

УДК 69.059.4

ОПЫТ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛОГО ДОМА ПОСЛЕ ВНЕЗАПНОГО ОТКАЗА

Шеин Александр Иванович,

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,
г. Пенза,*

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Механика».

Зернов Владимир Викторович,

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,
г. Пенза,*

кандидат технических наук, доцент кафедры «Механика».

Зайцев Михаил Борисович,

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,
г. Пенза,*

кандидат технических наук, доцент кафедры «Механика».

Аннотация

Технический регламент о безопасности зданий и сооружений требует обеспечивать безопасность зданий в процессе их эксплуатации посредством технического обслуживания и т.д. Параметры и другие характеристики строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения в процессе эксплуатации здания или сооружения должны соответствовать требованиям проектной документации. В последнее время техническое обслуживание жилого фонда проводится в основном при обнаружении значительных дефектов, повреждений и деформаций зданий. Обнаружение дефектов и повреждений, особенно скрытых, происходит, как правило, во время ремонта зданий. В статье представлена технология и рабочий проект устранения отказов некоторых строительных конструкций жилых многоэтажных домов.

Ключевые слова: безопасность зданий и сооружений, проектная документация, техническое обслуживание, скрытые дефекты, отказ строительных конструкций

EXPERIENCE OF RECONSTRUCTION OF HOUSES AFTER THE SUDDEN FAILURE

Shein Alexander Ivanovich,

Penza State University of Architecture and Construction, Penza,

Doctor of Sciences, Professor, Head of the department “Mechanics”.

Zernov Vladimir Victorovich,

Penza State University of Architecture and Construction, Penza,

Candidate of Sciences, Associate Professor of the department “Mechanics”.

Zaytsev Mihail Borisovich,

Penza State University of Architecture and Construction, Penza,

Candidate of Sciences, Associate Professor of the department “Mechanics”.

Abstract

Technical regulations on safety of buildings and structures required to ensure the safety of buildings in operation through maintenance, etc. Parameters and other properties of building structures and systems engineering support in the operation of the building or structure must comply with the requirements of the project documentation. Recently maintenance of housing stock is carried out mainly at detection of considerable defects, damages and deformations of buildings. Detection of defects and damages, especially hidden ones, usually occurs during the repair of buildings. The article presents the technology and working project to eliminate failures of building structures of multi-storey residential buildings.

Keywords: safety of buildings and structures, design documentation, maintenance, hidden defects, failure of building structures

В последние годы техническое обслуживание жилого фонда проводится в основном при обнаружении значительных дефектов, повреждений и деформаций зданий. Обнаружение дефектов и повреждений, особенно скрытых, происходит, как правило, во время ремонта зданий.

Во время замены мягкой кровли на крыше девятиэтажного жилого дома в г. Заречный Пензенской области, между перекрытием лоджии 9-ого этажа в месте ее примыкания к стене ограждения была обнаружена прогрессирующая трещина с шириной раскрытия до 8 см и, как следствие, значительный крен стены в сторону улицы (рисунки 1 и 2).



Рисунок 1 – Прогрессирующая трещина шириной раскрытия 8 см между перекрытием и наружным стеновым ограждением лоджии



Рисунок 2 – Крен стенового ограждения лоджии 9-ого этажа

В соответствии с ГОСТ 31937-2011, возникло аварийное состояние дома, «характеризующееся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующееся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта».

Авторами было проведено детальное визуальное обследование дома и тщательное изучение имеющейся проектной документации с целью установления причин отказа строительных конструкций и разработки мероприятий по восстановлению их работоспособного состояния.

Детальный анализ проектной документации показал, что в типовой проект обследуемого жилого дома были внесены не обязательные и не корректные изменения в конструктивные решения.

На рисунке 3. приведён вариант фасада дома из типового проекта, где отметки перекрытия лоджий совпадают с отметками перекрытия квартир, включая перекрытие лоджии 9-ого этажа.

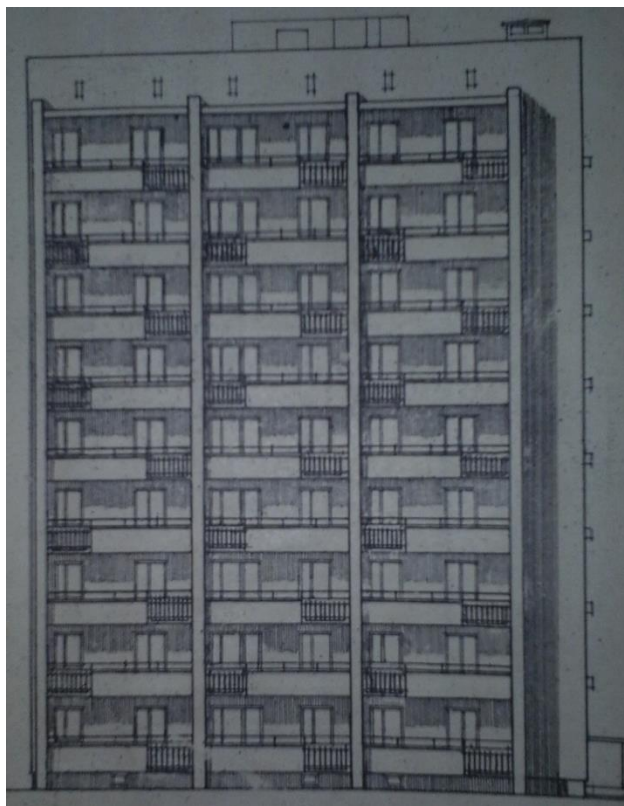


Рисунок 3 – Вариант фасада дома с перекрытиями лоджий на отметках перекрытия квартир

На рисунке 4 приведён другой вариант фасада, утверждённый для реализации.

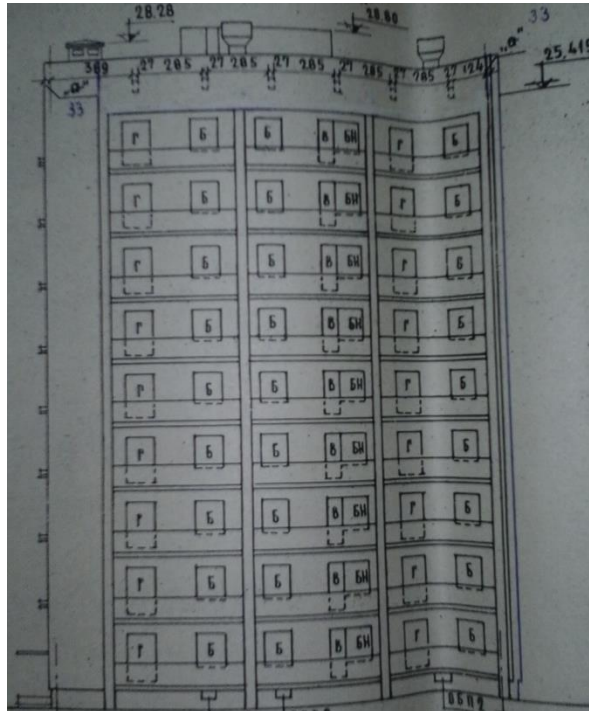


Рисунок 4 – Вариант фасада дома с перекрытием лоджии 9-ого этажа на отметке плит покрытия дома

В этом варианте плиты перекрытия лоджии 9-ого этажа подняты на уровень отметки покрытия дома и опираются на надстроенные более чем на 2 м боковые стены. Дополнительное стеновое ограждение лоджии из силикатного кирпича толщиной 250 мм опирается на дополнительную узкую, высокую, длинную железобетонную балку НПТ-60 с размерами 0,16x0,5x6 м с прикреплённым к ней снизу стальным равнополочным уголком сечением 100x100x10 мм длиной 6 м. При этом наружный (облицовочный) слой кирпичной кладки стенового ограждения лоджии опирается на стальной уголок (рисунок 5).

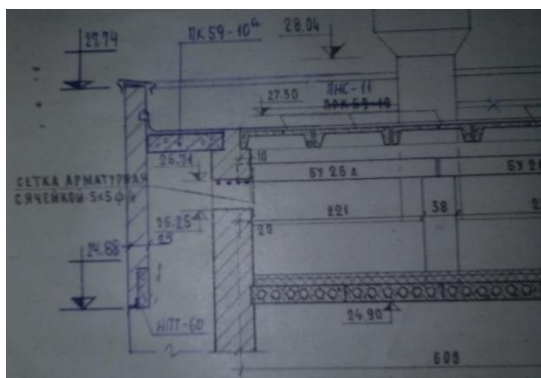


Рисунок 5 – Конструкция ограждения лоджии 9-ого этажа

В этом варианте на крайне неустойчивую систему «балка-уголок» с эксцентриситетом опирается стена весом $\sim 8,1$ т. Железобетонная балка НПТ-60 вместо плоского поперечного изгиба испытывает сложное сопротивление – изгиб с кручением. Дополнительный крутящий момент стремится повернуть балку из плоскости в сторону улицы и, тем самым, отрывает стеновое ограждение лоджии от верхнего перекрытия. От опрокидывания стену удерживает только рубероидный кровельный ковер.

Кроме изменений в конструктивных решениях, при обследовании были обнаружены нарушения при производстве строительно-монтажных работ, а именно кирпичной кладки, способствующие возникновению аварийного состояния дома.

Боковые стены лоджий сложены без перевязки кирпичом рядов кладки. В результате повсеместно наблюдается расслоение кирпичной кладки местами до 30 мм (рисунок 6).



Рисунок 6 – Пример расслоения кирпичной кладки боковых стен лоджий

Неудовлетворительное качество кирпичной кладки, недостаточная перевязка швов, отсутствие арматурных сеток в боковых стенах лоджий выше 9-ого этажа в месте примыкания к основной несущей стене привели к их выпучиванию и к усугублению аварийного состояния дома в целом (рисунок 7).

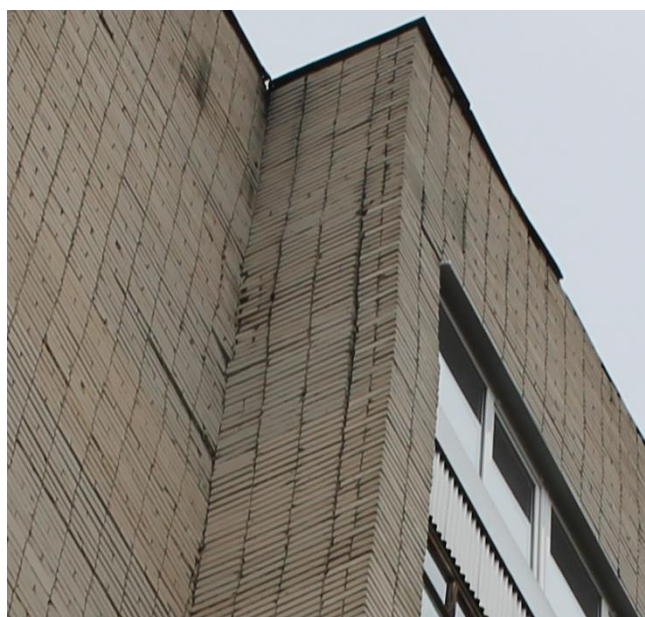


Рисунок 7 – Боковая аварийная стена лоджии

При вскрытии рубероидного ковра на крыше дома не было обнаружено следов анкеров стенового ограждения лоджии 9-ого, связывающих её с плитой

перекрытия и стальных сеток в местах примыкания к боковым стенам (рисунок 8).



Рисунок 8 – Отсутствие анкеров и сеток в местах крепления стенового ограждения к боковым стенам и перекрытию лоджии 9-ого этажа

Таким образом, на момент начала строительства, принятое не корректное конструктивное решение ограждения лоджии 9-ого этажа, а также нарушения требований при производстве строительно-монтажных работ, со временем привели к аварийному состоянию дома вследствие отказа строительных конструкций.

Авторы неоднократно разрабатывали проекты усиления строительных конструкций производственных зданий и сооружений [1-4], имеют опыт усиления карнизов жилых домов без остановки жизненного цикла [5-7].

Для восстановления работоспособного состояния дома авторы разработали проект усиления (рисунки 9-10).

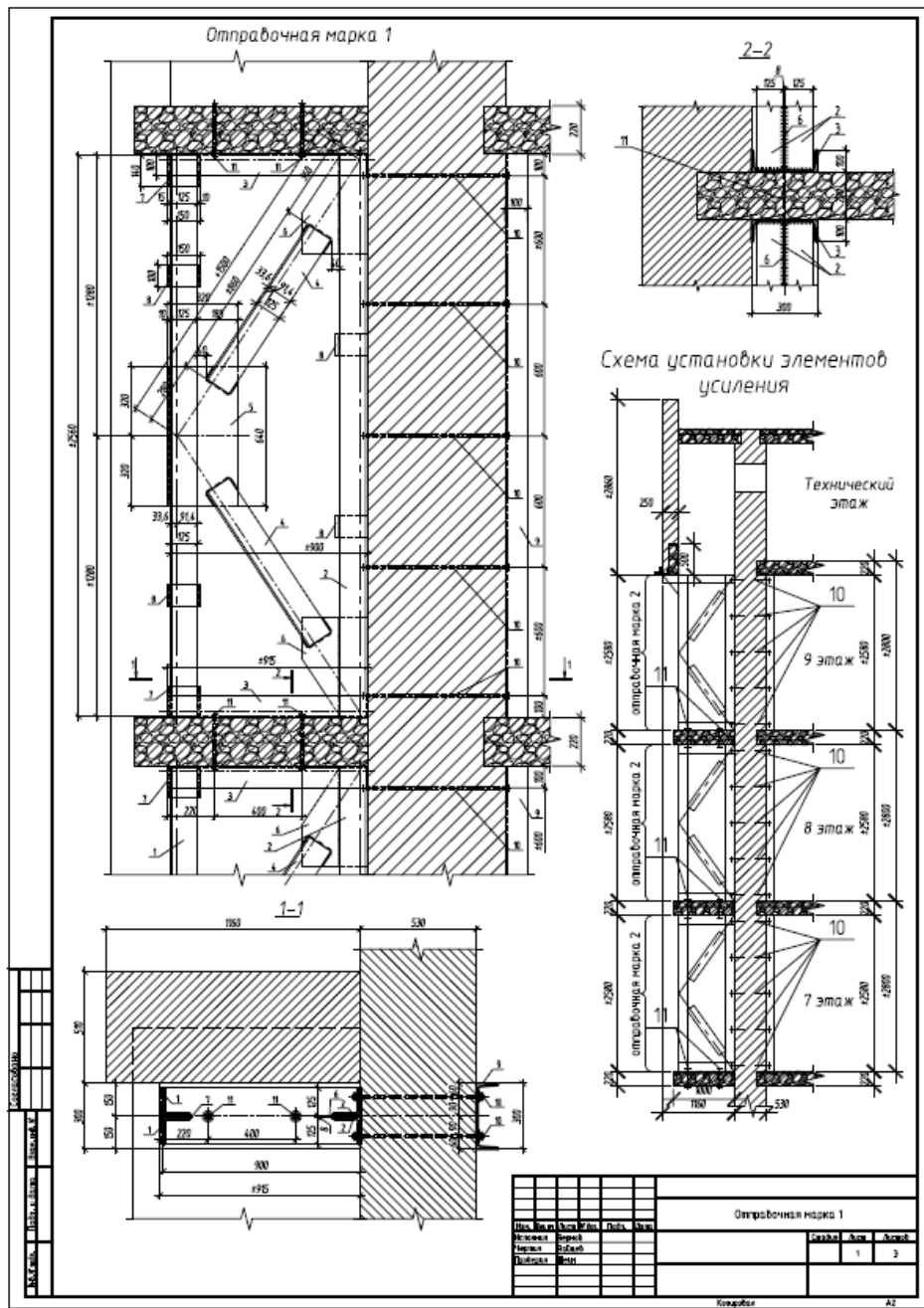


Рисунок 9 – Чертежи усиления. Схема установки элементов усиления

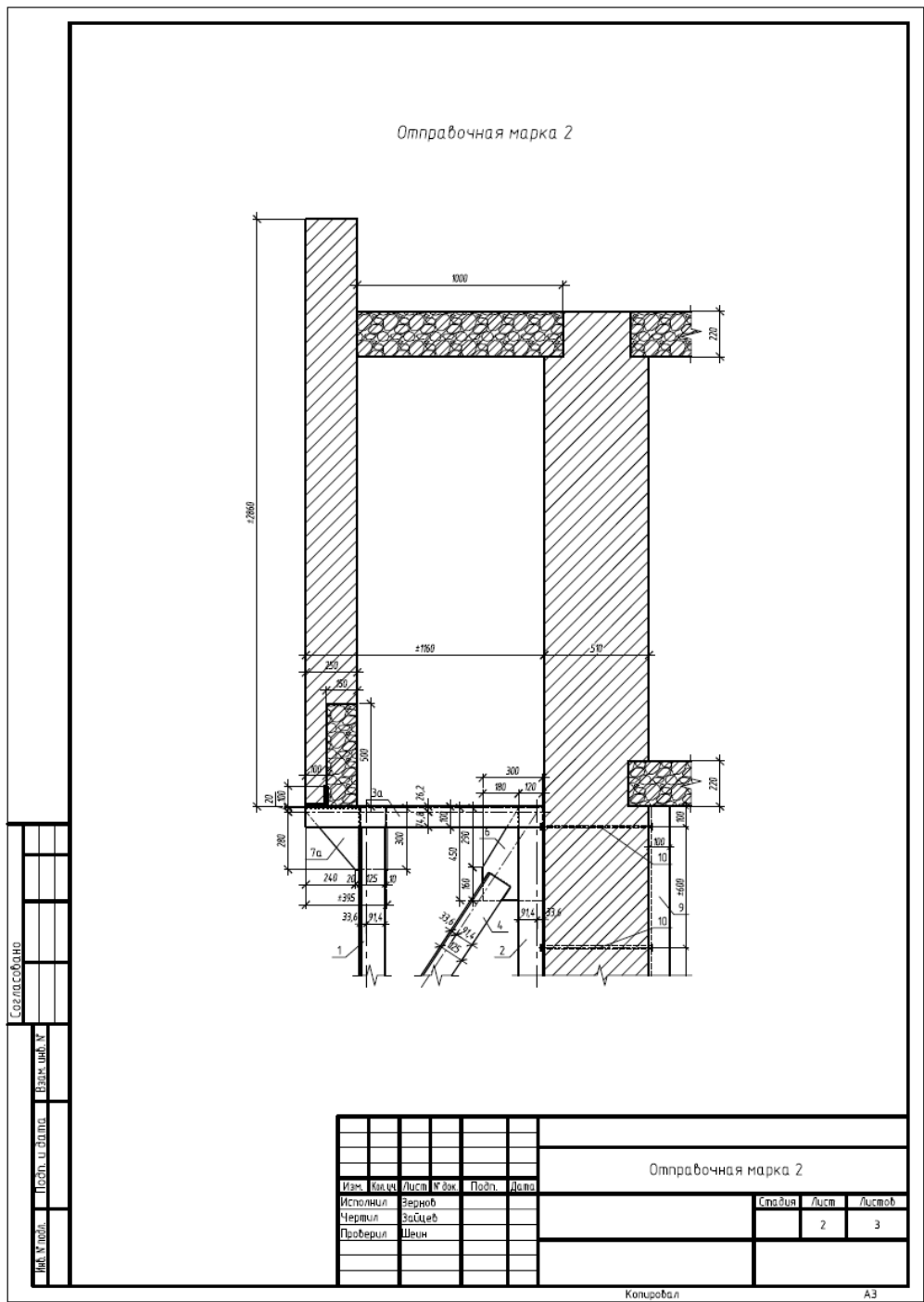


Рисунок 10 – Чертежи усиления. Отправочная марка

Выводы:

1. Представлена технология и рабочий проект устранения отказов строительных конструкций лоджий жилых многоэтажных домов.
2. Разработанная проектно-конструкторская документация позволяет восстанавливать работоспособное состояние строительных конструкций различных жилых домов с лоджиями.

Библиографический список:

1. Шеин А.И., Зернов В.В., Зайцев М.Б. Некоторые причины отказа строительных конструкций [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8. 2016. №6. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/88TVN616.pdf> (доступ свободный)
2. Шеин А.И., Зернов В.В., Зайцев М.Б. Восстановление работоспособности железобетонных карнизных плит в совмещенных крышах [Электронный ресурс] // Моделирование и механика конструкций. 2016. №4. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: http://mechanics.pguas.ru/Plone/nomera-zhurnala/no4/stroitelnye-konstrukcii-zdaniya-i-sooruzheniya/4.16/at_download/file
3. Шеин А.И., Зернов В.В., Зайцев М.Б. Влияние конструктивного и эксплуатационного отказов на долговечность строительных конструкций // Региональная архитектура и строительство. 2017. №2 (31). С.64-71.
4. Шеин А.И., Зернов В.В., Зайцев М.Б., Зернов И.В. Нормативно-правовые документы и регламенты в обеспечении надёжности зданий и сооружений // Региональная архитектура и строительство. 2017. №3 (32). С.94-98.
5. Зернов В.В., Зайцев М.Б., Азимова Я.А. Способ усиления железобетонной рамы под нагрузкой [Электронный ресурс] // Моделирование и механика конструкций. 2015. №1. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: <http://mechanics.pguas.ru/Plone/nomera-zhurnala/no1/stroitelnye-konstrukcii-zdaniya-i-sooruzheniya/sposob-usileniya-zhelezobetonnoi-ramy-pod-nagruzkoi/view>
6. Шеин А.И., Бакушев С.В., Зернов В.В., Зайцев М.Б. Опыт обследования зданий и сооружений [Электронный ресурс] // Моделирование и механика конструкций. 2017. №5. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: http://mechanics.pguas.ru/Plone/nomera-zhurnala/no5/stroitelnye-konstrukcii-zdaniya-i-sooruzheniya/5.16/at_download/file

7. Зернов В.В., Зайцев М.Б., Гераськин В.И. Усиление железобетонных перекрытий с сосредоточенными нагрузками нагрузкой [Электронный ресурс] // Моделирование и механика конструкций. 2015. №1. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: <http://mechanics.pguas.ru/Plone/nomera-zhurnala/no1/stroitelnye-konstrukcii-zdaniya-i-sooruzheniya/usilenie-zhelezobetonnyh-perekrytii-s-sosredotochennymi-nagruzkami/view>