

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН С  
ОБОЙМАМИ ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА

Техническое перевооружение и реконструкция действующих предприятий – одна из важнейших задач в области строительства в X пятилетке. Значительное место занимает освидетельствование строительных конструкций и усиление элементов, имеющих дефекты.

Участвуя в работах по реконструкции объектов производственного объединения "Полимир", кафедра строительных конструкций Новополоцкого политехнического института исследовала фактическое состояние конструкций химического отделения цеха и разработала рекомендации по восстановлению их несущей способности. Это было вызвано тем, что после трехлетней эксплуатации цеха были обнаружены признаки коррозии железобетонных колонн.

Характерным дефектом некоторых железобетонных колонн явилось отслоение защитного слоя бетона с раскрытием продольных трещин до 1,5 мм вдоль рабочей арматуры, что связано с образованием продуктов коррозии на поверхности арматурной стали.

Вскрытие поврежденных участков выявило в отдельных местах сильную степень коррозии арматуры с уменьшением площади поперечного сечения на 20%. Прочность бетона и его структура в основном не нарушены, т.е. данная среда в большей мере повлияла на состояние арматуры, а не бетона.

На основании расчетов и обобщения дефектов было установлено, что несущая способность колонн снизилась и составляет в среднем 80% проектной. Ввиду возможного снижения несущей способности за счет развития коррозии арматуры были предложены меры по усилению конструкций.

Анализ известных способов усиления колонн показал ряд преимуществ применения в данных условиях обойм из стеклопластика.

В области исследований прочностных и деформативных свойств образцов, работающих в обойме из стеклопластика, заслуживают внимания исследования, проведенные в Харьковском инженерно-строительном институте [1 - 4]. Они показали, что эффект усиления в значительной мере зависит от дефор-

мативности обоймы, определяющей степень стеснения поперечных деформаций. В свою очередь деформативность обоймы зависит от ряда факторов: свойств стекловолокна (физико-механических свойств), качества пропитывающих составов, толщины обоймы, степени предварительного натяжения волокна на бетон при изготовлении обоймы.

С целью выбора оптимального сочетания указанных факторов авторами была экспериментально исследована несущая способность бетонных призм из бетона М200, усиленных стеклопластиковыми обоймами (табл. 1). Для изготовления обойм было выбрано стекловолокно РБН-7-36 х 23, выпускаемое Полоцким заводом стекловолокна.

Призмы испытывались в 28-дневном возрасте.

Для устройства обоймы была изготовлена лабораторная установка, обеспечивающая равномерную намотку, необходимое натяжение пучка стекловолокна и пропитку полиэфирной смолой.

Образцы изготавливались и выдерживались в одинаковых условиях. Для измерения деформаций по боковым граням устанавливались индикаторы часового типа на базе 200 мм. Испытания проводились на прессе ПСУ-125. Центрирование выполнялось по показаниям индикаторов при нагрузке, равной 20% от разрушающей. Нагружение всех образцов производилось с одинаковой скоростью, ступенями, по 10% от разрушающей нагрузки.

По данным испытаний удалось установить экспериментальные зависимости величины предельной сжимаемости образцов  $\epsilon_{\text{пр}}^{\text{пр}}$  (рис. 1) и разрушающего усилия  $P_{\text{раз}}$  (рис. 2) от степени предварительного натяжения стекложгута  $P_0$ .

Таблица 1. Характеристика опытных образцов

№ серий	Количество, шт.	Размеры призм, см	Количество слоев стекловолокна	Величина предварительного натяжения пучка стекловолокна ( $P_0$ ), кгс
I контр.	3	10 х 10 х 40	-	-
II	3	10 х 10 х 40	2	1
III	3	10 х 10 х 40	2	3
IV	3	10 х 10 х 40	2	6

В результате экспериментов установлено, что предварительное натяжение пучков стекловолокна на бетон с помощью стеклопластиковых обойм увеличивает несущую способность и предельную сжимаемость бетонных элементов, работающих на осевое сжатие. Несущая способность увеличена в 1,35 раза, а также значительно увеличена предельная сжимаемость по сравнению с элементами без обойм.

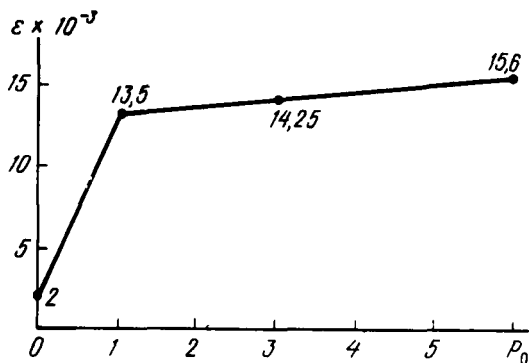


Рис. 1. Зависимость  $\epsilon_6$  пр от степени предварительного натяжения стекложгута  $P_0$ .

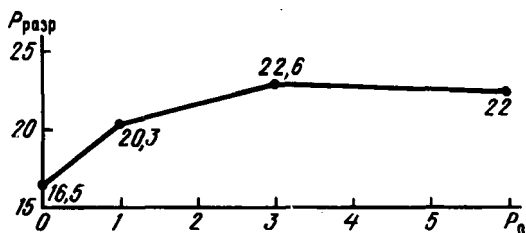


Рис. 2. Зависимость  $P_{разр}$  от степени предварительного натяжения стекложгута  $P_0$ .

Несущая способность бетонных образцов имеет наибольшую величину при усилии натяжения до 3 – 4 кгс, а при дальнейшем его увеличении наблюдается небольшое снижение несущей способности, объясняемое тем, что из-за неравномерности натяжения в отдельных нитях раньше наступает предельное состояние, что приводит к разрыву обоймы. Рост предельных деформаций заметен уже при небольшом усилии натяжения стекловолокна (до 1 кгс). Дальнейшее увеличение натяжения незначительно влияет на предельную сжимаемость бетона. Так, при увеличении усилии натяжения от 1 до 6 кгс предельная сжимаемость увеличивается только на 16%. Натяжение нити усилием 3 – 4 кгс можно считать оптимальным.

Увеличение предельной сжимаемости бетона в обойме из стеклопластика – весьма важный положительный фактор для

железобетонных элементов, армированных высокопрочной арматурой, так как позволяет более полно использовать арматурную сталь.

Сочетание отмеченного выше улучшения прочностных и деформативных свойств, усиленного стеклопластиковыми обоями железобетона с высокими защитными свойствами стеклопластика против действия агрессивной среды, позволяет рекомендовать этот способ к широкому применению.

### Л и т е р а т у р а

1. Бондаренко Ю.В., Якубовский С.Б. Некоторые вопросы деформирования усиленных конструкций. - Сб. трудов МИСИ им. В.В.Куйбышева и ВТИСИ "Строительные изделия, конструкции и сооружения". М., 1974, вып.6. 2. Колонны, усиленные стеклопластиковой обоямой/ Ю.В. Бондаренко, А.Л.Шагин, В.А.Реусов, Д.И.Кваша. - Тез. докл. Республ. межотрасл. науч. - техн. конф. "Повышение качества и снижение материалоемкости строительных конструкций и изделий". - Киев, 1974. 3. Усиление сжатых элементов обоямой из стеклопластика/ Л.М.Подгорная, В.А.Реусов, А.Л.Шагин и др. - Промышленное строительство, 1975, №4. 4. Шагин А.Л., Бондаренко Ю.В., Дегтев И.А. Экспериментально-теоретические исследования колонн комплексной конструкции. -Сб. трудов МИСИ им. В.В.Куйбышева и БТИСМ. М., 1975, вып. 12, т. 2.