели заданы линейные нагрузки от веса перегородок в соответствии с их конструкцией и расположением в архитектурных проектных решениях.

В зонах лестничных клеток заданы постоянные линейные нагрузки от лестничных маршей на лестничные площадки величиной 1,3 т/м.

На балконах учтена нагрузка от ограждений величиной 0,14 т/м.п.

Кроме того, в местах расположения санузлов в расчетной модели заданы штампы постоянных нагрузок величиной 0,35 т/м<sup>2</sup>.

Рассмотрение расчетных схем здания с различными конструктивными решениями перекрытий (сборным и монолитным) и заданных в них нагрузок показало, что зоны задания и величины равномерно распределенных и линейных нагрузок в целом соответствуют данным сбора нагрузок. В ряде случаев нагрузки в моделях приняты несколько завышенными по сравнению со сбором нагрузок, что можно считать принятым «в запас».

Однако по общему анализу сбора нагрузок и нагрузок в расчетной модели здания есть следующие замечания:

1. В расчетной модели с монолитными перекрытиями отсутствует ветровая нагрузка.

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлена откорректированная расчетная модель здания.

2. Следует учесть на балконах нагрузку от ограждений в расчетной модели с монолитными перекрытиями.

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлена откорректированная расчетная модель здания.

### **3. СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КОНСТРУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ**

На экспертизу представлено две расчетные модели типового 3-х этажного жилого здания: расчетная модель, выполненная для здания с монолитными плитами и расчетная модель, выполненная для здания со сборными плитами. Общий статический расчет конструктивной системы здания выполнен при помощи ПК «Мономах» версия 4.5, сертифицированного в РФ. В данном программном комплексе для определения действующих усилий и перемещений реализован метод конечных элементов.

Расчет конструктивной системы здания производился как пространственной системы с учетом совместной работы вертикальных и горизонтальных несущих конструкций из сборного и монолитного железобетона (стен, фундаментов, плит перекрытий и покрытия).

Расчетные схемы образованы оболочечными элементами стен и плит перекрытий. Генерация сетки для конечных элементов несущих конструкций выполнена в пределах 0,3х0,3-0,4х0,4 м.

Принятые размеры конечных элементов несущих конструкций в целом отвечают общим принципам моделирования.

Анализ расчетных моделей здания на предмет соответствия чертежам раздела КР в части расположения вертикальных несущих конструкций в плане и по высоте, принятых в расчетной модели высот этажей показал, что расчетные модели соответствует разработанным конструктивным решениям.

Сопоставление принятых в проекте геометрических размеров поперечных сечений основных представителей несущих конструкций (стен, плит) со значениями, установленными в расчетной модели здания, показало, что размеры поперечных сечений элементов в расчетных моделях соответствуют принятым проектным решениям.

При составлении расчетной модели здания сопряжение конечных элементов стен в уровне плит перекрытий выполнено шарнирным, что отвечает принятым проектным решениям.

В расчетной модели смоделировано основание, которое в целом согласуется с инженерно-геологическими условиями.

Анализ нагрузок, принятых в представленной расчетной модели здания, выполнен в разделе 2 «Нагрузки и воздействия» настоящего Заключения.

В представленных на экспертизу материалах содержатся результаты расчетов здания с монолитными перекрытиями. В результатах расчетов приведены полученные значения осадок здания в виде вертикальных перемещений фундаментов, которые составляют 33 мм, что не превышает предельно допустимой величины, установленной СП 50-101-2004 «Основания зданий и сооружений» и равной 120 мм (табл. Е.1, Приложение Е).

Также приведены вертикальные перемещения плит перекрытий здания, которые составляют 41 мм для сборного перекрытия на отм. 0,000 м и балконов и

38,9 мм для пролетов монолитных перекрытий. Для плиты покрытия вертикальные перемещения составляют 39,8 мм для пролетов и 42 мм для покрытия над балконами.

По результатам расчетов получены горизонтальные перемещения верха здания, которые составляют 0,28 мм в направлении буквенных осей и 6,3 мм в направлении цифровых осей. Полученные значения горизонтальных перемещений верха здания не превышают предельно допустимой величины, установленной согласно табл. 22 СНиП 2.01.07-85\* и при принятой высоте здания  $10,4+2,37=12,77$  м (от верха фундамента) составляет  $1/500*12770=25,5$  мм.

Также в качестве результатов расчетов общей конструктивной системы приведены усилия в фундаментах (изгибающие моменты, поперечные силы), плитах перекрытий и покрытии (изгибающие моменты), в стенах (вертикальные напряжения, изгибающие моменты).

По действующим усилиям в конструкциях подобрано армирование фундаментных плит, плит перекрытий и покрытия.

Полученные параметры конструктивной системы здания с монолитными перекрытиями: прогибы плит перекрытий, горизонтальные и вертикальные перемещения здания удовлетворяют требованиям действующих нормативных документов. С учетом того, что сборные плиты перекрытий также образуют жесткий горизонтальный диск, аналогичный монолитной плите, представляется, что параметры рассматриваемой конструктивной системы со сборными плитами перекрытий также будут удовлетворять требованиям норм.

В целом разработанная конечно-элементная расчетная модель здания отвечает представленным проектным решениям и может быть одобрена. Однако по представленному расчету имеются следующие замечания:

1. Следует представить обоснование жесткости кладки из газобетонных блоков в расчетных моделях.

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлены ответы на замечания и дополнительные материалы с соответствующим обоснованием жесткости кладки, с которым можно согласиться.

2. Толщина перекрытия в расчетной модели с монолитными перекрытиями на отм. 0,00 принята равной 0,19 м, что не соответствует проектным данным.

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлена откорректированная расчетная модель здания.

3. В представленных материалах отсутствуют данные о кренах здания, относительной разности осадок. Также следует представить результаты расчета основания здания;

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлены ответы на замечания и дополнительные материалы с соответствующими данными для здания с монолитными перекрытиями. Крен здания и относительная разность осадок составляют соответственно 0,0002 и 0,0003, что не превышает предельно допустимых значений, установленных СП 50-101-2004 и равных соответственно 0,005 и 0,002. Также в представленных материалах содержится расчет основания (в том числе для здания со сборными перекрытиями), по результатам которого среднее давление под подошвой фундамента не превышает расчетного сопротивления основания.

4. В представленных материалах не указано, при каких жесткостных характеристиках были определены прогибы монолитных плит перекрытий и покрытия. При определении прогибов необходимо учитывать неупругие свойства бетона и арматуры, а также образование трещин согласно требованиям СНиП 52-01-2003.

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлены ответы на замечания и дополнительные материалы, где указано, что прогибы определялись в соответствии с указаниями СНиП 52-01-2003 с учетом неупругих свойств бетона и арматуры, а также образование трещин, с чем можно согласиться.

#### **4. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ АРМИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ РАСЧЕТЫ**

В результате статического расчета конструктивной системы здания были получены усилия в несущих элементах системы: продольные и поперечные силы, изгибающие моменты, на действие которых подобрано армирование фундаментных плит, плит перекрытий и покрытия.

В представленных материалах содержатся результаты расчета требуемого армирования несущих железобетонных элементов (фундаментных плит, плит перекрытий и покрытия). Расчет требуемого армирования выполнялся при помощи программы «Плита», входящей в состав ПК «Мономах 4.5».

В представленных материалах также содержатся конструктивные решения армирования монолитной плиты перекрытия на отм. +2,950 м (плита типового этажа). Нижнее армирование принято из стержней диаметром 12 мм класса А500, установленных с шагом 200 мм по всему полю плиты в двух направлениях. Верхнее армирование принято из проволоки диаметром 6 мм класса Вр-1, установленных с шагом 200 мм по всему полю плиты в двух направлениях. Также проектом предусмотрена установка верхнего дополнительного армирования в приопорных зонах сопряжения плиты со стенами в направлении, ортогональном оси стен, а также в крайних углах плиты перекрытия. Дополнительное армирование принято из стержней диаметром 12 мм класса А500 с шагом 200 мм. Защитные слои составляют 25 мм по верхней и нижней грани плиты.

Принятые шаги продольной арматуры в монолитной плите перекрытия типового этажа не превышают предельно допустимых значений, установленных п. 8.3.6 СП 52-101-2003 и равных  $1,5h$  (240 мм) и 400 мм. Расстояния между стержнями в свету также отвечают требованиям п. 8.3.6 СП 52-101-2003, т.к. больше минимально допустимых величин. Зоны установки верхней дополнительной арматуры на опорах соответствуют  $\frac{1}{4}$  длины пролетов.

Сравнительный анализ требуемого и проектного армирования показал, что содержание проектной арматуры типовой плиты перекрытия в целом отвечает требуемому содержанию арматуры, полученного по результатам расчетов.

Принятые величины защитных слоев бетона в плитах отвечают требованиям [8].

В целом с принятым конструированием армирования плиты перекрытия типового этажа можно согласиться, т.к. оно в целом отвечает требованиям норм и принципов армирования.

В представленных материалах также содержатся расчеты стен: расчет внутренней несущей стены при опирании на нее двух плит перекрытия, выполненный согласно [9], а также расчеты внутренних и наружных стен, выполненные при помощи программы «Разрез (Стена)», входящей в ПК «Мономах 4.5».

Также представлены материалы по конструктивным решениям сборных плит перекрытий типового 3-х этажного дома. В узлах опирания сборных плит на стены устанавливаются дополнительные анкерные наклонные стержни из арматуры диаметром 12 мм класса А400 по центру каждой плиты с заведением в стену на 200 мм. В узлах примыкания сборных плит к наружным стенам предусмотрено устройство дополнительных скоб из арматуры диаметром 10 мм с шагом 1500 мм, скрепляющих плиты и стены.

Для средней стены типового здания со сборными плитами представлен расчет по прочности, выполненный при помощи ПК «BASE», по результатам которого ее прочность обеспечена.

При этом по конструированию армирования и расчетам элементов есть следующие замечания.

1. В представленных материалах отсутствуют данные об армировании сборных несущих конструкций плиты перекрытия на отм. 0,000 м, а также монолитной плиты покрытия для проверки достаточности несущей способности конструкций.

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлены ответы на замечания и дополнительные материалы. Для сборных плит перекрытий указана серия, а также максимальная равномерно распределенная нагрузка, воспринимаемая данными плитами. Сравнительный анализ максимальной нагрузки на плиты с проектной величиной из сбора нагрузок показал, что прочность плит обеспечена. Для плиты покрытия также представлено армирование, которое в целом отвечает требуемому содержанию, полученному из расчетов.

2. В расчетах плит и примечаниях к чертежам армирования типовой плиты перекрытия указан класс арматуры А-III (А400), тогда как непосредственно на чертежах класс арматуры указан А500.

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлены ответы на замечания и дополнительные материалы, где указано, что класс нижней арматуры и верхней дополнительной арматуры в плитах принят А500, класс верхней фоновой (основной) арматуры принят А400.

3. Основное верхнее армирование монолитной плиты перекрытия типового этажа принято из проволоки диаметром 6 мм класса Вр-1. Согласно действующим нормативным документам (ГОСТ6727-80) максимальный диаметр проволоки класса Вр-1 составляет 5 мм.

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлен откорректированный проект, где указано, что верхняя фоновая (основная) арматура принята из стержней диаметром 6 мм класса А400, устанавливаемых с шагом 200 мм в двух направлениях.

4. На чертежах армирования типовой плиты перекрытия не приведены места и величины нахлесточных соединений арматурных стержней.

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлены дополнительные материалы, где указана длина нахлестки стержней, которая составляет 45 диаметров. Кроме того приведены указания по размещению нахлесточных соединений.

5. В расчетах опорного сечения в узле опирания плиты перекрытия на внутреннюю несущую стену марка стенового блока указана D600, что не отвечает данным, приведенным на чертежах;

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлен откорректированный расчет, где марка стенового блока принята D500.

6. В представленных материалах содержатся расчеты стен, выполненные при помощи программы «Разрез (Стена)», при этом в качестве результатов расчетов приведено требуемое армирование. Данные результаты представляются не вполне корректными для принятых конструктивных решений стен. Представляется необходимым выполнить расчеты в соответствии с требованиями СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции» для наиболее характерных представителей несущих конструкций: наиболее нагруженного простенка наружной стены, а также фрагмента внутренней стены по прочности и устойчивости.

**Данное замечание устранено.** Проектной организацией представлен откорректированный расчет, выполненный при помощи программы «Кирпич», входящей в ПК «Мономах 4.5», по результатам которого установлено, что армирования кладки не требуется. Кроме того, выполнены отдельные расчеты основных представителей несущих конструкций стен, по результатам которых установлено, что прочность стен обеспечена.

## **5. РАСЧЕТ НА ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ ОБРУШЕНИЕ**

В представленных материалах содержится расчет на прогрессирующее обрушение здания и его результаты.

В пояснительной записке указано, что расчеты на прогрессирующее обрушение выполнялись в соответствии указаниями «Рекомендаций по защите жилых зданий с несущими кирпичными стенами при чрезвычайных ситуациях».

В качестве аварийных воздействий были рассмотрены три схемы локальных разрушений:

- выход из строя простенка между окнами на 2 этаже по осям А/3-4;

- выход из строя участка внутренней несущей стены по оси 3 на 1 этаже длиной 3 м;

- выход из строя участка перекрытия на отм. +6,000 м между осями 3 и 4 площадью 40м<sup>2</sup>.

Расчеты выполнялись на действие нормативных значений нагрузок с учетом нормативных значений прочностных характеристик материалов.

По результатам расчетов на прогрессирующее обрушение были определены действующие усилия и проверены по прочности основные несущие конструкции.

По результатам расчетов сделаны выводы, о том, что проектного армирования плит перекрытий достаточно для обеспечения прочности. Кроме того, из анализа деформаций, полученных по результатам расчетов, сделаны выводы о том, что нагрузки от стен вышележащих этажей воспринимаются плитой перекрытия (первая и вторая схема обрушения).

Также для защиты от прогрессирующего обрушения введены дополнительные связи в узлах сопряжения наружных и внутренних стен с перекрытиями, в том числе на балконах, что можно одобрить. По результатам расчетов разработаны и представлены конструктивные решения данных узлов.

Рассмотренные схемы обрушения в целом являются одними из наиболее опасных и с ними можно согласиться. Конструктивные решения, принятые по результатам расчетов, можно одобрить.

## 6. ВЫВОДЫ

1. Использование стеновой конструктивной системы типового 3-х этажного здания с применением монолитных и сборных плит в целом может быть одобрено. Она отвечает функциональному назначению жилого здания. Вместе с тем, по конструктивной системе здания есть отдельные замечания, указанные в тексте настоящего Заключения;

2. В целом представленный сбор нагрузок отвечает требованиям действующих нормативных документов и может быть одобрен. Наряду с этим по выполненному сбору нагрузок, а также анализу нагрузок в расчетной модели здания есть замечания;

3. Разработанная конечно-элементная расчетная модель здания отвечает представленным проектным решениям и может быть одобрена. Однако по представленному расчету имеются замечания, изложенные в тексте настоящего Заключения;

4. Оценка принятых конструктивных решений несущих конструкций, а также их узлов сопряжения, показала, что они в целом отвечают требованиям действующих нормативных документов. При этом по конструктивным решениям есть ряд замечаний, изложенных в тексте настоящего Заключения;

5. Рассмотренные схемы обрушения с выходом из строя основных представителей несущих конструкций являются одними из наиболее опасных и с ними можно согласиться;

6. По указанным замечаниям проектной организацией были представлены ответы на замечания и дополнительные материалы. С представленными обоснованиями и ответами на замечания можно согласиться. С учетом этого конструктивные решения типового жилого 3-х этажного дома на объекте «Жилой микрорайон «Марьино» в пос. Марьино Ленинского района Московской области» могут быть оценены положительно.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП 52-01-2003. "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения". М, 2004.
2. СНиП 2.01.07-85\* "Нагрузки и воздействия". М, 2003.
3. СП 50-101-2004 «Основания зданий и сооружений». М., 2004.
4. СП 52-103-2007. "Железобетонные монолитные конструкции зданий". М, 2007.
5. СП 52-101-2003. "Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры". М, 2004.
6. Рекомендации по защите жилых зданий с несущими кирпичными стенами при чрезвычайных ситуациях. М., 2002г.
7. Пособие по проектированию железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01-84).
8. МДС 21-2.2000. Методические рекомендации по расчету огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций. М, 2000.
9. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из ячеистых бетонов (к СНиП 2.03.01-84\*). М., 1985.



Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации объектов капитального строительства

Некоммерческое партнерство  
«Межрегиональное объединение проектных организаций  
«ОборонСтрой Проект»

Рег. номер в государственном Реестре саморегулируемых организаций СРО-П-118-18012010

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

## № П-01-0025-5042109739- 2010

О допуске к работам, по подготовке проектной документации, объектов капитального строительства

выдано члену СРО НП «МОПО «ОборонСтрой Проект»:

*Открытое акционерное общество «НИИ «Строительство»*

*ОГРН 1095042005255 ИНН 5042109739*

*141367, Московская обл., Сергиево-Посадский р-н, пос. Загорские*

*Дати дом 6-11*

Начало действия свидетельства: «04» февраля 2010 года

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам по подготовке проектной документации объектов капитального строительства, указанным в Приложении к Свидетельству. (Настоящее Свидетельство без Приложения недействительно).

Свидетельство действительно без ограничения срока и территории его действия.

Основание: *Протокол Правления №5 от «04» февраля 2010 года*

Председатель Правления

СРО НП «МОПО «ОборонСтрой Проект»



Е.Л. Осташевский

**Перечень**  
**видов работ, по подготовке проектной документации объектов**  
**капитального строительства, к которым имеет допуск**  
**Открытое акционерное общество «НИЦ «Строительство»**

13. Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений;
14. Работы по организации подготовки проектной документации привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком).

Председатель Правления  
СРО НП «МОПО «ОборонСтрой Проект»

Е.Л. Осташевский



**Перечень  
видов работ, по подготовке проектной документации объектов  
капитального строительства, к которым имеет допуск  
Открытое акционерное общество «НИЦ «Строительство»**

1. Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка.
2. Работы по разработке архитектурных решений.
3. Работы по разработке конструктивных и объемно-планировочных решений.
4. Работы по подготовке сведений об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержания технологических решений.
5. Работы по подготовке проекта организации строительства.
6. Работы по подготовке проекта организации работ по сносу или демонтажу объектов.
7. Работы по разработке мероприятий по охране окружающей среды.
8. Работы по разработке мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.
9. Работы по разработке мероприятий по обеспечению доступа инвалидов.
10. Работы по подготовке проекта по устройству линейного объекта.
11. Работы по разработке технологических и конструктивных решений линейного объекта.
12. Работы по подготовке материалов, связанных с обеспечением безопасности зданий и сооружений, в составе раздела «Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами».

*Председатель Правления*

*СРО НП «МОПО «ОборонСтрой Проект»*

*Е.Л. Осташевский*

