



"Н.В. Гоголь" - последний колесный пароход Советского Союза и России

# КОЛЕСНЫЕ ПАРОХОДЫ

## НА ЗАРЕ ВЕКА ПАРА И ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Виктор Сергеевич Шитарёв,  
капитан дальнего плавания

(Продолжение. Начало в №№ 1-4 - 2015)

Итак, если в XVIII в. изобретатели стремились ответить на вопрос: "Может ли быть использована паровая машина для движения судна?", то начало XIX в. ознаменовалось снятием этого вопроса с повестки дня. Работы Д. Уатта и английского инженера Горнблэуэра дали однозначный положительный ответ. Как я уже писал, Д. Уатт предложил перекрыш пара, вначале поршень в цилиндре машины двигался под давлением поступающего из котла пара, затем его выпуск перекрывался, и поршень продолжал рабочий ход уже за счет расширения рабочего тела, так еще называли пар, работающий в цилиндре машины.

Все бы ничего, но механики, эксплуатировавшие машины Д. Уатта, работали по старинке и продолжали подачу пара в цилиндр на протяжении всего рабочего хода поршня. В результате получался недопустимый перерасход пара, резко ухудшались экономические показатели работы машины, паропроизводительность котла оказывалась недостаточной. Необоснованные же претензии шли в адрес изобретателя.

Что же сделал Горнблэуэр? Во-первых, предложил в 1781 г. машину высокого давления, которое достигало около 6 а.т.и. (по тем временам это считалось высоким давлением). Во-вторых, машина имела 2 цилиндра, один - высокого, другой - низкого давления. Объем последнего был в 3...4 раза больше объема цилиндра высокого давления (ЦВД). В начале рабочего цикла пар поступал в ЦВД и там совершал работу. После этого он перепускался в цилиндр низкого давления (ЦНД), где отдавал оставшуюся энергию и затем перепускался в холодильник, там происходила конденсация пара, а конденсат снова закачивали в котел.

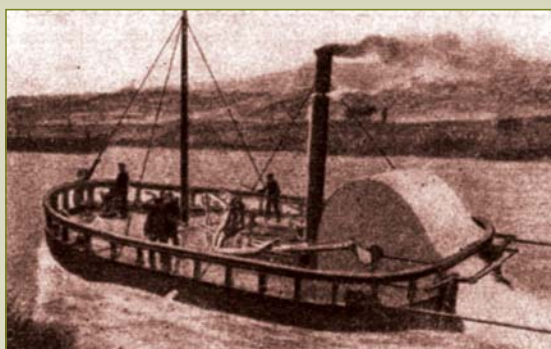
Экономичность и мощность двигателя, по сравнению с одноцилиндровыми машинами, возросла почти в 4 раза. Но изобретение холодильника было защищено патентом Д. Уатта, а без него не могла работать компаунд-машина Горнблэуэра, поэтому его изобретение задержалось с практическим применением аж до 1804 г., пока не истек срок действия патента Д. Уатта.

Вновь к идее Горнблэуэра инженеры вернулись в 1804 г. Её подхватил английский инженер Артур Вульф (1766-1837). Спроектированный им компаунд под давление пара 3...4 а.т.и. оказался в три раза экономичнее серийной машины Д. Уатта. Это можно считать "прорывом" в области машиностроения, т.к. компаунд-машины строились и проектировались до тех пор, пока им на смену не пришли дизели и паровые турбины.

### Паровой буксир "Шарлотта Дандас"

Это один из первых ростков зарождавшегося коммерческого судоходства. Пароход был построен в 1808 г. А. Хартом на заводе "Грангемозшипьярд" в Англии по проекту У. Саймингтона. Заказчиком был

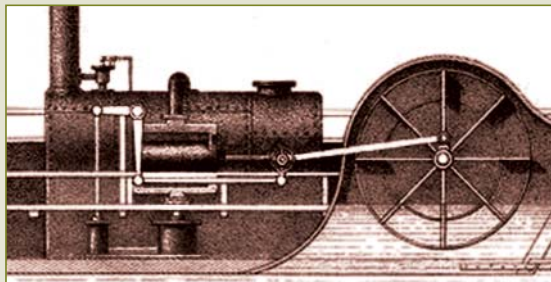
лорд Томас Дандас. Судно предназначалось для буксировки барж по каналу Фёрт-энд-Клайд. Вначале предполагалось строить его по классической схеме колесного парохода с двумя бортовыми гребными колесами. Затем, из-за опасения, что при движении по каналу между Эдинбургом и Глазго будет происходить размыв берегов канала, решили ограничиться одним колесом, поместив его в кормовой рецесс шириной 1,2 м и длиной 3,6 м.



Буксирный катер "Шарлотта Дандас"

Таким образом, плоскость вращения колеса совпадала с диаметральной плоскостью (ДП) самого судна, имевшего длину 17,1 м. На нем была установлена паровая машина Д. Уатта мощностью 12 л.с., построенная У. Саймингтоном. На ходовых испытаниях без "воза" судно показало скорость 9 км/ч. Внутренние переборки рецесса заканчивались в корме двумя ахтерштевнями, на них навешивалось два руля, которые обеспечивали ему хорошую маневренность.

Вращение гребного колеса выполнялось шатунно-кривошипным приводом, что, безусловно, было шагом вперед. Так как осуществлялась прямая передача усилия от штока поршня на гребной вал, отпадала необходимость в балансирах. Заметим, что безбалансирные паровые машины появились несколько позже, чем это было сделано на борту парового буксира "Шарлотта Дандас".

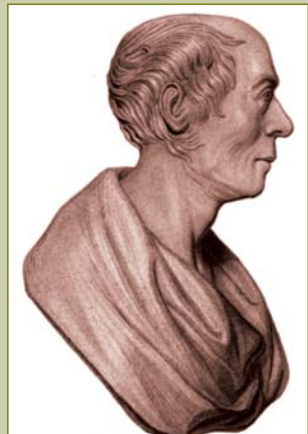


Котел, паровой цилиндр, шатун, кривошип и гребное колесо буксирного катера "Шарлотта Дандас"

Надо сказать, что судно благополучно совершало свои буксировки с возом из двух барж грузоподъемностью по 70 т каждая, проходя даже при неблагоприятных погодных условиях восемнадцать миль за 6



Двухцилиндровая компаунд-машина А. Вульфа, построенная в 1858 году. Цилиндры расположены вертикально, левый высокого давления, правый (побольше) низкого. В целях снижения потерь тепла, они заключены в деревянные рубашки



У. Саймингтон

часов, что соответствует скорости хода 3 узла, но тут забеспокоились владельцы канала. С одной стороны, появился сильный конкурент другим судовладельцам, использовавшим несамходные суда. С другой стороны, весь грузопоток по каналу мог оказаться обеспеченным паровым буксиром, что сулило его судовладельцу доход, а всем остальным грузоперевозчикам - убытки.

Так или иначе, владельцы канала в 1804 г. запретили плавание парохода. Причины те же, хотя и необидительные: работой своего движителя пароход размывает берега канала. "Шарлотту Дандас" поставили на прикол, там она и простояла без дела до 1861 г. Затем, по ветхости, судно пошло на слом.

### "Наутил" - первый пароход Роберта Фултона

Среди людей, наблюдавших за испытаниями парохода "Шарлотта Дандас", присутствовал будущий изобретатель и предприниматель Роберт Фултон (1765-1815). Он родился в США в семье ирландского эмигранта, с детства увлекался живописью. Стремление к самосовершенствованию и тяга к знаниям привели его в Англию. Там он встретил земляка из штата Вирджиния, известного судостроителя Джеймса Рамси. Вскоре между ними завязалась хорошая тесная дружба. Она то и повлияла на дальнейшую судьбу Р. Фултона.

После смерти друга Р. Фултон достались все чертежи и расчеты Д. Рамси, к которым он проявил большую бережливость и должное внимание. Р. Фултон не стал копировать проекты своего усопшего друга, а подверг их тщательному исследованию и переработке. Он поставил перед собой задачу получения заданной скорости хода при минимальной мощности паровой машины. Для этого им были выполнены опытные работы по определению наиболее приемлемых обводов корпуса судна, характеристик гребных колес и взаимодействия системы движитель - корпус судна.

В общем, последовавшие затем успехи Р. Фултона в пароходостроении были неслучайны. Но для осуществления своих замыслов изобретателю были необходимы деньги. В Англии меценатов не нашлось, и в 1796 г. Р. Фултон переезжает во Францию. В поисках средств, он приезжал и в Россию и даже получил от правительства привилегию на строительство пароходов, но и здесь не нашёл меценатов. Наконец ему крупно повезло, Р. Фултон сблизился с богатым соотечественником, посланником США во Франции Р. Ливингстоном. Он взял на себя финансирование проекта.

Итак, получив финансовую поддержку, Р. Фултон принимается за дело. К весне 1803 г. им построено судно "Наутил" длиной 32 м. Но во время урагана не выдержали швартовы, судно коснулось грунта, в нём завалилась машина, корпус получил повреждения и оно затонуло. Ремонт был закончен лишь в августе. Был усилен корпус, прошли чистку котел и машина, укреплен её фундамент. В том же месяце начались ходовые испытания в присутствии комиссии Академии наук Франции.

Так парижанам на реке Сена был показан пароход, который в течение полутора часов шел вверх по течению со скоростью около 5 км/ч. Машина мощностью 8 л.с. была взята на прокат у заводчика Перье. Она вращала гребные колеса диаметром 3,6 м. Успешной была и буксировка двух полностью загруженных барж. Результаты испытаний освещала

пресса. "Журналь де деба" по этому поводу писал: "Было проведено испытание нового изобретения, полнейший и блистательный успех которого может иметь важнейшие последствия для коммерции и внутреннего судоходства во Франции". В общем, успех был налицо, изобретатель был принят Наполеоном, но поддержкой с его стороны не заручился: "Неужели вы собираетесь сигарным дымом привести в движение корабль?" - спросил Первый консул.



Фултон представляет свой пароход Бонапарту 9 августа 1803 года

Р. Фултон хоть и был раздосадован холодным приемом, но не обескуражен. Вместе с Р. Ливингстоном они возвращаются в Америку, но не с пустыми руками. По пути, остановившись в Англии, они обзавелись паровой машиной в 20 л.с. Цель оставалась прежней - строить пароходы...

### Изыскания Оливера Эванса

Оливер Эванс (1755-1819) - известный инженер-механик, так и не осуществивший свои планы строительства пароходов в Америке. Причины - отсутствие финансирования проводимых им опытов.

В 1786 г. он обращался к руководству Пенсильвании и Мериленда с прошением выдать привилегию на употребление пара для движения судов. Финансовые затруднения не позволили Оливеру Эвансу осуществить ни одного из его проектов.

Но он первым обратил внимание на хорошие эксплуатационные характеристики паровых машин высокого давления. Однажды, казалось, удача повернулась к нему лицом. В 1803 г. по заказу промышленников из Филадельфии, он строит пароход длиной 24,4 м. Но судьба распорядилась иначе. Когда судно уже было готово к испытаниям, разразился ураган, который вызвал разлив реки Делавер, а пароход сорвал со швартовых. Когда стихия успокоилась, оказалось, что судно находится в полумиле от реки.

Пароход разобрали, а машину установили на мельницу. Об изобретателе осталась память как о человеке необыкновенно смелых проектов и очень

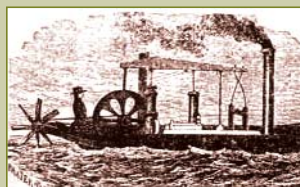


Посланник США во Франции Р. Ливингстон (1755-1828)



Оливер Эванс





Проект Оливера Эванса

предприимчивом инженерере. В одной из своих брошюр О. Эванс писал: "Если бы мне оказали такое же покровительство, какое получил г. Фултон от штата Нью-Йорк, который предоставил ему исключительное право на тридцать лет, а г. Ливингстон тридцать тысяч долларов на опыты, то я бы мог показать пароход в полном действии гораздо прежде, нежели г. Фултон начал постройку своего первого судна, оконченного им в 1807 г., т.е. двадцать лет спустя после того как я просил начальство Пенсильвании о содействии мне, и три года после того, как я делал пробные плавания из Скейлкиля до Делавэра и обратно, на расстояние 14 или 15 миль, при противном ветре и в присутствии нескольких тысяч зрителей".

### Роберт Фултон в Америке

Как мы уже знаем, потерпев неудачу во Франции и России, Р. Фултон вместе со своим богатым покровителем Р. Ливингстоном, возвращался на родину, заказав фирме Д. Уатта - М. Болтона паровую машину мощностью 20 л.с. Её он спроектировал в 1803 г., усовершенствовал серийный уаттовский образец. Он значительно увеличил объём холодильника, доведя его до половины объёма парового цилиндра. У машин Д. Уатта эта величина равнялась 1/8. Было значительно усовершенствовано и приводное устройство, передающее усилие от штока поршня на гребной вал.

Машину для своего первого парохода Р. Фултон получил лишь в 1806 г., поэтому строительство судна затянулось до 1807 г. Пароход строился в Нью-Йорке на верфи Чарльза Броуна. Будучи человеком предприимчивым, Р. Фултон не терял времени зря, и со спуском судна на воду получил исключительное право от властей штата Нью-Йорк плавать своим пароходам по реке Гудзон и другим водным путям этой административной территориальной единицы.

Надо сказать, что здесь Р. Фултон "перебежал дорогу" своему коллеге, изобретателю и механику Дж. Стевенсу, отставшего от Фултона на несколько дней. Судно строилось из дерева и имело длину 46,5 м, ширина корпуса 4,25 м, а вместе с бортовыми колёсами - 5,5 м; корпус имел высоту 2,15 м от основной плоскости и осадка по конструктивную ватерлинию (КВЛ) составила 0,6 м. Судно имело две мачты, на которых можно было поставить три паруса общей площадью 180 м<sup>2</sup>. Гребные колёса имели диаметр 4,57 м, на каждом по 8 плещ. Водоизмещение в полном грузу было равно 80 т. Экипаж насчитывал 18 человек; пассажирских мест - 50.

Видимо, Р. Фултон тяготел к громким именам и своё первое судно он назвал "North River Steamboat of Clermont" ("Пароход северной реки - Клермонт"), в обиходе его называли просто "Клермонт". На ходовые испытания судно вышло 17 августа 1807 г., пока-

зав среднюю скорость около 4 узлов. Именно этот предел и был определен властями штата - они, видимо, тоже опасались возможности размыва берегов реки Гудзон. В сентябре начались коммерческие рейсы парохода. Размыва береговой линии не наблюдалось.

Р. Фултон продолжал экспериментировать с гребными колёсами, варьируя их размеры и глубину погружения плещ. Результатом экспериментов было увеличение к концу навигации скорости хода с четырех до шести узлов. Рассматривал он и экономические показатели эксплуатации судна: для того, чтобы увеличить скорость, необходима более мощная машина, но тем больше необходимо было бы сжигать в топках котла топлива. А это дополнительные расходы. Так можно сделать пароход и убыточным. Взвесив все "за" и "против", в конце концов Р. Фултон пришел к выводу, что наиболее целесообразно строить пароходы со скоростью хода, не превышающей 9 узлов.

Второй пароход Р. Фултона также носил громкое название, которое можно перевести как "Повозка Нептуна". Но не забывал он и о первом. Его "Клермонт" совершал регулярные рейсы между Нью-Йорком и Албани, линия называлась "Гудзон Рива Дей Лайк". В навигацию 1808 г. судно вышло с улучшенными помещениями для пассажиров, которые отличались тщательной качественной отделкой. Всего на линии работало три пассажирских парохода, и все они были плоскодонные и имели малую осадку.

Их гребные колёса делали 20 об./мин., что было вполне достаточно для достижения проектной скорости хода. Р. Фултон также спроектировал и построил пароход для плавания по проливу Лонг Исланд Саунд. Это было килеватое судно с заостренными обводами корпуса, имевшее, хотя и неглубокий, трюм. В общем, все суда Р. Фултона имели сходную архитектуру. Добившись удовлетворительных успехов на реке и в прибрежных морских водах, изобретатель начинает работу над проектом морского судна. Однако смерть помешала Р. Фултону завершить проектирование, чертежи остались неоконченными.

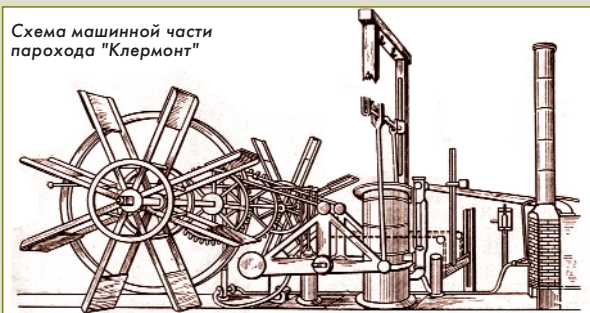
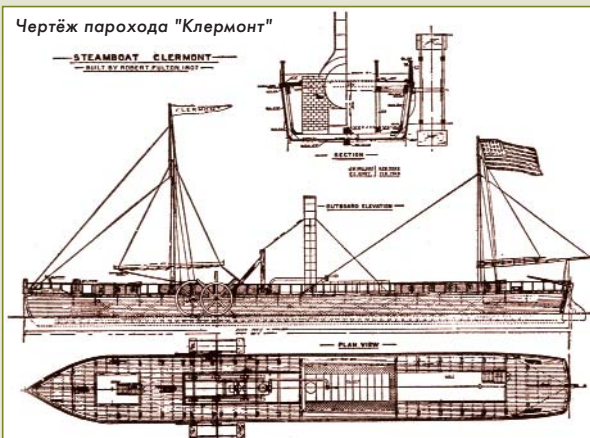
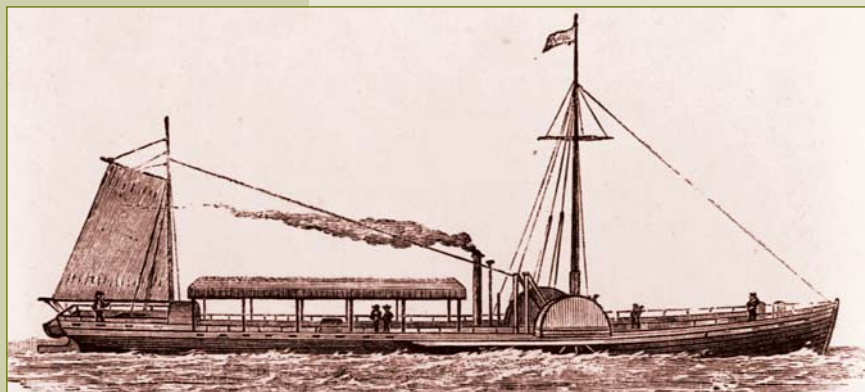


Схема машинной части парохода "Клермонт"



Чертеж парохода "Клермонт"

"Клермонт" на ходовых испытаниях 17 августа 1807 г.



Занимался Р. Фултон проектированием и паровых паромов (судов для перевозки экипажей, карет и пр.). Все они были построены и задействованы по назначению. Спроектировал он также и одно военное судно. В своих изысканиях Р. Фултон был многосторонним инженером. Он, в частности, разработал несколько проектов грузо-пассажирских судов для Миссисипи, еще одной многоводной реки Америки.

Полученная Р. Фултоном от властей штата Нью-Йорк исключительная привилегия на пароходное сообщение в данном районе Америки, со временем, стала тормозить развитие судостроения страны. Поэтому, правительство США признало ее несоответствующей Конституции и отменило. На арену вышли новые молодые, энергичные инженеры и предприниматели. Пароходостроение Америки стало набирать силу, но Р. Фултон навсегда вошел в историю, не только как инженер, но и как незаурядный предприниматель, сумевший поставить пароходное дело на коммерческую основу.

### Пароход Джона Стевенса

Как и Р. Фултон, Джон Стевенс построил свой пароход в 1807 г. по собственному проекту на верфи "Джон Стевенс и Сын" в Гобокене. Материалом для корпуса послужило дерево, судно имело наибольшую длину 31,4 м, по КВЛ - 30,8 м. Ширина корпуса без учета бортовых гребных колес была 4,85 м; а вместе с колесами (габаритная) - 8,1 м. Высота корпуса от основной плоскости 3,8 м, средняя осадка по КВЛ равнялась 2,05 м. Судно несло парусное вооружение: мачты имели высоту 23,3 м. Общая площадь парусов - 120 м<sup>2</sup>.

Гребные колеса имели диаметр по 3,95 м и приводились в движение паровой машиной мощностью 40 л.с. Скорость хода достигала 7,2 узла. Водоизмещение в полном грузу - около 200 т. Экипаж судна насчитывал 12 человек, одновременно на борту могли разместиться 30 пассажиров. Судно носило имя "Феникс".

Как мы уже знаем, на водных путях штата Нью-Йорк судну места не нашлось, там плавали пароходы Р. Фултона. Джон Стевенс перегнал судно на реку Делавэр, часть пути пришлось преодолеть по морю. Поэтому "Феникс" считают первым пароходом, познакоmintвшимся с морской стихией. Судно оказалось достаточно мореходным. Им командовал капитан Мозес Роджерс.

В 1808 г. судно прошло модернизацию и ремонт, затем совершало пакетботные рейсы между Филадельфией и Трентоном. Линия называлась "Мозес Роджер и К°". Пароход благополучно прослужил до 1814 г. и пошел на слом.

После отмены привилегии Р. Фултона, Д. Стевенс вновь обращает свой взор к Нью-Йорку. Надо отдать должное его энергии и деловым качествам. Пассажиропоток между Нью-Йорком и Албани не ослабевал, и Д. Стевенс решил составить конкуренцию компании Р. Фултона. Протяженность линии Гудзон Рива Дей Лайн была около 160 миль. Тихоходные суда Р. Фултона проходили ее более чем за 16 часов. Тогда же возникла идея проходить весь маршрут в течение светлого времени суток.

Для этой цели Р. Фултоном строится пароход "Солнце", но его скорость хода оказывается недостаточной - время перехода 14 часов.

Наступило время Д. Стевенса, и он свой шанс не упустил. Он перегнал на реку Гудзон одно из сво-

их судов, спроектированное для плавания по реке Делавэр. Плавание между Нью-Йорком и Албани сократилось до 12 часов, т.е. пассажир утром с восходом Солнца отправлялся в путь и до захода был уже на месте. Другие судовладельцы также заинтересовались быстроходными пароходами. Пароходы Р. Фултона начали терять пассажиров, и им пришлось сменить род занятий - в основном суда были задействованы на буксировке барж.

Вытеснившие их колесники вступили в жесткую конкуренцию уже между собой. Гонки пароходов по Гудзону происходили чуть ли не каждый день. Местным жителям было на что посмотреть. Основным топливом тогда были сосновые дрова, кочегары их не жалели и разводили в топках огонь какой только можно было поддерживать. Из труб вместе с дымом и искрами вырывались языки пламени, вылетающие на 1...2 м за трубой. Но котлы сундучного типа, несмотря на весь этот фейерверк, не обеспечивали высокого давления пара, оно едва достигало двух ат.а. Правда, иногда механики поджимали предохранительные клапаны, что было небезопасно - таким образом можно было спровоцировать взрыв котла. Но большинство пассажиров об этом не думали и предпочитали быстроходные пароходы.

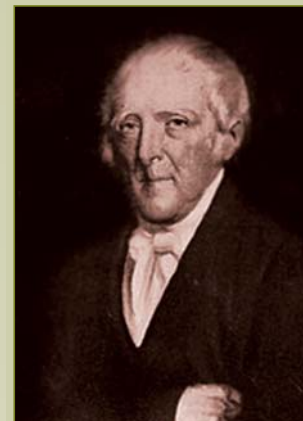
Уже в те стародавние времена вкусы пассажиров разделились приблизительно поровну. Деловые люди предпочитали тратить на поездку ночное время, чтобы днем делать свои дела. Вторая группа превращала свои поездки в светлое время суток в увеселительные прогулки. Судовладельцы стремились угодить и тем, и другим, так что рейсы по Гудзону совершались круглосуточно.

Пока пароходы состязались в скорости хода, Стевенс не терял время зря. Им был выполнен большой комплекс исследований. Его интересует буквально все - когда лучше делать отсечку пара (обычно это делали на середине рабочего хода поршня), как разместить котлы и машины и многое другое.

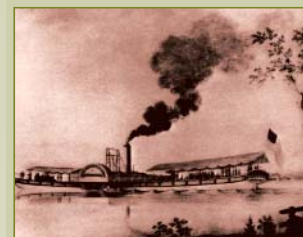
Дела на фирме "Джон Стевенс и Сын" идут благополучно, инициативу берет в свои руки Стевенс младший и добивается успеха. Включившись в борьбу за скорость и комфорт на борту своих судов, он строит пароход "Северная Америка", столь удачный, что впоследствии этот тип становится весьма распространенным на американских реках. Судно имело следующие размерения: длина наибольшая 60,96 м, ширина по бимсу 9,14 м, осадка средняя 1,52 м. Бортовые гребные колеса имели диаметр по 6,4 м. Плиты их прямоугольной формы имели длину 3,96 м, ширину 0,76 м.

Энергетическая установка парохода была вынесена за пределы корпуса и располагалась за кожухами гребных колес на специальных платформах, кринолинах. К носу от кожуха ставили паровой котел, а с кормы - паровую машину. Таким образом, энергетическая установка включала два котла и две машины. Они были рассчитаны на низкое давление пара, равное 1,7 ат.а. Обе машины - одноцилиндровые, имели диаметр цилиндра 1,130 м; ход поршня 2,438 м; отсечка пара производилась, приблизительно, на одной трети хода поршня. На полном ходе гребные колеса давали по 24 об./мин., при этом скорость хода достигала 13,5 узла.

Столъ удачная компоновка энергетической установки позволяла всю длину и ширину корпуса судна использовать для удобства пассажиров - здесь размещались удобные каюты, салоны, прогулочные па-

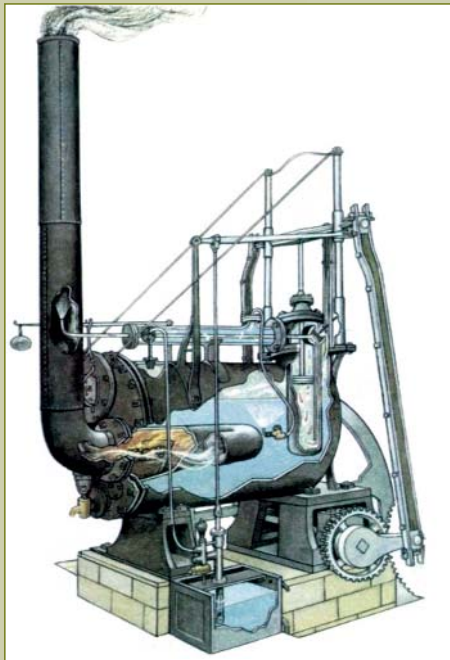


Джон Стевенс



"Феникс" Джона Стевенса





Первый двигатель  
высокого давления,  
построенный в 1801 году  
Ричардом Тревитиком

лубы. Все это в сочетании с хорошей отделкой помещений и высокой скоростью хода делало "Северную Америку" весьма привлекательной на линии Нью-Йорк - Албани.

Затем Р. Стевенс строит пароход для судоходной линии Нью-Йорк - Нью-порт, получивший название "Президент" для плавания по проливу Лонг Исланд Саунд с выходом в море. Судно оказалось столь же удачным, хотя пришлось внести некоторые конструктивные изменения для увеличения прочности корпуса. При той же длине 60,96 м, была несколько увеличена ширина - 9,9 м; осадка также увеличилась до 2,74 м.

Диаметр бортовых гребных колес - 6,7 м; длина каждой плиты - 3,05 м; а её ширина - 1,07 м. Как видим, судно имело более солидные гребные колеса.

Компоновка энергетической установки была аналогична той, что уста-

новили на пароходе "Северная Америка". Она также компоновалась за пределами корпуса на кринolinaх у кожухов гребных колес и состояла из двух машин и двух котлов. Цилиндр паровой машины имел диаметр 1,21 м; ход поршня составлял 2,13 м. Гребные колеса вращались со скоростью 21 об./мин., это позволяло судну развивать скорость хода до 12 узлов.

Целесообразность разработанной Р. Стевенсом энергетической установки, подтвердилась в одном из рейсов парохода "Президент", когда вышла из строя одна паровая машина, и судно было вынуждено идти, работая только одним гребным колесом. Ничего страшного не произошло, хотя скорость хода снизилась до 9,4 узла. Этот случай убедительно показал надежность пароходов фирмы "Джон Стевенс и Сын".

Заканчивая тему первых американских пароходов, видимо, надо сказать несколько слов о топливе, т.к. оно является основной статьей эксплуатационных расходов. Основным видом топлива были тогда дрова, которые поставлялись в виде поленьев диаметром около 10 см и длиной 1,22 м. Их мерой был "корд" - объем в 128 фут<sup>3</sup> или 3,62 м<sup>3</sup>. В разных местах цена корда дров была не одинакова, поэтому капитаны пытались запастись топливом в тех местах, где оно было подешевле.

Вот некоторые примеры. Один корд дров в Нью-Йорке стоил около 20 шиллингов, в Албани - 14 шилл., на озере Чамплэн - около 9 шилл., на реке Св. Лаврентия - 7 шилл. 3 пенса, на озере Онтарио - 5 шилл.

На реках Миссисипи и Огайо корд дров стоил от 5 до 8 шилл. В Америке были проведены и сравнительные испытания по применению в качестве топлива каменного угля. В результате выяснилось, что два и три четверти корда дров в котлах "хорошего устройства" равны по теплотворной способности одной тонне угля. Наиболее полно в котлах сгорала сосна, породы древесины твердых сортов горели хуже.

Для хорошего сгорания дров необходимы более просторные топki с большим притоком воздуха. Поэтому установка котлов на кринolinaх впереди кожухов гребных колес считалась предпочтительной, зола из поддувала проваливалась прямо в воду. Наиболее приемлемым расстоянием между колосниковой решеткой, на которой горит топливо, и поверхностью нагрева котла определялось в 3 фута (91,5 см).

Добыча каменного угля в начале XIX в. в Америке была налажена хорошо. Его добывали в больших количествах в западных районах Аллеганских гор, в окрестностях Питтсбурга, в Нью Ингланде (Новой Англии), на острове Род, в Новой Шотландии и др. местах. Его сжигали в топках котлов пароходы, плававшие по рекам Огайо, Св. Лаврентия и др. Одновременно проводилась большая исследовательская работа, в результате которой выяснилось, что топki, предназначенные для сжигания дров, плохо приспособлены для каменного угля. Так приобретался опыт, складывавшийся общими усилиями эксплуатационников судовых котлов и локомотивных котлов. Вклад железнодорожников в этом деле чрезвычайно велик.

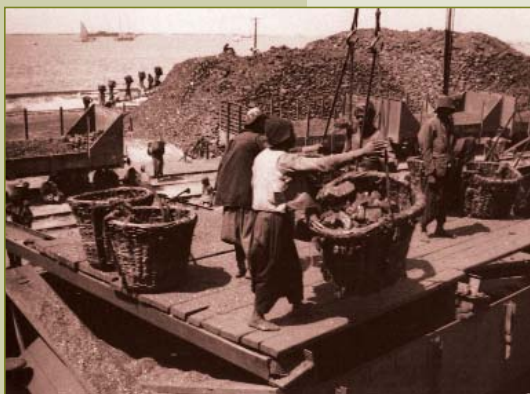
И хотя в начале века уголь преимущественно использовали для отопления жилых помещений, постепенно он становился основным видом топлива и на железных дорогах, и на судах, пока окончательно не вытеснил дрова. В то же время американцы начинают по всей стране создавать места для bunkеровки пароходов углем, в основном, эти базы "привязываются" к крупным морским и речным портам. Морские перевозки угля осуществлялись на парусных транспортных судах. Так, создавая условия для развития пароходного морского сообщения, парусники "рыли себе могилу".

Теперь еще раз вернемся к гонкам пароходов по американским рекам и озерам, хотя сведений о трагедиях тех дней не так уж и много, но факты - упрямая вещь. Только за 1817 г. зарегистрировано по материалам В.С. Ридфильда на реке Миссисипи четыре взрыва котлов, это пароходы "Конститушен" (убито 13 чел.); "Дженер. Робинсон" (9); "Янки" (4); "Геррио" (1). Сведений о раненых нет. Все суда были оборудованы паровыми котлами высокого давления, т.е. около 100 фунт. на дюйм<sup>2</sup>, иными словами, умножаем 100 на 0,07 получаем 7 ат.и.

Вот что пишет в своей книге "Руководство для служащих на военных морских пароходах" капитан-лейтенант Р. Скаловский, С.Петербург, 1850 г. *"...Взрывы котлов случаются весьма часто, как и ожидать должно; но чтоб помочь этому злу, неоднократно пробовали, в разные времена, ввести в употребление машины низкого давления на Западных Водах; однако дешевизна машин высокого давления, и простота устройства их частей, требующих сравнительно меньшей точности в отделке и в хорошем прилаживании, конечно, служит достаточной причиной для предпочтения их машинам низкого давления в той части страны, где мало хороших мастеровых, и где цена за работу и за материалы весьма велика."*

Далее он пишет, что машины низкого давления более громоздки, поэтому не пользуются спросом; а котлы низкого давления более безопасны. Он также предложил не поднимать ни в коем случае давление в котлах более 50 фунтов на дюйм<sup>2</sup>.

А вот что пишет в своих воспоминаниях английский инженер Давид Стивенсон. *"...пароходы ... останавливаются для приема грузов и пассажиров, ... запаса дров на топливо. Смелость, с которой шкиперы управляют своими судами, иногда бывает довольно"*



Бункеровка корабля углём

занимательна, хотя весьма не безопасна. Будучи на большом пароходе "Онтарио", я наблюдал образец подобного управления.

Судно уткнулось носом в берег среди камней и древесных пней и простояло так несколько часов под погрузкой. Принятый груз увеличил осадку и создал порядочный крен, так что когда дали ход, оно, в полном смысле слова, вышло на глубину на своих колесах. Чтобы судно снялось, пары в котлах подняли до огромного давления; клубы пара, вылетающие из паровыпускной трубы при каждом ходе поршня, производили звук, похожий на выстрелы из огнестрельного оружия. Казалось, что все части судна дрожали, и весь корпус его стонал от толчков..."

В общем, ни о каких правилах технической эксплуатации в те стародавние времена никто не имел никакого понятия. Механизмы нещадно эксплуатировались на износ. Результат - взрывы котлов, поломки гребных колес и прочих механизмов. Но это же и убедительное свидетельство о необычайной надежности паровых машин как судовых двигателей. Даже в столь жестоких условиях они работали достаточно надежно и стабильно.

В отношении безопасности паровых котлов низкого давления, вопреки мнению Р. Скаловского, от себя добавлю, что они не были более безопасны, чем котлы высокого давления. Например, в 1825 г. на американских судах взорвалось 17 котлов низкого давления. Как говорится, "хрен редьки не слаще". Просто тогда надо было создать Правила эксплуатации паровых котлов и строго требовать от машинных команд пароходов, чтобы эти Правила строго соблюдались. Но, к сожалению, это появилось позже, тогда взрывы прекратились вообще.

Должен сразу сказать, что современные водотрубные котлы, даже те, что работают, выдавая пар давлением более 60 атм., абсолютно взрывобезопасны. В них слишком мало воды, чтобы произошел взрыв. Другое дело огнетрубные и котлы сундучного типа. В них воды вполне достаточно. Но что же такое взрыв котла? Почему он столь опасен?

Из учебника физики, хорошо нам известного по школьным годам, известно, что вода кипит при температуре 100 °С. Тогда же мы узнали, что температура кипения воды зависит от атмосферного давления. Например, находясь на какой-нибудь высокой горной вершине, в кипящей воде невозможно сварить даже обыкновенные куриные яйца. В паровом же котле, чем больше давление пара, тем выше температура закипания воды - это может быть и 200 °С, и 300 °С, и выше.

Теперь представим себе, что котел получил какое-нибудь повреждение - трещину, разрыв заклепочного шва и т.п. Пар будет стравливаться в атмосферу, давление в котле начнет резко падать и стремиться к атмосферному. А так как температура котельной воды значительно превышает 100 °С, вся находящаяся в котле вода мгновенно превращается в пар, и происходит взрыв огромной силы, почти всегда приводящий к гибели судна и человеческим жертвам.

Чтобы хоть как-то смягчить последствия возможной трагедии американские конструкторы пошли по пути установки на судах нескольких котлов малой величины. Например, на пароходе "Сан-Луи" их было девять, все огнетрубные и одинакового размера длиной по 7,32 м и диаметром - 1,07 м. Трудно судить, обеспечивал ли такой подход ожидаемую безопас-

ность, но, как видим, уже тогда эта проблема волновала машиностроителей.

Чтобы котел меньше излучал тепла на подогрев окружающего его атмосферного воздуха, снаружи его стенки обмазывались толстым слоем глины, приготовленной так, чтобы максимально повысить ее теплоизоляционные свойства. Материалом для изготовления котлов служили листовая медь, железо или одновременно и медь, и железо. Все они имели и достоинства, и недостатки, и взрывались, судя по имеющейся статистике, одинаково.

Например, медные котлы обладали хорошей устойчивостью к коррозии, но не имели достаточной прочности и использовались в сочетании с машинами низкого давления. Железные котлы были прочнее, но ржавчина их "съедала" быстрее. Как мне кажется, самыми неудачными были железо-медные котлы, так как в местах соединения железа и меди идет интенсивная электрохимическая коррозия, и заклепочный шов быстро теряет свою герметичность, а затем и вовсе разрушается.

Со временем появилась методика расчета котлов, а материалом их изготовления стала сталь.

Вообще, мировое пароходостроение в разных государствах развивалось в соответствии с первоочередными потребностями. На Североамериканском континенте с его великими озерами и полноводными реками предпочтение отдавалось в начале речному судостроению. И сегодня американские речные пароходы выглядят так, что их не перепутаешь с другими. Англия, с ее многочисленными колониями, предпочитала развивать морское пароходостроение и добилась здесь немалых успехов. Остальные европейские государства в равной степени интересовались и морскими, и речными пароходами. Россия занимала особое место, здесь были и полноводные реки, и необычайно протяженные морские границы - все это способствовало и создавало предпосылки к строительству мощного флота.

Как и все страны мира, Россия столкнулась с теми же проблемами - острый недостаток судостроительной стали, отсутствие баз для бункеровки парового флота топливом, недостаток инженерно-технического персонала и т.п. Были у нас и энтузиасты пароходного дела. Россия стала третьей мировой державой, после Америки и Англии, приступившей к строительству пароходов на своих судовых верфях. Это отставание объясняется привилегией, выданной русским правительством Роберту Фултону, которая утратила свою силу после его смерти в 1815 г. Привилегия была выдана Р. Фултону в 1813 г., к сожалению, он ей так и не воспользовался.

Другие же претенденты были вынуждены ждать еще год, и лишь только 9 июня 1817 г. была выдана привилегия Чарльзу Берду (1766-1843), которого в России называли Карл Николаевич.

(Продолжение следует.)



Гонка пароходов на Миссисипи



Взрыв котла на пароходе "Lucy Walker" в 1844 году