

## ИЗ ОПЫТА РЕКОНСТРУКЦИИ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ

### FROM EXPERIENCE OF RECONSTRUCTION OF FRAMEWORK BUILDING

*к.т.н., доцент Гилодо А.Ю. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры)*

*Ph.D., associat. professor of steel structures department Gilodo A. (the Odessa State Academy of Building and Architecture)*

#### **Аннотация**

Рассмотрены методы усиления недостроенного каркасного здания из сборного железобетона, после большого перерыва в строительстве, с серьёзными повреждениями и дефектами в несущих конструкциях. Проектирование усиления стальными обоймами узлов соединения колонн и ригелей осуществляется на основании выработанных отечественным и зарубежным опытом строительства норм и правил, гарантирующих сейсмостойкость зданий и сооружений в районах с сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов.

#### **Summary**

The methods of strengthening of unfinished framework building are considered from the collapsible reinforced concrete, after a large interruption in building, with serious damages and defects in bearing constructions. Planning of of of of strengthening of knots of connection of columns and ригелей of of of steel holders is carried out on the basis of mine - out by domestic and foreign experience of building of norms and rules, guaranteeing seismic resistance building and building in districts with seismicity 7, 8 and 9 bulk - tankers.

В связи с вводом в действие ДБН.В.1.1-12:2006 «Строительство в сейсмических районах Украины» старые здания перестали отвечать новым требованиям сейсмостойкости. Отдельная проблема - ввод в эксплуатацию объектов долгостроя. Большие средства, затраченные на их возведение, делают нецелесообразным полный демонтаж. В то же время для безопасной эксплуатации необходимо выполнить комплекс

конструктивных мероприятий по усилению основных несущих конструкций.

В 1986г. в посёлке Черноморское, Коминтерновского района, Одесской области было начато возведение трёхэтажного здания школы с подвалом и чердаком. Строительно-монтажные работы осуществлялись с 1986 по 1996г., однако строительство не было закончено. После длительного перерыва, в 2005г. строительство было продолжено, но не завершено. С момента приостановки строительства и до настоящего времени здание не отапливалось, консервация как всего здания, так и отдельных конструкций не производилась.

Пространственная жёсткость и устойчивость здания обеспечиваются совместной работой сборных железобетонных рам каркаса и диафрагм жёсткости, объединённых горизонтальными дисками железобетонных перекрытий, выполненных из многопустотных плит.

Конструкции, используемые при строительстве, имели ряд существенных дефектов и повреждений: в плитах перекрытий, колоннах и ригелях зафиксировано отсутствие защитного слоя бетона. Строительные работы выполнялись с грубыми нарушениями технологии: - блочная и кирпичная кладка стен и перегородок выполнена во многих местах без перевязки, завышена толщина швов кирпичной кладки, лестничные марши опёрты на дополнительный ряд кирпичей, выложенный без перевязки с основной кладкой, в качестве доборных использованы фрагменты многопустотных плит перекрытий, стыки ригелей и колонн не оббетонированы, узлы диафрагм жёсткости и колонн не заварены, стены не связаны с колоннами, вместо железобетонных диафрагм выполнены кирпичные с монолитными железобетонными обвязочными балками, стыки арматуры колонн выполнены ручной сваркой с использованием накладок в виде арматурных коротышей, бетонные перемычки в стенах на отдельных участках опёрты на кирпичные столбики в пол кирпича, опорные кирпичные стенки под нижние марши лестничных клеток не имеют фундаментов, получили недопустимые осадки, крены и трещины.

Дополнительно к дефектам, многолетнее негативное воздействие окружающей среды и действия вандалов на незаконсервированное здание привели к появлению следующих повреждений: кирпичная кладка стен во многих местах разрушена на глубину до 140мм, зафиксированы трещины на

участках заштукатуренных стен, часть внутренних стен и перегородок разрушена, арматура колонн, ригелей и плит перекрытий корродирует.

В целом, общее техническое состояние объекта обследования, характеризуется, как «неудовлетворительное».

Причинами выявленных дефектов и повреждений являются: применение бракованных строительных конструкций, нарушение технологии производства работ при кладке стен и при монтаже сборных конструкций и устройстве монолитных участков, а также периодическое замокание и попеременное замораживание - оттаивание в зимний период бетона сборных конструкций и монолитных участков вследствие чего под воздействием коррозии разрушены защитные слои бетона и повреждена поверхность арматуры. Также при проектировании не могло быть учтено повышение уровня сейсмичности района строительства до 7 баллов.

Несмотря на указанные недостатки, основные элементы каркаса: фундаменты, колонны, ригели и плиты перекрытий возведены. И с учётом самонесущих стен составляют основной объём строительно - монтажных работ по школе. Поэтому завершение строительства при сохранении возведённых конструкций несомненно даст значительный экономический эффект.

Для обеспечения несущей способности каркаса, повышения конструктивной сейсмостойкости обследуемого здания и завершения строительства здания школы необходимо провести комплекс ремонтно - восстановительных работ, включающий антисейсмические мероприятия, учитывающие требования соответствующих норм в степени, позволяющей использовать возведенные конструкции без проведения существенных демонтажных работ и возведения нового здания. Специфической особенностью рассматриваемого каркаса являются шарнирные узловые сопряжения колонн с ригелями в поперечном направлении и с плитами с продольном. Восприятие сейсмических воздействий происходит только путём включения в работу диафрагм жёсткости, усилия на которые передаются жёстким диском перекрытий. Для повышения прочности поперечных диафрагм наиболее эффективным способом является превращение шарнирных узлов сопряжения ригелей с колоннами в жёсткие неподатливые узлы, способные воспринимать

горизонтальные нагрузки, разгружать диафрагмы и предотвращать их разрушение при сейсмическом толчке. После выполнения расчёта в программном комплексе SCAD и определения усилий в узлах каркаса, был предложен метод усиления, основой которого стало проектное решение, разработанное ЦНИИПРОМЗДАНИЙ [5]. К стальной обойме колонны, выполненной из уголков 100х8мм на планках, крепится стальная обойма ригеля из уголков 100х8мм и стальных тяжей Ø16мм. Затем зона усиления обетонируется.

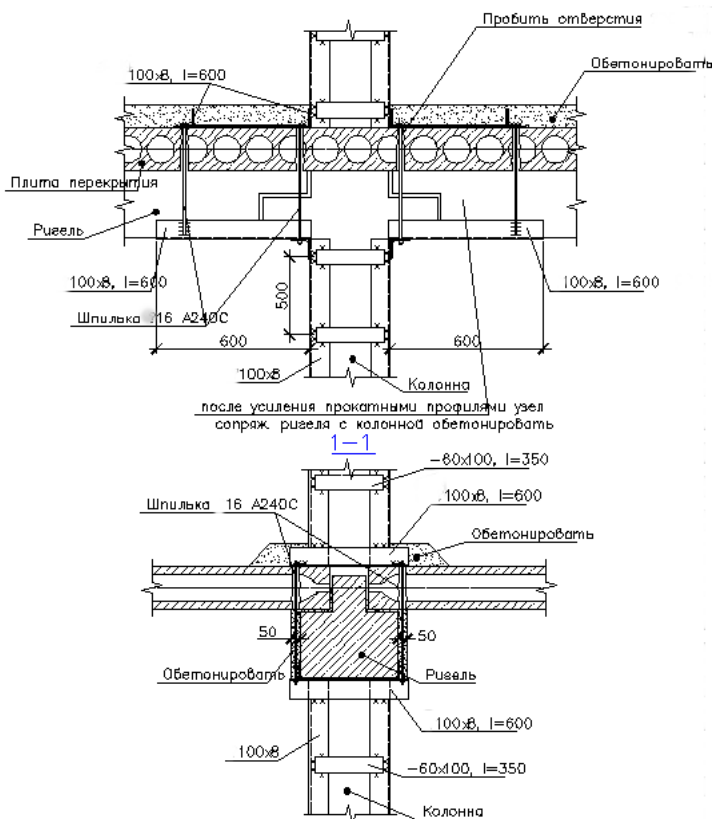


Рис. 1. Преобразование шарнирных узлов сопряжения ригелей с колоннами в жёсткие

Такое решение при приварке нижних уголков позволяет воспринимать и положительные опорные моменты. Вертикальные шпильки-хомуты обеспечат восприятие

возможного увеличения поперечной силы и улучшат анкеровку продольных стержней (см. Рис. 1).

Для обеспечения нормальной эксплуатации здания необходимо также устранить обнаруженные при обследовании дефекты строительных конструкций:

- обеспечить надёжное опирание лестничных площадок путём усиления продольных стен лестничных клеток пристенными стальными обоями из прокатных швеллеров, стянутых сквозными шпильками на болтах. Усиление стен выполнить на всю высоту здания с опиранием обоем на ленточный фундамент;
- доборные плиты перекрытий с трещинами и плиты перекрытий с прогибами, превышающими нормативные до нагружения полезной нагрузкой, демонтировать и восстановить участки перекрытия монолитными железобетонными плитами по стальным прокатным балкам.

Реконструкция шарнирных узлов сопряжения ригелей с колоннами с использованием стальных обоев из прокатных профилей – надёжный метод повышения сейсмостойкости железобетонных каркасных зданий.

#### *Список литературы*

1. ДБН В.2.6-98 2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»
2. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи», К., 2006г.
3. ДБН В.1.1-12:2006 «Будівництво у сейсмічних районах України». К., 2006г.
4. ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ».
5. Серия 0.00-2.96с «Повышение сейсмостойкости зданий. Выпуск 0-5 Каркасные общественные здания. Материалы для проектирования».