

УДК 69.059

## УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН СТАЛЬНЫМИ ОБОЙМАМИ БЕЗ ОБЕТОНИРОВАНИЯ

С. В. ДАНИЛОВ, Е. В. СЕМЕНЕНКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Железобетонные сжатые элементы (колонны) воспринимают основные нагрузки и при этом обеспечивают устойчивость остова здания или сооружения, поэтому колонны относятся к конструктивным элементам повышенной ответственности. Выход из строя железобетонных колонн может привести к полному или частичному обрушению каркаса здания или сооружения.

Для воссоздания утраченных в процессе эксплуатации требуемых качеств железобетонных сжатых элементов (колонн) используют различные технические решения: ремонтно-восстановительные мероприятия с использованием бетонных составов; устройство обойм с применением бетона и дополнительного армирования; двухстороннее набетонирование сечения элемента; усиление стальными обоймами без применения бетона и с обетонированием стальных элементов обойм усиления.

Для дальнейших исследований выбран один из базовых способов усиления железобетонных сжатых элементов (колонн) стальными обоймами без применения бетона. Для данного способа существует проблема включения усиливаемой железобетонной колонны в совместную работу с конструкцией усиления.

Схема усиления железобетонного сжатого элемента (колонны) стальной обоймой без применения бетона приведена на рис. 1.

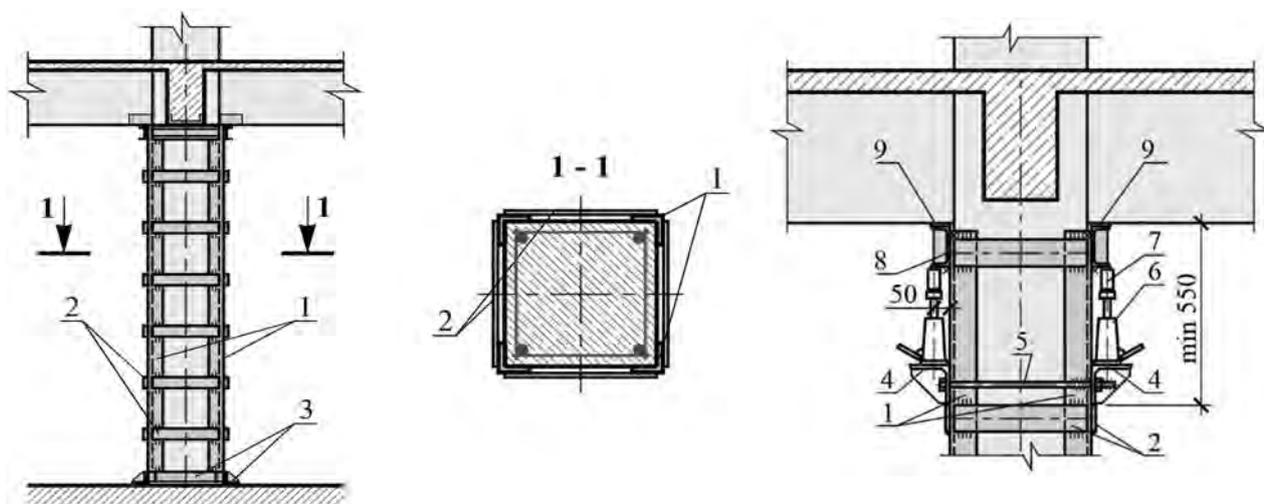


Рис. 1. Схема стальной обоймы без применения бетона: 1 – прокатные уголки; 2 – поперечные пластины; 3 – опорные элементы; 4 – временный опорный столик; 5 – стяжной болт временного столика; 6 – домкрат для создания предварительного напряжения; 7 – динамометр; 8 – упорный элемент (швеллер); 9 – неопреновая прокладка

Наиболее технически сложным и трудоемким является устройство оголовка конструкции усиления. Прокатные продольные уголки стальной обоймы включают в единую работу со сжатым элементом (колонной) вручную, с применением гидравлических либо механических (винтовых) домкратов.

В изысканиях был исследован домкрат с гидравлическим принципом действия, т. к. он имеет множество положительных сторон по сравнению с механическим (винтовым): незначительные трудозатраты при монтаже; плавность перемещения рабочего поршня; компактность конструкции. Домкраты монтируют на специальные временные опоры (столики), закрепленные к стальным прокатным уголкам. Домкраты фиксируют к конструкции перекрытия через стальные прокладки и при достижении необходимого предварительного напряжения закрепляют.

Для усиливаемых железобетонных колонн разного сечения –  $300 \times 300$ ,  $400 \times 400$  и  $500 \times 500$  мм – и высотой 3,6 м проведены аналитические исследования по следующим технико-экономическим показателям: масса всех элементов стальной обоймы, трудозатраты на производство работ, стоимость элементов стальной конструкции (в ценах 2023 г.) (рис. 2).

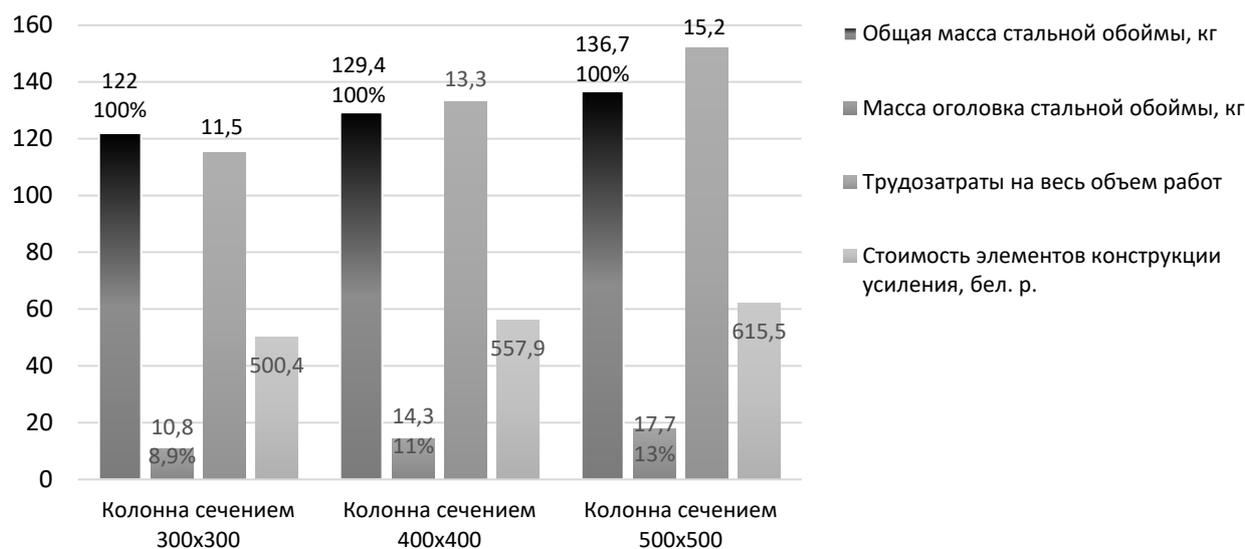


Рис. 2. Сравнение технико-экономических показателей усиления железобетонных колонн разного сечения стальной обоймой без применения бетона

Выполненные аналитические исследования показали, что в зависимости от сечения железобетонной колонны: масса оголовка стальной обоймы составляет 8,9 %...13 % от общей массы стальной обоймы усиления; затраты труда на устройство оголовка усиления составляют 27,2 %...35 % от трудовых затрат на все усиление стальной обоймы; затраты на устройства оголовка стальной обоймы составляют 12,7 %...17 % от общих затрат на выполнение усиления железобетонного сжатого элемента (колонны) стальной обоймой. Результаты проведенных исследований показали необходимость совершенствования технических решений по включению в совместную работу усиливаемой железобетонной колонны и стальной обоймы усиления.