

УДК 69.059.7

DOI 10.21661/r-117998

М.А. Альфажр, Э. Осама

ПРОБЛЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ИСТОРИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ОТКРЫТОЙ КОНСЕРВАЦИИ

Аннотация: поиск рациональных комплексных решений по сохранению исторических объектов в России сегодня является приоритетным направлением в реставрации, с целью благополучного внедрения новых методов и международных современных разработок по восстановлению и консервации памятников архитектуры. Технологии внутреннего армирования, рассмотренные в статье, несут роль наиболее рационального и технологичного метода укрепления внутренних конструкций памятников архитектуры при их консервации. Предметом исследования являются перспективы максимального сохранения исторического облика здания при открытой консервации, с применением современных методов восстановления несущей способности конструкций. Устранение всевозможных деформаций конструкций, ведущих к разрушению здания должно производиться с наименьшим вмешательством, без внешнего усиления по фасадам.

Ключевые слова: восстановление, несущая способность, реконструкция, памятник архитектуры, консервация, современные методы.

М.А. Alfajr, E. Osama

PROBLEMS OF RESTORATION OF CARRYING CAPACITY OF HISTORICAL STRUCTURES IN OPEN CONSERVATION

Abstract: the research of rational integrated solutions for the preservation of historic sites in Russia today is a priority in the restoration, for the purpose of successful implementation of new methods and modern international developments on the restoration and conservation of monuments. Inner reinforcement discussed in this article shall be the most efficient and technologically advanced method of

strengthening the internal structures of architectural monuments in their conservation. The subject of research are the prospects for the maximum preservation of the historic appearance of the building with an open conservation, using modern methods of carrier recovery capacity of the structure. Eliminating all possible deformations of structures, leading to the destruction of the building must be carried out with the least interference, without external amplification of facades.

Keywords: *recovery, load bearing capacity, reconstruction, architectural monument, conservation, modern methods.*

Для исторических зданий, восстановление несущей способности может производиться рядом мероприятий: путем укрепления грунтов основания; усиления фундаментов; комплексом работ по реконструкции и перепланировки здания с целью уменьшения общего веса и дополнительных нагрузок на несущие конструкции; усилением каменной кладки и железобетонных конструкций.

Чтобы оценить проблему восстановления несущей способности исторических конструкций зданий, рассмотрим современные способы их усиления. Усиление исторических конструкций и повышение несущей способности здания при помощи углеволокна, на сегодня является наиболее прогрессивной и эффективной технологией в сравнении с традиционными методами.

Особое место в области реконструкции, занимают работы по восстановлению несущей способности железобетонных и каменных конструкций, именно их восстановление необходимо чаще всего. Усиление углеволокном отличается не только высоким расчетным сопротивлением, но и маленьким весом материала, что совместно с коррозионной стойкостью, позволяет значительно увеличить сроки службы и эксплуатации восстанавливаемого здания.

Из углеволокна производят большой ряд материалов, многие из которых применяют в строительстве, к примеру монтажные сетки, углеродные ленты, ламели.

Первые реализованные в России объекты, с применением технологии усиления углеволокном, датированы 1998 годом. Метод заключается в закреплении или наклеивании на поверхности ослабленных конструкций высокопрочного углеволокна. Пластины из углеволокна воспринимают на себя часть нагрузок, тем самым увеличивая несущую способность усиливаемого элемента конструкции. Благодаря высоким физико-механическим характеристикам углеволокна, повысить несущую способность конструкции можно практически без потери полезного объема помещений.

В качестве связующего с конструкцией, применяют специальные клеи – конструкционные адгезивы, на основе эпоксидных смол или минеральных вяжущих [1]. Усиление конструкции перекрытия или ж/б балки выполняется методом наклейки углеволокна в наиболее растянутую или сжатую зону, как правило, по центру пролета и нижней грани конструкции. Все это увеличивает несущую способность элемента конструкции по изгибающему моменту.

Как правило, усиление углеволокном сегодня применяют для железобетонных конструкций, что обуславливается высокими технико-экономическими показателями реализации таких проектов. Хотя, данная технология подходит также к усилению деревянных, стальных и каменных конструкций.

Для собственного веса конструктивного элемента, толщина усиливающей обвязки конструкции углеволокном должна составлять от 1 до 5 мм. Кроме того, для балок зачастую выполняют усиление приопорных зон на повышение несущей способности при действии поперечных сил (по наклонной трещине) [3]. Для этого производится устройство U-образных хомутов из углеродных сеток или лент. Ламели и углеродные ленты используют иногда совместно, так как способы их монтажа и адгезивные составы идентичны. Использование углеродных сеток, обычно, исключает применение лент и ламелей, в связи с производством мокрых видов работ.

Усиление колонн и пилонов производится путем их оклейки углеродными лентами, или сетками в поперечном направлении. Таким образом достигается

эффект «бондажирования» и происходит сдерживание поперечных деформаций бетона по схожему принципу с трехосным сжатием.

Работы, связанные с восстановлением и увеличением несущей способности ветхих исторических конструкций, являются сложными и высокотехнологичными. Для такой реконструкции с возможностью консервации исторических фасадов здания необходимо привлекать опытных специалистов и проверенное инженерное оборудование.

Для восстановления несущей способности конструкций исторического здания, наиболее эффективной и распространенной мерой является повышение несущей способности методом наращивания конструкций с применением армирования. Этим способом добиваются повышения несущей способности как всего здания в целом, так и отдельных его элементов: перекрытий, колонн, балок, по тем или иным причинам, испытывающих дефицит несущей способности.

Чтобы усилить небольшие элементы конструкций, применяют бандажи из углепластика, которые создают эффект обоймы. Усиление гибких колонн производится как продольными, так и поперечными элементами внешнего армирования. Продольные элементы устанавливаются с таким расчетом, чтобы не изменилось расположение физической оси сечения.

Чтобы увеличить пространственную жесткость здания или сооружения, следует руководствоваться следующими методами: установку дополнительных или усиление существующих связей; повышение жесткости горизонтальных связевых дисков покрытий и перекрытий; применение диафрагм жесткости; включение в пространственную работу каркаса таких элементов, как антресольные площадки, тормозные конструкции подкрановых балок, несущие конструкции под технологическое оборудование и т. п.

Для усиления конструкций рекомендуется использовать следующие приемы их предварительного напряжения: применение предварительно напряженных тяжей, затяжек и оттяжек; предварительное напряжение регулируемыми распорками; регулировку опор путем их принудительного смещения; устройство

шпренгелей; электротермический способ; предварительный выгиб и последующую сварку профилей балок.

При подборе способов усиления, предпочтение отдается таким решениям, при которых расчетная схема обеспечивает совместную работу усиливаемой конструкции. Важно установить действительный характер работы конструкций, фактически действующие нагрузки, учитывать оценку влияния узлов сопряжения и соответствие выбранных расчетных схем реальным условиям работы. Большое внимание нужно уделять ликвидации дефектов в конструкциях.

При усилении или восстановлении несущей способности необходимо соблюдать плавное включение усиления в работу со всеми существующими конструкциями. Это особенно важно при использовании монолитных вариантов, когда интенсивность набора прочности может иметь различные показатели. Для этой цели следует обеспечивать временную разгрузку усиливаемых элементов.

Расчеты по усилению каменных конструкций должны производиться с учетом фактических и физико-механических свойств материалов, и их степени износа. Так, при повреждении площади сечения арматуры более 50% несущая способность существующей конструкции в расчетах не учитывается [1]. Так, при сварке к существующей арматуре стержней усиления расчетное сечение следует снижать до 25%.

Бетон для усиливающей конструкции следует применять на класс выше, класса прочности усиливаемой конструкции, но не ниже В15. Цементный раствор для заделки штраб, отверстий, защитной штукатурки – не ниже марки 150. Также, необходимо применять методы и средства ускоренного твердения бетона и раствора.

Проект по усилению и восстановлению исторических конструкций должен разрабатываться на основании рабочих чертежей и данных по инженерной диагностике здания, включая дефектоскопию конструкций. Особое внимание, при этом, должно уделяться изменившимся условиям эксплуатации: постоянным и

временным нагрузкам; изменениям гидрогеологического режима; требованиям по тепло- и звукоизоляции зданий, комфортности в помещениях.

Список литературы

1. Кочерженко В.В. Технология реконструкции зданий и сооружений / В.В. Кочерженко, В.М. Лебедев. – Изд.: АСВ, 2007. – 198 с.
 2. СП 13–102–2003. «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» (принят постановлением Госстроя РФ от 21 августа 2003 г., №153).
 3. СП 164.1325800.2014 «Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. Правила проектирования».
-

Альфажр Мохамад Абдул Карим – аспирант ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Россия, Белгород.

Alfajr Mohamad Abdul Karim – postgraduate FSBEI of HE “Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov”, Russia, Belgorod.

Осама Эльсерви – профессор искусствоведения ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Россия, Белгород; советник по вопросам культуры посольства Арабской Республики Египет в Москве, Россия, Москва.

Osama Elserwy – professor of Art History FSBEI of HE “Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov”, Russia, Belgorod; counsellor for Cultural Affairs of the Arab Republic of Egypt Embassy in Moscow, Russia, Moscow.
