

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖИВУЧЕСТИ ДЕСЯТИЭТАЖНОГО КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ЗДАНИЯ ПОСЛЕ ВЗРЫВА ГАЗОВОГО БАЛЛОНА

Кумпяк О.Г., Галяутдинов З.Р. Пахмурин О.Р., Самсонов В.С.

Томский государственный архитектурно-строительный университет
г. Томск, Россия

АНОТАЦІЯ: В статі наведено результати обстеження десятиповерхового крупнопанельного житлового будинку, що був пошкоджений під час вибуху газового балону. За результатами проведеного дослідження розроблено та реалізовано першочергові заходи з укріплення зруйнованих конструкцій будівлі, що забезпечують безпечний демонтаж аварійних елементів.

АННОТАЦИЯ: В статье приведены результаты обследования десятиэтажного крупнопанельного жилого дома поврежденного при взрыве газового баллона. По результатам проведенного обследования разработаны и реализованы первоочередные мероприятия по укреплению разрушенных конструкций здания, обеспечивающие безопасный демонтаж аварийных элементов.

ABSTRACT: The paper presents the results of a survey of large ten-house damaged by the explosion of the gas cylinder. According to the results of the survey of building were designed and implemented priority actions to strengthen the destruction of constructions of the building providing safe removal of emergency elements.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Взрыв, панельное здание, обеспечение живучести.

В 2012 году в России произошли обрушения зданий, вызванные нарушением правил безопасности при пользовании бытовым газом (Томск, Тюмень, Новокузнецк и др.)

В Томске 30 ноября 2012 г. произошел взрыв газового баллона на перекрытии девятого этажа десятиэтажного жилого дома по ул. Сибирская, 33, возведенного по типовой серии 75-026/1,2. Несущий остов сооружения состоит из поперечных и внутренней продольной сборных железобетонных вертикальных панелей толщиной 160 мм. Шаг поперечных несущих панелей переменный – 3,2 и 6,4 м. Междуэтажные панели перекрытий железобетонные, сплошного профиля толщиной 160 мм. Панели опираются по двум или трем сторонам. По трем сторонам опираются панели перекрытия, смонтированные вдоль внутренних несущих стен-диафрагм, а также в осях «4 – 6, $A_c - B_c$ ».

Панели перекрытий опираются на вертикальные несущие железобетонные конструкции без сварных соединений между ними. Вместе с тем, при монтаже панели перекрытий свариваются между собой.

Наружные стеновые панели выполнены из керамзитобетона и при монтаже опираются на междуэтажные перекрытия (в пределах этажа). Проектное положение данных конструкций фиксируется посредством петлевых выпусков, предусмотренных из поперечных несущих стен и панелей между осями «5 – 6, $A_c - B_c$ ». В результате воздействия на конструкции взрывной волны, произошло вскрытие оконных проемов и потеряли проектное положение и обрушились наружные стеновые панели 9-го этажа по оси « B_c » между осями «4 – 7» и по оси « A_c » между осями «4 – 6». Данное вскрытие ограждающего контура жилого дома позволило взрывной волне выйти за пределы сооружения и нанести минимальные повреждения несущим конструкциям здания. Общий вид фрагмента фасада здания по осям « A_c » и « B_c » после чрезвычайного происшествия представлен на рис. 1

a

б



Рис. 1. Фрагмент фасада здания по осям « B_c » (*a*) и « A_c » (*б*) после взрыва

В результате бокового воздействия взрывной волны обрушились несущая железобетонная панель на девятом этаже, по оси «б» между осями «А_с – В_с» и участки продольных стен по оси «Б_с» между осями «б – 7», а также участки поперечных стен по оси «5» между осями «А_с – В_с». Потеряла проектное положение и обрушилась вертикальная несущая железобетонная панель, расположенная по оси «б» между осями «Б_с – В_с».



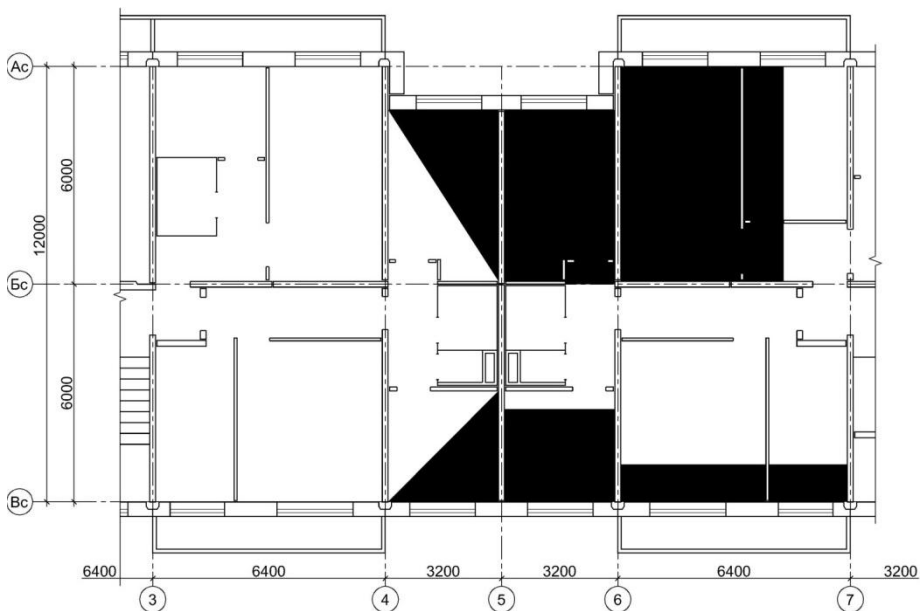
Рис. 2. Состояние несущих конструкций здания после взрыва

В результате было нарушено опирание панелей междуэтажного перекрытия между девятым и десятым этажами, что привело к их обрушению на данном участке. Полностью или частично обрушение перекрытия между девятым и десятым этажами произошло на участке здания между осями «4 – 7, А_с – В_с» (рис. 3).



Рис.3 Фрагменты разрушенных участков перекрытий

В результате обрушения конструкций образовались зоны завалов на междуэтажном перекрытии между восьмым и девятым этажами (рис. 4).



Условные обозначения:

- Перекрытие полностью разрушено.

Рис. 4. Участки полного обрушения несущих конструкций и завалов на междуэтажном перекрытии

Целью проведенной работы по обеспечению живучести и восстановлению здания было придание устойчивости конструкциям, потерявшим проектное положение и «висящим» в воздухе.

Для придания устойчивого положения аварийным конструкциям разработаны и последовательно реализованы следующие мероприятия:

1. Подведение опоры с подкосами под несущую вертикальную панель десятого этажа по оси «5» в осях «Ас – Бс».
2. Подведение опоры с подкосами под несущую вертикальную панель десятого этажа по оси «5» в осях «Бс – Вс».
3. Подведение опоры с подкосами под несущую продольную вертикальную панель десятого этажа по оси «Бс» в осях «6 – 7».
4. Придание устойчивое положение плите чердачного перекрытия в осях «6 – 7, Ас – Бс» Реализация схемы временного крепления вертикальной несущей стеновой панели девятого этажа по оси «6» в осях «Вс – Бс».
5. Обеспечение устойчивое положение наружной стеновой панели десятого этажа по оси «Ас» в осях «4 – 6».

6. Обеспечение устойчивого положения двух наружных стеновых панелей десятого этажа по оси «В_с» в осях «4 – 7».

7. Выполнение страховочных мероприятий по сохранению проектного положения плит перекрытия между восьмым и девятым этажами в осях «4 – 7, А_с – Б_с»

Фрагменты решений по обеспечению живучести конструкций здания представлены на рис. 5.

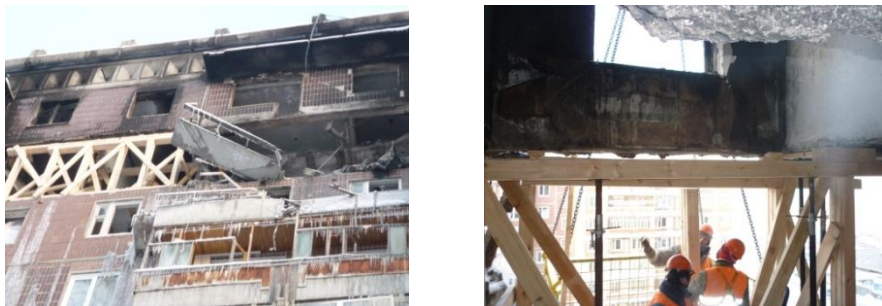


Рис. 5. Фрагмент реализации решений по обеспечению живучести здания

После выполнения этих мероприятий выполнен демонтаж несущих и ограждающих конструкций 8...10 этажей и осуществлено восстановление здания (рис. 6).

a)



б)



Рис. 6 Фрагмент фасада здания по осям «В_с» (*a*) и «А_с» (*б*) после выполнения аварийно-восстановительных работ

Анализ конструктивной системы здания типовой серии 75-026/12 показал, что данная система обладает достаточной живучестью для восприятия кратковременной динамической нагрузки аварийного характера от

взрывной волны. Наружные стеновые панели здания являются навесными и опираются на плиты перекрытия соответствующего этажа. При воздействии взрывной волны они обрушились, сработав как «легко вскрываемые» проемы. В сотые доли секунды ударная волна «покинула» здание, уменьшив воздействие на жесткие несущие конструкции сооружения, что обеспечило локальное обрушения элементов несущего остова сооружения.

Режим ЧС на данном объекте был отменен. 12 февраля 2013 года

ЛИТЕРАТУРА

1. Железобетонные и каменные конструкции: учебник / [Кумпяк О.Г., Галяутдинов З.Р., Пахмурин О.Р., Самсонов В.С.]. - М.: АСВ, 2011. - 672 с.
2. Рекомендации по оценке состояния и усилению строительных конструкций промышленных зданий и сооружений. - М.: Стройиздат, 1989. – 104 с.
3. Свод правил. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений: СП 13-102-2003. Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2003. – 40 с.
4. Пат. 2441967 Российская Федерация, Е04G23/00. Способ обеспечения живучести аварийного здания или сооружения и безопасности проведения ремонтно-восстановительных работ / Кумпяк О.Г., Галяутдинов З.Р. Пахмурин О.Р. и др.; опубл. 10.02.12, Бюл. № 51.

Статья поступила в редакцию 12.02.2013 г.