

УДК 514.18

«Прочны те конструкции, которые красивы» - В.Г. Шухов.

К 160-летию инженерного гения России – академика В.Г. Шухова

М.С. Бурмистров, студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации»*

И.А. Дубровин, студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации»*

Научный руководитель: Т.И. Мурашкина, к.т.н., доцент

Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,

кафедра «Инженерная графика»

moskalenko@bmstu.ru

В наше время многим известно имя прославленного русского инженера Владимира Григорьевича Шухова. Однако, немногим известны подробности его жизни, его убеждения, его характер. Его биография- жизнеописание одного из самых одаренных творцов 20-ого века.

Владимир Григорьевич Шухов родился 16 августа 1853 года в городке Грайворон Курской губернии в семье городничего Григория Петровича Шухова.

Детство В.Г.Шухова прошло в курском имении матери, Веры Капитоновны Пожидаевой. Именно в это время начинает проявляться его склонность к точным наукам, так, будучи учеником четвертого класса Пятой петербургской классической гимназии он находит собственное доказательство теоремы Пифагора. Окружающих, безусловно, поражает диапазон его талантов - математика, геометрия, астрономия, физика - далеко неполный список интересов молодого Шухова.

С такими задатками перед ним открывалась дорога в мир настоящего творчества, лишь, будучи инженером он мог бы реализовать свои таланты, и в 1871 году, окончив гимназию с отличием, Владимир Григорьевич поступает в Императорское Московское Техническое Училище. Именно это учебное заведение раскрыло все грани и таланты инженера Шухова. Строгая обстановка и дисциплина, сложные курсы точных наук, а

<http://sntbul.bmstu.ru/doc/568336.html>

также постоянная работа над собой сформировали в нем истинного творца. Помимо теоретических дисциплин студенты училища в то время имели возможность изучать практическое применение всех полученных знаний. Эта особенность в будущем получила всемирное признание, как лучшая форма обучения специалистов.

Еще будучи студентом Владимир Григорьевич начал заниматься конструкторской деятельностью. Так, он разработал форсунку для сжигания жидкого топлива, а также сам изготовил ее в мастерской училища.

В 1876 году Шухов заканчивает МИТУ с золотой медалью.

Известно, что Шухов был весьма разносторонним в плане изучения наук. Такое качеством объяснялось огромной тягой к познанию мира, его законов и принципов. Помимо курса МИТУ Владимир Григорьевич в юности получил обширные знания в области астрономии, теории относительности и истории. Также инженер Шухов, под влиянием известного хирурга и друга семьи Пирогова стал слушателем Военно-медицинской академии. На собственном примере показывая, что тяга к знаниям и любопытство - черты настоящего инженера.

В 1878 году, будучи уже достаточно известным Шухов отправляется на нефтепромысел в Баку, где возобновляется его конструкторская деятельность, которой ему так не хватало в Петербурге.

В Баку Шухов решал важнейшие технологические вопросы в области хранения, добычи, переработки и транспортировки нефти. Многими наработками в этой области нефтепромышленники всего мира пользуются по сей день.

В Москве, куда инженера Шухова пригласил работать в свою проектно-строительную фирму его хороший знакомый инженер А.В.Бари, он продолжает свою деятельность.

О характере инженера и его преданности работе много говорят сведения тех, с кем он работал:

«Все расчеты своих многочисленных сооружений Владимир Григорьевич делал только лично сам и так кратко, что понять их постороннему было очень трудно. Сосредоточенность его была поразительной. Приходя в 10 часов утра в контору, он садился за свой стол, раскрывал тетрадь большого формата и начинал, глубоко вдумываясь, писать цифры, цифры и только цифры. Если он и уходил куда-нибудь, то только в свою обширную библиотеку, где просматривал журналы на иностранных языках. Разговоры на отвлеченные темы он позволял себе только во время завтрака, а все остальное время тратил на работу и деловые беседы с посетителями, которых к нему приходило множество»[3].

Шухов был не просто выдающимся инженером, но и прекрасным руководителем. Все его достижения просто не могли не влиять на тех, с кем он работал, он подавал пример коллегам, легко справляясь с задачами любой степени сложности, задерживаясь на фирме допоздна, он прививал любовь к работе и самоотверженность. Работать вместе с ним было большой честью и ответственностью.

Владимир Григорьевич также принимал участие в подготовке русского флота к русско-японской войне. В 1914 году Шухов проектирует элементы судоремонтных доков. В 1915 конструирует подводные мины различных типов, в этом проекте инженер получает поддержку небезызвестного адмирала Колчака. Также в 1916 году Шухов по заказу артиллерийского ведомства создает платформу под тяжелые орудия.

В ноябре 1917 года Владимир Григорьевич фактически оказывается в самом сердце охваченного революцией Петербурга. В его дом попадает артиллерийский снаряд, только чудом все домочадцы остаются живы.

Идей большевиков Шухов не разделял, однако, будучи настоящим патриотом, решил остаться в России, несмотря на приглашения из-за рубежа. Он остался, чтобы разделить со своей Родиной ее беды, чтобы силами движения пролетариата восстановить Россию и, по возможности, империю.

При большевизме инженер с дворянским титулом - Шухов был неоднократно притеснен. Так 11 сентября 1918 его заставляют покинуть свою квартиру и переехать в контору.

В 1920-1930 Шухов руководит проектами нефтепроводов Грозный - Туапсе и Баку — Батум, проектами масштабного крекинга нефти, принимает участие в строительстве канала Москва-Волга и первых линий метро.

В 1929 Владимир Григорьевич стал почетным членом Академии наук.

С 1934 Шухов живет в ужасных условиях в доме Академии наук на Зубовском бульваре, № 16-20. Несмотря на все притеснения, он продолжает работать. Работа над гениальными и масштабными проектами не останавливается ни на секунду. Инженер словно боится не успеть сделать еще один выдающийся проект-это непозволительная для него роскошь.

Трагическое событие 28 января 1939 года останавливает всю его деятельность- Владимир Григорьевич опрокидывает на себя свечу, обожжено 30% тела. Умирая в мучениях, он остается в воспоминаниях близких тем же энтузиастом, человеком железной воли, настоящим творцом и просто хорошим человеком.

Сетчатые конструкции

Первой сетчатой конструкцией Шухова стало здание Верхних торговых рядов,

построенное в Москве в 1891-1893 годах.

Сооружение поражало размахом инженерной мысли - попав в это место и сейчас удивляешься эффективности использования конструкции и ее изящности.

Для торговых рядов Шухов создал новую арочную ферму, традиционные раскосы и стойки которой были заменены тонкими лучевыми затяжками диаметром около 1 см, работающими только на растяжение - самый выгодный для металла вид усилий. Данная конструкция оказалась наиболее рациональной и долговечной.

Следующим испытанием для нового типа конструкций стала Всероссийская промышленная и художественная выставка в Нижнем Новгороде 1896 года, для которой фирма его товарища Бари должна была подготовить павильоны. Масштабность проекта теперь возможно оценить лишь по обрывкам хроник и старым фотографиям. Для Шухова это было настоящим полигоном для демонстрации своих талантов и наработок.

Вогнутая внутрь чаша диаметром 25 м из тонкого листового железа, края которой прикреплены к верхнему кольцу - решение поистине прогрессивное, опередившее свое время, в данный момент признано одним из самых качественных конструкций для большепролетных сооружений. (Рис. 1).

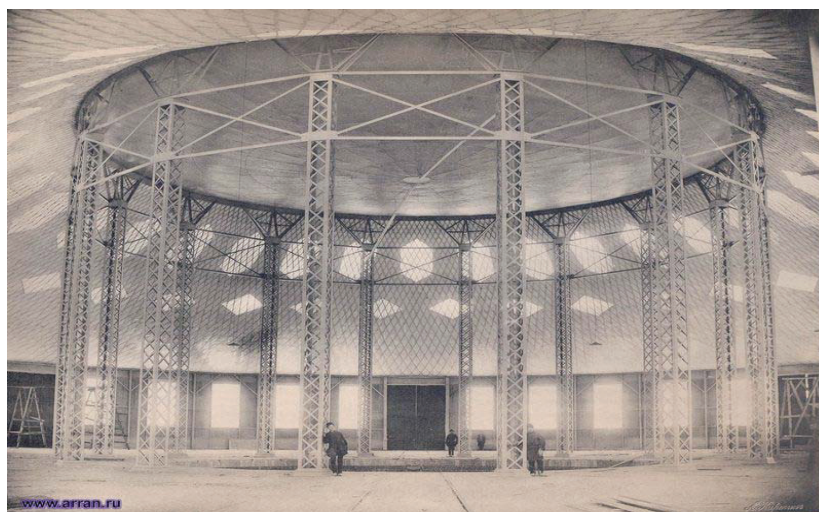


Рис. 1. Конструкция в виде вогнутой чаши

В 1897 работа над проектами сетчатых конструкций продолжается, на этот раз Шухову поручено создать основу здания цеха Выксунского металлургического завода под Нижним Новгородом. Инженер выбирает реализацию новой концепции - сетчатого свода двоякой кривизны.

И вновь инженерный гений Шухова дарует миру свежую идею, плодами которой потомкам предстоит пользоваться много лет. Данный цех находится в эксплуатации до сих пор, но нуждается в ремонте.

Величайшим достижением Владимира Григорьевича можно считать открытие такого конструктивного решения, как башни в форме гиперboloидов. (Рис. 2). Дело в том, что такая конструкция весьма экономична ввиду того, что его можно собрать из прямых металлических балок. Это свойство гиперboloида Шухов обнаружил, будучи студентом училища.

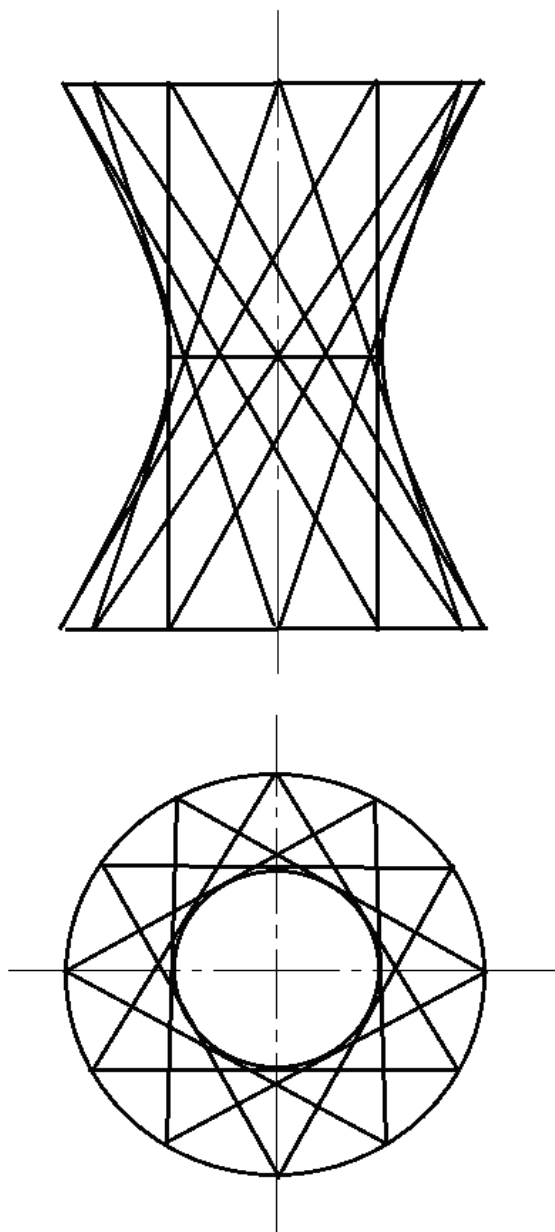


Рис. 2. Однополостный гиперboloид вращения

"О гиперboloиде я думал давно. Шла какая-то глубинная, видимо, подсознательная работа, но все как-то вплотную я к нему не приступал... И вот однажды прихожу раньше обычного в свой кабинет и вижу: моя ивовая корзинка для бумаг перевернута вверх дном,

а на ней стоит довольно тяжелый горшок с фикусом. И так ясно встала передо мной будущая конструкция башни. Уж очень выразительно на этой корзинке было показано образование кривой поверхности из прямых прутков".[3] Шухов часто вспоминал этот случай, толкнувший инженера в правильном направлении. Например, всех, кого удивляла конструкция башни, представленной на Нижегородской выставке, Владимир Григорьевич отправлял смотреть на плетеные корзины.

Не смотря на сложность расчетов, Шухову удалось досконально изучить возможности новой конструкции и способы ее монтажа. В 1896 году Шухов подает заявку на привилегию «Ажурная башня», в которой пишет:

Сетчатая поверхность, образующая башню, состоит из прямых деревянных брусьев, брусков, железных труб, швеллеров или уголков, опирающихся на два кольца: одно вверху, другое внизу башни; в местах пересечения брусья, трубы и уголки скрепляются между собой. Составленная таким образом сетка образует гиперболоид вращения, по поверхности которого проходит ряд горизонтальных колец. Устроенная вышеописанным способом башня представляет собой прочную конструкцию, противодействующую внешним усилиям при значительно меньшей затрате материала.

Описание башни с Нижегородской выставки: «Нижняя 25-метровая часть башни образована 80-ю пересекающимися стальными профилями, сверху и снизу прикрепленными к кольцевым основаниям (нижнее – 11 м, верхнее - 4 м в диаметре). Для большей прочности сетка стянута 8-ю параллельными кольцами». (Рис. 3).



Рис. 3. Башня на Нижегородской выставке

Размах строительства таких башен огромен. Так, башни Шухова можно найти в Молодежный научно-технический вестник ФС77-51038

Москве, Ярославле, Воронеже, Тамбове, Коломне, Подольске, Туле, Царицыне, Самаре, Прилуках, Кашине, Вологде, Иваново-Вознесенске, Орехово-Зуеве, Гусь-Хрустальном, Казани, Феодосии, Баку, Грозном, Самарканде, Андижане, Бухаре, Ашхабаде и т.д., и т.д. вплоть до острова Сахалин.

Помимо водонапорных башен гиперboloиды инженера Шухова выполняли роли маяков и мачт для кораблей - линкора «Аризона», броненосцев «Император Павел I» и «Андрей Первозванный».

Отдельного внимания заслуживает башня-гиперboloид, расположенная в самом сердце столицы. (Рис. 4).

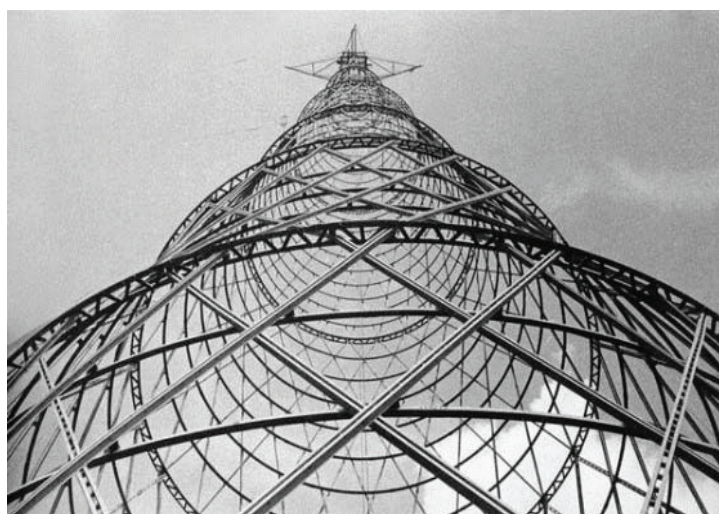


Рис. 4. Башня на Шаболовке

История этого монументального сооружения начинается в 1919 году, когда по приказу Ленина начинается постройка в Москве центра радиовещания. Проект башни был окончен задолго до того, как было принято решение о постройке радиостанции. По технической документации это должна была быть девятисекционная башня высотой 305 метров и весом 2200 тонн, однако молодой советской республике не хватало металла на такой масштабный проект, в итоге было решено строить шестисекционную башню высотой 150 м с нижним основанием 42 м в диаметре и весом 240 тонн.

Работы начались 29 августа 1920 года. По планам башня должна была быть построена за 8 месяцев, но планам не суждено было осуществиться. Вот выдержки из дневника Шухова:

«30 августа. Железа нет, и проекта башни пока составить нельзя» - записывает Шухов в дневнике.[3]

«26 сентября. Послал проекты башен 175, 200, 225, 250, 275, 300, 325 и 350 м в

правление ГОРЗы. При письме: два чертежа в карандаше, пять чертежей на кальке, четыре расчета сетей, четыре расчета башен...

1 октября. Железа нет».[3]

«Прессов для гнутья колец нет. Полок 4 дюйм х 0,5 дюйм нет. Тросов и блоков нет. Дров для рабочих нет". "В конторе холод, писать очень трудно. Чертежных принадлежностей нет". "Артель наша распадается. И.П.Трегубов полон негодования на малое вознаграждение. Он не скрывает своего насмешливого презрения ко мне как к лицу, не умеющему наживать и хапать..." "Неполучение пайка ставит в невозможные условия наши работы. Итальянская забастовка рабочих..." "Верхолазы получают один миллион в день. Считая на хлеб - это 7 фунтов, или менее 25 копеек за работу на высоте 150 метров..."»[3]

На нехватке средств беды не заканчивались:

«29 июня 1921 года. При подъеме четвертой секции третья сломалась. Четвертая упала и повредила вторую и первую в семь часов вечера».[3]

Причиной ЧП послужила усталость металла. После аварии В.Г.Шухов был приговорен к смертной казни с отсрочкой исполнения приговора до конца строительства. Вопреки всем неудачам 19 марта 1922 года радиостанция имени Коминтерна была сдана в эксплуатацию и Шухов был помилован.

Спустя 15 лет, в 1937-м, при деятельном участии Шухова башня была переоборудована для трансляции передач коротковолнового катодного телевидения.

На сегодняшний день шуховская башня признана одним из величайших достижений инженерии в архитектуре. (Рис. 5).



Рис. 5. Конструкция шуховской башни

Башня на Шаболовке стала эмблемой Центрального телевидения и заставкой для программы «Голубой огонек».

После постройки Башни на Шаболовке методика Шухова стала использоваться по всему миру. Такие башни выросли в Японии, Швейцарии, в Китае, в Чехии и в других странах.

В настоящее время сетчатые оболочки, впервые предложенные Шуховым, стали одним из главных средств формообразования авангардных зданий.

Я считаю Владимира Григорьевича Шухова образцом настоящего инженера, одним из ярчайших представителей данной профессии. Его трудолюбие является примерным. Его стремление к цели - колоссальным. Его проекты - воплощение идей в металл. Каждую секунду своей жизни до самого конца Шухов работал над своими конструкциями, прославляя великую профессию инженера.

Список литературы

1. Арнаутков Л. И., Карпов Я. К. Повесть о великом инженере. — М.: Московский рабочий, 1978.— 240 с.
2. Шаммазов А. М. и др. История нефтегазового дела России. — М.: Химия, 2001.—316 с.
3. Журнал «Наше Наследие» № 70 2004, статья «Труды и дни инженера В.Г.Шухова». — М.:Российский фонд культуры, 2004. —20 с.