

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ УСИЛЕНИЯ СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБОЙМАМИ

© 2014

В.В. Теряник, кандидат технических наук, доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

А.О. Жемчужев, аспирант

П.Г. Поднебесов, аспирант

Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

Ключевые слова: железобетонная колонна; обойма; несущая способность; эпоксидный клей; жидкое стекло; шаг арматуры.

Аннотация: Представлены новые конструктивные решения железобетонных и металлических обойм, повышающих несущую способность сжатых элементов при увеличении эксплуатационных нагрузок и появлении дефектов локального характера.

В настоящее время проблема усиления строительных конструкций остается актуальной в связи с тем, что объем ветхих зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения остается существенным. При требуемой гарантии нормальной эксплуатации усиливаемых конструкций можно вести речь только об экономически оправданных затратах, дающих максимальный эффект.

Для повышения несущей способности колонн используют различные способы усиления, однако наиболее выгодным является усиление при помощи железобетонных и металлических обойм. Данный способ усиления совершенствуется на протяжении многих лет [1, 2].

Обоймы устраиваются замкнутыми, охватывающими элемент со всех граней, имеющими продольную (рабочую) и поперечную арматуру. На протяжении многих лет в расчетах железобетонной обоймы не учитывали поперечную арматуру. Она принималась конструктивно [3]. Усилением железобетонными обоймами занимались еще в начале прошлого века.

В статье предлагаются новые конструктивные решения железобетонных и металлических обойм, повышающих несущую способность сжатых элементов.

Известны различные конструктивные решения по усилению строительных элементов. Усиление достигается двумя основными способами [4]: с изменением расчетной схемы; без изменения расчетной схемы.

В настоящей работе представлены конструкции усиления сжатых железобетонных колонн, утративших свою несущую способность без изменения расчетной схемы.

Известны конструктивные решения в виде U-образных металлических лотков, соединенных между собой с помощью фланцев, стянутых болтами. Промежуток между усиливаемой колонной и обоймой заполняется бетоном [5].

Однако такая наружная усиливающая конструкция имеет существенный недостаток: возможность разрушения обоймы в верхней и опорной частях колонны.

Данный недостаток устраняется путем создания наружной усиливающей конструкции, которая состоит из металлической обоймы съемной U-образной конфигурации, половинки которой соединены друг с другом в единое целое фланцами, стянутыми между собой болтами, и позволяет устранить вышеупомянутый недостаток путем уменьшения шага сеток поперечного армирования в верхней и опорной частях обоймы усиливаемого элемента. Величину шага (U2) рекомендуется ус-

танавливать не более половины шага существующих хомутов (U1). Благодаря дополнительным хомутам удастся уменьшить касательные напряжения в верхней части усиления. Тем самым удастся повысить деформативность и трещиностойкость в верхней и нижней частях обоймы (рис. 1) [6].

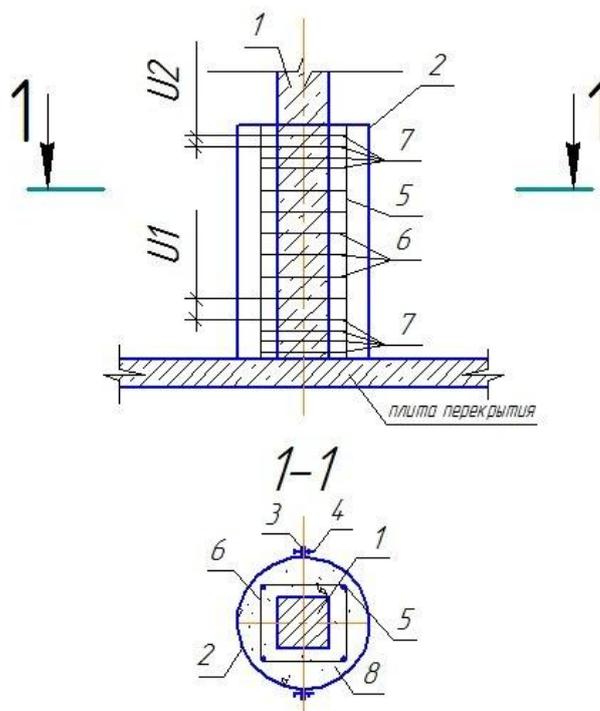


Рис. 1. Элемент усиления колонны:

- 1 – железобетонная колонна, 2 – стальная съемная U-образная обойма, 3 – фланцы, 4 – болты,
- 5 – продольная арматура, 6 – поперечная арматура,
- 7 – поперечные стержни обоймы в верхней и опорной частях колонны, 8 – бетон

Достоинством данного конструктивного решения является, деформативность и трещиностойкость железобетонной обоймы с применением учащенного шага хомутов в верхней и опорной частях колонны существенно повышается.

Известны конструктивные решения железобетонных обойм которые устраивают, с зачисткой поверхности

колонны металлическими щетками и промывкой поверхности водой за 2 часа до бетонирования далее устанавливают опалубку, арматурный каркас и бетонируют полость между колонной и опалубкой [3].

Однако такой способ имеет следующие недостатки:

- Трудоемкость устройства обойм;
- Невозможно избежать мокрых процессов при устройстве обойм.

Данный недостаток устраняется путем устройства железобетонной обоймы из сборных железобетонных плит и соединенных между собой и элементом усиления при помощи клея на основе эпоксидной смолы (рис. 2) [7].

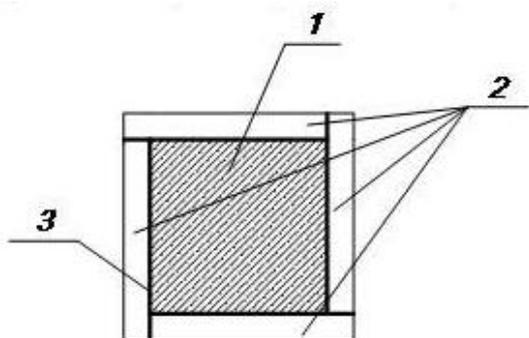


Рис. 2. Наружная усиливающая конструкция:

1 – железобетонная колонна, 2 – обойма из сборных плит, 3 – клей на основе эпоксидной смолы

Достоинством данного конструктивного решения является снижение трудоемкости при устройстве железобетонных обойм и избежание мокрых процессов при устройстве обойм.

Часто повышение несущей способности сжатого железобетонного элемента необходимо произвести без остановки основного производства, в этом случае прибегают к усилению при помощи металлических обойм.

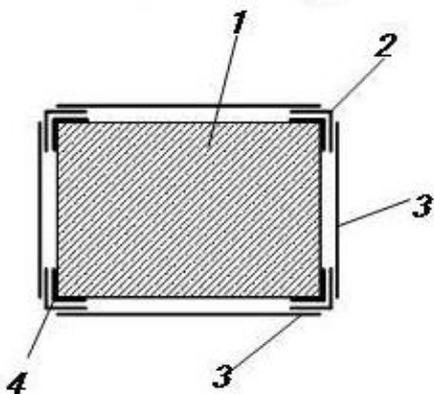


Рис. 3. Наружная усиливающая конструкция колонн:

1 – железобетонная колонна, 2 – продольные стальные уголки, 3 – поперечные соединительные планки, 4 – обмазка из цементно-песчаного раствора с добавлением жидкого стекла

Известно что при усилении колонн металлическими обоймами, между колонной и стальными уголками устраивают прослойку из стеклоткани на эпоксидном клее [8]. Однако этот способ имеет следующие недостатки:

- Высокая стоимость эпоксидного клея;
- Высокий расход эпоксидного клея;
- Клеи на эпоксидной основе имеют ограниченную жизнеспособность [9];
- Для увеличения сил сцепления необходимо введение в состав клея кварцевого песка [9].

Данный недостаток устраняется следующим способом. На железобетонную колонну 1 устанавливают усиливающую конструкцию, состоящую из металлической обоймы в виде стальных продольных уголков 2 и поперечных соединительных планок 3. Между внутренней поверхностью стальных продольных уголков и железобетонной колонной наносится обмазка из цементно-песчаного раствора с добавлением жидкого стекла 4 (рис. 3) [10].

Достоинством данного конструктивного решения является повышение несущей способности и снижение деформаций усиленной колонны, за счет адгезионной обмазки из ц/п раствора с добавлением жидкого стекла.

Таким образом совершенствование способов усиления железобетонных колонн обоймами остается весьма актуальным и требует разработки новых экономически выгодных конструктивных решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теряник В.В. Рекомендации по усилению сжатых железобетонных конструкций обоймами. – М., 2001. – 12 с. Деп. в ВНИИЦ №72200100012.
2. Ткаченко А.Е. Усиление внеценно сжатых ж/б элементов ж/б обоймами с различными способами обработки поверхности // Дефекты зданий и сооружений. – СПб.: ВИТУ, 1999.
3. Теряник В.В. Прочность, устойчивость и деформативность железобетонных колонн, усиленных обоймами. Челябинск: Южно-Уральское книжное изд-во, 2004. 188 с.: ил.
4. Калинин А.А. Обследование, расчет и усиление зданий и сооружений: Учебное пособие Издательство Ассоциация строительных вузов. Москва; 2004, 160 с.
5. Щипанов Р.В. (RU), Теряник В.В. (RU), Теряник В.В. (RU). Элементы усиления колонн. Патент России RU №92674 от 24.06.2009.
6. Поднебесов П.Г., Теряник В.В. (RU) Элемент усиления колонны. Патент России (RU) № 2486322 27.06.2013.
7. Борисов А.О., Теряник В.В. (RU) Наружная усиливающая конструкция. Патент России (RU) № 85925 20.08.2009.
8. Щипанов Р.В., Теряник В.В. (RU) Наружная усиливающая конструкция колонн. Патент России (RU) № 76937 10.10.2008.
9. Козлов В.В., Миккульский В.Г. Склеивание бетона. М., Стройиздат, 1975. 176 с.
10. Жемчуев А.О., Теряник В.В. (RU) Наружная усиливающая конструкция колонн. Патент России (RU) № 141117 27.05.2014.

**IMPROVEMENT OF CONSTRUCTION SOLUTIONS
TO REINFORCE THE COMPRESSION ELEMENTS BY BECKETS**

© 2014

V.V. Teryanik, Candidate of Science (Engineering), associate professor of Industrial and civil construction

A.O. Zhemchuev, PhD student

P.G. Podnebesov, PhD student

Togliatti State University, Togliatti (Russia)

Keywords: reinforced concrete column; becket; bearing capability; epoxy adhesive; liquid glass; rod spacing.

Annotation: New constructive solutions of reinforced-concrete and metal becketts increasing bearing capability of compression elements when increasing operational loadings and in the case of local defects are submitted.