

**АНТИСЕЙСМИЧЕСКИЙ СБОРНО-МОНОЛИТНЫЙ  
ПОЯС  
ANTI-SEISMIC PREFABRICATED-MONOLITHIC  
BELT**

*Думитрюк А.В, инженер, г. Кишинев, Республика Молдова.*

*Тел.:(+37322) 638153*

*Dumitryuk A.V, engineer, Chisinau, Republic of Moldova.*

*Тел.:(+37322) 638153*

**Аннотация**

Стоянову В.В. \_ Статья посвящена вопросам, связанным с обеспечением сейсмостойкости зданий с устройством сборно-монолитного антисейсмического пояса новой конструкции. Предлагаемый пояс имеет ряд преимуществ перед современными аналогами, позволяет обеспечить совместную работу сборного блока и монолитного сердечника вплоть до разрушения.

**Annotation**

The article is devoted to issues related to ensuring of a seismic stability of buildings with the device prefabricated–monolithic anti-seismic belt new design. The proposed belt has a number of advantages over modern counterparts, allows to secure collaboration work combined bloc and monolithic core up to destruction.

**Введение.** Несущие стены и перекрытия здания, при сейсмических нагрузках работают совместно. Для соединения их между собой в каменных, армокаменных и крупноблочных зданиях, используются антисейсмические пояса. Они предусматриваются по капитальным стенам, в уровне перекрытий. В каркасно-каменных зданиях функции поясов выполняют ригели. Антисейсмические пояса, подобно обручам обхватывают стены и перекрытия. Они обеспечивают совместность работы вертикальных стен-диафрагм с горизонтальными дисками перекрытий, способствуют перераспределению усилий между всеми стенами здания.

Антисейсмические пояса повышают пространственную жесткость, устойчивость здания. Несущая способность здания и

эффективность, технологичность строительства, во многом зависит от конструктивного решения поясов.

**Обзор. Анализ известных поясов, их достоинства и недостатки.** Как известно, без антисейсмических мероприятий и поясов, при ощутимом землетрясении повреждаются и разрушаются, даже одно и двух этажные здания (рис.IV.10 , с.189 [1]) и наоборот, выполненные с соблюдением современных норм многоэтажные здания выдерживают существенные сейсмические нагрузки (рис. IV.22, б), с.208 [1]).

Издавна известны антисейсмические пояса из дерева, в зданиях со стенами из самана.

В настоящее время наиболее распространены железобетонные пояса из сборного, монолитного и сборно-монолитного железобетона, применяемые при строительстве зданий каменной, каркасно-каменной и крупно-блочной конструкции.

Недостатком сборных железобетонных поясов является то, что они не обеспечивают прочный контакт с нижележащей кладкой стены, в каркасно-каменных зданиях 1-го типа и с перекрытием (рис. 1-1, с. 8 [2]).

Вышеуказанного недостатка лишены монолитные пояса, выполненные после возведения стен, в зданиях 2-го типа (рис. 1-2, с. 8 [2]). Однако при их применении необходимо устройство опалубки и двух стадийное бетонирование (до монтажа сборных плит перекрытия и после их монтажа), с технологическими перерывами для твердения бетона.

Последнего недостатка лишены сборно-монолитные пояса. Известно сборно-монолитный антисейсмический пояс, применяемый на практике, по типовому проекту 5-ти этажного жилого дома 102 серии, разработанному институтом «Молдгипрострой» (лист. 22, 35, 36 [3], стр.60 [4]). В указанном поясе не обеспечивается, в полной мере, совместная работа монолитного элемента, выполненного в виде обвязки, расположенной в уровне перекрытия, со сборным блоком. И сборно-монолитного пояса в целом со стеной, так как, не обеспечивается нормируемый контакт не менее 60% опорной площади монолитным бетоном пояса с нижележащей стеной.

Последнего недостатка лишены сборно-монолитные пояса, рекомендуемые нормами Молдовы: РСН-10-87 (рис. 3.2, с. 24 [5]) и NCM F.03.02.-2005 (рис. 8, с.21[6]).

Однако в указанных поясах не обеспечивается в полной мере совместная работа монолитного бетона со сборным блоком, из-за отсутствия шпонок на гладкой контактной поверхности, препятствующих сдвиговым деформациям и отсутствия арматурных выпусков из сборных стенок, препятствующих расслоению бетона по швам контактных поверхностей. Редкое расположение тонких перемычек между стенками сборного блока, также не обеспечивает совместную работу стенок между собой и не обеспечивает жесткость сборного блока, необходимую при транспортных и монтажных нагрузках, особенно при увеличении его длины.

Составление разрезного пояса из коротких простеночных и перемычных блоков приводит к затратам при монтаже и снижению его несущей способности. Раздельное армирование сборного блока и монолитного сердечника приводит к перерасходу арматурной стали в поясе, к снижению его несущей способности - прочности и трещиностойкости.

Известно, что высокая прочность шва между простенком и поясом, его прижатие к простенку повышает несущую способность простенка и здания в целом, что подтверждается многочисленными экспериментальными исследованиями, в том числе в работах: С. М. Сафаргалиев - ЦНИИСК (Рис.Ш.36) [1], С. В. Поляков, С. В. Кажаринов (Рис.Ш.37) [1], Ю. В. Измайлов (Рис.Ш-23) [2], Р. Мели (Мексика) [6].

При работе в плоскости стены, в составе стен с простенками, при сейсмическом воздействии антисейсмические пояса наиболее напряжены, испытывают перекося и поворот, работают, как не разрезные балки, воспринимают пролетные и опорные изгибающие моменты, и перерезывающие силы (рис. 1-12) [8], (рис. 4-1) [9].

**Цель работы.** Разработка высокотехнологичной конструкции антисейсмического пояса, обеспечивающей надежную стыковку, совместную работу стыкуемых элементов, несущих стен и перекрытий при сейсмических нагрузках.

**Предлагаемая конструкция пояса.** Разработанный антисейсмический пояс из сборно-монолитного железобетона (рис. 1), содержит сборный блок со стенками, соединенными между собой перемычками. При этом, опирание перекрытия осуществляется на опорные стенки сборного блока. В отличие от известных решений сборный блок содержит часто расположенные, приподнятые над основанием перемычки, соединяющие стенки между собой, шпонки в стенках и арматурные выпуски, пронизывающие монолитный сердечник.

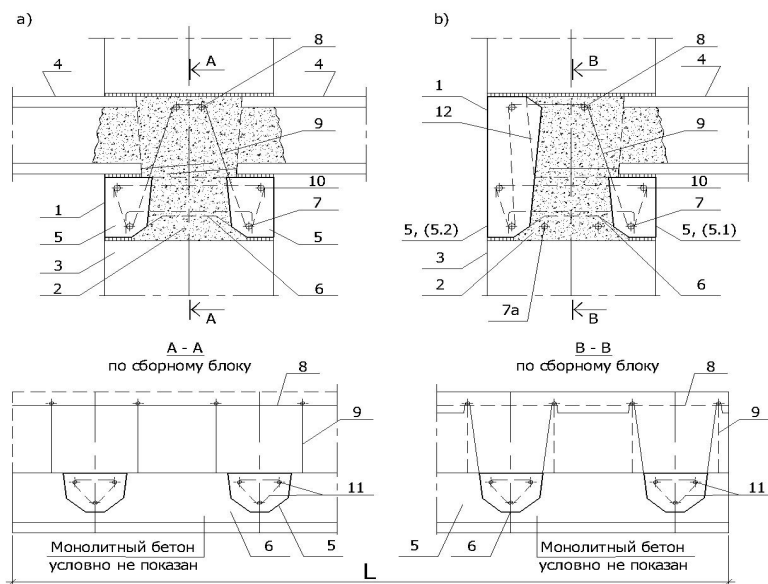


Рис. 1. Антисейсмический сборно-монолитный пояс (ригель):  
*а) внутренних стен; в) наружных стен здания.*

*1 - сборный блок; 2 - монолитный сердечник; 3 – стена здания; 4- перекрытие; 5, 5.1, 5.2 – стенки сборного блока; 6 – перемычки блока; 7, 7а, 8 - рабочая арматура; 9 – поперечная арматура; 10, 11 – конструктивная арматура; 12 – шпонки.*

Частое расположение перемычек позволяет обеспечить необходимую жесткость сборного блока, при транспортно-монтажных нагрузках, что в свою очередь позволяет выполнить блок длиной на пролет здания (7-8м.). Шпоночные элементы, перемычки и арматурные выпуски обеспечивают надежную совместную работу сборного блока с монолитным сердечником, вплоть до стадии разрушения, что подтверждается экспериментальными испытаниями.

Кроме того предлагаемый сборно-монолитный пояс обеспечивает площадь контакта монолитного бетона со стеной не менее 70-80% опорной площади, что не менее 60% требуемых действующими нормами.

Данное предложение внедрено в строительстве 132-х квартирного жилого дома в г. Кишиневе, позволило сократить сроки строительства до 20%, отказаться от опалубки стенок пояса и технологических перерывов бетонирования, сократить до 15% арматуру, по сравнению с монолитными поясами.

**Выводы.** Предлагаемая конструкция антисейсмического сборно-монолитного пояса имеет следующие преимущества:

1. Монтаж сборных плит перекрытий, осуществляется на смонтированные поясные блоки, без технологических перерывов, необходимых для твердения бетона, что позволяет сократить сроки строительства до 20%.
2. Замоноличивание сердечника пояса выполняется в одну стадию, прямо с плит перекрытий.
3. Наличие монолитного бетона в конструкции сборно-монолитного пояса позволяет осуществить довольно прочный контакт их с кладкой стен. При этом площадь контакта монолитного бетона со стеной достигает 70-80% опорной площади, при нормативной - 60%.
4. Поперечные перемычки, шпоночные элементы и арматурные выпуски обеспечивают надежную

совместную работу сборного блока с монолитным сердечником, вплоть до стадии разрушения. Что повышает несущую способность сборно-монолитных поясов.

5. Принцип армирования позволяет экономить арматуру до 15%, по сравнению с монолитными поясами.
6. Предложенная конструкция сборно-монолитного пояса соответствует основным требованиям, предъявляемым к антисейсмическим поясам.

### *Список литературы:*

1. Поляков С.В. Сейсмостойкие конструкции зданий. -2-е изд.-М.: Высшая школа, 1983.-304с., ил.
2. Измайлов Ю.В. Сейсмостойкость каркасно-каменных зданий. Кишинев: Картя Молдовеняске, 1975.-304с., ил.
3. Каталог сборных железобетонных индустриальных строительных изделий для жилых и общественных зданий со стенами из блоков пильных известняков. Серия 1.000-2М для строительства в Молдавской ССР в районах с сейсмичностью 6, 7 и 8 баллов; Утв. и введ. в действие приказом Госстроя МССР №5, 05.02.1973 -Составлен. ПИ "Молдгипрострой". Кишинев: 1972.-112с.
4. Территориальный каталог типовых строительных конструкций и изделий для жилищно-гражданского строительства в Молдавской ССР, сборник ТК 7-2.88 том 1. -Разраб. ГПИ "Молдгипрострой". Киев: ЦИТП, 1988.-116с.
5. РСН-10-87. Строительство зданий из блоков пильного известняка в сейсмических районах Молдавской ССР. - Кишинев: Тимпул, 1987. - 44с.
6. NCM F.03.02-2005. Проектирование зданий с каменными стенами; Утв. Департаментом строительства и развития территории приказом №47, 19.04.2006 - Кишинэу: Агенство регион. развития Р. Молдова, 2005. -64с.
7. "Effect of repeated loading of materials and stuctures", proc., v. I-VI, RILEM, Mexico, Sept. 1966.
8. Измайлов Ю.В. Индустриальное строительство сейсмостойких каменных зданий. Кишенгев: Картя Молдовеняске, 1983.-212с., ил.
9. Методические рекомендации по расчету стен крупноблочных зданий, возводимых в сейсмических районах. Киев: КиевЗНИИЭП, 1984.-38с., ил.