

1. Узлы раскрепления листами обшивки элементов каркасов из тонкостенных холодногнутой профилей необходимо рассчитывать на действие условной поперечной силы. При превышении возникающим напряжением расчетного сопротивления смятию материала обшивки, узлы соединения работают как податливые, что приводит к увеличению расчетной длины в плоскости с меньшей жесткостью, а значит и уменьшению предельного продольного сжимающего усилия.

2. Перераспределение усилий за счет работы узлов соединения профиля с обшивкой позволяет избежать локальной передачи нагрузки в стыках профилей, что дает возможность упростить их конструкцию.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Eurocode 3 : Design of steel structures. EN 1993-1-3 : 2004. Part 1-3: General rules. Supplementary rules for cold-formed members and sheeting. Stage 34. CEN. European Committee for Standardisation.
2. Савицкий Н.В., Зинкевич О.Г., Зинкевич А.Н. Анализ работы элементов каркасов малоэтажных зданий из тонкостенных холодногнутой профилей // Сб. научн. тр.: Строительство. Материаловедение. Машиностроение., Вып. №48. ч.2. – Дн-ск: ПГАСА, 2009. - с.214-218.
3. Савицкий Н.В., Бородин А.А., Зинкевич А.Н., Тьтюк Е.В., Токарь Е.Л., Зинкевич О.Г. Испытание металлических профилей фирмы «Vade celik» // Сб. научн. тр.: Строительство. Материаловедение. Машиностроение., Вып. №43. – Дн-ск: ПГАСА, 2007. - с.449-458.

УДК 624.073.8

МЕТОДЫ УСИЛЕНИЯ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

д.т.н., проф. Савицкий Н.В., к.т.н., доц. Линник Р.Я.,
аспирант Махинько Н.Н.

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

Постановка проблемы. На сегодняшний день острой проблемой является моральный и физический износ жилых домов первых массовых серий. Дальнейшее использование существующих гражданских зданий зачастую возможно только в тех случаях, когда осуществляется усиление существующих несущих конструкций. В крупнопанельном домостроении узлы сопряжения наружных стеновых панелей между собой, с внутренними панелями и плитами междуэтажных перекрытий являются наиболее сложными и ответственными, так как есть вероятность коррозии закладных деталей. Пространственная жесткость бескаркасных и каркасно-панельных зданий обеспечивается надежностью стыковых и узловых сопряжений, методы усиления которых мало изучены на сегодняшний день.

Целью данного исследования является анализ существующих вариантов усиления крупнопанельных жилых зданий со связями подверженными коррозии.

Изложение основного материала.

В качестве объекта исследования был выбран типовой проект серии 1-480-АП – наиболее распространенный в г. Днепрпетровске пятиэтажных жилых зданий на просадочных грунтах. Сопряжение между стеновыми

наружными, внутренними и шатровыми панелями панелями перекрытий и покрытий осуществляется сборно-монолитными стыками.

Принцип решения стыка в этой серии заключается в создании в узлах железобетонных монолитных шпонок путем закладки в расширенные швы между панелями арматурных каркасов и последующего их замоноличивание тяжелым бетоном.

Предполагается, что закладные детали в наружных стеновых панелях прокорродировали на 30-50-70%. Соответственно узлы стыков стеновых панелей необходимо усилить. С помощью расчетного комплекса LIRA Soft планируется задать объемную модель 5-этажного здания определить усилия, которые возникают в узлах сопряжения панелей, и разработать их усиление.

Существуют следующие методы усиления стыков стеновых панелей крупнопанельных зданий: с помощью полимеррастворных армированных шпонок (ПАШ), полимеррастворных армированных шпонок со скобой (ПАШС), стальных и углепластиковых полос.

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 полимер раствором (см. рис.1.).

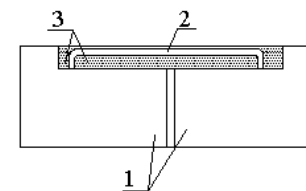


Рис.1. Конструкция полимеррастворной армированной шпонки.

1 – стыкуемые стеновые панели; 2 – арматура;
3 – штраба, заполненная полимер раствором.

ПАШС представляет собой вырезанную в бетоне стыкуемых сборных элементов штрабу с отверстиями на концах, которая после установки в ней арматурного стержня в виде скобы заполняется эпоксидным полимерраствором (см. рис.2.).

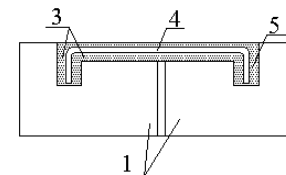


Рис. 2. Конструкция полимеррастворной армированной шпонки со скобой
1 – стыкуемые стеновые панели; 3 – штраба, заполненная полимер раствором; 4 – арматура в виде скобы; 5 – шурф, заполненный полимерраствором.

Пример расположения ПАШ в стыках крупнопанельного здания расположен на рис. 3.

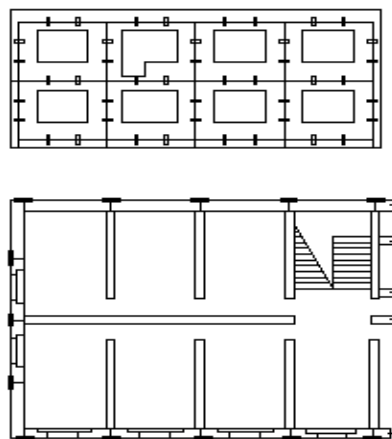


Рис. 3. Расположение полимерармированных шпонок в стыках крупнопанельного здания

В основе метода усиления, предполагающего наклеивание на железобетонные конструкции стальных и углепластиковых полос лежит возможность увеличения несущей способности железобетонной конструкции за счет включения дополнительных армирующих элементов в стыках усиливаемых панелей. Прочное соединение дополнительного армирования за счет приклеивания специальным клеем на основе эпоксидных смол позволяет достичь того же эффекта, что и применение заанкериваемой в бетон арматуры. Конструкция усиления стыка стеновых панелей углепластиковыми или стальными полосами, представлена на рис.4.

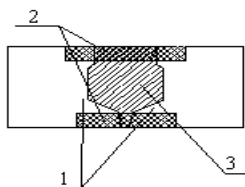


Рис.4. Конструкция усиления стыка стеновых панелей углепластиковыми или стальными полосами
1 – стыкуемые стеновые панели; 2 –стальные или угле пластиковые полосы; 3 –стык стеновых панелей.

Наиболее частыми причинами, ведущими к необходимости применения дополнительного наклеиваемого армирования являются:

- увеличение нагрузок на несущие конструкции (увеличение полезных нагрузок, увеличение транспортных потоков, установка более производительного и тяжелого оборудования, увеличение динамических нагрузок);
- повреждение несущих конструкций (старение и изменение свойств строительных материалов, например, вследствие пожара; коррозия арматуры; механические повреждения конструкций);
- изменение конструктивной схемы здания (разборка или демонтаж отдельных стен и опор, вырезание проемов в конструкциях перекрытий);

Применение данного метода основывается на ряде его преимуществ по сравнению с другими методами усиления, а именно:

- дополнительное придание жесткости зданию в горизонтальной плоскости за счет дополнительного армирования стеновых несущих элементов и плит перекрытия;
- замена корродированной арматуры;
- восстановление несущей способности при выявлении в эксплуатируемых конструкциях трещин и деформаций;
- дополнительное усиление железобетонных конструкций с целью увеличения их общей несущей способности, а также в местах локального значительного увеличения эксплуатационных нагрузок.

Применение углепластиковых или стальных пластин для наклеивания на усиливаемые конструкции зависит от конструктивных особенностей этих элементов, необходимой прочности и стоимости работ.

Выводы

Исходя из вышеперечисленных методов усиления стыков наружных панелей крупнопанельных жилых зданий наиболее рациональными на сегодняшний день являются стальные полосы. Усиление железобетонных элементов с использованием стальных полос рекомендуется применять при усилении колонн и перекрытий, а также в случаях, когда возникает необходимость восприятия существующими конструкциями нагрузок на сдвиг. В будущем все большее применение найдут полосы из углепластика, хотя в настоящее время широкому применению этих материалов мешает их высокая стоимость.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савйовский В. И., Болотских О. Н., Ремонт и реконструкция гражданских зданий. – Х.: Ватерпас, 1999.
2. Прядко Н. В., Обследование и реконструкция жилых зданий, Макеевка, 2006.