**Создатель уникальной шаболовской радиобашни**

Ян Шнейберг



Среди образцов отечественного инженерного искусства особое место занимает Шуховская (как ее часто называют) радиобашня на Шаболовке, уже многие десятилетия украшающая архитектурный ансамбль Москвы. Стройное, устремленное ввысь, будто невесомое, металлическое сооружение, высотой более 150 м хорошо знакомо многим жителям столицы, а тысячи любителей радиопередач в самых отдаленных уголках страны узнают ажурную башню по многочисленным изображениям на обложках радио- и киножурналов, художественных открытках. Но далеко не всем известны история сооружения этой башни, построенной более 80 лет назад, и творческий путь автора ее проекта и руководителя стройки выдающегося ученого и инженера, почетного академика Владимира Григорьевича Шухова.

**Эмблема отечественной радиотехники**

Летом 1919 г. по постановлению Правительства в чрезвычайно срочном порядке началось строительство мощной радиостанции для обеспечения надежной связи «центра Республики с ее окраинами и западными государствами». Станция должна была быть оборудована наиболее современными машинами и приборами.

Наиболее оригинальным и практически надежным был признан проект, предложенный Владимиром Григорьевичем Шуховым, еще в конце 19 в. создавшим несколько конструкций сетчатых гиперболоидных мачт и башен, получивших высочайшую оценку крупнейших специалистов в России и за рубежом. Созданные им конструкции, по мнению отечественных инженеров-строителей, вызывали неизменный восторг еще и потому, что они не могли быть «...заимствованы изобретателем ни в западно-европейских, ни в американских образцах».

Вначале В.Г. Шухов предложил проект радиобашни, состоящей из девяти секций, общей высотой около 350 м, превышавшей Эйфелеву башню в Париже почти на 50 м. Для этого требовалось 2400 тонн стальных конструкций (на строительство Эйфелевой башни были затрачены 7500 тонн стального проката и около 2 млн заклепок). Но в условиях гражданской войны, когда страну «петлей душил чугунный голод», а также из-за срочности сооружения башни, было решено уменьшить ее высоту до 150 м, тем более что, по мнению специалистов, этой высоты было вполне достаточно для осуществления заданной дальности радиопередач. Кроме того, гиперболоидная конструкция Шухова требовала гораздо меньше (в 2,5 раза) металла, по сравнению с Эйфелевой башней.

Все строители (более 100 человек) работали, как говорят, от зари до зари, 22 верхолаза висели в люльках в течение всего дня, не спускаясь на землю. В холодную зиму 1921 г. одежда верхолазов покрывалась коркой льда.

Башня Шухова была единственным в мире сооружением подобного типа. По форме она напоминала конус, состоявший из шести отдельных секций, высотой по 25 м каждая. Сетчатая конструкция башни создавала минимальную поверхность для ветра, обусловливающую основные нагрузки для сооружения большой высоты. Технология возведения башни, предложенная Шуховым, была весьма необычной: гигантское сооружениекции собирались на земле. Как известно, в то время не существовало ни электросварки, ни мощных монтажных башенных кранов. Основание нижней первой секции опиралось на железобетонный фундамент глубиной 3 м и диаметром 42 м. Внутри готовой первой секции собирались пять последующих, находившихся одна в другой, подобно сложенной зрительной трубе огромных размеров. Секции поднимались последовательно с помощью стальных тросов, блоков и лебедок и поочередно приклепывались к предыдущим.

Строительство башни велось в условиях гражданской войны, не хватало оборудования и металла. Десять тысяч пудов железа было получено из военных запасов по личному указанию В.И. Ленина.

В июне 1921 г. Шухов и его помощники столкнулись с непредвиденным испытанием: строительство башни уже близилось к концу, но при подъеме четвертой секции лопнул трос одной из лебедок, и гигантская конструкция рухнула вниз с высоты 75 м. При этом она основательно деформировала ранее возведенные секции и превратила в металлолом лежавшие на земле, но уже смонтированные и готовые к подъему, пятую и шестую секции.

Конечно, вездесущие представители ЧК тут же обвинили Шухова, назвав ошибочными его проектировку и методы монтажа. Но уверенный в своих расчетах В.Г. Шухов, подобно строителю Александринского театра К. Росси, был готов «...сложить свою голову на плаху: пусть меня повесят на одной из стропил, если она не выдержит заданной нагрузки».

К счастью, специальная комиссия установила, что причина аварии в усталости металла, и нужно было, не теряя времени, заново начинать работу. В результате невероятных усилий и огромного труда строительство башни было завершено в установленные сроки, в конце 1921 г.

На 150-метровой высоте были установлены будка для наблюдений и две боковые 7-метровые траверсы для подвески антенн. Общая высота башни вместе с древком для флага составляла 160 м. 19 марта 1922 г. началась эксплуатация радиостанции. В течение многих лет Шуховская башня была самым высоким сооружением в стране (высота колокольни Ивана Великого - 80 м, Исаакиевского собора - 120 м).

В 1927 г. на радиобашне был смонтирован более мощный передатчик - 40 кВт, изготовленный в Нижегородской радиолаборатории. В 1936 г. в истории радиостанции произошло знаменательное событие - создание первого московского телецентра. На башне была установлена передающая телевизионная антенна, и с конца 1937 г. в Москве начались опытные телевизионные передачи. В марте 1939 г. на Шаболовке был основан первый в СССР Московский телевизионный центр электронного телевидения. После 1948 г. под мелодию И. Дунаевского «Москва майская» ежедневные передачи открывались изображением Шуховской башни, которая, как известно, и сегодня служит стране.

**Молодой инженер становится известным специалистом**

Незаурядные способности В.Г. Шухова проявились вскоре после вручения ему диплома инженера-механика.

Владимир Григорьевич родился в 1853 г. в небольшом провинциальном городе Грайвороне

Куродители воспитывали в сыне трудолюбие, целеустремленность и упорство в овладении знаниями. Среднее образование юноша получил в Петербурге, где в 1871 г. с блестящим аттестатом закончил одну из гимназий. Увлекшись точными науками, он поступил на механическое отделение Московского Императорского технического училища (ныне Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана), которое славилось как одна из лучших технических школ в России и за рубежом. Обладая от природы незаурядными способностями в области технических наук, юный Шухов с огромным интересом слушал лекции и беседы выдающегося ученого и педагога Н.Е. Жуковского, преподававшего теоретическую механику.

Жуковский, а также известный математик академик П.Л. Чебышев обратили внимание на очень способного студента, выделявшегося блестящим знанием математики и механики и стремившегося использовать их в инженерной практике.

В 1876 г. В. Шухов с отличием и золотой медалью окончил училище, и в знак его выдающихся способностей был освобожден от защиты дипломного проекта. Жуковский и Чебышев предлагали молодому инженеру-механику остаться на педагогической работе, но его увлекала только практическая инженерная и изобретательская деятельность. В порядке поощрения в мае 1876 г. Шухов советом Училища включается в состав научной делегации на Всемирную выставку, приуроченную к празднованию столетия независимости Соединенных Штатов Америки, а также с целью ознакомления с достижениями американской промышленности.

Шухов побывал на крупнейших металлургических заводах, на строительных площадках, стараясь осмотреть все новинки американской техники.

После возвращения из Америки в 1877 г. В.Г. Шухов поступает в чертежное бюро Управления Варшавско-Венской железной дороги в Петербурге. Работа над чертежами локомотивных депо и станционных зданий впоследствии оказалась весьма полезной для его инженерной деятельности.

В 1880 г. Владимир Григорьевич приехал в Москву, где занял должность главного инженера известной технической строительной конторы (позднее называвшейся «Стальмост»), и его деятельность была настолько успешной, что контору, в которой он работал, часто называли «конторой по эксплуатации технических идей и изобретений инженера Шухова».

Используя новейшие достижения американской техники, Шухов сумел выработать собственный метод решения сложных технических проблем в самых различных областях, демонстрируя, по словам Н.Е. Жуковского, «...глубину мысли и тщательность математической обработки», умение находить оригинальные и наиболее целесообразные инженерные решения.

Шухов привлекал к себе внимание фантастическими способностями не только инженера-механика, но и добросовестного, всесторонне образованного человека, владевшего тремя языками (английским, французским и немецким), хорошо знакомого с предпринимательской деятельностью и инженерной практикой в Америке.

**«Великий инженер Российской империи»**

По состоянию здоровьехать на юг и многие годы прожил в Баку, тогдашнем центре быстро развивающейся нефтяной промышленности. Диапазон его творческих идей и изобретений был поразителен: разработка теории и метода изготовления крупных металлических резервуаров наименьшего веса - нефтехранилищ, постройка ранее невиданных по размерам и грузоподъемности нефтеналивных барж длиной от 50 до 130 м и высотой около 2 м (кстати, баржи Шухова положили начало развитию русского речного нефтеналивного флота). Формула Шухова для изготовления надежных и экономичных трубопроводов (нефтепроводов) получила мировое признание. Он построил первый в мире мазутопровод с подогревом. Созданная им в 1880 г. форсунка для факельного сжигания жидкого топлива и мазута, считавшегося отходом нефтепереработки, широко применялась в течение прошлого века. Паровые водотрубные котлы системы Шухова, отличавшиеся простотой и надежностью, в течение десятилетий были самыми распространенными в России.

Насколько В.Г. Шухов опередил свое время можно, в частности, судить по одному из важнейших его изобретений - «крекинг-аппарату» (1890 г.), позволяющему эффективно выделять из нефти «легкие продукты», прежде всего бензин. Миллионы автомобилистов не знают, что появлению бензина мы обязаны нашему замечательному соотечественнику. В начале 90-х годов 19 в. автомобильная промышленность только начинала зарождаться, а бензин еще не стал «властителем» мирового рынка. Но вскоре многие американские фирмы начали работать над способами перегонки нефти («крекинг-процессом»), которые позволяли получать значительные объемы бензина. Первый патент в США получен Бортоном в 1912 г., но вскоре его приоритет стали оспаривать другие американские фирмы. И только благодаря судебному процессу было признано, что честь изобретения «крекинга» принадлежит русскому инженеру Шухову, опередившему американца более чем на 20 лет.

Говорят, что все гениальное - просто, но это «просто» является результатом многолетней творческой деятельности в данной отрасли науки и техники. Ведь, например, никто до Шухова не пришел к идее и разработке по собственным формулам метода постройки нефтяных резервуаров с разной толщиной отдельных поясов их стенок по высоте (1883 г.), что давало огромную экономию расхода металла и определяло наивыгоднейшие размеры резервуара и его вес (стоимость резервуара снижалась вдвое). За короткий срок строительная контора, где работал Шухов, изготовила более 20 тыс. резервуаров, которые стали строиться по всей стране.

Под руководством В.Г. Шухова было построено около 500 железнодорожных мостов (через Волгу, Оку, Енисей и др.) с пролетами до 100 м, возведено более 20 тыс. стальных нефтехранилищ. Среди его творений первые авиационные ангары, водопроводы (в Москве, Киеве, Харькове), доменные и мартеновские печи, нефтяные насосы, гидротехнические затворы, элеваторы, мачты электропередач. Он был автором сотен изобретений. С небольшим числом помощников он сумел осуществить то, что по силам нескольким НИИ. Неслучайно он был удой медали Всемирной выставки в Париже. Шухов обладал особым умением доступно и понятно излагать самые сложные технические вопросы и в заключение любил говорить: «видите, как это просто».

Необычайную одаренность Владимира Григорьевича ярко охарактеризовал один из его учеников: «нефть, поднятая из недр шуховскими насосами, рационально переработанная в шуховских крекинг-аппаратах, хорошо сохраненная в шуховских резервуарах и без потерь доставленная наливными шуховскими баржами или нефтепроводами, сжигалась с максимальным извлечением тепла шуховскими форсунками в шуховских котлах».

В тот период (конец 19 - начало 20 в.) наши выдающиеся ученые и инженеры не без гордости отмечали, что В.Г. Шухов убедительно опроверг представления о том, что все новое в науке и технике приходит в Россию из Европы и Америки. Многие крупные зарубежные фирмы, в частности американские, заимствовали многочисленные изобретения нашего соотечественника или приходили к аналогичным техническим решениям значительно позднее его.

Всемирную славу принесла Владимиру Григорьевичу разработанная им в 1892 г. теория арочных покрытий с использованием сетчатых поверхностей, обеспечивавших равномерное распределение усилий, воспринимающих их на себя различными частями формы при наименьшем весе всего сооружения. Впервые сетчатые металлические покрытия Шухов продемонстрировал еще в 1896 г., вызвав восторг участников и посетителей Всероссийской выставки в Нижнем Новгороде: сетчатые перекрытия располагались над несколькими зданиями павильона разной формы (круглое, прямоугольное, эллиптическое), придавая павильону необычный изящный вид. Кстати, первая висячая кровля элеватора в Олбани (США) появилась только в 1932 г.

Одной из первых гиперболоидных мачт, предшественницей радиобашни на Шаболовке, была сетчатая водонапорная башня высотой 32 м, построенная в 1896 г. и ставшая одной из достопримечательностей Нижегородской выставки (рис. 2). Высота последующих водонапорных башен достигала 40 м, а маяка в Херсоне - 85 м.

Владимир Григорьевич прославился сооружением нескольких столичных зданий: перекрытие перрона Киевского вокзала, металлические конструкции Главного почтамта, покрытие Петровского пассажа, гостиницы Метрополь, здание ГУМа и др. Он по праву считается одним из пионеров строительства высотных зданий на металлических каркасах. Далеко не всем известно, что он спроектировал вращающуюся сцену МХАТа.

И уже совершенно неожиданным для коллег Владимира Григорьевича было необычайно смелое его решение принять участие в выпрямлении минарета Улуг-бека в Самарканде, тем более что Шухов был уже в весьма преклонном возрасте: в 1932 г. ему исполнилось 79 лет! Вот где ярко проявились глубочайшие знания Владимира Григорьевича в области теории сопротивления материалов и теоретической механики. Вкратце история этого уникального памятника древней архитектуры такова: в 30-х годах 15 в. по повелению внука Тамерлана Мирзы Улуг-бека на центральной площади Регистан в а необычайно величественная и изящная мечеть (мадраса) Улуг-бека.

Купола и арки мечети были украшены оригинальной богатейшей росписью, вокруг установлены четыре башни-минарета, которые для придания необычной легкости и изящества всего сооружения были слегка отклонены от основного здания. Древние строители продемонстрировали незаурядное мастерство и изобретательность.

Но во время одного из землетрясений, довольно частых в Средней Азии, юго-восточный минарет упал. Редчайшему произведению архитектурного искусства угрожало разрушение.

Для поднятия и выпрямления падающего минарета весом в 2 тыс. тонн (!) нужно было произвести точные расчеты, определить размеры опор, способных выдержать вес минарета. Подъем и установка минарета были произведены в течение четырех дней в январе 1932 г.

Как писал один из биографов, великий инженер конца 19 - начала 20 столетия «сохранил для истории замечательную работу великого строителя 15 столетия».

Жизнь Владимира Григорьевича трагически оборвалась 2 февраля 1939 г. - он скончался от ожогов, полученных в результате несчастного случая. Похоронен В.Г. Шухов в Москве на Новодевичьем кладбище.

Владимир Григорьевич прославил нашу родину выдающимися изобретениями и, можно сказать, чудесами строительного искусства. Многие из них сохранили свою привлекательность и ценность. Но дольше их будет жить творческий метод и стиль инженерной деятельности Владимира Григорьевича, достойный подражания, так как он является своеобразной школой для решения актуальных современных проблем в любой области науки и техники.

В некоторых трудах Шухова называют «русским Эдисоном». Такое сравнение не вполне корректно. В отличие от знаменитого американца В.Г. Шухов блестяще владел математикой и обладал фундаментальными теоретическими знаниями, он никогда не был «слепым эмпириком». Все его изобретения и сооружения возникали в результате тщательных математических расчетов, именно глубокие знания теории часто указывали ему безошибочный и кратчайший путь к наиболее рациональным во всех отношениях решениям. Формулы Шухова по гидромеханике помещены во всех справочниках.

Выступая в 1903 г. на заседании в Политехническом обществе, посвященном 50-летию Шухова, Н.Е. Жуковский отметил, что еще в студенческие годы Владимир Григорьевич обладал умением при решении практических вопросов вносить «...глубину мысли и тщательность математической обработки». Заслуги Владимира Григорьевича были по достоинству оценены: ему было присвоено почетное звание Героя Труда, а в 1929 г. он был избран почетным академиком АН СССР.

По воспоминаниям друзей и коллег, Владимир Григорьевич отличался доброжелательностью и скромностью. Он был очень общительным человеком, встречался со многими видными учеными, инженерами, архитекторами, художниками, актерами, увлекался музыкой, шахматами, фотографией, велосипедным спортом. Шухов обладал «искусством» работать, думать о совершенстве техники и несовершенстве жизни, «любил формулы, но еще более стристинным патриотом своей родины и решительно отвергал многочисленные предложения уехать в Европу или США, старался быть в стороне от политики, но с тревогой воспринимал трагические события 20-30-х годов. В своем дневнике в 1919 г. он писал: «Мы должны работать независимо от политики. Башни, котлы, стропила нужны, и мы будем нужны».

Имя Владимира Григорьевича Шухова было присвоено Белгородскому государственному технологическому университету. В октябре 2001 г. жители Белгорода установили на территории университета памятник своему знаменитому земляку.