

Таким образом, предложенное решение обеспечивает прочность и трещиностойкость кирпичной кладки в зоне возникшей трещины путем ее трансформации в базальтопластиковый арматурный элемент.

1. Ремонт і підсилення несучих і огорожуючих будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд. – ДБН В.3.1-1-2002. – Київ, 2003.

2. Шагин А.Л., Копейко А.Е. Локальное усиление каменных стен // Науковий вісник будівництва. – Вип. 10. – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 2000. – С. 45-79.

3. Шагин А.Л., Копейко А.Е., Сушко Е.Н. Эффективные способы усиления каменных конструкций // Будівельні конструкції: Зб. наук. пр. Вип. 54. – К.: НДБК, 2001. – С.766-770.

4. Шагин А.Л., Копейко А.Е., Сушко Е.Н., Ушкварок Э.Л. Метод усиления кирпичных стен с трещинами внутренним армированием с обжатием // Информационный листок №88 – 2001. – Харьковское АРПНТЭИ. – 2001. – 3 с.

Получено 08.01.2013

УДК 427.173

Ю.В.ГЛАЗУНОВ, канд. техн. наук

Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, г. Харьков

ПРОЧНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ СТАЛЕБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Приведены теоретические и экспериментальные исследования сталебетонных конструктивных элементов при разных способах приложения продольной нагрузки и показана технико-экономическая эффективность применения таких конструкций в сравнении со стальными и железобетонными конструктивными элементами.

Наведено теоретичні та експериментальні дослідження сталебетонних конструктивних елементів при різних способах поздовжнього навантаження і показана техніко-економічна ефективність застосування таких конструкцій замість сталевих і залізобетонних.

A method of strength calculation of rectangular section of steel-concrete columns depending on the process of longitudinal loading has been developed. Theoretical and experimental data have been compared. Cite experiment and theoretical investigation steel concrete constructions depending on the process of longitudinal loading has been developed and method their calculation. There was executed the experimental and theoretical researches of the steel-concrete elements, working by center compression.

Ключевые слова: сталебетон, сталебетонный элемент, осевое сжатие, изгиб, внешнее армирование, бетонное ядро, стальная оболочка.

Совершенствование конструктивно-технологических решений представляет собой одну из важнейших задач, стоящих перед строительной наукой в современных условиях. Внешнее армирование бетонных конструкций в рассматриваемом плане является перспективным направлением отечественного строительства: жилищно-гражданского, промышленного, энергетического, транспортного.

Эффективность тех или иных строительных конструкций обуславливается расходом материалов, необходимых для их производства, трудозатратами, а в конечном итоге – стоимостью этих конструкций.

Известно, что основные направления прогресса в современных строительных конструкциях теснейшим образом связаны с проблемой экономии стали. Замена стальных конструкций железобетонными приводит к более экономному расходу стали, но это не всегда связано с экономией денежных средств. Поэтому наряду с поисками успешно конкурирующих решений в железобетоне стимулируется развитие других комплексных материалов и конструкций, в частности сталебетонных [1].

Этому способствует ряд преимуществ сталебетонных конструкций:

- упрощение технологии изготовления;
- сокращение расходов на опалубку, закладные детали;
- простота сборки, ремонта и усиления;
- совмещение функций рабочей арматуры с защитным ограждением от механических и других воздействий;
- для изготовления сталебетонных конструкций не требуется применение форм;
- монтаж элементов осуществляется так же, как и металлических;
- стальная обойма выполняет функцию продольной и поперечной арматуры;
- бетон за счет объемного напряженного состояния воспринимает напряжения, значительно превышающие призмную прочность, что позволяет достичь экономии стали и бетона.

Исследованиями в области сталебетонных конструктивных элементов [1-3] установлено, что сталебетонные – это конструкции, у которых в растянутой (иногда в сжатой) зоне применяется внешняя обычная или высокопрочная напрягаемая полосовая, листовая арматура на крайних гранях поперечного сечения.

Применение листовой «опалубки-арматуры» является не только экономичным при устройстве монолитных перекрытий и покрытий, но и эффективным средством увеличения жесткости железобетонных плит [4].

Целесообразность применения сталебетонных конструкций определяется значительным снижением их массы по сравнению с конструкциями из железобетона и металла, а также весьма простой компоновкой конструктивных элементов из сталебетона, особенно пространственных.

Тем не менее, работа сжатых бетонных элементов некруглого сечения в металлических оболочках представляет мало изученную область, что в серьезной степени сдерживает масштабы их применения в строительной практике. Особенно важной является проблема включения указанных сжатых элементов в работу в составе зданий и сооружений в

целом, от чего существенно зависит эффективность использования элементов в стальных обоймах [5].

В данном исследовании разрабатывается методика расчета сталебетонных колонн прямоугольного сечения при нагружении одновременно «на сталь и бетон», «на бетон». Данная методика основана на раскрытии контакта между металлической обоймой и бетонным ядром. С этих позиций оценивается несущая способность обоймы, ядра и всей конструкции в целом.

Технология изготовления преднапряженных сталебетонных балок практически не отличается от общепринятой для железобетонных балок. При этом несколько упрощается технология укладки бетона и натяжения высокопрочной полосовой арматуры. В растянутой зоне сталебетонной балки расположен только арматурный элемент – стальной лист.

Для всех типов преднапряженных балок с полосовой арматурой характерно замедленное развитие трещин по сравнению с железобетонными балками. Раскрытие трещин в балках с полосовой сталью с увеличением напряжения в арматуре происходит в 1,5-2,5 раза медленнее, чем в балках со стержневым армированием.

Связь полосовой арматуры по всей плоскости с бетоном в нижней зоне сталебетонной балки осуществляется за счет поперечных стержней-анкеров и сил сцепления. Силы сцепления гладкой полосовой арматуры с бетоном не являются решающими в распределении деформаций [6].

Уменьшение ширины раскрытия трещин в сталежелезобетонных балках объясняется в основном тем, что в предельном состоянии для балок с полосовой арматурой трещин было значительно больше, а расстояние между ними в 1,7-2,0 раза меньшими, чем в балках со стержневой арматурой.

Положительными качествами балок с полосовой сталью по сравнению с железобетонными является повышенная трещиностойкость и меньшая ширина раскрытия трещин при более частом их расположении.

Развитие деформаций в сжатой зоне сталебетонных балок с одиночным армированием, как и в железобетонных, протекает неравномерно. Деформации бетона в сжатой зоне в сечениях над трещинами по абсолютной величине несколько больше, чем в соседних сечениях между трещинами. Одиночное полосовое армирование не изменяет характера развития деформаций по длине крайних сжатых фибр бетона.

Коэффициент неравномерности деформаций волокон сжатой зоны бетона для сталебетонных балок с одиночным полосовым армированием следует принимать согласно нормам, как и для железобетонных балок, равным 0,9; для сталебетонных с двойным полосовым армированием – 1 [7].

По несущей способности, простоте изготовления и эксплуатационным качествам сталебетонные конструкции не уступают железобетонным и металлическим. Монтаж сталебетонных конструктивных элементов значительно проще железобетонных, так как предельно упрощается сборка конструкций.

К недостаткам сталебетонных конструкций следует отнести дополнительные эксплуатационные расходы на антикоррозийную защиту стальных оболочек и несколько больший расход металла для конструкций, нагруженных малыми нагрузками, по сравнению с обычной железобетонной колонной. В этом случае несущая способность элемента не используется полностью, поскольку сжатая стойка не может быть очень малого сечения.

Важным преимуществом сталебетонных конструкций является то, что они не нуждаются в закладных деталях и опалубке, так как опалубку и арматуру заменяет стальная обойма.

При замене железобетонных конструкций сталебетонными значительно уменьшается расход бетона, почти вдвое – трудозатраты. За счет закладных деталей снижается расход металла. Резко сокращается стоимость конструкций, уменьшается их масса.

Сталебетонные конструкции весьма рациональны и могут эффективно применяться в самых различных областях строительства. Особенно выгодно применять их в качестве элементов, воспринимающих большие нагрузки с относительно малыми эксцентриситетами.

Сталебетонные балочные конструкции могут применяться в некоторых сооружениях наравне с металлическими, расширяя, таким образом, область применения железобетонных конструкций. При этом площадь, подверженная коррозии, уменьшается до 10-20 %, металлоемкость – на 30-40 %.

В результате проведенных технико-экономических исследований определено, что применение сталебетонных элементов в зданиях и сооружениях способствует экономии до 28-33 % стали по сравнению со стальными и до 11 % – с железобетонными конструктивными элементами. Приведенные затраты снижаются на 35 %.

1.Альперина О.Н. Исследование сжатых железобетонных элементов с поперечным армированием. – Автореф. дисс.... канд. техн. наук. – 05.23.01. – 2005. – 24 с.

2.Васильев А.П., Голосов В.Н. Состояние и перспективы развития конструкций с внешним армированием // Бетон и железобетон. – 2007. – № 9. – С. 28-29.

3.Воронков Р.В. О внешнем листовом армировании // Промышленное строительство. – 2006. – № 5. – С. 19-20.

4.Марков Б.П. Исследование условий совместной работы железобетонной плиты с металлическими сплошными балками // М.: Наука, 2005. – 180 с.

5.Переяславцев Н.А. Брусовые конструкции с внешним армированием, уголками – М.: Наука, 2004. – 276 с.

6.Smith F., Brown R. The Shearing Strength of Concrete, Bull. Univ. of Washington, N 106, 2001. – 205 p.

7.Garner N.I. Use of Spiral Welded Steel Tubes in Pipe Columns. ACJ. J. Proceedings, vol. 65, Nov. 2003. – P. 937-942.

Получено 22.11.2012

УДК 69.059.7:624.073.8:692.447

Г.І.ОНИЩУК, д-р екон. наук, Г.М.АГЕСВА, канд. техн. наук,
В.М.КУЦЕНКО

*Державний науково-дослідний та проектно-вишукувальний інститут
«НДІПроектреконструкція», м.Київ*

РОЗРОБЛЕННЯ ТИПОВИХ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПЛОСКИХ ПОКРИТТІВ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ СЕРІЙ 1-464 ТА 1-480

Представлено результати досліджень, пов'язаних з підвищенням експлуатаційних якостей житлових будинків перших масових серій 1-464 та 1-480.

Реконструкція плоского (суміщеного з дахом) покриття представлена двома принциповими проектними рішеннями шатрових дахів – з улаштуванням холодного горища або мансарди. Типові технічні рішення розроблені на прикладі 4-6-секційних будинків-представників зазначених серій з використанням дерев'яних та металевих тримальних конструкцій з урахуванням вимог до теплової ізоляції.

Представлены результаты исследований, связанных с повышением эксплуатационных качеств жилых домов первых массовых серий 1-464 и 1-480.

Реконструкция плоского (совмещенного с крышей) покрытия представлена двумя принципиальными проектными решениями шатровых крыш – с устройством холодного чердака или мансарды. Типовые технические решения разработаны на примере 4-6-секционных домов-представителей отмеченных серий с использованием деревянных и металлических несущих конструкций с учетом требований к тепловой изоляции.

We present the findings of our research related to the operating performance improvement of residential buildings that form part of the first large-scale series 1-464 and 1-480.

The reconstruction of flat (combined with the roof) cover is demonstrated by 2 fundamental design solutions of hip roofs with arrangement of cold attic floor or garret. The model technical solutions were developed using 4-6-section buildings of the said series as an example by using wooden and metallic bearing structures subject to the heat insulation requirements.

Ключові слова: житлові будинки, масові серії, реконструкція, дахи, типові рішення.

В Україні у 50-70-х роках ХХ століття за типовими проектами було збудовано понад 20 тис. 5-поверхових житлових будинків великопанельних, цегельних і блочних, майже 80% з них становлять будинки серій 1-438, 1-464 і 1-480.

Значна частина цього житлового фонду потребує не тільки теплової модернізації, але й заміни конструктивних рішень. Практика експлуатації житлових будинків з плоскими покриттями, нажаль, свідчить про те, що внаслідок порушень їх технічної експлуатації вони є причиною зни-