

ВЛАДИМИР ГРИГОРЬЕВИЧ ШУХОВ

(28 АВГУСТА 1853 – 2 ФЕВРАЛЯ 1939)

Гениальный инженер, архитектор, изобретатель и учёный-новатор. Диапазон его профессиональных интересов был поразительно широк — от нефтепереработки и судостроения до военного дела и реставрационной науки. Многогранная «политехническая» деятельность Шухова отличалась своеобразием и смелостью мысли, опережающей время. О многом из того, что он создал, говорят: «впервые в мире», «крупнейший в мире», «самый совершенный», «наиболее экономичный». Владимир Шухов — единственный русский инженер, чьё имя вошло в антологию выдающихся инженеров XX века.

«Подобно тому, как Пушкин олицетворяет поэтический гений России, Чайковский — музыкальный, а Ломоносов — научный, так Шухов представляет его в сфере инженерного искусства».

*Сергей Капица, учёный-физик,
телеведущий, главный редактор
журнала «В мире науки», вице-президент РАЕН*



В.Г. Шухов за рабочим столом, 1922 год

Источник: Шухова Е.М. Владимир Григорьевич Шухов. Первый инженер России. – М., 2003.
Из фондов Политехнической библиотеки

ИСТОКИ ТАЛАНТА

Владимир Шухов родился 28 августа 1853 года в небольшом городке Грайворон Белгородского уезда Курской губернии (ныне муниципальное образование Белгородской области). Родители мальчика происходили из дворян, однако обладали весьма скромным достатком. Отец — Григорий Петрович — служил канцелярским чиновником в Курской казенной палате, затем столоначальником по отделению питейных сборов. Мама — Вера Капитоновна Пожидаева — была дочерью офицера, героя Кавказской войны, принадлежащего к довольно знатному дворянскому роду. Пожидаевы владели имением в Щигровском уезде Курской губернии, где и прошло детство Владимира.

Страстным увлечением мальчика с раннего детства стали книги. Научившись читать в четыре года, он часами просиживал в семейной библиотеке. С детства будущий инженер проявлял тягу к конструированию. В семь лет он догадался при подъёме тяжестей применять рычаг. Во дворе дома сам смастерил фонтан, используя ключевую воду и старые трубы. Запрудив ручей, построил маленькую ветряную мельницу.

В 1863 году, после перевода отца в столицу, Владимир поступил в



Владимир Шухов — гимназист.
Петербург, 1866 год

Источник: [Архивы Российской академии наук](#)

Пятую петербургскую классическую гимназию, где проявились исключительные способности мальчика к точным наукам. В четвёртом классе на уроке геометрии он нашёл собственное оригинальное доказательство теоремы Пифагора. Выдающийся педагог Константин Краевич, преподававший в гимназии физику и математику, похвалил гимназиста Шухова за оригинальное и краткое доказательство, но сказал: *«Следовало сначала изложить существующее доказательство и только потом своё. Твоё решение более кратко и потому заслуживает внимания, но помни: Пифагор жил более двух тысяч лет назад и первым открыл свойство прямоугольного треугольника, ты же сделал только усовершенствование. Нельзя забывать о предшественниках»*. И снизил мальчику отметку «за нескромность».

Помимо естественно-математических наук в гимназии Владимир полюбил латинский и древнегреческий языки. В 1871 году Шухов окончил гимназию с отличием.

ИМПЕРАТОРСКОЕ МОСКОВСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧИЛИЩЕ

Из-за финансовых проблем в семье юноша не смог поступить на физико-математический факультет Петербургского университета. По совету отца он принял решение о поступлении в Императорское московское техническое училище (ИМТУ, ныне Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), где были места для «казённокоштных» воспитанников — то есть тех, кто жил и учился за счёт казны. Блестяще сдав вступительные экзамены, Владимир Шухов был зачислен на инженерно-механическое отделение.



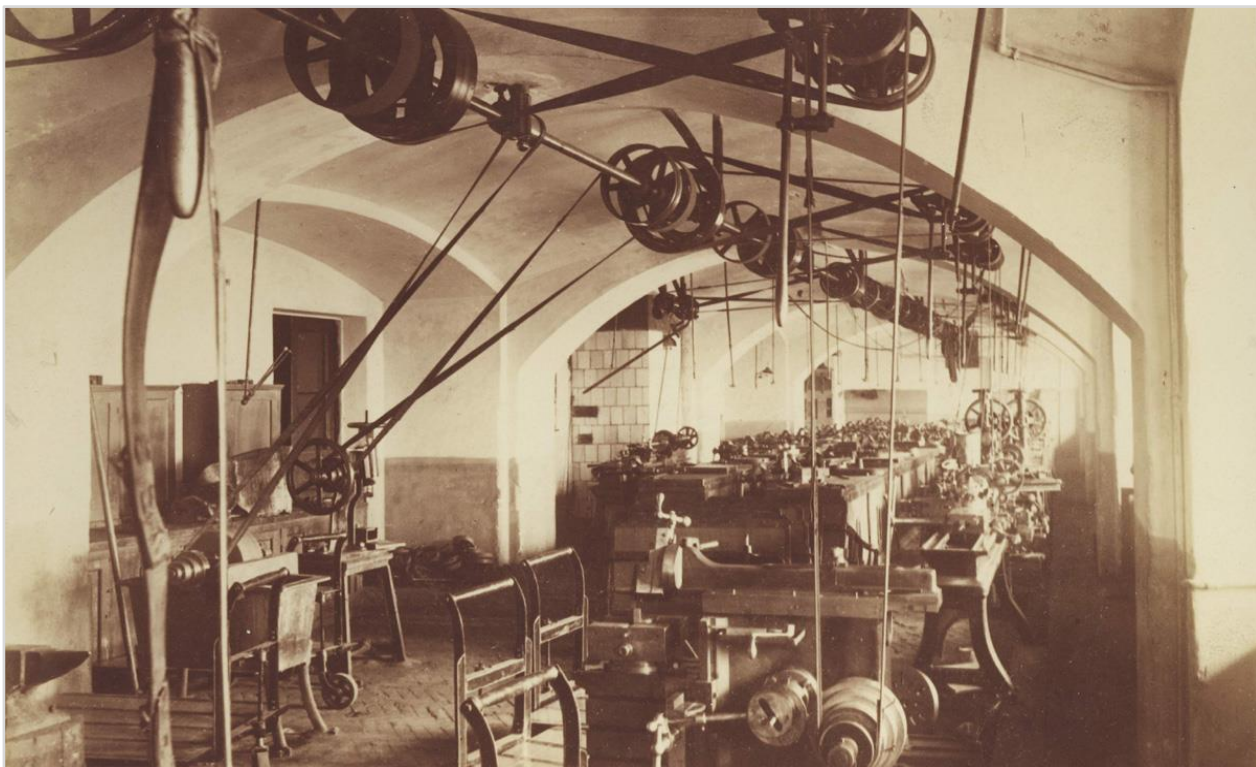
Императорское московское техническое училище

Источник: Стремительный полёт фантазии и инженерного творчества. – М., 2020.
Из фондов Политехнической библиотеки

В то время техническое училище славилось своей прогрессивной учебной программой и высоким уровнем преподавания, прежде всего, в области математики и механики. Преподаватели прививали воспитанникам интерес к науке и технике, формируя их инженерное мышление через прикладную направленность образования. Новые программы и формы обучения, разработанные в ИМТУ, получили название «русский метод» подготовки инженеров.

Училище располагало солидной материальной базой, куда входили библиотека, физический, модельный и технологический кабинеты, а также лаборатории и производственные мастерские — приготовительная, столярно-модельная, механическая, литейная, кузнечная и чертёжная.

Воспитанникам предоставлялась возможность получить фундаментальную физико-математическую подготовку, приобрести глубокие знания по другим теоретическим дисциплинам и одновременно овладеть прикладными ремёслами, столь необходимыми инженеру-практику для его дальнейшего самостоятельного роста. Такой подход к обучению впоследствии получил название «русский метод» подготовки инженеров. Такая система образования с прикладной направленностью пробуждала и развивала у



Производственная мастерская

Источник: Стремительный полёт фантазии и инженерного творчества. – М., 2020.
Из фондов Политехнической библиотеки

обучающихся интерес к науке, сформировала инженерные навыки.

В 1876 году студент Шухов, откликнувшись на призыв Дмитрия Менделеева экономить «чёрное золото» (нефть), создал свою первую уникальную конструкцию — паровую форсунку и, в соответствии с «русским методом» подготовки инженеров, сам изготовил и испытал её опытный образец в мастерских училища. Впоследствии это изделие высоко оценил Менделеев, и изображение форсунки Шухова украсило обложку книги великого химика «Основы фабрично-заводской промышленности» (1897).

В знак признания выдающихся способностей Владимир Шухов был освобождён от защиты дипломного проекта и в 1876 году окончил училище с отличием, получив звание инженера-механика, золотую медаль и предложение от члена Попечительского совета училища учёного-математика, академика Пафнутия Чебышёва остаться при кафедре ИМТУ и заняться проблемами математики и теоретической механики. Однако выпускник Шухов отклонил это предложение и предпочёл практическую деятельность инженера. Решением Педагогического совета ИМТУ Владимир Шухов был включён в состав делегации училища для поездки на Всемирную выставку достижений промышленности, которая проходила в США.



Владимир Шухов — студент инженерно-механического отделения ИМТУ, 1875 год

Источник: [Архивы Российской академии наук](#)

На Всемирной выставке в Филадельфии молодого инженера привели в восторг многочисленные технические новинки — швейная машинка Зингера, телефонный аппарат Белла, первая механическая пишущая машинка. Помимо выставки он посетил машиностроительные заводы в Питтсбурге и изучил организацию американского железнодорожного транспорта. В Америке ему пришлось по душе, что перспективные ноу-хау быстро находили воплощение в случае заинтересованности в них бизнеса. В России же часто оригинальные идеи оставались на бумаге из-за бюрократических препон.

Тогда же произошло знакомство Шухова с американским инженером русского происхождения Александром Бари. Будучи почётным членом научно-технического совета ИМТУ, Бари принимал российскую делегацию в Америке: оказывал помощь в знакомстве со страной и с выставкой; помогал в закупке оборудования, инструментов и образцов изделий для мастерских технического училища; показывал новинки американской техники. Впоследствии имена Бари и Шухова окажутся неразрывно связаны.

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР КОНТОРЫ БАРИ

После возвращения в Россию, Владимир Шухов поступил на службу в Управление Варшавско-Венской железной дороги на должность начальника чертёжного бюро, где работал над проектами железнодорожных насыпей, станционных зданий, локомотивных депо.

В 1878 году он прервал работу и принял предложение Александр Бари, вернувшийся из Америки в Россию, стать главным инженером фирмы, которую тот основал в Петербурге.



В.Г. Шухов и А.В. Бари. Москва, 1880 год

Источник: Стремительный полёт фантазии и инженерного творчества. – М., 2020.
Из фондов Политехнической библиотеки

Бари получил блестяще образованного молодого инженера, обладавшего незаурядным техническим талантом и не боявшегося экспериментировать, а Шухов в лице Бари обрёл исключительного партнёра — человека с опытом предпринимательской деятельности в Америке, грамотного инженера, способного объективно оценивать идеи и предложения,

умеющего на равных общаться и с иностранными предпринимателями, и с крупнейшими российскими промышленниками. Так начался плодотворный союз блестящего менеджера и фантастически талантливого инженера, который принёс России огромную пользу.

В 1880 году в Москве при главной конторе фирмы «Инженер А.В. Бари» Шухов создал и возглавил проектное бюро — специализированную организацию по проектированию металлических конструкций, которой он бессменно руководил до 1930 года. Под его руководством скромное вначале бюро, выполнявшее чертежи по заказам, вскоре превратилось в широко известную в мире «контору по эксплуатации технических идей и изобретений инженера Шухова».

«Моя личная жизнь и судьба конторы были одно целое. Говорят, что А.В. Бари эксплуатировал меня. Это правильно. Юридически я всё время оставался наёмным служащим конторы. Но и я эксплуатировал его, заставляя выполнять мои даже самые смелые предложения!»

Владимир Шухов

Даже во времена наивысшего расцвета, когда ежегодно фирмой «Инженер А.В. Бари» исполнялось работ более чем на шесть миллионов рублей — огромная для того времени сумма, — в её проектное бюро трудились не более 20 инженеров, чертёжников и техников. Это объяснялось тем, что Шухов практически не нуждался в помощниках. По воспоминаниям сотрудников, *«все расчёты 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 отвлечённые темы он позволял себе только во время завтрака, а всё остальное время тратил на работу и деловые беседы с посетителями, которых к нему приходило множество»*.

Шухов, хорошо понимая, что строительство крупных объектов — дело коллективное, уделял особое внимание созданию коллектива профессионалов. Сотрудники проектного бюро осваивали теоретические и практические основы шуховского метода комплексного проектирования, изготовления и монтажа, обеспечивающего ценнейшие качества металлических конструкций — надёжность и технологичность.

Проекты, изобретения и расчёты Владимира Шухова всегда отвечали насущным потребностям развития производства, для них были характерны простые, технологичные и в то же время самые экономичные решения.

НЕФТЯНОЕ ДЕЛО

Свою деятельность в фирме Бари Шухов начал с изучения нефтяного дела. Посетив Баку и ознакомившись с основными проблемами молодой нефтяной промышленности, Шухов так увлёкся её техническими возможностями и перспективами, что в дальнейшем на протяжении 60-летней работы, он никогда не оставался в стороне от решения основных технических проблем нефтяной отрасли.

В короткие сроки на строго научной основе Шухов сумел разрешить труднейший комплекс вопросов, связанных с добычей, хранением, транспортировкой и переработкой нефти. Изобретённые им совершенные конструкции насосов, резервуаров, трубопроводов, нефтеналивных судов, перегонных аппаратов опередили своё время, а теории их конструирования были признаны классическими.

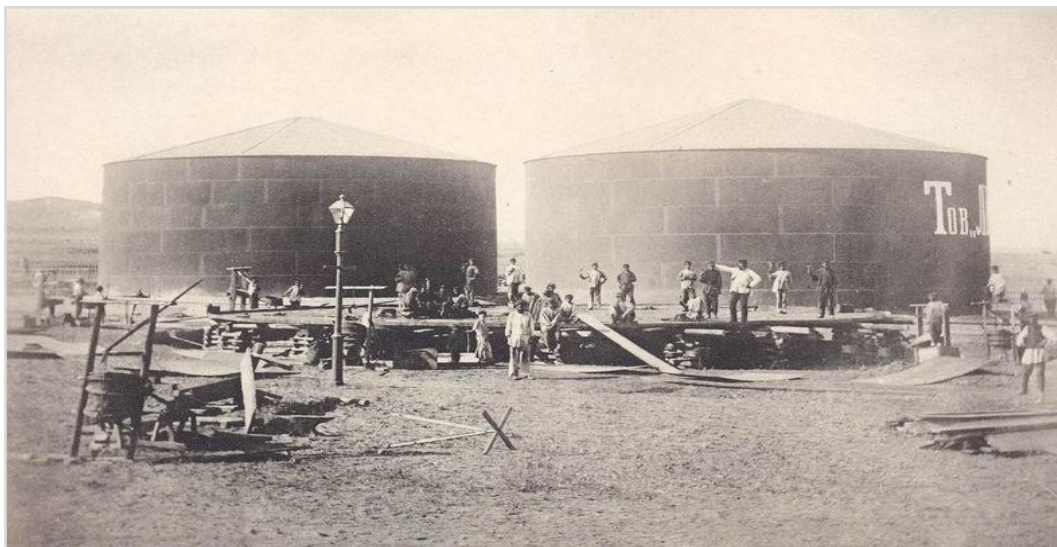
«Первый нефтепровод, насосы для перекачки нефти, первый трубопровод для транспортировки керосина и резервуары для хранения нефтепродуктов, первые наливные баржи, переработка нефти и создание крекинга — всё это Шухов. Мы, по сути, разрабатываем его инженерные идеи, когда сегодня наращаем добычу, прокладываем трубопроводы, строим танкерный флот, повышаем глубину переработки нефти».

*Вагит Алекперов,
основатель нефтяной компании «Лукойл»*

На нефтяных промыслах Шухов разработал основные технические принципы подъёма и перекачки нефтепродуктов, предложил метод подъёма нефти с помощью сжатого воздуха — эрлифт. По трубе в скважину нагнетали воздух, он подхватывал нефть и гнал её из глубин. Этот способ лёг в основу новой технологии нефтедобычи, а также откачки воды из артезианских скважин.

Ему принадлежит методика расчёта и технология строительства резервуаров для нефтехранилищ. Проблему хранения нефтепродуктов талантливый инженер решил, предложив вертикальные металлические резервуары цилиндрической формы. Он сформулировал «правило Шухова», определив выгодную высоту сооружений при наименьшем весе необходимого металла. Уже в 1878 году были построены первые резервуары для фирмы

«Братья Нобель». Позднее подобные ёмкости широко использовались для хранения смазочных масел, спиртов, а впоследствии и газов.



Резервуары Товарищества пароходства «Лебедь», построенные по проекту В.Г. Шухова. Царицын, 1882 год

Источник: [Архивы Российской академии наук](#)

Шухов проектировал и руководил работами по постройке первых в России нефтепроводов фирмы «Братья Нобель» и «Лианозов и К°», а также первого в мире мазутопровода с подогревом, положив, тем самым, начало развитию сети стальных подземных магистралей в России.

Владимир Григорьевич вывел математические формулы для описания процессов протекания по трубам нефти и мазута, разработал классическую теорию нефтепроводов. Первые российские магистральные трубопроводы Баку — Батуми (883 км, 1906) и Грозный — Туапсе (618 км, 1928) были построены по проектам Шухова.



Стальная наливная баржа. Фрагмент из рекламного альбома фирмы «Инженер А.В. Бари»

Из собрания Политехнического музея

Занимался талантливый инженер и проблемами транспортировки нефтепродуктов вне трубопроводов. Им был сконструирован и внедрён новый тип речных грузовых судов — металлические нефтеналивные баржи, отличавшиеся хорошей управляемостью, лёгкостью хода, дешёвизной, прочностью и конструктивной простотой. Перевозку нефти в баржах во всём мире называли способом «русского речного флота».

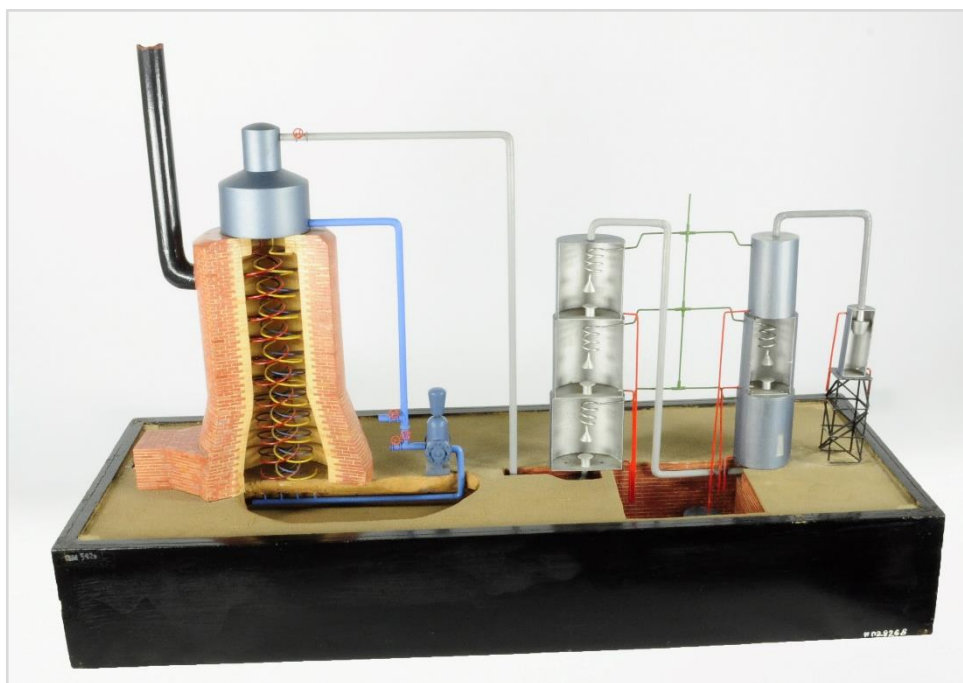
Впервые в мире Шухов в 1880 году осуществил промышленное факельное сжигание жидкого топлива с помощью изобретённой им паровой форсунки, позволявшей эффективно сжигать мазут, считавшийся ранее отходом нефтепереработки. Шуховская форсунка оказалась одной из лучших среди устройств аналогичного назначения и вскоре её начали выпускать в промышленных масштабах.



Форсунка конструкции В.Г. Шухова

Из собрания Политехнического музея

В 1891 году Шухов получил патент¹ на изобретённый им и разработанный совместно с Сергеем Гавриловым аппарат для непрерывной



Макет установки для непрерывной перегонки и расщепления (крекинга) нефти системы В.Г. Шухова и С.Г. Гаврилова

Из собрания Политехнического музея

¹ Патент Российской империи № 12926 от 27 ноября 1891 года.

обработки нефти и её тяжёлых фракций (мазатов) с разложением — крекинг. [\(ссылка на ролик\)](#)

Как и многие другие опередившие своё время шуховские открытия, это изобретение не сразу было оценено соотечественниками, в отличие, например, от американцев, которые в нарушении авторских прав использовали его в своей практике. Лишь в 1922 году, когда в Москву прибыли американские инженеры, Шухов доказал, что их перегонные установки повторяют его патент и не являются оригинальными. И только в 1931 году по проекту и при техническом руководстве Владимира Григорьевича был построен нефтеперерабатывающий завод «Советский крекинг» в Баку, где впервые в истории России и Советского Союза использовали шуховский патент на крекинг-процесс при создании установок для получения бензина.

ТЕПЛОТЕХНИКА

Шухов начинал свою деятельность в эпоху царствования паровой машины и отдал ей должное — в середине 1890-х годов он изобрёл паровые водотрубные котлы, получившие чрезвычайно широкое распространение в мире. Они были производительные и дешёвые, простые в изготовлении и ремонте, снабжённые прекрасным пароперенагревателем.

В 1896 году были запатентованы² разработанные Шуховым новые конструкции водотрубного парового котла в горизонтальном и вертикальном исполнении, которые на Всемирной выставке в Париже (1900) были отмечены золотой медалью. По чертежам Шухова было выпущено несколько тысяч паровых котлов.

Вместо обычной тяжёлой обмуровки котлов Шухов применил экраны в виде труб, заполненных водой, которая, являясь подвижным и очень теплоёмким носителем, не только защищает котёл от потери тепла, но и может быть включена во внутренний водный цикл системы.

Котлы системы Шухова явились ценным вкладом в развитие мировой теплотехники. Его

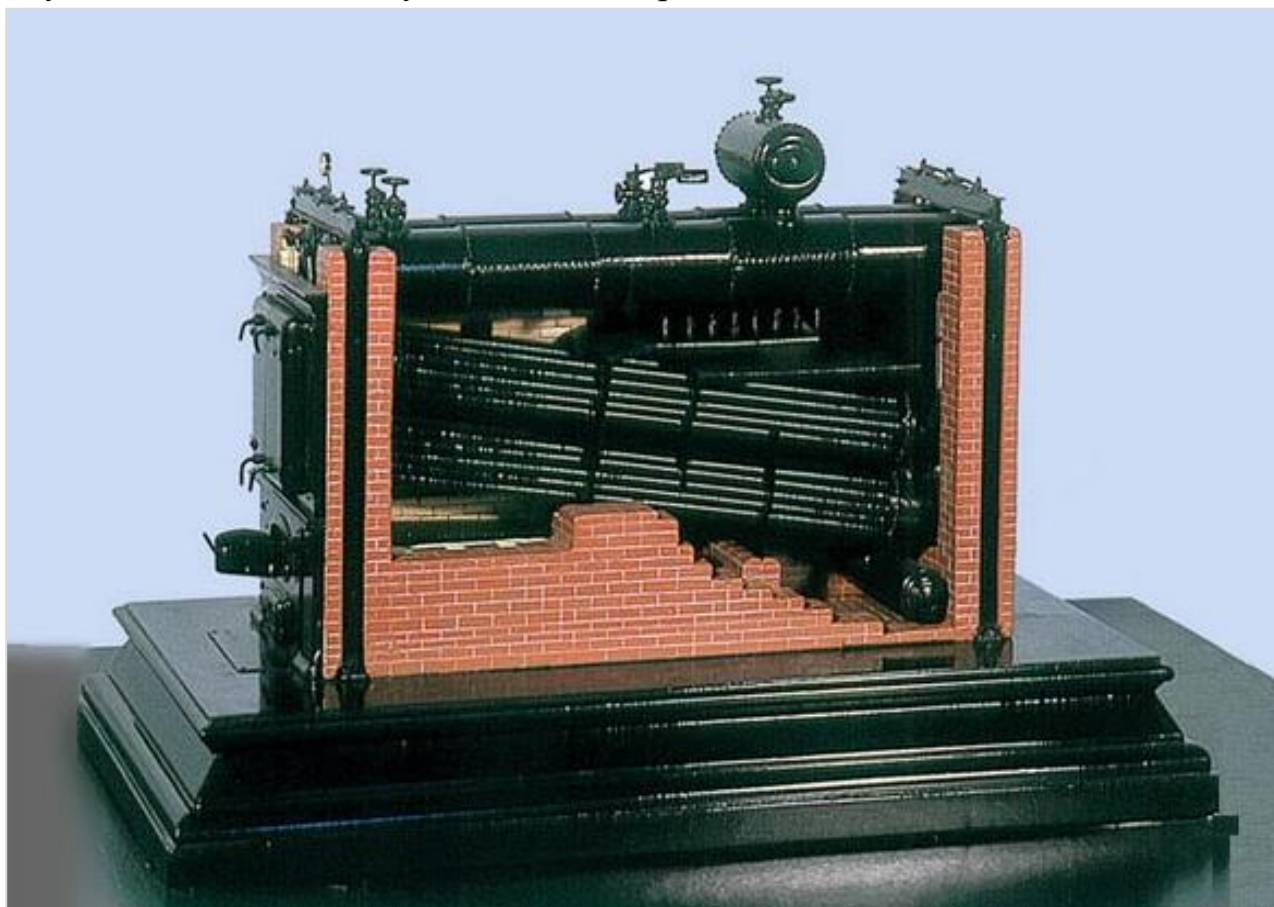


Макет вертикального водотрубного котла системы В.Г. Шухова

Из собрания Политехнического музея

² Патенты Российской империи № 15434 и № 15435 от 27 июня 1896 года.

идеи стандартизации котлов и экранирования топок, разработанные на строго научной основе, используются до сих пор.



Макет горизонтального водотрубного котла системы В.Г. Шухова

Из собрания Политехнического музея

АЖУРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Годы напряжённой работы по проектированию и монтажу многочисленных конструкций из металла привели к созданию уникальных сетчатых систем — своеобразных абстракций в металле: сетчатые ажурные перекрытия, висячие параболы в различных очертаниях, одно- и многоярусные стройные гиперboloиды.

Триумфальное шествие изящных конструкций Шухова на Всероссийской промышленной выставке 1896 года в Нижнем Новгороде закрепило за Владимиром Григорьевичем славу первого инженера России. Здесь Шуховым было построено восемь выставочных павильонов общей площадью около 27 000 м². Над пятью из них, с пролётами от 12,8 до 32 метров и общей площадью около 20 000 м², были сделаны сетчатые арочные покрытия. Это были первые в мире перекрытия в виде сетчатых оболочек и первое в мире перекрытие в виде висячей стальной мембраны — так называемая «ротонда Шухова». Эти конструкции гениального инженера опередили своё время на многие десятилетия. Например, висячая кровля

в Олбани (США) появилась только в 1932 году, а покрытие в форме опрокинутого усечённого конуса во Французском павильоне в Загребе (Югославия) — в 1937 году. Висячие конструкции, представленные Фрайем Отто и Бакминстером Фуллером в 1968 году как суперсовременные и поразившие весь мир, лишь воспроизводили шуховские идеи времён Нижегородской выставки. Справедливости ради стоит отметить, что в последние годы XIX столетия шуховские изобретения получили известность

«Владимир Григорьевич Шухов был одним из величайших инженеро-строителей начала XX века и, несомненно, ведущим инженером своей эры в России».

*Норман Фостер,
британский архитектор*

в мировом сообществе инженеров-практиков и учёных, а его достижения на Нижегородской выставке подробно освещались в зарубежной прессе.

Среди чудесных конструкций, представленных Шуховым на Нижегородской выставке, выделялась ажурная башня из железных секций. С её помощью можно было снабжать водой города, в которых не было водопроводов, установить антенны для передачи радиосигналов или источники света — маяки — для указания направления судов.

Удобство, красота и лёгкость сооружения поразительны, а в основе конструкции лежит простое свойство прямой линии образовывать криволинейную поверхность путём её перемещения по определённой траектории. Шухов первый предложил использовать эти поверхности в конструкциях. Таким образом, появились прочные, лёгкие и красивые сооружения, конструкции которых, несмотря на криволинейные очертания, изготавливались по самой простой технологии — из прямых элементов, не требующих трудоёмкой работы по сгибанию стальных профилей. По сути дела, Владимир Григорьевич впервые в мире рассчитав и создав висячие и арочные перекрытия, положил начало новому направлению в строительном искусстве.

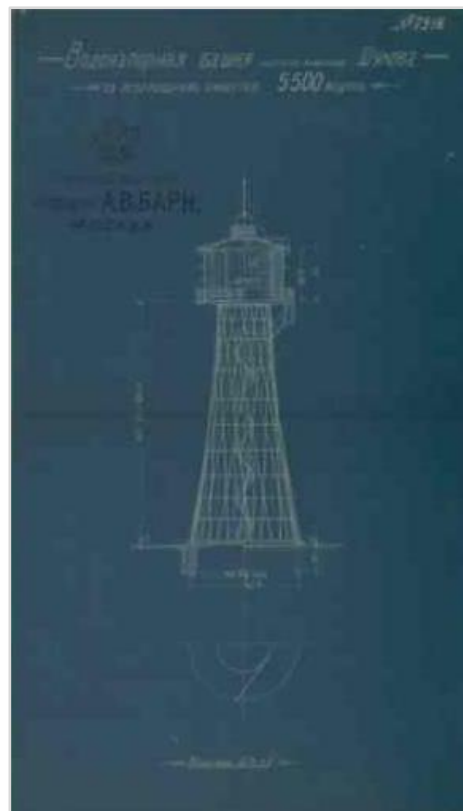


Чертёж водонапорной башни системы В.Г. Шухова

Из собрания Политехнического музея

Особенно ярко полёт инженерной мысли Шухова запечатлелся в московских зданиях с великолепными формами перекрытий: корпус завода «Динамо», Московский почтамт, Музей изобразительных искусств, дебаркадер Киевского и покрытие Казанского вокзалов, Верхние торговые ряды (ныне ГУМ), магазин «Мюр и Мерилиз» (ныне ЦУМ), Петровский пассаж, гостиница «Метрополь», Московские высшие женские курсы (ныне Московский педагогический государственный университет) и другие сооружения. Принцип их строительства был изложен автором в книге «Стропила» (1897). Так слились гармония формы и точный расчёт её прочности.

Возведённые по проектам Владимира Григорьевича в конце XIX — начале XX столетия сооружения и сегодня не утратили актуальности, имеют эстетически совершенный и современный облик.

ВОЕННАЯ ТЕХНИКА

К периоду Первой мировой войны относятся шуховские изобретения в области военной техники, отличавшиеся оригинальностью конструктивного решения и высокой эффективностью в применении.

По заказу Морского ведомства в 1914 году Шухов спроектировал для Севастополя батопорт — плавучие ворота для закрытия сухого судоремонтного дока — ставший образцом сооружений подобного рода. Военные моряки высоко оценили шуховские боны для швартовки подводных лодок.

С января 1915 до лета 1917 года Владимир Григорьевич был занят разработкой новых типов мин заграждения. Разработке подлежал весь комплекс вопросов, относящихся к созданию новых типов мин, начиная от конструкции корпуса и взрывающегося механизма и заканчивая методом их установки и организации массового производства. Были разработаны конструкции более 40 оригинальных типов подводных мин для различных глубин — цепных, отдельно стоящих, с гидравлическим взрывателем. Кроме того, Шуховым были изобретены приспособления для обезвреживания оторвавшихся мин и два типа минных якорей. При выполнении заказа Шухов сотрудничал



Мины системы В.Г. Шухова

Источник: [Архивы Российской академии наук](#)

с командующим Черноморским флотом — адмиралом Александром Колчаком, с которым у него установились исполненные глубокого взаимного уважения отношения.

В 1916 году к Шухову обратились представители Артиллерийского ведомства с просьбой усовершенствовать громоздкую конструкцию платформы под тяжёлые орудия, используемые осадными батареями. Препятствием были не только их размеры, но и то, что для приведения их в боевое положение требовалось впрягать 32 лошади. Много времени и сил уходило на то, чтобы привести их в боевое положение.



Платформа системы В.Г. Шухова под 6-дюймовые пушки

Источник: [Архивы Российской академии наук](#)

Шухов избавил артиллеристов от этих проблем. Основой конструкции стал круглый, окованный железом, диск. Во время перевозки два таких диска, поставленные на ребро, служили колесами повозки, на которую грузились все прочие необходимые принадлежности. В таком виде сразу две платформы доставлялись к месту назначения, и на это требовалось в 4–5 раз меньше лошадей, чем прежде. Собиралась платформа в течение 30 минут, её конструкция позволяла производить поворот орудия на полный круг силами одного человека.

ЧЕЛОВЕК ЖИЗНИ

Потрясающий современников талант инженера Шухова удивительным образом сочетался с его замечательными личностными качествами. Владимир Григорьевич был весёлым, остроумным, азартным человеком. Он увлекался шахматами, коньками и лыжами, стрельбой из лука и метанием бумеранга.

Этот снаряд особенно привлекал вдумчивого спортсмена — он интересовался физическим закономерностями траектории полёта с возвращением



В.Г. Шухов — велосипедист.
Москва, 1880-е годы

Источник: Шухова Е.М. Владимир Григорьевич Шухов. Первый инженер России. — М., 2003.

Из фондов Политехнической библиотеки

в исходную точку. Серьёзно занимался велоспортом и даже стал чемпионом Москвы в гонках среди любителей. Очевидца рассказывали о неожиданной встрече Александра Бари и Владимира Шухова на велогонках в Александровском манеже: увидев победителя гонки, которому секундами раньше болельщики скандировали: «Наддай, рыжий!» — Бари, к своему удивлению, узнал в нём главного инженера своей фирмы.

Однако самым главным хобби Шухова была фотография. Он оставил огромную коллекцию уникальных снимков, на которых запечатлел виды Москвы, Крыма, Кавказа, происходившие на его глазах исторические события и природные катаклизмы, лица родных и друзей, стадии строительства своих инженерных творений. До сих пор вызывает восхищение даже у профессионалов стереоскопический снимок дочери Веры, раскачивающейся на качелях. Шухову удалось

остановить мгновение, сохранив динамику момента и живое настроение девочки, что для фотографической техники того времени было почти непосильной задачей. Через крошечный отпечаток хорошо виден его инженерный и творческий талант. *«Я по профессии инженер, а в душе фотограф»*, — признавался Владимир Григорьевич.

Он упорно развивал свои многогранные таланты, свободно владел английским, французским и немецким языками, интересовался физикой, химией, высшей математикой, теорией упругости, теорией относительности Эйнштейна, астрономией, взаимосвязями биологии и техники. В поле его зрения оставались история, литература, музыка, театр.



Стерефотография дочери В.Г. Шухов — Веры

Источник: Шухова Е.М. Владимир Григорьевич Шухов. Первый инженер России. — М., 2003.
Из фондов Политехнической библиотеки

Кстати, вращающаяся сцена Московского художественного театра — тоже инженерное творение Шухова.

«В наше время инженер не может достичь большой цели, если он сам не отшлифован Пушкиным, Чайковским, Антакольским и Репиным».

Владимир Шухов

Шухов стремился постичь картину мира в её целостности. Ещё в 1877 году, без отрыва от работы, он стал вольнослушателем Военно-медицинской академии. Два года занятий дали ему как инженеру бесценный опыт, обогатив пониманием самой совершенной «конструкции», созданной природой, — человеческого организма. Шухов считал: человеческий взгляд привык к пропорциям природы, а в природе выживает то, что прочно и целесообразно.

Шухов не был богат, но жертвовал деньги в «Политехническое общество», образованное в ИМТУ, на стипендии нуждающимся студентам. Сам он не занимался преподавательской деятельностью, но принимал живое участие в подготовке интересных практических тем, требующих надлежащего теоретического освещения и разъяснения студентам в стенах учебного заведения, которое окончил.

Современники называли Шухова «русский Леонардо» и «человек-фабрика». Передовые идеи великого инженера, делавшего расчёты с логарифмической линейкой и арифмометром, — иной вычислительной техники ещё не существовало — нашли применение на просторах Российской империи от Петербурга до Владивостока, от Баку до Архангельска. О себе Владимир Григорьевич говорил: *«Я — человек жизни».*

МАСТЕР И ВРЕМЯ

К революционным событиям 1917 года отношение Шухова было неоднозначным, но он отказался эмигрировать, считая своим долгом служение Отечеству. Все права на изобретения и гонорары передал государству. В своём дневнике Владимир Григорьевич писал: *«Мы должны работать и работать независимо от политики. Башни, котлы и стропила нужны, и мы будем нужны».*

Семья Шуховых после революции обосновалась в Кривоколенном переулке, в здании бывшей конторы Бари, где в четырёх комнатах расположилось проектное бюро, которым продолжал руководить Шухов. После национализации московского завода конторы, получившего наименование «Парострой», рабочие хотели избрать его директором предприятия, но он категорически отказался, оставшись главным инженером и войдя в состав правления завода.

Владимир Григорьевич, верный профессиональному долгу, продолжал трудиться, решая конкретные инженерные задачи по восстановлению разрушенного хозяйства страны: поднимал затонувшие суда, восстанавливал из руин заводы, сгоревшие резервуары, взорванные фермы им же построенных железнодорожных мостов.

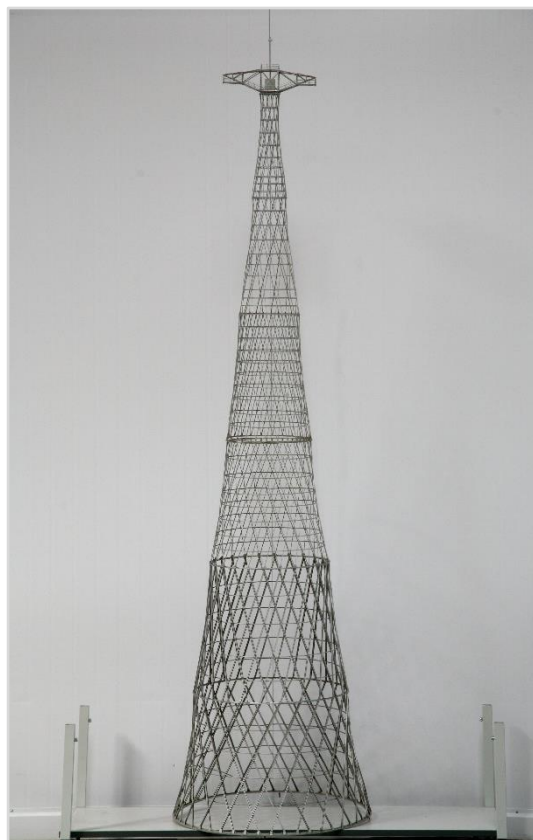
В условиях послереволюционного дефицита металлического проката Шухов, не ожидая прихода благоприятных обстоятельств, разработал новый вид конструкций — металлодеревянные, нашедшие воплощения в фермах, стропилах, перекрытиях, трубопроводах и даже гиперболоидных башнях, и в разы сокративших расход стали.

Наиболее известной из работ Шухова после 1917 года является радиобашня на Шаболовке в Москве — интереснейший образец строительной техники. В основе её конструкции лежит один из многочисленных вариантов гениального изобретения Шухова — сетчатой пространственной системы. В башне удачно соединились строгий научный подход и художественная интуиция.

Гениальный инженер разработал проект и предложил оригинальную технологию телескопической сборки. Шесть секций поочерёдно монтировали на земле внутри башни. Пятью ручными лебёдками готовые секции протаскивали сквозь верхние кольца предыдущих. Объект должен был достичь 350 метров и тем самым превзойти Эйфелеву башню³.

При этом шуховская конструкция была в три раза легче. К сожалению, в разорённой стране попросту не хватило металла. С большим трудом удалось найти 240 тонн железа на строительство 150-метровой башни.

Строительство началось осенью 1919 года. Несмотря на трудности башня росла. Монтаж второй и третьей секций подтвердил правильность расчётов. Но при подъёме четвёртой секции 29 июня 1921 года третья секция



Макет шаболовской радиобашни системы В.Г. Шухова

Из собрания Политехнического музея

³ Высота Эйфелевой башни в Париже до 2010 года — времени установки новой антенны — составляла 300 метров.

сломалась. Четвёртая упала, повредив вторую и первую. По счастью, люди не пострадали. Комиссия из авторитетных инженеров вынесла решение: причиной аварии послужила так называемая «усталость металла», проект — безупречен. Несмотря на это Владимира Григорьевича вызывали на допросы. 30 июля 1921 года он записал в дневнике: *«Приговор Шухову — условный расстрел»*. Если бы нашёлся человек, способный продолжить строительство, гениальный инженер мог погибнуть по обвинению во «вредительстве» и «саботаже». Но приемника не было, а государству требовалась радиобашня. Шухов продолжил работу, хотя при его малейшей ошибке условный приговор мог стать реальным.

Эксплуатация башни началась 19 марта 1922 года. А 30 апреля газета «Известия» сообщила, что за проявленный героизм и сознательное отношение к своим обязанностям при постройке Шаболовской радиостанции имена отличившихся участников строительства занесены на почётную доску. Первым значилось имя инженера-изобретателя Владимира Григорьевича Шухова.

Шуховская башня произвела сильное впечатление на современников и стала одним из символов советского государства. Писатель Алексей Толстой, вдохновлённый строительством, создал роман «Гиперболоид инженера Гарина» (1926). Шаболовскую башню при участии её создателя в 1937 году переоборудовали для трансляции передач коротковолнового, а затем и высокочастотного телевидения.

В настоящее время лучшие специалисты мира признали башню на Шаболовке одним из высших достижений инженерного искусства. На состоявшейся в 2006 году международной научной конференции «Heritage at Risk. Сохранение архитектуры XX века и Всемирное наследие», шуховская башня была названа одним из 7 архитектурных шедевров русского авангарда, рекомендованных на включение в список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

«Сотни тысяч тонн металла благодарны Шухову за то, что он их поставил в наилучшие условия работы, что он строил сооружения так, чтобы материал жил вечно, не уставая».

*Александр Галанкин,
инженер, ближайший соратник Владимира Шухова*

Вскоре Владимир Григорьевич превзошёл своё же достижение. В соответствии с планом электрификации России — план ГОЭЛРО — по проекту Шухова и под его руководством были построены три пары

многосекционных стальных гиперболоидных башен-опор высотой 20, 68 и 128 метров. Уникальные высотные сооружения служили опорой перехода через реку Оку линии электропередач на одной из первых электростанций — НиГРЭС под Нижним Новгородом.

Шухов принимал участие в проектировании и создании гигантов первых пятилеток — здания мартеновских цехов Кузнецкого металлургического комбината, Ижевского и Таганрогского металлургических заводов, «Азовстали», цехов Харьковского паровозостроительного и Челябинского тракторного заводов.

В 1927 году впервые в истории российской академической науки не учёный-теоретик, а инженер-практик Владимир Шухов был избран членом-

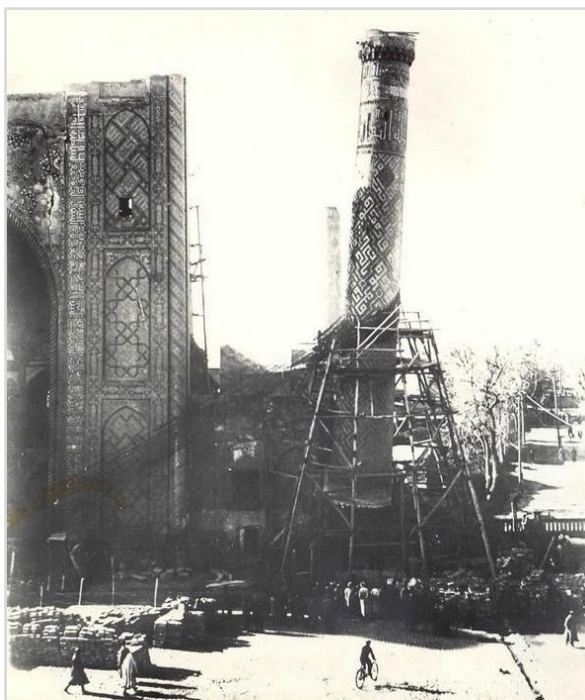


Фотопортрет В.Г. Шухова
Из собрания Политехнического музея

корреспондентом Академии наук СССР по представлению академиков Алексея Крылова и Петра Лазарева, которые писали: *«Всё творчество В.Г. Шухова основано на его научных трудах и является результатом глубокой теоретической мысли»*. Два года спустя Владимиру Григорьевичу было присвоено звание почётного академика (1929).

Плодотворная научно-техническая деятельность Шухова получила заслуженное признание. За вклад в развитие нефтяной отрасли он был удостоен звания Героя Труда (1928) и почётного звания «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР» (1929), награждён премией имени В.И. Ленина (1929).

Последней работой Владимира Григорьевича стало спасение архитектурного памятника XV века — минарета знаменитого медресе хана Улугбека в Самарканде, накренившегося во время землетрясения. Шухов не только выиграл в 1932 году конкурс проектов, но и руководил работами по спасению башни при помощи изобретённого им специального механизма, работающего по принципу коромысла. Остроумно устроенная система тросов и клиньев позволила осторожно поднять в отвесное положение кирпичную громаду весом в 2,5 тысячи тонн. За четыре дня минарет выпрямили на 1,5 метра и поставили на прочное основание.



Выпрямление минарета медресе хана Улугбека по проекту В.Г. Шухова. Самарканд, 1932 год

Источник: [Архивы Российской академии наук](#)

Владимир Григорьевич Шухов ушёл из жизни 2 февраля 1939 года, оставив стране и миру богатейшее наследство в виде гениальных изобретений и их воплощений.

С 1878 по 1939 года на территории Российской империи и Советского Союза по проектам академика было построено около 1600 километров трубопроводов для транспортировки нефти и нефтепродуктов; более 10 000 стальных цилиндрических резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов; более 100 стальных цилиндрических газгольдеров для хранения газа; 90 речных нефтеналивных барж; более 8 000 паровых котлов системы Шухова; более 500 стальных мостов; более 100

перекрытий общественных и промышленных зданий и более 200 стальных сетчатых гиперболоидных башен. Из этого огромного количества объектов сохранилось только 29 конструкций, 24 из которых являются объектами культурного наследия и охраняются государством.

«АЗБУКА ШУХОВА»

«Величайший инженер мира» — называла Шухова американская техническая энциклопедия. «Человек-фабрика» — называли его в России, потому что он один, только с несколькими помощниками, мог совершить столько, сколько по силам десятку научно-исследовательских коллективов. Трудно поверить, что у множества оригинальных инженерных сооружений один автор — Владимир Григорьевич Шухов.

Им создано так много, что можно издать любопытную «Азбуку Шухова», где почти на каждую букву найдутся его открытия и изобретения:

А – ангары;

Б – баржи нефтеналивные, батопорты;

В – воздушно-канатные дороги, висячие металлические перекрытия, водонапорные башни, водопроводы;

Г – газгольдеры (газохранилища);

Д – доменные печи, дымовые трубы из кирпича и металла;

Ж – железнодорожные мосты;

- З – землечерпалки;
- К – котлы паровые, кузнечные цехи, кессоны;
- М – мартеновские печи, мачты электропередач, маяки, меднолитейные цехи, мостовые краны, мины;
- Н – нефтяные насосы, нефтеперегонные установки, нефтепроводы;
- П – пакгаузы, порты;
- Р – радиобашни, резервуары;
- Т – танкеры, трубопроводы;
- Ш – шпалопрокатные заводы;
- Э – элеваторы.

Здесь нет синонимов. Каждая строка включает множество вариантов и типов. Каждая могла бы стать предметом национальной гордости для любого народа, тем более что многое из перечисленного продолжает действовать.

УЧИТЕЛЯ ШУХОВА

Преподавателями Шухова в ИМТУ были гениальные русские учёные — заведующий кафедрой высшей математики Алексей Летников, профессор кафедры построения машин Дмитрий Лебедев, заведующий кафедрой теоретической и практической механики Фёдор Орлов, доцент кафедры аналитической механики Николай Жуковский и многие другие. Между Шуховым и его наставниками сложились близкие, дружеские отношения, продолжавшиеся затем долгие годы.

Алексей Васильевич Летников (1837–1888) — русский математик, педагог, член-корреспондент Императорской Санкт-Петербургской академии наук, один из основателей Московского математического общества. Основные исследования относятся к теории дифференциальных уравнений, математическому анализу, теории функций. Летников внёс важный вклад в развитие среднего специального (реального) образования в сфере коммерции, банковского дела и товароведения.

Дмитрий Николаевич Лебедев (1840–1880) — русский учёный в области механики железнодорожного транспорта. Основные работы посвящены изучению вопросов динамики паровозов. Он разработал теорию и расчёт проволочных канатов при их натяжении, а также метод расчёта на прочность и жёсткость многоопорных валов. Дал определение различных видов колебаний паровоза, указал пути повышения его устойчивости. Стал автором первой в России работы, посвящённой теории колебаний подвешенной части паровоза.

Фёдор Евплович Орлов (1843–1892) — русский учёный-механик, автор нескольких работ по математике. В ИМТУ читал лекции по самым

существенным учебным курсам того времени — механическая теория теплоты, теория паровых машин, гидравлика, придав этим курсам прикладной характер. Из кабинета учебных моделей механизмов сделал учебное пособие, которое широко использовал при чтении лекций, демонстрируя работу всевозможных механизмов и устройств. Ему удалось собрать в кабинете 480 моделей, которые сохранялись в строгом порядке и работоспособном состоянии. Некоторые модели кабинета неоднократно демонстрировались на всемирных и российских промышленных выставках.

Николай Егорович Жуковский (1847–1921) — русский учёный-механик, работы которого посвящены самым различным областям науки — теории вычисления планетных орбит и теории кометных хвостов, теории влияния реакций втекающей и вытекающей жидкости, теории упругости, теории подпочвенных вод. Внёс огромный вклад в развитие гидродинамики. Исследования Жуковского по фильтрации позже были с успехом применены к вопросам механики добычи нефти.

Жуковского называют «отцом русской авиации». Он сформулировал теорему о количественной величине подъёмной силы крыла самолёта, определил основные профили крыльев и лопастей винта самолёта, составил основные уравнения динамики для центра тяжести планирующего тела и многое другое. Благодаря трудам Жуковского в России появилась новая наука — аэродинамика, без которой невозможно представить развитие отечественной авиации.

КНИГИ ИЗ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОЙ БИБЛИОТЕКИ О ВЛАДИМИРЕ ГРИГОРЬЕВИЧЕ ШУХОВЕ И ЕГО УЧИТЕЛЯХ И КНИГИ, НАПИСАННЫЕ ИМ И ЕГО УЧИТЕЛЯМИ

Труды В.Г. Шухова

1. *Шухов, В.Г.* Избранные труды. Гидротехника. – М.: Наука, 1981. – 221 с.: ил.
2. *Шухов, В.Г.* Избранные труды. Нефтепереработка. Теплотехника. – М.: Наука, 1982. – 101 с.: ил.
3. *Шухов, В.Г.* Избранные труды. Строительная механика. – М.: Наука, 1977. – 192 с.: ил.
4. *Шухов, В.Г.* Избранные труды: юбилейн. изд., посвящ. 165-летию В.Г. Шухова: в 3 т. / ред.-сост.: И.А. Петропавловская, Л.М. Штерн. – М.; СПб.: Междунар. Шухов. фонд, 2018. – Т. 1: Энергетика. 2018. 188 с.: ил., факс.
5. *Шухов, В.Г.* Насосы прямого действия и их компенсация. – М., б.г. – 32 с.
6. *Шухов, В.Г.* Насосы прямого действия: теорет. и практ. данные для расчёта их. – 2-е изд. – М., 1897. – 51 с.
7. *Шухов, В.Г.* Отчёт по изысканиям для устройства водосборных сооружений и проект водоснабжения города Москвы. М., 1888.
8. *Шухов, В.Г.* Стропила. Изыскание рациональных типов прямолинейных стропильных ферм и теория арочных ферм / Политехн. о-во состоящее при имп. Техн. училище. – М.: Рус. т-во печ. и изд. дела, 1897. – 120 с.: черт.
9. *Шухов, В.Г.* Трубопроводы и их применение к нефтяной промышленности. – М., 1895. – 37 с.
10. *Шухов, В.Г.* Трубопроводы и их применение к нефтяной промышленности; Насосы прямого действия: теорет. и практ. данные для расчета их. – Репр. изд. 1883, 1895, 1897 гг. – М.: Инженер, 2014. – 116 с.: ил. – (Интеллектуальное наследие отечественной инженерной школы). – Основные публ. В.Г. Шухова и о нём: с. XIV-XV.

Литература о В.Г. Шукове

1. *Арнаутов, Л.И., Карпов, Я.К.* Повесть о великом инженере. – М.: Моск. рабочий, 1978. – 240 с.
2. *Бондарь, В.В., Маркова, О.Н.* Краснодарский гиперболоид инженера Шухова: очерк истории памятника инженер. искусства – водонапор. башни системы акад. В.Г. Шухова. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Краснодар: Платонов И.,

2014. – 95 с.: ил. – (Памятники истории и культуры Юга России). – Библиогр.: с. 81–86.

3. В.Г. Шухов, 1853–1939. Искусство конструкции / под ред. Р. Грефе, М.М. Гаппоева, О. Перчи; пер. с нем. Л.М. Глотова, М.М. Гаппоева. – М.: Мир, 1994. – 192 с.: ил., портр., факс.

4. В.Г. Шухов: нижегородские проекты. Территория уникальных объектов: кн.-альбом / С.В. Зеленова и др. – Н. Новгород: Литера, 2016. – 223 с.: ил.

5. Великий русский инженер В.Г. Шухов и его научное наследие: материалы Междунар. конф., Москва, 25–27 нояб. 2013 г. – М.: МАКС Пресс, 2013. – 81 с.: ил.

6. Владимир Григорьевич Шухов: к 150-летию со дня рождения / сост. А.В. Рудин. – М.: МГТУ, 2002. – 70 с.: ил. – Библиогр.: с. 69.

7. Гений В.Г. Шухова и современная эпоха: материалы междунар. конгр. 17–18 апр. 2014 г. / под ред. Н.Г. Багдасарьян, Е.А. Гаврилиной. – М.: Изд-во МГТУ, 2015. – 319 с.: ил. – Библиогр. в конце ст.

8. *Гришкова, Н.П., Лысков, В.П., Пеньков, А.М.* Расчёт башен системы Шухова на прочность и устойчивость: теорет. основы расчёта сетчатой конструкции / Днепропетров. металлург. ин-т, Каф. строит. механики. – Харьков; Днепропетровск: Гос. науч. техн. изд-во Украины, 1934. – 47 с.: ил.

9. Знаменитые земляки. Шухов / авт. текста П. Ушаков, А. Малахов. – Рыбинск: МедиаРост, 2018. – 43 с.: ил. – (Библиотека белгородской семьи).

10. *Ковельман, Г.М.* Творчество почётного академика инженера Владимира Григорьевича Шухова. – М.: Госстройиздат, 1961. – 363 с.

11. Крекинг-установка В.Г. Шухова / Политехн. музей; сост. Л.М. Межерикова. – М.: Знание, 1975. – 1 л. (слож. в 8 с.): ил.

12. Лауреаты Золотой медали имени Шухова Владимира Григорьевича / Междунар. союз науч. и инженер. обществ. об-ний, Рос. союз науч. и инженер. орг; сост. В.М. Ситцев и др. – М.: Инженер, 1998. – 24 с., вкл. обл.: ил.

13. *Лескова, Н.* Человек-фабрика // Наука и жизнь. 2013. № 12. С. 96–109.

14. *Лопатто, А.Э.* Почётный академик Владимир Григорьевич Шухов – выдающийся русский инженер. – М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1951. – 127 с.

15. *Мерцалова, Г.Г.* Несколько букв из «азбуки» Шухова // Инженерное наследие Москвы в собрании Политехнического музея. М., 2000. С. 130–141: ил.

16. Металлические конструкции академика В.Г. Шухова: сб. ст. / Акад. наук СССР, Ин-т истории естествознания и техники, Комис. по увековечению

памяти В.Г. Шухова; сост. И. А. Петропавловская; отв. ред. В.П. Мишин. – М.: Наука, 1990. – 106 с.: ил.

17. *Пархоменко, В.Г.* Владимир Григорьевич Шухов. К 100-летию со дня рождения. – М.; Л.: Гостоптиздат, 1953. – 48 с.: ил.

18. *Петропавловская, И.А.* Летопись инженерной и научной деятельности почётного академика В.Г. Шухова / отв. ред. Ю.М. Батурин; Рос. акад. наук, Ин-т истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова, Комис. по разраб. науч. наследия В.Г. Шухова, Междунар. Шухов. фонд. – М.: Фестпартнер, 2014. – 415 с. – Библиогр. тр. В.Г. Шухова, лит. нем: с. 387–410.

19. Политехнические чтения: сб. тр. Вып.5: Творческое наследие В.Г. Шухова в музеях и архивах России: материалы круглого стола 23 сент. 2005. – М.: Политехн. музей, 2005. – 74 с.: ил.

20. Стремительный полёт фантазии и инженерного творчества: (инновац. идеи В.Г. Шухова): сборник: к 165-летию со дня рождения учёного-теоретика и инженера-практика В.Г. Шухова / сост.: В.П. Косарев, М.С. Кенесов. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2020. – 149 с.: ил. – (Золотые имена России).

21. Что придумал Шухов / над кн. работали: А.Р. Багаутдинов и др. – М.: Арт Волхонка, 2017. – 103 с.: ил. – (Что придумал...).

22. *Шухова, Е.М.* Владимир Григорьевич Шухов. Первый инженер России. – М.: Изд-во МГТУ, 2003. – 366 с.: ил.

Литература об учителях В.Г. Шухова

1. *Голубев, В.В.* Николай Егорович Жуковский. – М., 1947.

2. Дмитрий Николаевич Лебедев (1840–1880) // Творцы техники и градостроители Москвы (до начала XX в.). М., 2002. С.155–156.

3. *Домбровская, Е.А.* Николай Егорович Жуковский, 1847–1921 гг.: воспоминания и материалы к биографии. – Изд. 2-е, доп. – М.: ЦАГИ, 2007. – 223 с.: портр.: ил.

4. *Лейбензон, Л.С.* Жуковский Николай Егорович. – М.-Л., 1947. – К 100-летию со дня рождения.

5. *Лямин, С.И.* Памяти Д.Н. Лебедева, бывшего председателя Учёного отдела Общества распространения технических знаний, почётного члена Политехнического общества. Некролог. – М.: тип. «Современные известия», 1880. – 16 с.

6. *Максимова, Э.Э.* Николай Егорович Жуковский, 17 (5) января 1847 – 17 марта 1921. Когда наука – не задача, а сама жизнь. – М.: Комсом. правда, 2016. – 94 с.: ил. – (Великие умы России; 14).

7. Н.Е. Жуковский. Жизненный путь и научное наследие учёного: сборник / редкол.: А. И. Желанников (пред.), Б.А. Фомкин. – М.: Изд. дом Акад. им. Н.Е. Жуковского, 2013. – 610 с.: ил.

8. Н.Е. Жуковский. Библиография печатных трудов. – М., 1968. – 104 с.

9. Н.Е. Жуковский. документы науч. и обществ. деятельности. – М.: Оборонгиз, 1954. – 66 с.: ил.

10. *Шапошников, Н.А.* Памяти Алексея Васильевича Летникова. Речь об учёных трудах и преподавательской деятельности покойного профессора, читанная в Московском техническом училище доц. Н.А. Шапошниковым. – М.: тип. Е.Г. Потапова, 1888. – 30 с.

11. *Шостак, Р.Я.* Алексей Васильевич Летников // Нелинейн. мир. 2003. № 1–2; 2004. № 1–3; 2005. № 3; 2006. № 3; 2007. № 3, 7.