

УДК 624.074.5

**УСИЛЕНИЕ УЗЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ
КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ СЕРИИ 1- 480 С
ПОМОЩЬЮ ПОЛИМЕРАСТВОРНЫХ АРМИРОВАННЫХ ШПОНОК**

*д.т.н., проф. Савицкий Н.В., к.т.н., доц. Тютюк А. А.,
аспирант Махинько Н.Н., м.н.с. Зезюков Д. М.,
зам. директора Кучук И.П. *, н.с. Авраменко В.В.*

*ГВУЗ "Приднепровская государственная академия строительства и
архитектуры, г. Днепрпетровск"*

**Структурное подразделение Приднепровской железной дороги
"Нижеднепровский завод железобетонных конструкций"*

Постановка проблемы

Реконструкция и капитальные ремонты большого по объему жилищного фонда Украины являются важнейшими государственными проблемами, которые требуют первоочередных методов стратегического характера со стороны законодательных, планирующих и исполнительных органов.

Официальная статистика Украины отмечает, что «каждое третье жилое здание требует капитального ремонта. В аварийных и ветхих зданиях проживает более 300 тыс. человек, которые уже сейчас требуют отселения с предоставлением необходимого жилья» и «неудовлетворительное техническое состояние и низкие эксплуатационные качества жилищного фонда, построенного по типовым проектам первых массовых серий крупнопанельных, блочных и кирпичных зданий, требует немедленного проведения комплексных мероприятий по реконструкции и усилению домов первых массовых серий. Неотложного восстановительного ремонта требуют около 60% жилищного фонда (43млн м²), а 0,8-1,2% (до 7,8 млн. м²) неотложного отселения. Ветхие и аварийные здания составляют от 0,4 до 0,8%, т.е. более 4 млн. м².

Целью данного исследования является разработка усиления узловых соединений стеновых панелей крупнопанельного жилого здания с помощью полимеррастворных армированных шпонок.

Изложение основного материала.

Численным методом были исследованы узловые сопряжения наружных стеновых панелей в крупнопанельном жилом здании серии 1-480 при коррозии арматурных связей на 30-50-70%

Конструктивные решения.

Панели стен и перекрытий разработаны с учетом устройства сборно-монолитных стыков. Сборно-монолитные стыки панелей осуществляются путем замоноличивания бетоном и раствором плоских арматурных каркасов в расширенных швах между сопрягаемыми элементами. Устроенные таким образом железобетонные связи объединяют отдельные панели и препятствуют их взаимному смещению. Для обеспечения устойчивости и взаимной связи стеновых панелей между собой и продольных стен с поперечными в процессе монтажа, до момента замоноличивания стыков,

предусматривается устройство монтажных связей. Монтажные связи осуществляются посредством сварки закладных деталей или стержней накладками с последующей защитой антикоррозийным составом и цементным раствором [4]. В рассматриваемой серии 1-480 закладные детали представлены в виде монтажных петель диаметром 14 мм, сваренных между собой и расположенных вверху и внизу стеновой панели в горизонтальном направлении. Узлы сопряжения наружной стеновой панели и угловой представлены на рисунке 1 и 2.

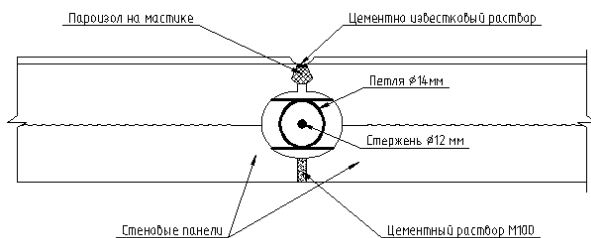


Рис.1. Узел сопряжения наружной стеновой панели

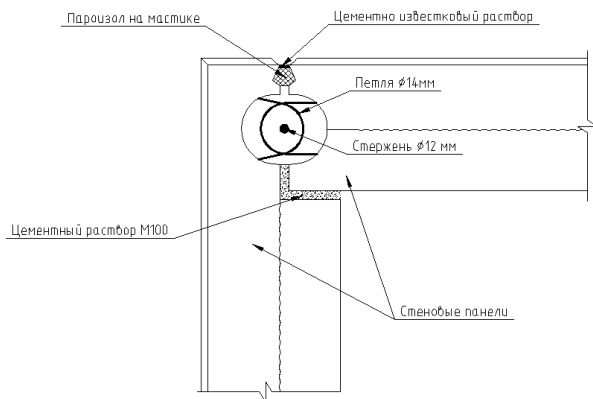


Рис.2. Узел сопряжения угловой стеновой панели

Анализ результатов исследований.

Расчет напряженно-деформированного состояния узловых соединений наружных стеновых панелей крупнопанельного здания серии 1-480 был произведен в программном комплексе SCAD Office 11.3.

Проанализированы узловые соединения стыков наружных стеновых панелей с коррозией 30-50-70%.

В результате расчета было установлено, что максимальные усилия возникают в вертикальном стыке панелей по оси "5". Схема фасада здания серии 1-480 с узловыми соединениями приведен на рис. 3.

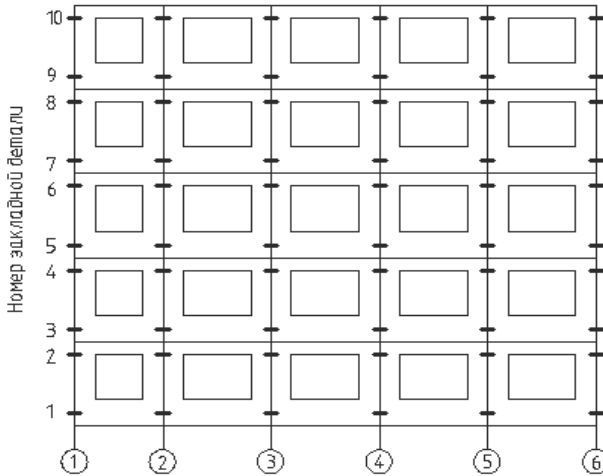


Рис 3. Схема фасада здания серии 1-480 с узловыми соединениями.

Усиление с помощью ПАШ представляет собой штрабу, вырезанную в бетоне стыкуемых элементов, армированную в зависимости от действующих усилий одним или несколькими стержнями и заполненную эпоксидным полимерраствором (см. рис.4.).

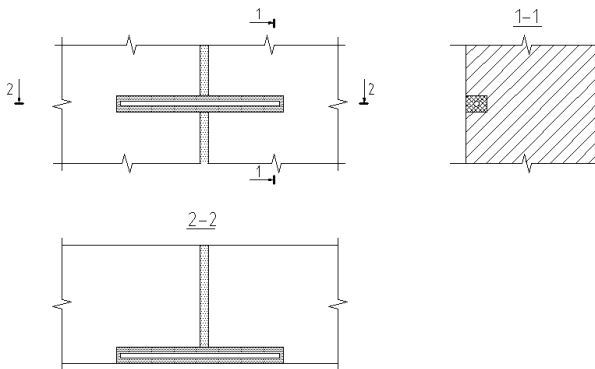


Рис 4. Схема усиления стеновых панелей с помощью ПАШ.

В таблице 1 приведены результаты усиления стеновых панелей крупнопанельного жилого здания серии 1-480 с помощью ПАШ.

Таблица 1

Результаты усиления стеновых панелей

% Коррозии	Диаметр закладной детали, мм	Диаметр закладной детали усиления, мм	Предельное усилие на разрыв ЗД, т.	Фактическое усилие, т	Усилие в закладной детали после усиления, т	Усилие в закладной детали усиления
0	19	-	6.36	5.3	-	-
30	14	12	3.44	4.6	3.23	1.24
50	10	12	1.75	3.83	1.67	1.76
70	6	14	0.63	2.85	0.6	1.83

В программном комплексе SCAD Office 11.3, смоделировано внешнее усиление стеновых панелей крупнопанельного здания. Усиление выполнено в виде арматурных стержней которые располагаются сверху и внизу с наружной стороны стеновых панелей в местах где расположены закладные детали. Было проанализировано 3 схемы, с коррозией закладных деталей 30, 50 и 70%. В результате численного моделирования было установлено, что при коррозии арматурных связей на 30% в качестве усиления для восприятия действующих усилий достаточно установки диаметр 12 А400С, в местах расположения закладных деталей стеновых панелей.

Из результатов приведенных в табл. 1 видно, что до усиления стеновых панелей фактическое максимальное усилие составляет 4.6 т, после усиления - 3.23 т, что является меньше чем предельное усилие на разрыв, которое составляет 3.44 т.

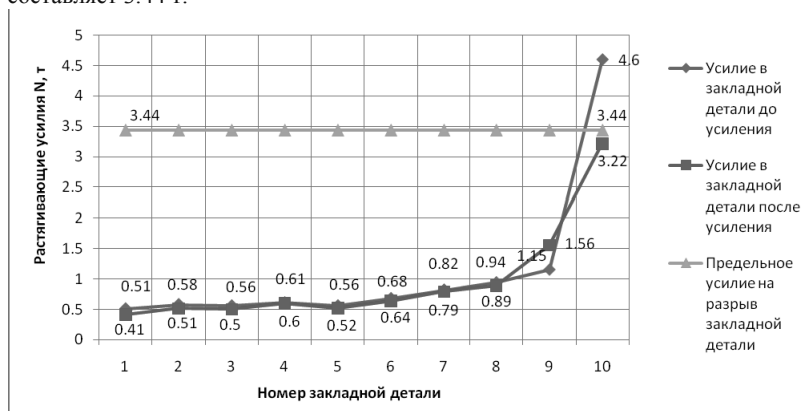


Рис 5. Распределение усилий в вертикальных стыках панелей по оси "5" при коррозии 30%

На рис .5 приведены результаты распределения усилий в вертикальных стыках панелей по оси "5" при коррозии арматурных связей на 30%, из которого следует, что за счет введения дополнительного армирования происходит перераспределение усилий в результате чего в закладных деталях усилия уменьшается.

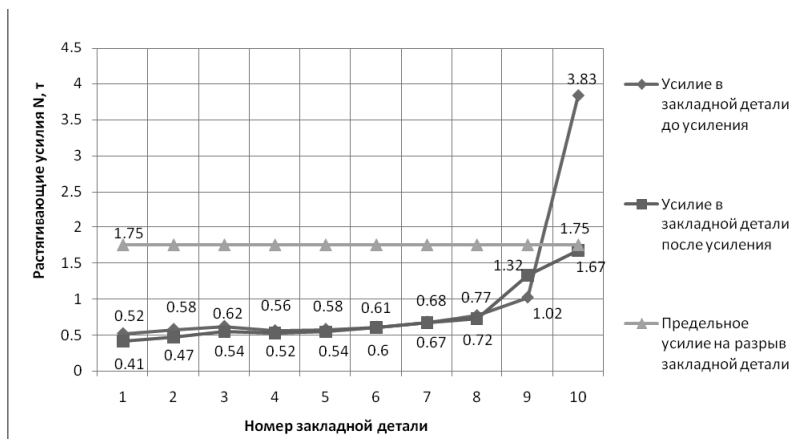


Рис 6. Распределение усилий в вертикальных стыках панелей по оси "5" при коррозии 50%

При коррозии закладных деталей на 50%, максимальное фактическое усилие составило 3.83 т. После введения дополнительного усиления стыков в панелях 1 - 4 этажей в виде стержней арматуры диаметр 12 мм и арматуры диаметра 20 мм в верхних закладных деталях 5 этажа, усилие уменьшилось до 1.67 т., что меньше предельного усилия на разрыв которое составляет 1.75 т.

Следовательно, поскольку максимальное усилие возникает в верхних закладных деталях панелей 5-го этажа, в качестве усиления, приведенных расчетов был принят диаметр 20 мм.

При коррозии закладных деталей на 70 % максимальное фактическое усилие составило 2.85 т. После введения дополнительного усиления в виде стержней арматуры 14 мм и арматуры диаметра 25 мм только в верхних закладных деталях 5 этажа, усилие уменьшилось до 0.6 т., что меньше предельного усилия на разрыв и составляет 0.63 т.

На рис 7 видно, что до усиления стеновых панелей, усилия в верхней закладной детали 4 этажа и обеих закладных деталях 5 этажа выключились, но после того как было введено дополнительное армирование усилие не превышает предельного усилия на разрыв.

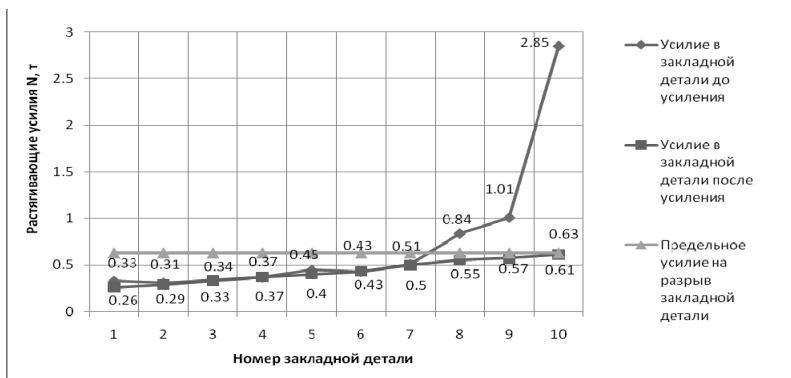


Рис 7. Распределение усилий в вертикальных стыках панелей по оси "5" при коррозии 70%

Выводы

1. В результате численного моделирования были определены усилия в арматуре связей стеновых панелей после усиления полимеррастворными армированными шпонками.

2. Установлено что при коррозии закладных деталей на 30 %, стеновые панели необходимо усиливать арматурными стержнями 12 мм, при

50 % - диаметр 12 мм и только на 5 этаже в верхней закладной детали необходимо произвести усиление арматурными стержнями диаметр 20 мм, при 70 % усиление стеновых панелей выполнить из арматуры 14 мм и только в верхних закладных деталях 5 этажа арматурными стержнями диаметр 25 мм.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Статический расчет крупнопанельных и каркасных зданий / Косицын Б.А. – М.: Стройиздат, 1970.- 215 с.
2. Ремонт полносборных жилых зданий / Дудышкина Л. А., Жуковская В. И. – М.: Стройиздат, 1988.- 223 с.: ил.
3. Прочность и жесткость стыковых соединений панельных конструкций: Опыт СССР и ЧССР/ Е. Горачек, В. И. Лишак, Д. Пуме и др.; Под ред. В.И. Лишака. - М.: Стройиздат, 1980.-192 с., ил.
4. Высотные здания с диафрагмами и стволами жесткости / Енделе М., Шейнога И. – М.: Стройиздат, 1980.-336с: ил.