

Реконструкция-реставрация Шуховской радиобашни в г. Москве: мифы и факты

© М.Н. Ершов, А.С. Корчуков

Московский государственный строительный университет,
Москва, 129337, Россия

Широкая полемика сопровождает проблему реставрации Шуховской радиобашни в Москве. Неполные сведения и некомпетентность создают мифы, которые должны быть опровергнуты, чтобы действительно сохранить башню.

Ключевые слова: Шуховская радиобашня в Москве, реконструкция, реставрация, консервация, целевая коррозия, аутентичность.

Сохранение культурного наследия во всех формах и всех исторических периодов основано на ценностях, составляющих основу данного наследия. Наша способность к их осознанию во многом зависит от источников информации об этих ценностях, ее правдивости и достоверности. Рассматриваемая в таком аспекте и утвержденная Венецианской хартией *подлинность* выступает в качестве наиболее существенного, определяющего фактора наследия и связанных с ним ценностей. Источники информации могут содержать сведения о форме и замысле памятника, используемых материалах (субстанции памятника), функциональном использовании, традициях и технологиях, местоположении и окружении, его духе и выразительности, а также о других внутренних и внешних факторах.

Другим документом, в котором были закреплены основные позиции научной реставрации в строгих рамках подлинности, является специальная международная декларация «Нарский документ о подлинности», в котором говорится следующее: «...подлинность выступает в качестве наиболее существенного, определяющего фактора наследия и связанных с ним ценностей. Понимание значения подлинности играет фундаментальную роль во всех научных исследованиях по проблемам культурного наследия...».

Россия наряду с другими важными документами в области охраны памятников и в сфере реставрации ратифицировала:

Международную хартию по консервации и реставрации памятников и достопримечательных мест (Венецианская хартия) 1 мая 1964 г.;
Нарский документ о подлинности (Нара, Япония) 1 ноября 1994 г.

Венецианская хартия четко разграничивает понятия *консервация* и *реставрация*. Она определяет реставрацию как исключительную

меру сохранения и выявления эстетических и исторических ценностей памятника, основанную на уважении подлинности материала и достоверности документов. Основным действием по отношению к памятнику должна быть консервация, которая предполагает сохранение памятника в рамках свойственного ему окружения и масштаба и прежде всего постоянство ухода за ним.

Тем не менее ст. 10 Венецианской хартии дает некоторую свободу в применении современных технологий: «В случае если традиционная техника окажется непригодной, укрепление памятника может быть обеспечено при помощи современной технологии консервации и строительства, эффективность которых подтверждена научными данными и гарантирована опытом».

Федеральный закон № 73-ФЗ от 25 июня 2002 г. «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» определяет: «В Российской Федерации гарантируется сохранность объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации в интересах настоящего и будущего поколений многонационального народа Российской Федерации... Государственная охрана объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) является одной из приоритетных задач органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления», далее четко определяются формы и границы возможных работ:

«Статья 41. Консервация объекта культурного наследия — научно-исследовательские, изыскательские, проектные и производственные работы, проводимые в целях предотвращения ухудшения состояния объекта культурного наследия *без изменения дошедшего до настоящего времени облика указанного объекта, в том числе противоаварийные работы...*».

В соответствии с официальными данными [1], под негативным воздействием антропогенных факторов в 2010 г. в России находилось более 22 тыс. памятников истории, культуры и монументального искусства, под негативным влиянием естественных факторов находится более 9,5 тыс. памятников. В 2010 г., по неполным данным, зафиксирована утрата 28 памятников (в 2009 г. — 36 памятников). Среди факторов риска для объектов наследия эксперты наиболее часто выделяют следующие: атмосферные воздействия, в том числе агрессивное воздействие загрязненного воздушного бассейна, транспортную и промышленную вибрацию, подтопление, разнообразные эрозионные процессы, визуальное изменение исторических панорам, а также сочетание этих факторов.

Шуховская радиобашня — новаторская для своего времени гиперболоидная конструкция, выполненная в виде несущей стальной

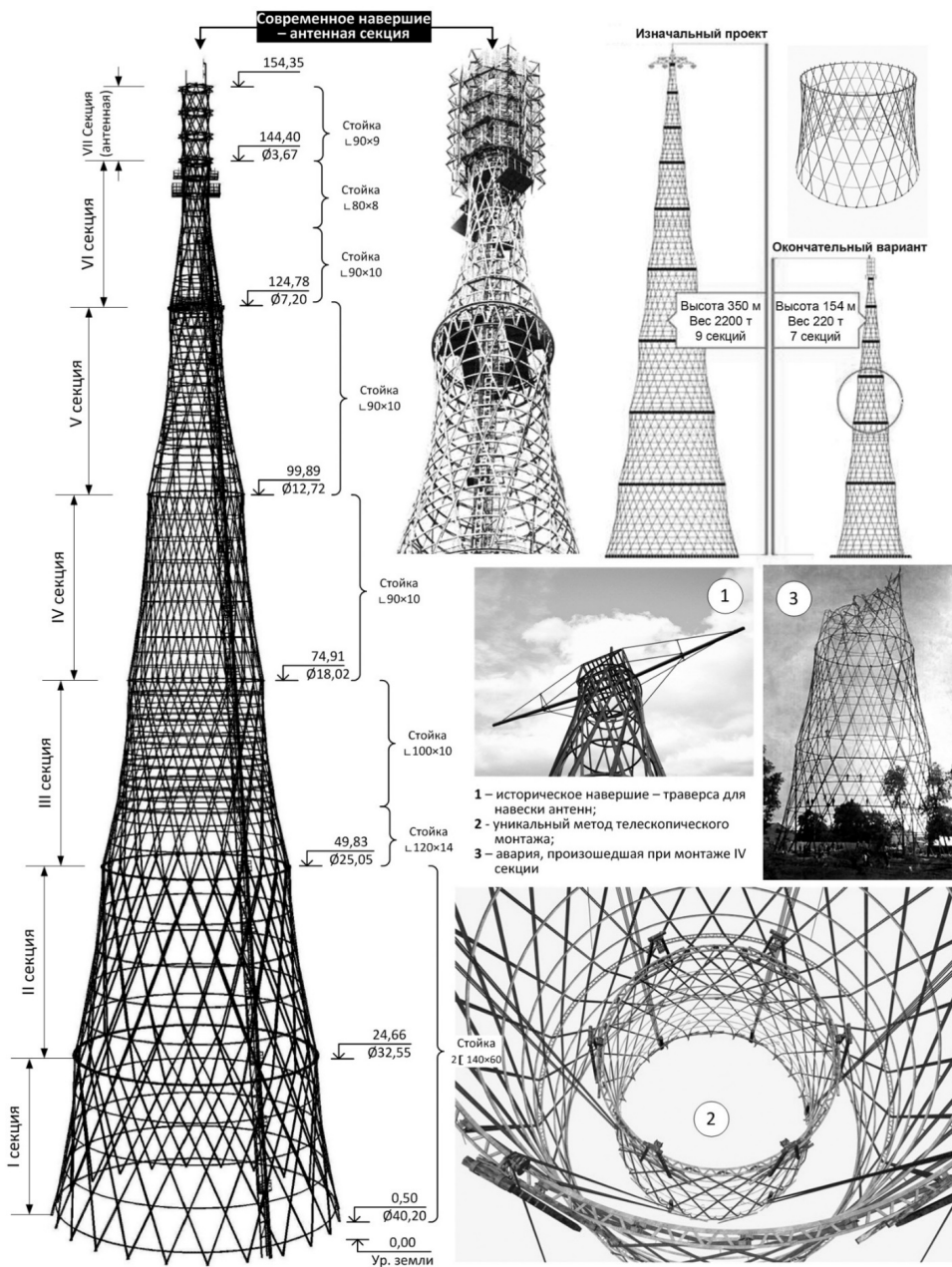


Рис. 1. Основные параметры и метод монтажа Шуховской радиобаши

сетчатой оболочки (рис. 1). Расположена в Москве в районе улицы Шаболовка. Построена в 1920—1922 гг. по проекту инженера В.Г. Шухова. Изначально в 1919 г. проект башни на Шаболовке был разработан В.Г. Шуховым с расчетной высотой 350 м. Из-за дефицита металла во время гражданской войны разработка была реализована

по другому варианту проекта в виде конструкции высотой 148,5 м. 14 марта 1920 г. началось строительство радиобашни, неоднократно прерывавшееся из-за отсутствия материалов. После аварии при подъеме 4-й секции башни В.Г. Шухов был приговорен к условному расстрелу с отсрочкой исполнения приговора до завершения строительства. В начале марта 1922 г. монтаж несущих конструкций был завершен. 19 марта 1922 г. началась трансляция радиопередач с башни. С установкой двух траверс для антенн и флагштока высота Шуховской башни достигла 160 м.

Благодаря оригинальной сетчатой конструкции, башня минимально реагирует на ветровую нагрузку. Секции башни по форме — однополостные гиперboloиды вращения, собранные из прямых прокатных составных профилей, упирающихся концами в кольцевые основания. Ажурная стальная конструкция сочетает прочность и легкость: проект неосуществленной Шуховской башни высотой 350 м имел расчетную массу всего лишь 2 200 т (Эйфелева башня при высоте 324 м весит около 7 300 т).

Изначально конструкция башни представляла собой решетчатую пространственную систему из шести секций. Стержневой каркас каждой секции образован стойками внешнего и внутреннего ряда, оси которых расположены как прямолинейные, образующие гиперboloиды вращения. Стойки внешнего ряда при взгляде снаружи наклонены в правую сторону, внутреннего — в левую. Каждая из стоек закручена вокруг своей оси так, что полка профиля стойки в каждой точке по высоте расположена по касательной к гиперboloиду плоскости. В пределах секции стойки раскреплены промежуточными кольцами жесткости, расположенными без привязки по высоте к узлам пересечения стоек. В местах сопряжения секций друг с другом расположены основные кольца, выполненные в виде горизонтальных кольцевых ферм. Стойки I секции опираются на кольцевой бутовый фундамент и крепятся к нему анкерными болтами. Фундамент выполнен высотой 2,9 м и шириной 1 м. В настоящий момент узлы опирания стоек I секции обетонированы на высоту 0,5 м от уровня земли. Крепление элементов и деталей в узлах сопряжения стоек между собой и с кольцами до относительной отметки +49,830 выполнены исключительно с помощью заклепок, а выше — с помощью заклепок и болтов.

Начиная с 1937 г. в связи с установкой нового оборудования башня частично реконструировалась и достраивалась, и не всегда с заботой о сохранении подлинных конструкций. Первоначальный проект башни, расчеты и чертежи реконструкции 1937 г. не сохранились. Комплексный капитальный ремонт башни ни разу не выполнялся.

Для поддержания работоспособности башни проведены следующие мероприятия:

1937 г. — устроены вертикальные двухстенчатые фермы по высоте башни для прокладки фидера и три площадки на относительных отметках + 142,000, 144,000 и 148,000;

1973 г. — установлены дополнительные промежуточные кольца усиления в III и V секциях и вертикальная кольцевая ферма в верхней части V секции и обетонировано основание башни (обетонирование основания башни привело к изменению расчетной схемы и серьезной коррозии стержней в контактной зоне по верхней границе бетонного кольца);

1991 г. — башня надстроена антенным блоком высотой 10 м (VII секция).

До настоящего времени башня находится в эксплуатации, но утратила свое функциональное назначение антенного сооружения.

В 2011 г. ЦНИИПромзданий провел наиболее полное за всю историю башни комплексное обследование конструкций, в ходе которого, в том числе с помощью лазерного сканирования, были выполнены ее точные обмеры. Был выполнен проект реставрации-реконструкции башни (генпроектировщик ПСП «КиН»), прошедший историко-культурную экспертизу Москомнаследия.

На сегодняшний день башня признана аварийной из-за большого объема разрушений, вызванных в основном щелевой коррозией в узлах соединения секций и отдельных стержней. Потеря сечений в некоторых узлах составляет более 50 % (рис. 2, 3).

Проект реставрации предусматривает снятие с помощью вертолета трех верхних секций с переносом их для реставрации на временную площадку. Оставшиеся четыре секции должны реставрироваться на месте посредством поочередной разборки и обработки отдельных



Рис. 2. Аналитическая карточка. Факторы, усложняющие реставрацию и содержание Шуховской радиобаши

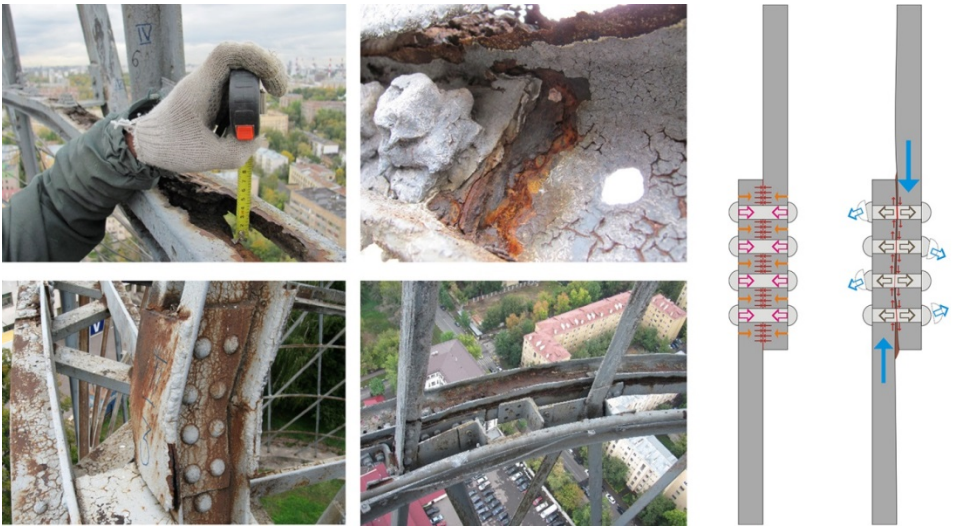


Рис. 3. Коррозионные разрушения в узлах и стержнях башни. Схема действия продуктов щелевой коррозии в узловом заклепочном соединении: исходное и современное состояние узлов (справа)

узлов. Чтобы башня не потеряла устойчивость, внутри нее предполагается сооружение временной опорной конструкции (стальной башни или силовых лесов), которая с помощью системы траверс и опирающихся на них домкратов будет высвобождать из работы отдельные узлы. Работа усложняется отсутствием площадки вокруг башни: она практически повторяет нижний контур башни и находится внутри территории, принадлежащей другому собственнику (рис. 4). После окончания реставрационных работ предполагаются возврат V и VI секций на место и устройство ранее утраченного навершия в виде траверсы (см. рис. 1).

В последнее время в связи с судьбой Шуховской радиобашни в прессе развернулась неоднозначная шумиха по поводу ее возможной разборки или переноса. Цель этой статьи — снять нездоровый ажиотаж, который поддерживается прессой и некоторыми отдельными представителями архитектурной общественности.

Правительство России 27 декабря 2010 г. издало постановление № 1165, в котором на объект «Реконструкция радиобашни Шухова, г. Москва, ул. Шухова, д. 10, стр. 2» запланировано выделение 135 млн руб. Следует обратить внимание, что в постановлении речь идет только о бюджетном финансировании *проектирования и реконструкции*, но не реставрации... После окончания проектирования смета на реставрационно-реконструктивные работы составила 340 млн руб. в ценах 2012 г. Те, кто хотя бы немного знаком с формированием цен на реставрацион-

ные работы, не будут оспаривать факт, что реставрация — значительно более дорогое мероприятие, чем просто реконструкция.

Нехватка бюджетных средств побудила госсобственника башни — ФГУП РТРС — вновь обратиться в Правительство РФ с просьбой либо об увеличении финансирования, либо о разрешении на разборку башни и консервацию ее элементов до решения вопроса о полной реставрации и воссоздания из этих элементов. Аварийное состояние сооружения в центре города выступает ведущим аргументом в этой инициативе. Кроме того, конструктивные расчеты, выполненные в составе проекта, показали, что при аварийном разрушении любого из узлов башня необратимо деформируется, и восстановить ее нынешнюю форму будет невозможно.

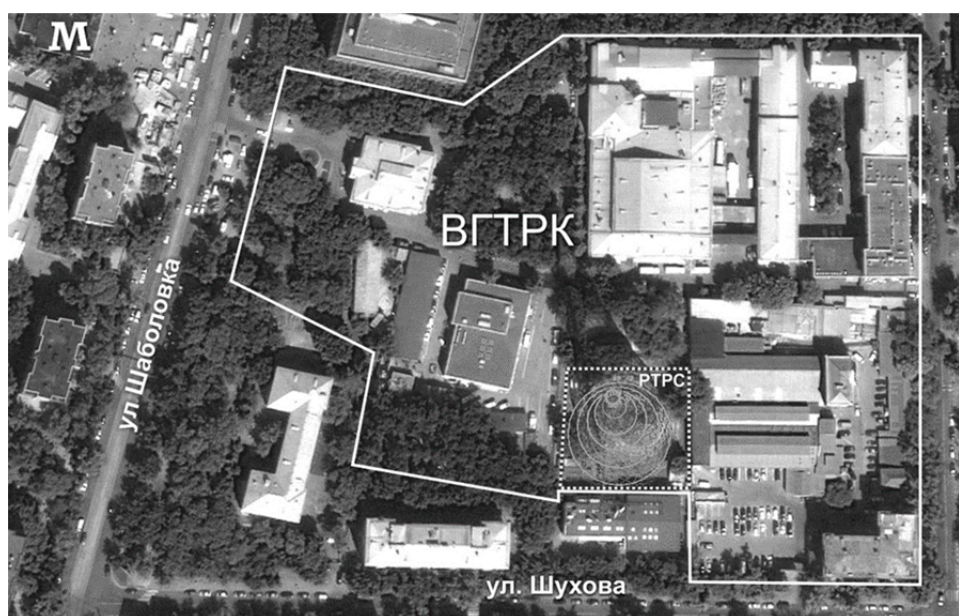


Рис. 4. Башня стоит на площадке, практически повторяющей ее периметр, принадлежащей ее балансодержателю ФГУП РТРС; эта площадка, в свою очередь, находится внутри территории телецентра ВГТРК — стороннего для ФГУП РТРС юридического лица

Волна возмущений архитектурной общественности вполне понятна, но в большинстве случаев неконструктивна. Появилось множество мифов и нереальных, не подтвержденных какими-либо научными выкладками предложений о сохранении башни: от традиционного призыва о помощи к иностранным специалистам до срочного накрытия ее стеклянным саркофагом (рис. 5).

Мотивация этих активистов сводится к частичной потере аутентичности конструкций в ходе поэлементной реставрации.

Миф первый: шарнирная башня. «...башня потеряла свою подвижность — она была на подвижных шарнирах, и даже если на нее воздействовал ветер и какие-то нагрузки, она опять занимала вертикальное положение...» [2] — президент фонда «Шуховская башня» В.Ф. Шухов из интервью «Русской Планете».

Заклепочное соединение по определению является жестким, оно работает на обжим соединяемых деталей за счет горячей клепки: остывающая, предварительно разогретая до 1 000 °С заклепка создает усилие обжатия в несколько тонн (так называемый «сросток Шухова»). При щелевой коррозии продукты коррозии (шлам) за счет их сильного расширения приводят к отрыву головок заклепок и переводят узел в шарнирное состояние, что, в свою очередь, ускоряет разрушение как самих заклепок, так и соединяемых ими элементов. Башня (две нижних секции и частично III и IV) собрана на заклепках.

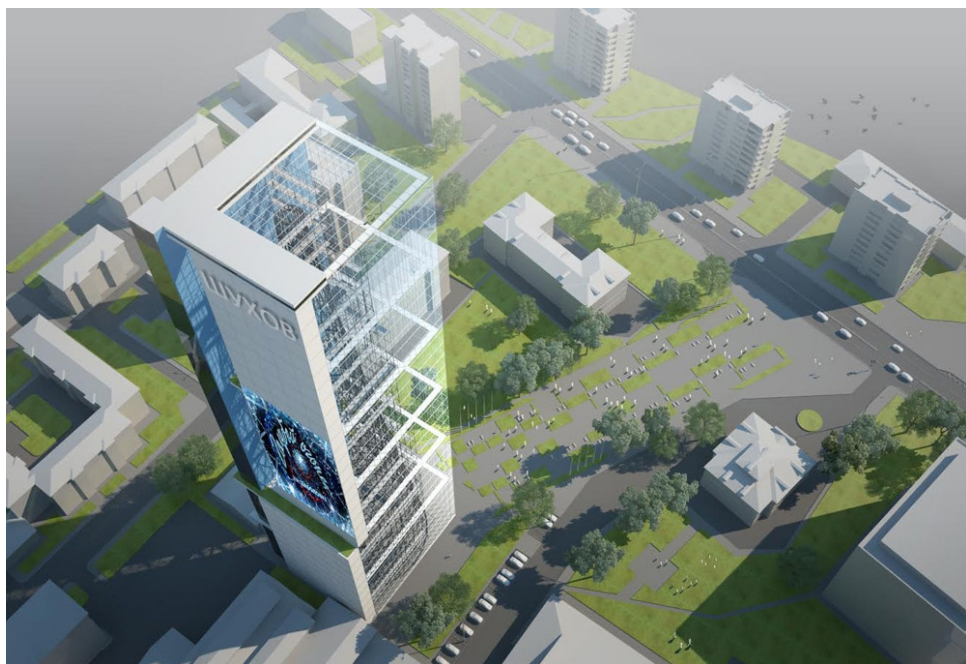


Рис. 5. Предложение архитектора Юрия Волчка и архитектурного бюро «Четвертое измерение»

Разборка узлов башни для удаления продуктов коррозии и восстановления целостности элементов невозможна без удаления заклепок. Повторное применение заклепок на ослабленном металле невозможно из-за риска его разрушения при клепке, которая технологически сопровождается мощными ударами при обжиме каждой заклепки.

Предложенная проектом реставрации замена заклепок на высокопрочные болты, имитирующие по форме заклепки, — единственно

возможное решение. Тем более что сам Шухов собирал наиболее ответственные и сложные с точки зрения принятой им схемы монтажа III, IV, V и VI секции башни частично или полностью на болтах, которые в то время были гораздо дороже заклепок, и при наличии средств нижние секции наверняка были бы собраны им тоже на болтах. В дневниках Шухов постоянно жаловался на сложности с поставками болтов...

Миф второй: консервация на месте. «...законсервировать башню на достаточно длительный срок, пока решается вопрос с реставрацией...» [3] — вице-президент фонда «Шуховская башня» Сергей Арсеньев.

Прекратить известными сегодня способами щелевую коррозию на башне, находящейся в условиях эксплуатации, без раскрытия и специальной обработки узлов невозможно! Начальной причиной щелевой коррозии послужила дифференциальная аэрация, описанная уже в 30-х гг. прошлого века. Со временем в щели скапливаются продукты коррозии, которые могут изменять значение рН электролита внутри зазора, оказывают влияние на протекание анодного и катодного процессов. Повышение рН электролита способствует разрушению защитных пленок, образующихся внутри щели. Щели и зазоры на основной поверхности металла являются макропарами: металл снаружи щели является катодом, а внутри — анодом. Процесс щелевой коррозии проходит с кислородной деполяризацией, но в некоторых случаях может проходить с водородной. При этом увеличивается ток коррозии. В условиях мегаполиса наличие загрязнений воздуха (особенно хлора) усиливает процессы. Даже если всю башню целиком «окунуть» в герметик, процессы внутри пористого шлама в щелях все равно будут протекать с неконтролируемой скоростью...

Миф третий: обязательно нужно сохранить заклепки. «...На Эйфелевой башне, тоже сделанной на заклепках, ежегодно меняют около 3 % стальных элементов на эквивалентные новые — не сварные, а сделанные по старой технологии на заклепках, — полностью копирующие заменяемые по размерам, составу стали и прочим параметрам. В результате через 30 лет все элементы башни меняются полностью — при такой технологии она будет стоять вечно!» [4].

Эйфелева башня задумывалась как временное сооружение, она служила входной аркой Всемирной парижской выставки 1889 г. Сегодня она является самой посещаемой (6—7 млн посетителей в год) и самой фотографируемой достопримечательностью мира, принося Парижу ежегодно около 6 млн евро дохода. Будучи объектом всемирного наследия ЮНЕСКО, она, тем не менее, постоянно реконструируется и реставрируется с применением в том числе и современных материалов, заклепки частично заменяются высокопрочными

болтами, применяется сварка, заменяются металлоконструкции, и это не снижает ее популярности и ни у кого не вызывает ажиотажа...

Миф четвертый: башню хотят снести, чтобы построить на ее месте небоскреб. «Вице-президент фонда «Шуховская башня» Сергей Арсеньев считает, что на месте Шуховской телебашни на Шаболовке в Москве могут построить небоскреб» [5].

Башня расположена на площадке, которая практически повторяет ее нижний обвод. При нижнем диаметре башни в 43 м участок составляет около 2 500 м². Участок находится внутри плотно обстроенной и перенасыщенной коммуникациями режимной территории телецентра ВГТРК.

Без изъятия у ВГТРК значительной доли собственности организовать на этом участке строительство и эксплуатацию высотного дома, с учетом противопожарных требований и требований г. Москвы к организации парковок — невозможно!

Миф пятый: саркофаг. «Шуховская башня — инженерная конструкция, к которой нужно относиться с пиететом. Мы придумали взять ее в короб, который берет на себя нагрузку, своего рода силовые строительные леса, которые послужат для обследования башни, станут реставрационной строительной площадкой и информационным медиумом. В наше время строительные и информационные технологии срослись в одно целое» [6] — архитектор Ю. Волчок.

Построить конструкцию высотой 150 м (см. рис. 5), которая сможет накрыть и поддерживать башню, конечно, можно, только это будет технически сложная и очень дорогая конструкция, которая сопоставима по стоимости со зданием такой же высоты (более 1 млрд руб.). Этих денег с лихвой хватило бы для полноценной реставрации башни и без саркофага. Кроме того, для его сооружения нужно будет решать те же проблемы с изъятием у ВГТРК прилегающих зданий и площадей.

Миф шестой: у башни большой запас прочности. «Учитывая динамику состояния конструкций, можно прогнозировать, что через два-три года Шуховская башня с большой вероятностью может перейти в аварийное состояние» [7] — ВНИИ МЧС.

Исходя из ее конструктивных особенностей, вероятность того, что башня в случае аварии упадет навзничь, ничтожна. Скорее всего, при наступлении аварийной ситуации она деформируется без полного обрушения. Наиболее неблагоприятное сочетание событий — ледяной дождь и ураганный ветер. Проблема в том, что даже малые деформации уже никогда не позволят вернуть памятнику его первоначальный вид.

Миф седьмой: если башню разобрать, то уже не собрать в прежнем виде. «...башню разобрать в принципе невозможно из-за особенностей ее конструкции и состояния. Если ее разберут, то со-

брать ее уже не получится — можно будет только построить новую» [8] — Анна Бронуицкая, доцент МАРХИ, член секции по наследию советского периода Федерального научно-методического совета по наследию, член DOCOMOMO.

Выполнено два независимых лазерных обмерных сканирования башни в 2011 — 2012 гг. Одно (ПСП «КИН») — с точностью около 50 млн, второе (ИИЕТ РАН) — 100 млн точек. Средняя точность «вписывания» полученных 3D-моделей составила 0,2...0,8 см. По этим моделям можно восстановить башню с практически абсолютной точностью. Кроме того, за 92 года башня «утонула» в техногенном слое на 0,7...0,9 м, и ее в любом случае нужно поднять до современных отметок. Мы не сторонники разборки башни как единственного способа сохранения ее аутентичных деталей. При наличии достаточных средств ее можно реставрировать и без разборки. Современное оборудование и технологии позволяют высверлить заклепки, разобрать, промаркировать и складировать детали конструкций, а затем собрать их заново без искажения нынешней формы башни. В полной разборке есть и положительные моменты: работа по восстановлению целостности деталей (удаление продуктов коррозии и лазерная или плазменная наплавка утраченного металла) переносится в заводские условия, а не выполняется «на весу», что позволит сделать это намного качественнее.

Еще раз обратимся к определениям, принятым в международной терминологии реставраторов.

Субстанция памятника — сформированное художником, ремесленником, работником или машиной вещество, из которого выполнен памятник. В субстанции памятника заложена его аутентичность. Утраты субстанции памятников архитектуры, художественных произведений, а также памятников материальной культуры являются необратимыми. Принципы реставрации позволяют замену на новый материал тех составляющих, которые по своей изначальной природе являются заменяемыми (например, покрытие крыши).

Аутентичность — одна из ценностей памятника, которая свидетельствует, что объект или предмет являются действительным, оригинальным посланием прошлого. От степени аутентичности памятника зависят его документальная ценность, т. е. способность передачи информации по технике выполнения, исполнителю и вероятной дате создания, и эмоциональная ценность, обусловленная тем, что позволяет непосредственно воспринимать оригинальное художественное произведение или материальное свидетельство событий прошлого. Объект или предмет, в котором произошла замена его оригинальной субстанции на новую, становится макетом памятника в натуральную величину с ограниченной познавательной ценностью.

Сам Шухов относился к башне достаточно утилитарно, как к антенному сооружению, и записи в его дневниках говорят о том, что он при завершении монтажа был доволен ее внешним видом: «... что целесообразно, то смотрится хорошо...», но более всего он гордился эффективностью своих башен, часто сравнивая их с громоздкой и тяжелой Эйфелевой башней.

Возникающий конфликт между ГОСТ Р 53778–2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», на основании которого башня отнесена к категории аварийных, и цитируемым выше Федеральным законом № 73-ФЗ от 25 июня 2002 г. «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» не позволяет балансодержателю Шуховской радиобашни принять единственно верное решение, которое удовлетворило бы всех. Технически сложное сооружение возрастом более 92 лет, находящееся в условиях техногенных воздействий мегаполиса, собранное из некачественной стали в тяжелые для страны годы, ставшее для нас символом отечественного радио и телевидения, памятником истории и инженерного искусства, к сожалению, не могло не разрушаться. Старшая сестра Шуховской башни — Эйфелева — эксплуатируется с 1889 г.: 18 038 элементов, 2 500 000 заклепок, площадь поверхности — 200 000 м². Только для каждой ее покраски раз в четыре года тратится 60 т специальной краски: 25—30 маляров красят ее 18 месяцев, стоимость работ — около 4 млн евро (это в полтора раза больше суммы, которая была выделена на реконструкцию Шуховской радиобашни). Ежегодно выборочно заменяется от 1 до 4 % металлоконструкций Эйфелевой башни, и это не мешает ей оставаться с 1991 г. под № 17 в составе памятника Всемирного наследия ЮНЕСКО «Берега Сены в Париже». У нашей башни нет такого бюджета, и из-за ее конструктивных особенностей не может быть такого туристического потенциала, но она, по общему признанию мировой архитектурной общественности, является № 1 среди памятников русского авангарда XX в. Давайте не дадим ей пропасть...

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Оценка состояния культурного наследия народов Российской Федерации: 2011 год».* Российский научно-исследовательский институт культурного и природного наследия имени Д.С. Лихачёва. URL: http://www.mkrf.ru/upload/mkrf/mkdocs2012/19_11_2012_2.pdf
- [2] Лизер Ю., Сковорода Е. *Ни одна из шуховских построек никогда сама не падала. Русская планета.* URL: <http://rusplt.ru/society/ni-odna-iz-shuhovskih-postroek-nikogda-sama-ne-padala-7857.html>
- [3] *Шуховскую башню отдадут мэрии.* URL: <http://izvestia.ru/news/544017>
- [4] *Искусство реставрации.* Москва, Комитет по культурному наследию города Москвы, Издательский дом Руденцовых, 2010, с. 26–31.

- [5] РИА «Новости». URL: http://www.riarealty.ru/news_infrastructure/20140228/402595605.html
- [6] Профессиональная полемика. Арсеньев С., Бронуицкая А., Волчок Ю. Шуховскую башню нельзя демонтировать! *Моспроектовец*, 2014, № 2 (2081), с. 3.
- [7] *Шуховская радиобашня через 2—3 года станет аварийной*. URL: <http://lenta.ru/news/2014/04/11/bashnia/>
- [8] *В объемах и пропорциях, повторяющих аналогичное сооружение*. Открытая левая. URL: <http://openleft.ru/?p=2193>

Статья поступила в редакцию 29.08.2014

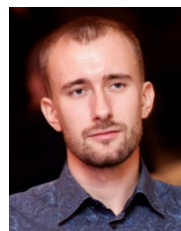
Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Ершов М.Н., Корчуков А.С. Реконструкция-реставрация Шуховской радиобашни в г. Москве: мифы и факты. *Гуманитарный вестник*, 2014, вып. 4. <http://hmbul.bmstu.ru/catalog/hum/histarch/195.html>

Ершов Михаил Николаевич — канд. техн. наук, профессор Московского государственного строительного университета, заслуженный строитель РФ. e-mail: mnershov@gmail.com



Корчуков Алексей Сергеевич — инженер-строитель, ассистент, аспирант Московского государственного строительного университета. e-mail: nukkumatti@yandex.ru



Reconstruction-restoration of Shukhov radio tower in Moscow: myths and facts

© M.N. Ershov, A.S. Korchukov

National Research University Moscow State University of Civil Engineering,
Moscow, 129337, Russia

Wide controversy accompanies the problem of restoration of Shukhov radio tower in Moscow. Incomplete information and incompetence create myths that need to be refuted, to really save the tower.

Keywords: *Shukhov radio tower in Moscow; reconstruction; restoration; conservation; crevice corrosion; authenticity.*

REFERENCES

- [1] *Otchet o nauchno-issledovatel'skoi rabote po teme «Otsenka sostoianiya kul'turnogo naslediya narodov Rossiyskoi Federatsii: 2011 god»*. Rossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut kul'turnogo i prirodnogo naslediya imeni D.S. Likhacheva [Report on the research work on “Evaluation of cultural heritage of the peoples of the Russian Federation: 2011.” The Russian Research Institute of Cultural and Natural Heritage named after D.S. Likhachev]. Available at: http://www.mkrf.ru/upload/mkrf/mkdocs2012/19_11_2012_2.pdf
- [2] Lizer Yu., Skovoroda E. *Ni odna iz shukhovskikh postroek nikogda sama ne padala* [None of Shukhov buildings has ever fallen]. Russkaya planeta [The Russian planet]. Available at: <http://rusplt.ru/society/ni-odna-iz-shuhovskih-postroek-nikogda-sama-ne-padala-7857.html>
- [3] *Shukhovskuyu bashnyu otdadut merii* [Shukhov Tower will be given to the city government]. Available at: <http://izvestia.ru/news/544017>
- [4] *Iskusstvo restavratsii* [Art of restoration]. Moscow, Committee on the Cultural Heritage of Moscow, Rudentsovykh Publ., 2010, pp. 26–31.
- [5] *RIA “Novosti”* [The Russian Information Agency Novosti]. Available at: http://www.riarealty.ru/news_infrastructure/20140228/402595605.html
- [6] *Professional'naya polemika* [Professional controversy]. Arsen'ev S., Bronovitskaia A., Volchok Iu. *Shukhovskuiu bashniu nel'zia demontirovat'!* Mosproektovets, 2014, no.2 (2081), p. 3.
- [7] *Shukhovskaya radiobashnya cherez 2–3 goda stanet avariynoi* [Shukhov radio tower in 2–3 years will be under the threat of collapse]. Available at: <http://lenta.ru/news/2014/04/11/bashnia/>
- [8] *V ob'emakh i proporsiyakh, povtoryayushchikh analogichnoe sooruzhenie* [In the volumes and proportions, echoing a similar structure]. Available at: <http://openleft.ru/?p=2193>

Ershov M.N., Ph.D., Professor of the National Research University — Moscow State University of Civil Engineering, Honored builder of Russia. e-mail: mnershov@gmail.com

Korchukov A.S., civil engineer, assistant, graduate student at Moscow State University of Civil Engineering, Honored builder of Russia. e-mail: nukkumatti@yandex.ru