

В. П. Жарков

Заметки о древней технике

[21.18]

При первом знакомстве с образцами человеческой изобретательности, иногда, кроме искреннего восхищения, возникают и некоторые вопросы. Потом нарисованная и подтверждённая с разных сторон картина становится привычной и вопросы забываются. В этих заметках я хотел бы ещё раз обсудить некоторые из древних изобретений с разных точек зрения. При этом прошу читателя помнить о существовании трёх качественно различных ситуаций:

- изобретение (его детали, его функционирование) невозможны физически (как полёт из пушки на Луну у Жюль Верна);
- реализация возможна, но на качественно другом уровне развития технологии (например, полет человека с помощью его мускульной силы);
- принципиальная реализация возможна, современная технология позволяет, но применение изобретения практически бессмысленно.

Такие, необъяснимые с обиходной точки зрения, проекты могут выполняться, в основном, по трём причинам:

- 1) С культовыми целями
- 2) По капризу богатого спонсора
- 3) Из чистой любви к искусству

В качестве исходного материала считаю возможным пользоваться энциклопедиями, сайтами технического характера и всякой прочей вторичной литературой, т.к. сведения, приводимые в них, в основном повторяют информацию первоисточников и никем не оспариваются.

По мере возможности и с учётом замечаний читателей эти заметки будут продолжены и дополнены.

Часть I. Боевые машины Архимеда

Зеркало

Вот цитата из CHILIADES Джона Цеца (Около 12 столетия н.э.): "Когда Марцелл отвёл свои корабли на расстояние выстрела из лука, Старик [Архимед] водрузил шестиугольное зеркало и на расстояниях, пропорциональных его размеру установил простые малые зеркала с четырьмя углами, передвигаемые на петлях посредством связей и поместил это в центр солнечных лучей, их полуденного направления летом или во время зимнего солнцестояния. Потом, когда лучи отразились от зеркала, на кораблях вспыхнул ужасный пожар и на расстоянии выстрела из лука он обратил корабли в пепел. Так Старик победил Марцелла своим оружием."



Рис. 1

Стенная роспись из Станцино делле Математике в галерее Уффици (Флоренция, Италия).

Художник Гильо Париги (1571-1635) в 1599-1600гг.

Доказывать полную сказочность этого события, вообще говоря, не нужно; все-таки перечислим причины, делающие применение такого лазера невозможным:

Слишком мала энергия, отражённая от зеркала размера, которым может эффективно управлять человек.

Если это сфера, то фокус её лежит на прямой, проходящей через источник и центр, таким образом фокус никак не может оказаться на поверхности воды. Плоское же зеркало, помещённое в фокус даст расходящийся пучок, который никто и не заметит.

Но пусть зеркало имеет некую хитрую форму, позволяющую фокусировать пучок на расстоянии 100 м. Изготовить зеркало размером хотя бы 0.5 м. даже сейчас непросто, к тому же, будучи установлено, оно прогнётся под собственной тяжестью и фокус благополучно расплывётся (например, зеркало телескопа-рефлектора, стекло толщиной 1 см и диаметром 20 см требует разгрузки на 9 точек).

Но пусть зеркало все-таки фокусирует пучок на приведённом расстоянии. Любой мальчишка, баловавшийся с линзой, знает: чтобы поджечь сухую бумажку требуется как минимум несколько секунд. Вначале точка обугливается, прогорает насквозь, только потом, да и то не всегда, возникает открытое пламя. Сделать то же с частично забрызганными водой парусами (не говоря о деревянном корпусе) на ФИКСИРОВАННОМ расстоянии, учитывая, что судно ДВИЖЕТСЯ, попросту невозможно.

Так что никакого "ужасного пожара" быть не могло. Приведённые сведения не соответствуют никакой действительности и являются ложными. Один ли автор сообщает об этом событии или много; делает ли он это по неграмотности, из чувства патриотизма, за деньги, сознательно или нет - это никакой роли не играет.

Появление такой сказки вполне естественно - гиперболизация знакомого явления (было уже известно, что при помощи зеркала можно что-то поджечь или нагреть) до качественно иных размеров. Кстати, обратите внимание на общую направленность технической мысли: не подогрев воды для терм, не приготовление пищи, а страшное боевое оружие. В связи с

этим вызывают полное недоумение китайцы, по официальной версии изобретшие порох и тысячи лет не использовавшие его по назначению.

Итак, боевое зеркало Архимеда могло существовать как идея, чертёж, но никогда НЕ ПРИМЕНЯЛОСЬ в боевых действиях, да и вряд ли было изготовлено. Его шестиугольность оставим на совести автора.

Опрокидывающие машины

Обратимся к сайту «Наука и жизнь» <http://nauka.relis.ru/10/0004/10004066.htm> Вот как рассказывает об этом Плутарх в труде "Сравнительные жизнеописания": "Итак, римляне напали с двух сторон, и сиракузяне растерялись и притихли от страха, полагая, что им нечем сдержать столь грозную силу. Но тут Архимед пустил в ход свои машины, и в неприятеля, наступающего с суши, понеслись всевозможных размеров стрелы и огромные каменные глыбы, летевшие с невероятным шумом и чудовищной скоростью, – они сокрушали все и всех на своём пути и приводили в расстройство боевые ряды; а на вражеские суда вдруг стали опускаться со стен укрепленные на них брусья, и либо топили их силою толчка, либо, схватив железными руками или клювами вроде журавлиных, вытаскивали носом вверх из воды, а потом, кормою вперёд, пускали ко дну, либо, наконец, приведённые в круговое движение скрытыми оттяжными канатами, увлекали за собой корабль и, раскрутив его, швыряли на скалы и утёсы у подножия стены, а моряки погибали мучительной смертью. Нередко взору открывалось ужасное зрелище: поднятый высоко над морем корабль раскачивался в разные стороны до тех пор, пока все до последнего человека не оказывались сброшенными за борт или разнесёнными в клочья, а опустевшее судно разбивалось о стену или снова падало в воду, когда железные челюсти разжимались..."



Рис. 2

В конструкции описанных ниже механизмов ничего физически невозможного нет. Это позволяет современным инженерам, очарованным призраками древности, даже воспроизводить их, «доказывая» реальность их применения в боевых условиях. Кроме инженеров, попытки представить «как это было в действительности» предпринимали и более романтические натуры, примером чему служит следующий рисунок (рис.2), обсуждать который я не вижу необходимости.

Более интересен прекрасно выполненный рис.3.

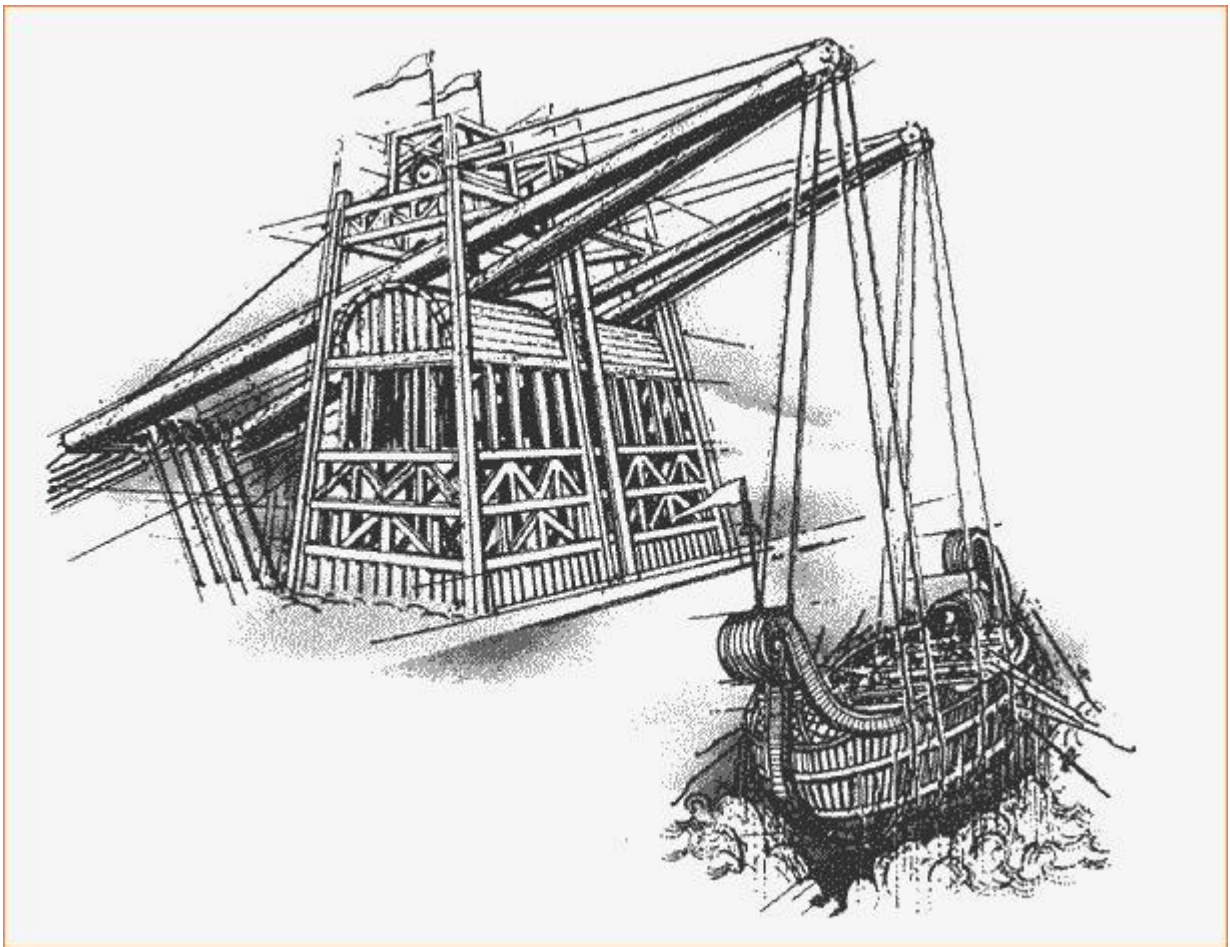


Рис. 3

Усовершенствованная боевая машина

Рисунок говорит о знакомстве художника со строительным делом, либо о хорошей наблюдательности (изображены даже треугольники жёсткости на коробке), но, к сожалению и полном незнании, как дела военного, так и дела морского. При лёгком волнении, даже перепрыгнуть с катера на спущенный с борта судна трап задача выполняемая, но требующая определённых усилий. А одновременно завести две петли (мокрые верёвки которых под собственной тяжестью сближаются и перекручиваются, «продеть» в них нос и корму (судно подобного тоннажа прыгает по волнам как поплавок) представляется полностью невозможным без активного участия экипажа «прокидываемого» судна. Следует учесть и то, что заведение петель возможно только при определённой ориентации судна и на определённом расстоянии от берега.

Уходящие куда-то вниз канаты, полное отсутствие координирующих операцию людей, отсутствие чего или кого-либо, осуществляющего горизонтальное перемещение балок - все это позволяет отнести данный рисунок к сказочным (видели же мы в детстве портреты Соловья Одихмантьевича). Конструкция выполнена из дерева, находится под воздействием лучей солнца длительное время, следовательно хорошо просушена. Можно предположить, что несколько десятков стрел с горячей просмолённой паклей явились бы наиболее эффективным средством борьбы с подобными сооружениями. Перейдём теперь к, вроде бы, более реальным устройствам. На рис. 3 и рис. 4 изображён вполне

воспроизводимый агрегат (есть даже любители, переворачивающие с помощью него лёгкие плавсредства, правда в условиях, далёких от боевых). На рис.5 показано "как в действительности" выглядела оборона Сиракуз. Эти устройства переворачивают (или приподнимают) суда за носовую или кормовую часть.

Начнём с рис.4. Как поймать на нарисованный крючок приближающееся судно с готовым на все экипажем, автор не берётся предположить.

Пусть обороняющимся, в условиях затруднённой видимости, из-за стены удалось улучшить тот самый момент, когда судно пересекает рабочую окружность машины. Пусть рабочим инструментом служит не крючок, а четырёхлапая кошка. Пусть она зацепится за что-то на судне, что выдержит такую вертикальную нагрузку. Пусть экипаж не предпринимает никаких действий по освобождению судна. Пусть удалось успешно приподнять и уронить вражеское плавсредство. Но чем поможет эта конструкция, если борт к борту к этой точке приближается БОЛЕЕ ОДНОГО корабля?

Рис. 4

Рис. 5

Ответ очевиден: даже если одно судно опрокинуто, остальные суда, находясь в мёртвой зоне, выполняют поставленную задачу.

Машина, изображённая на Рис. 5, отличается от предыдущей наличием петли вместо крюка. Все соображения, высказанные относительно "продольно-опрокидывающих" машин справедливы и для неё. Это и ориентация петли, и возможность с первого же раза (второго не будет!) надеть её на нос судна и прочее. И точно так же два и более судна, идущие рядом, гарантируют успех нападающим.

Страница 5 из 8



Рис. 6

наконец, поглядим на гравюру рис.6, как бы воспроизводящую сцены из сидения (siege) под Сиракузами. Полный реализм. Рычаги с петлями на ближнем бастионе перекрывают зону действия друг друга, любая ведущая к берегу траектория движения судна пересекает линию возможного действия машин. Не очень понятны два момента: зачем такими трудами выуживать корабли у самой стены, когда проще спустить на голову нападающих камни, бревна и прочие тяжелые предметы? Второе: зачем Марцеллу надо подводить суда под защищаемые стены, когда дальше (по центру рисунка) видна отмель, на которой можно высадиться не повредив кораблей (не достанут рычаги!) , а уж дальше действовать по обстоятельствам?

Последний вариант машин Архимеда – "поперечно-переворачивающей" – на рис.7 взят из прелестного мультфильма на сайте <http://www.mcs.drexel.edu/~crrres/Archimedes/contents.html>.

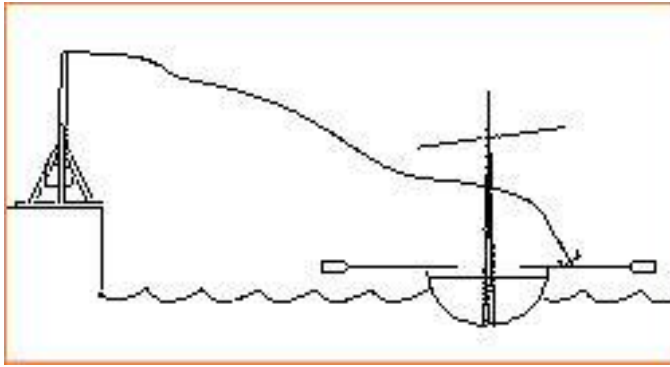


Рис. 7

Принцип действия её очевиден, однако, представим, как это должно происходить в реальных условиях. Как известно, требушет, как и любое орудие, требует пристрелки, что для движущейся цели нереально. Но пусть даже чудом осуществлены идеальные условия: прицел абсолютно верен как по азимуту, так и по дальности; никто не догадался перерубить веревку или иным способом

освободить судно (что говорит только о непрофессионализме нападающих); судно недвижимо стоит перпендикулярно траектории выстрела;

обороняющиеся тянут веревку (автор считает возможным опустить объяснения, почему требушет сам не перевернет ничего); кошка идет вверх и намертво цепляется за борт (что возможно под углами где-то $< 45-60$ гр., иначе она спокойно соскользнет). В этом случае, учитывая нулевое трение покоя воды и то, что точка приложения силы не находится в плоскости ЦТ судна (практическая невозможность такого попадания вряд ли вызывает сомнения) судно, кренясь, начнет разворачиваться, приближаясь одновременно к орудию. Чем меньше угол между осью судна и веревкой, тем быстрее это будет происходить, пока кошка не вылетит из борта.

И, наконец, последнее: пусть совершенно невероятным образом удалось опрокинуть и пустить ко дну судно с экипажем. Намертво застрявшая кошка уходит под воду вместе с судном, полностью сделав бесполезным такое дорогое и сложное оружие. А если длины веревки не хватит, то и требушет может быть сорван со стены. Моральное значение такого зрелища трудно переоценить.

Сам принцип применения подобных орудий предполагает полную пассивность нападающих. Вряд ли на штурм сложной крепости шли новобранцы. Да и практика войн показывает: воюющие ориентируются моментально: во время англо-бурской войны буры, наступающие толпой, наткнулись на плотный огонь англичан. Одного раза оказалось достаточно. С тех пор они атаковали только малыми группами, используя любые укрытия. Вообще, глупое поведение одной из воюющих сторон говорит либо о действительной глупости военного руководства, либо о том, что описание битвы составлено противоборствующей стороной: очень хотелось видеть противника тупым и трусливым.

Что же могло быть в действительности? Видимо то, о чем Плутарх упоминает дальше: "И вот, когда римляне подошли к стене, как они полагали, совершенно незаметно, их снова встретил град стрел, на головы им почти отвесно посыпались камни, а сверху отовсюду полетели дротики; и они отступили". Это вполне реальная картина. Никаких ужасных механизмов быть не могло просто потому, что они абсолютно неэффективны в данных условиях, что никоим образом не умаляет полет инженерной фантазии изобретателя (или изобретателей).

Примечание.

Практически вся использованная в первой части информация взята с сайта <http://www.mcs.drexel.edu/~crorres/Archimedes/contents.html> за что приношу хозяевам глубокую благодарность. Рис.5 взят из книги П. Джеймса и Н.Торпа Древние изобретения "Попурри" (Минск, 1997).