

А. Крылов, Корабельный инженер-самоучка, *Kvant*, 2013, Number 3, 9–12

Use of the all-Russian mathematical portal Math-Net.Ru implies that you have read and agreed to these terms of use
<http://www.mathnet.ru/eng/agreement>

Download details:
IP: 18.97.14.80
February 16, 2025, 09:06:36



Ферберном и Стефенсоном, и стоит он с 1848 г. неизбежно, пропустив миллионы поездов с большими и малыми ходами.

Конечно, 3000 т больше 3 т, формула Леви Чивита верна, а какой в ней толк?

Всякий инженер заметил бы практическую непригодность формулы и, обратившись к предпосылкам, сделанным при ее выводе, легко увидел бы несоответствие действительности, а знаменитый математик, привыкший со всею «евклидовой» строгостью перемалывать

аксиомы и постулаты, не заметил грубости одного из своих постулатов, сообразно которому и получил столь высокий верхний предел.

Титова знали немногие корабельные инженеры того времени. Знаменитого Леви Чивита за его чисто математические работы знают и почитают математики всего мира. Если бы вы готовились быть математиками, я пожелал бы вам стать Леви Чивитами, но вы готовитесь быть корабельными инженерами, поэтому желаю вам стать Титовыми.

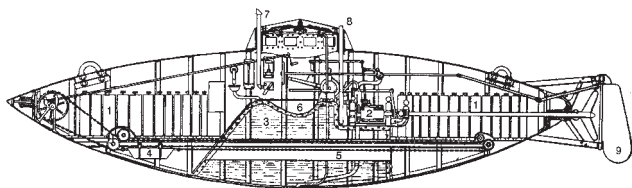
Корабельный инженер-самоучка

А.КРЫЛОВ

В 1894 г. ВНЕЗАПНО СКОНЧАЛСЯ ОДИН ИЗ САМЫХ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ РУССКИХ КОРАБЕЛЬНЫХ ИНЖЕНЕРОВ – ПЕТР АКИДИНОВИЧ ТИТОВ, ПАМЯТИ КОТОРОГО Я И ХОЧУ ПОСВЯТИТЬ ЭТИ СТРОКИ.

Отец Петра Акиндиновича был родом рязанский крестьянин и служил машинистом на пароходах Петрозаводской линии. Когда сыну минуло 12 лет, он стал брать его на лето к себе на пароход подручным в машину, а на зиму посылал на работу на Кронштадтский пароходный завод; с 16-летнего возраста он определил его рабочим в корабельную мастерскую Невского завода. Из корабельной мастерской Петра Акиндиновича назначили на плаз подручным, с плаза – в заводскую чертежную, а из чертежной – сперва плазовым мастером, а потом помощником корабельного мастера, которым тогда был памятный старым инженерам англичанин Бейн. В те годы к Невскому заводу относилась и Охтинская адмиралтейская верфь, на которой в то время строился полуброненосный фрегат «Генерал-адмирал». Постройка его еще не была доведена до конца, как Бейн умер, и мастером был назначен молодой тогда П.А.Титов. После «Генерал-адмирала» на том же заводе Титовым были построены клиперы «Разбойник» и «Вестник».

В 1881 г. Военно-инженерное ведомство решило построить сразу пятьдесят малых подводных лодок системы Джевецкого, приводимых в движение ножным приводом, на котором работало два человека из числа трех, составлявших экипаж лодки. Постройка должна была вестись совершенно секретно на специальном небольшом заводе, производившем сборку; изготовление же отдельных частей было поручено разным заводам.



Подводная лодка Джевецкого образца 1881 года, переоборудованная в электрород

Корпус лодки состоял из трех выгнутых железных листов довольно хитрой формы. Листы эти были вычерчены в различном масштабе и розданы для изготовления трем разным заводам, в том числе и Невскому. Два из этих заводов, побившись над этим делом и перепортив немало количество материала, передали затем свой заказ Невскому заводу, и таким образом работа оказалась сосредоточенной в руках Титова. Петр Акиндинович любил об этом вспоминать.

– Поступили к нам заказы от разных заводов на листы, выкроенные какими-то ускорниками вроде тех, что получают, когда с апельсина корку звездочкой снимать, и все вычерчены в разных масштабах, к тому же один в футовой мере, другие в метрической, и надо их не только выкроить, но и выколотить по чертежу. Думаю, неспроста это, хоть и с разных заводов. Вычертил я их все три в одном масштабе и посмотрел, что будет, если их все вместе сложить. Получился как бы большой американский орех. Тогда, ясное дело, согласовал я у них пазы, сделал накрои, как следует выколотил три листа и сложил вместе. Приезжает Джевецкий, с ним француз, потом мой приятель Гарут; как взглянули, так и ахнули:

– Ведь это секрет!

– Какой там, – говорю, – секрет; давайте лучше я вам в ваших листах и дыры проколю, а то придется на месте трещеткой сверлить – никогда не кончите.

Так и сделал я им эти листы, а потом их Гарут на своем заводе клепывал.

Кажется, в 1882 г. Охтинская верфь была закрыта. Завод Берда купило вновь основанное Франко-русское общество, которое также получило в безвозмездное «арендное пользование» Галерный островок с бывшими на нем эллингами и мастерскими. При этом Обществу были заказаны по высокой цене крейсера «Витязь» и «Рында».

Первым директором образовавшихся Франко-русских заводов был француз, инженер Павел Карлович Дюбюи, родственник молодой красавицы-француженки Марии Ивановны, на которой незадолго перед этим женился морской министр, адмирал И.А.Шестаков.

Стал Дюбюи искать корабельного инженера, которому он мог бы вверить верфь Галерного островка и постройку крейсеров. Обратился он к своему товарищу по парижскому инженерному училищу Джевецкому, и тот рекомендовал ему П.А.Титова. Таким образом, Петр Акиндинович стал главным инженером и управляющим верфью Галерного островка, хотя, обладая редкой практической опытностью по всем частям кораблестроения, он не имел диплома даже сельской школы.

«Рында» и «Витязь» были наши первые суда, построенные не из железа, а из судостроительной стали, и Петру Акиндиновичу пришлось самому выработать все приемы предосторожности при ее обработке, в особенности горячей, которой

в то время при острых обводах, при сварных бимсовых кницах, при множестве разного рода угольников было особенно много.

При спуске «Витязь», по вине заведующего землечерпанием в Петербургском порту, потерпел серьезную аварию. Эллинг, в котором «Витязь» строился, пустовал 17 лет, и перед ним из правого устья Фонтанки (теперь запруженного) нанесло мель. Для устройства подводного спускового фундамента между дамбами была сделана перемычка, которую разобрали перед спуском, выдернув шпунтовые сваи краном, причем глину, забитую между ними, было решено убрать землечерпалкой, углубив вместе с тем и канал, составлявший продолжение канала между дамбами. Вот эта работа и была выполнена петербургским портом недостаточно внимательно, так что при спуске «Витязь» пробороздил кормой по грунту, шкалы (задержники) у руля обломались, руль положился на борт и выворотил петли, вместе с ахтерштевнем.

Предстояла тяжелая и сложная работа по замене ахтерштевня новым, и тут-то и проявилась вся опытность и находчивость Петра Акиндиновича. Он построил деревянный кесон по кормовым обводам «Витязя», подвел его под корму, выкачал воду и за зиму, не вводя судна в док, сменил ахтерштевень.

Через 20 лет подобную же работу произвели в Порт-Артуре П.Ф.Вешкурцев и Н.Е.Кутейников, исправив повреждения, причиненные взрывами мин броненосцам «Ретвизан» и «Цесаревич» и крейсеру «Паллада».

По окончании постройки «Рынды» и «Витязя» Франко-русский завод получил заказ на постройку броненосца «Император Николай I».

Здесь Петр Акиндинович ввел целый ряд оригинальных приемов работы, важнейшим и самым смелым из которых была постройка корабля без рыбин; вместо последних ему служили днищевые и палубные стрингеры. Заводу это давало несколько тысяч экономии на лесе и рабочей силе, но

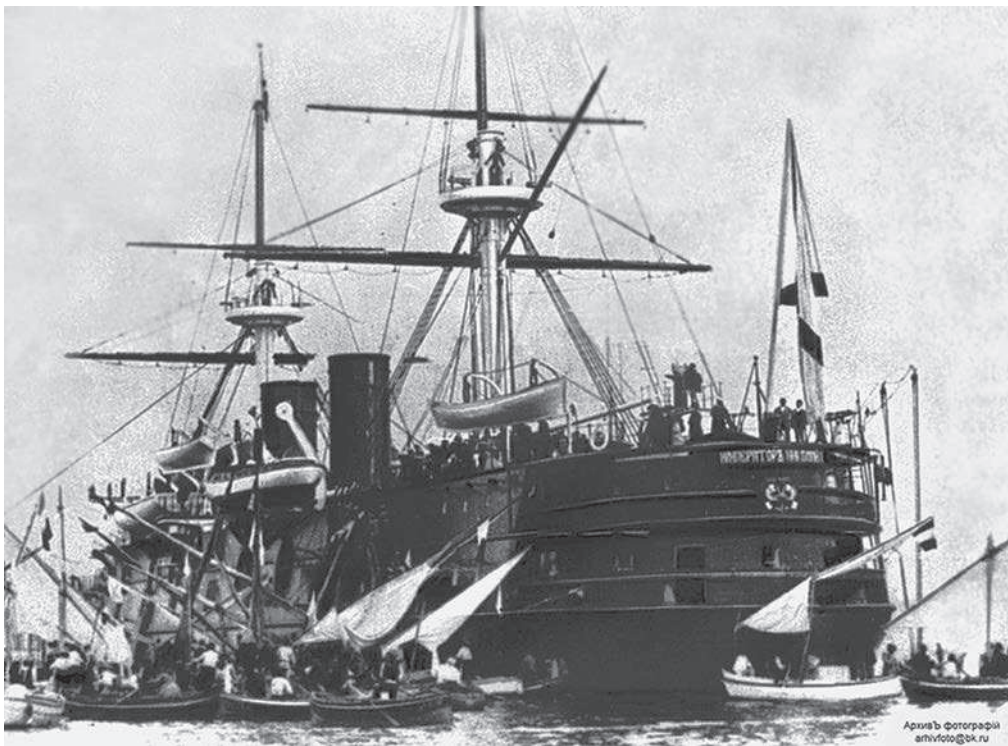
зато требовало от Петра Акиндиновича необыкновенной энергии и труда: всю разбивку стрингеров и растяжку их на плазе с разметкой центров дыр он исполнял сам, своими руками, после шабаша и ночью, так как в рабочее время он всецело был поглощен текущей работой. Помощников инженеров у него не было.

Я хорошо помню это время. В июле 1887 г. я был командирован поступлением в академию на практику по кораблестроительным работам на Франко-русский завод. Облечившись в полную парадную форму, я явился к наблюдающему за постройкой старшему судостроителю Н.Е.Кутейникову, познакомился с моими будущими сотоварищами, его помощниками, корабельными инженерами Е.А.Введенским, Н.И.Хомяковым и Н.И.Боковым, а затем пошел представиться управляющему верфью. Меня радушно принял сидевший за письменным столом в маленьком, площадью не более 6 кв. метров, кабинетике могучий русский богатырь, с которого Васнецов смело мог бы писать Илью Муромца. Выслушав, что мне надо, он сказал, что все, что есть на заводе, для меня всегда открыто и что чем большему я научусь, тем радостнее ему будет. Это был Петр Акиндинович Титов. Вскоре мы с ним, несмотря на разницу лет (он был старше меня на 20 лет), сошлись, а затем и подружились.

При постройке «Николая I» Петр Акиндинович применил и целый ряд детальных усовершенствований в производстве работ, которые вели к большей их точности и тщательности, не только не повышая стоимости, но даже снижая ее. Как пример, укажу на разметку и затем проколку дыр. Дыры на листах размечались по рейке с плаза, и намеченные центры их сперва прокернивались, как обычно, кернером, по которому разметчик ударял ручником; получался конический керн диаметром около 2 мм. После этого проходили вторым кернером или бородком, по которому молотобоец ударял тяжелой кувалдой; получался конический же керн, но диаметром около 6 мм и глубиной около 4 мм.

Штемпель дыропробивного пресса оканчивался не просто кругом, как обыкновенно, а в середине этого круга возвышался конус высотой около 5 мм при диаметре около 7 мм. Благодаря этому прокальвание дыр происходило следующим образом. Штемпель, спускаясь, прежде чем нажать лист, касался производящей своего конуса, прокерненного на листе, и сам собой продвигал лист так, что оси обоих конусов совпадали. Лист получался абсолютно центрированным, а дыра — правильно пробитой.

Другой, также по виду, мелочью, значительно ускорявшей и уточнявшей работу, была зенковка дыр. Надо помнить, что 50 лет назад пневматики не было, электрическое освещение было в зародыше (четыре свечи Яблочкова — больше для курьеза, чем для света, на весь эллинг), о газовой резке никто и не помышлял. Если надо было сверлить или зенковать дыру на месте, то это делалось вручную трещот-



Броненосец «Император Николай I»

кой, ибо других средств не было. Отсюда, естественно, возникала забота — все дыры раззенковать на станке. Петр Акиндинович и тут ввел крайне простое приспособление — зенковку с направляющим стержнем и заплечиком. Рабочий, зенкуя, просто нажимал рычаг, пока заплечик зенковки не упрется в поверхность листа. Очевидно, что таким образом работа шла быстрее, не требуя со стороны рабочего напряженного внимания, и все дыры потом получались абсолютно одинаковыми и назначенного размера.

Плотность клепки сильно зависит от правильного держания и достаточного веса поддержки. На эту сторону Петр Акиндинович обращал особенное внимание, и у него был целый ряд весьма остроумных и простых приспособлений, чтобы обеспечить правильное держание тяжелой поддержки, не вызывая излишнего утомления рабочего. Чеканка в то время, само собой разумеется, производилась вручную, и здесь Титовым также были выработаны свои приемы работы.

Среди рабочих Петр Акиндинович пользовался безграничным уважением и авторитетом, ибо рабочие видели в нем своего человека, который каждую работу знал и умел выполнять в совершенстве. И действительно, часто можно было видеть, как Титов подходил к молодому, еще неопытному рабочему, брал у него, например, ручник и зубило и показывал, как надо, обрубая кромку листа, держать зубило, как бить ручником и прочее. При этом стружка у него завивалась как бы сама собой, и старики-рабочие любовались его работой.

В то время не существовало еще и светокопировки. Подлинные чертежи, представлявшиеся на утверждение министру или иным высоким начальникам, исполнялись на бумаге в тушь и раскрашивались; копии снимались на коленкор и также раскрашивались. Поэтому на общих чертежах, поступающих на завод из Морского технического комитета для руководства при постройке, с гораздо большей тщательностью разделялись пуговицы на креслах адмиральской каюты или узор ее ковра, нежели существенные детали судна.

Все рабочие и исполнительные чертежи разрабатывались самим заводом, и вот тут все дивились на Петра Акиндиновича. Вся кораблестроительная чертежная занимала комнату примерно в 30 кв. метров, в которой помещалось семь чертежных столов; из них один был занят заведующим чертежной инженер-технологом А.М.Карнищким, на двух других работали старшие чертежники — Надточеев и Михайлов, а на остальных — четыре молодых чертежника-копииста. Для всякой детали, для всякого устройства, даже таких крупных, как штевни, рулевая рама, кронштейны для валов и пр., Петр Акиндинович давал набросанный им самим эскиз с размерами. Чертил он от руки на обыкновенной графленой в клетку бумаге, всегда пером и с необыкновенной быстротой. Передавая чертеж Надточееву или Михайлову, он изредка подходил к ним, чтобы поправить какую-либо мелочь или указать подробность.

Верность его глаза была поразительная. Назначая, например, размеры отдельных частей якорного или буксирного устройства, или шлюпбалок, или подкреплений под орудия, он никогда не заглядывал ни в какие справочники, стоявшие на полке в его кабинете, и, само собой разумеется, не делал, да и не умел делать никаких расчетов. Н.Е.Кутейников, бывший в то время самым образованным корабельным инженером в нашем флоте, часто пытался проверять расчетами размеры, назначенные Титовым, но вскоре убедился, что это напрасный труд, — расчет лишь подтверждал то, что Титов назначил на глаз.

Эти расчеты Н.Е.Кутейников поручал исполнять своим

помощникам. Еще будучи в Морском училище, я самостоятельно изучил примерно университетский курс высшего анализа; после выпуска я три года работал по девиации компасов и по разным другим вопросам, требовавшим приложения математики (как помощник И.П.Колонга и под его руководством). Н.Е.Кутейников вскоре заметил, что я гораздо свободнее владею математикой, нежели его помощники-инженеры, и поэтому более сложные расчеты стал поручать мне. Заметил это и Титов и иногда, подзывая меня, говорил:

— Зайди-ка, мичман, ко мне, подсчитай-ка мне одну штучку.

В 1888 г. я поступил в Морскую академию, в 1890 г. окончил в ней курс и был сразу назначен руководителем практических занятий слушателей по математике; вскоре, ввиду болезни, а затем длительной командировки А.А.Грехнева, мне было поручено чтение курса теории корабля. В это время на Франко-русском заводе строился броненосец «Наварин», и я частенько забегал на Галерный островок проводить Петра Акиндиновича и увидеть что-нибудь новенькое.

Как-то раз он мне и говорит:

— Хоть ты теперь и профессор, да и чин у тебя другой, а я все тебя мичманом буду звать. Так вот, мичман, вижу я, ты по цифирному делу мастак. Обучи ты меня этой цифири, сколько ее для моего дела нужно, — только никому не говори, а то еще меня засмеют.

И стали мы с Петром Акиндиновичем по вечерам каждую среду и субботу заниматься математикой, начав с элементарной алгебры. Нечего говорить, что я редко встречал столь способного ученика и никогда не встречал столь усердного. Петр Акиндинович быстро увидел, что алгебра есть основной математический инструмент, и решил, что им надо научиться владеть быстро, уверенно и безошибочно. И вот, возвратившись с завода, он сел за задачник Бычкова и до поздней ночи решал задачу за задачей, чтобы «руку набить».

Так мы в два года прошли элементарную алгебру, тригонометрию, начала аналитической геометрии, начала дифференциального и интегрального исчисления, основания статистики, основания учения о сопротивлении материалов и начала теории корабля. Титову было тогда 48–49 лет.

Особенно радовался Петр Акиндинович после того, как он усвоил тригонометрию, вычисление по логарифмам и пользование логарифмической линейкой, что тогда тоже было как бы редкостью.

В то время когда мы, наконец, дошли до сопротивления материалов и расчетов балок, стоек и пр., как раз заканчивалась постройка «Наварина», и не раз Петр Акиндинович говаривал мне:

— Ну-ка, мичман, давай считать какую-нибудь стрелу или шлюпбалку.

По окончании расчета он открывал ящик своего письменного стола, вынимал эскиз и говорил:

— Да, мичман, твои формулы верные: видишь, я размеры назначил на глаз — сходятся.

Лишь восемнадцать лет спустя, занимая самую высокую должность по кораблестроению, я оценил истинное значение этих слов Титова. Настоящий инженер должен верить своему глазу больше, чем любой формуле; он должен помнить слова натуралиста и философа Гексли: «Математика, подобно жернову, перемалывает лишь то, что под него засыпают», — и вот на эту-то засыпку прежде всего инженер и должен смотреть.

Кажется, в 1891 г. приехал в Петербург председатель правления Общества франко-русских заводов, старик-француз, бывший много лет директором кораблестроения фран-

цузского флота, член Парижской академии наук, знаменитый инженер де Бюсси. Само собой разумеется, что он посетил постройку «Наварина».

П.К.Дюбюи хотел его быстренько провести по постройке и увести на какой-то званый завтрак. Но не тут-то было. Старик сразу заметил, что постройка ведется не рутинными, а оригинальными способами, быстро свел Дюбюи на роль простого переводчика и стал вникать во все детали, расспрашивая Титова. Он забыл и про завтрак, облазил весь корабль, проведя на постройке часа четыре. Расставаясь, он взял Титова за руку и, не выпуская ее, сказал при всех Дюбюи:

– Переведите вашему инженеру мои слова. Я 48 лет строил суда французского флота, я бывал на верфях всего мира, но нигде я столь многому не научился, как на этой постройке.

Титов был растроган почти до слез, — зато вечером и было же у него приятелям угощение!

Кажется, в 1892 или 1893 г. Морское министерство организовало конкурс на составление проекта броненосца по объявленным заданиям, причем были назначены две довольно крупные премии.

На конкурс было представлено много проектов, и по

рассмотрении их Техническим комитетом были признаны: заслуживающим первой премии проект под девизом «Непобедимый» и второй премии — проект под девизом «Кремль».

Вскрывают конверт с девизом и читают: «Составитель проекта под девизом «Непобедимый» — инженер Франко-русского завода Петр Акиндинович Титов»; затем читают: «Составитель проекта под девизом «Кремль» инженер Франко-русского завода Петр Акиндинович Титов».

Произошла немая сцена, более картинная, нежели заключительная сцена в «Ревизоре», ибо многие члены комитета относились к Титову свысока и говорили про него: «Да он для вразумительности слово инженер пишет с двумя ятями». И вдруг такой пассаж: два его проекта, оригинальных, отлично разработанных, превосходно вычерченных и снабженных всеми требуемыми расчетами, получают обе высшие премии.

От получения премий Петр Акиндинович отказался, передав их, кажется, в пользу Морского инженерного училища.

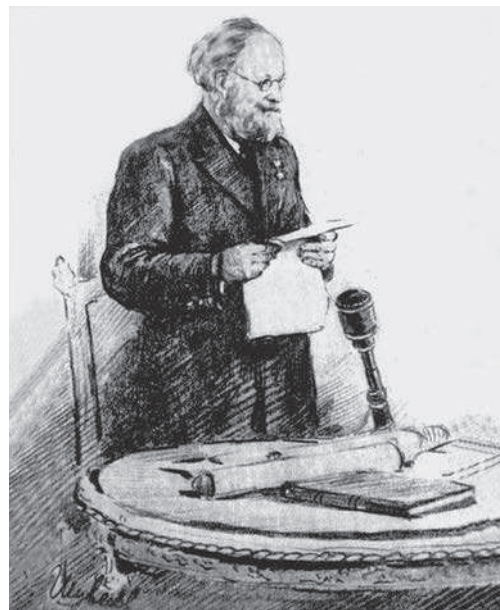
Но не суждено было Петру Акиндиновичу построить ни «Непобедимого», ни «Кремля» — в ночь на 16 августа 1894 г. он внезапно скончался в возрасте 51 года, в полном расцвете сил и таланта.

О ВОЛНОВОМ СОПРОТИВЛЕНИИ ВОДЫ И О СПУТНОЙ ВОЛНЕ

А. КРЫЛОВ

ОСЕНЬЮ 1885 Г. МНЕ ПРИШЛОСЬ ПОД РУКОВОДСТВОМ И.П.Колонга уничтожать девиацию у кормовых путевых компасов минного крейсера «Лейтенант Ильин», который тогда вышел на приемные ходовые испытания. В то время это было самое быстроходное и самое большое из минных судов нашего флота. Его ход был равен 20–21 узлу¹, водоизмещение — 750 т.

Меня тогда же поразили почти полное отсутствие буруна у форштевня, незначительность носовой волны, сравнительно небольшие расходящиеся волны и система весьма больших (высотой около 2 м) поперечных волн за кормой, бежавших за кораблем, но со скоростью, меньшей скорости его хода, так что эта система волн отставала от корабля; однако при мертвом штиле она была ясно заметна на расстоянии более 2 миль, что было видно по вехам мерной мили. Волны на свое образование требуют затраты энергии; становилось ясным, что эта энергия доставлялась главными



Портрет А.Н.Крылова за работой

механизмами корабля и безвозвратно уносилась в море.

Это являлось весьма наглядным подтверждением теории, данной за 10 лет перед тем В.Фрудом, заключающейся в подразделении полного сопротивления

¹ Интересно, что:

1 узел = 1 морская миля в час,

1 морская миля в час = 1,852 км,

1 фут = 12 дюймов = 0,3048 м,

1 сажень = 1/500 версты = 3 аршина = 12 пядей = 48 вершков = 7 футов = 2,1336 м.

(Прим. ред.)