



ОРИГИНАЛЬНЫЕ ПРУЖИННЫЕ ДВИГАТЕЛИ МЕХАНИЧЕСКИХ ЧАСОВ

Татьяна Алексеевна Фокина, с.н.с. Политехнического музея

*"Колумбы Росские, презрев угрозы рок,
Меж льдами новый путь отводят на восток,
И наша досягнет в Америку держава."
М.В. Ломоносов.
Поэма "Петр I",
1760 г.*

М.В. Ломоносов в 1758 г. возглавил Географический департамент Академии наук, и, среди многочисленных проектов, требовавших его участия и разрешения, был проект по освоению Северного морского пути. Он предсказал наличие пролива и будущее судоходство из Белого моря в Тихий океан, освоенное отечественными моряками почти через 200 лет. Благодаря Ломоносову, в Адмиралтейств-коллегии России начали организовывать полярные экспедиции по изучению Арктики и поиску северного прохода в Азию.

Своей деятельностью в освоении и изучении Арктики, М.В. Ломоносов отдавал дань уважения Петру I, который не только "прорубил окно в Европу", но его взгляд был обращен и на Восток. Петр I впервые возвел поиски Северного морского пути в ранг государственной политики. Первый Император России не успел осуществить свою мечту и Ломоносов продолжил его дело, убедив Екатерину II в необходимости организации полярной экспедиции. В 1759 году он написал "Рассуждения о большой точности морского пути", где предложил ряд новых приборов и методов для определения долготы и широты местности. Самой большой проблемой в те времена было определение географической долготы в открытом море. Над созданием морского хронометра, с помощью которого можно было определить эту координату, трудились лучшие часовые мастера и умы человечества. Между тем, "хронометр суть те же часы - только сделанные самым тщательным образом, со всеми предосторожностями, указанными наукой" [Дополнение к календарю "Петербург" за 1870 г.]. То есть до совершенства необходимо было довести все детали, в том числе и пружинный двигатель.

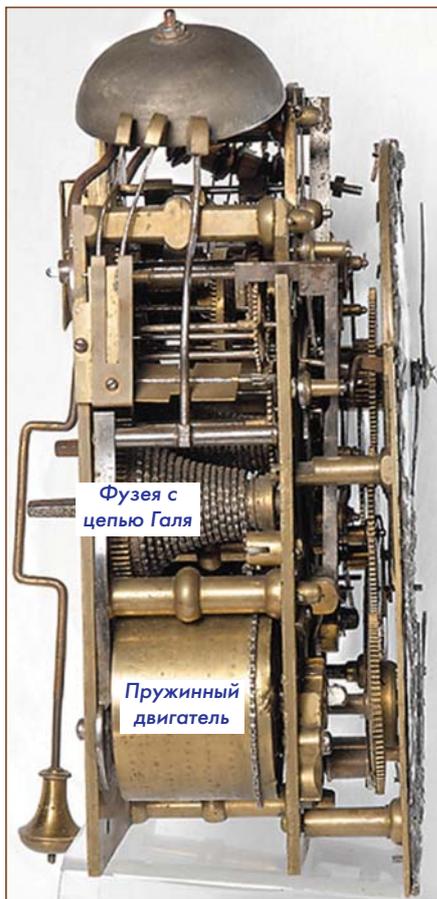
Ломоносов вообще немало экспериментировал с пружинными часовыми двигателями. Так, известным фактом была демонстрация им на заседании Академии наук летающей модели вертолёта, снабжённой оппозитными винтами - "Аэродромической машины" с пружинным приводом. И им же был спроектирован, наверное, самый первый необычный пружинный часовой двигатель.

Использование пружинного двигателя и колебательной системы баланс-спираль позволило изготавливать не только стационарные, но и переносимые, перевозимые приборы времени, что очень важно, особенно на кораблях, в условиях качки и шторма. Пружинные двигатели, в отличие от гиревых, имеют существенный недостаток: крутящий момент, развиваемый заводной пружиной, убывает по мере расходования завода.

Цепочка крепится к конусу в нижней его части (в точке наибольшего радиуса) и наматывается на него снизу вверх. В начальный момент времени завод пружины максимальный, а цепочка полностью намотана на конус фузеи. По мере расходования завода, барабан заводной пружины вращается, цепочка наматывается на барабан и сматывается с фузеи. При этом радиус обигания цепочкой барабана остается постоянным, а радиус обигания конической поверхности фузеи плавно увеличивается с каждым витком. Таким образом, уменьшение крутящего момента, развиваемого заводной пружиной компенсируется увеличением передаточного числа между барабаном заводной пружины и фузеей.

М.В. Ломоносов, конструируя морские часы, предложил оригинальный двигатель, в котором четыре пружины (вместо одной) через четыре улитки (фузеи) раскручиваются на одну приводную ось. При этом пружины заводят поочередно в разное время суток.

"Сим образом погрешности от неравности сил пружинных и прочих частей, часы составляющих, происходящие по большей мере отвращены быть могут. Ибо времени на разных часах показанного сумма, разделенная на четыре части, разделит погрешности которые одна другую уничтожая, к истинному времени больше приблизится". [Ломоносов, М.В. Полное собрание сочинений: в 11 т. - М., Л.: изд-во Акад. наук СССР, 1950-1983.]



Фузея с цепью Галя

Пружинный двигатель

Рис. 1. Механизм настольных механических маятниковых часов с боем, будильником и указанием чисел месяца, с пружинным двигателем, фузеей и цепью Галя. Англия. Лондон. Джон Элликот. 1730-1750-е гг.

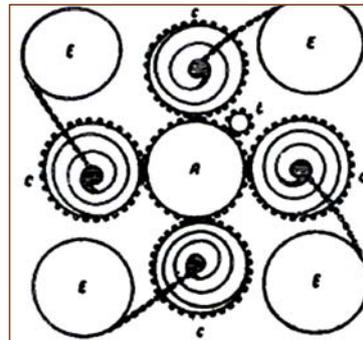


Рис. 2. Схема пружинного двигателя Ломоносова для морских часов

Эта конструкция не была реализована. Идея Ломоносова так и осталась на бумаге. Тем удивительнее, что через 150 лет "Остроумного таланта математикъ, самоучка, крестьянинъ" изобрёл и сконструировал сложнейший оригинальный часовой

механизм, где каждая деталь, каждый узел, в том числе и двигатель - авторская идея и находка! Астрономические часы с многочисленными циферблатами

"мастер Франц Карась решил преподнести Государю Императору и просил на то Высочайшего соизволения. 21 июня Франц Карась, вместе со своим учеником Юзефом Монкосом, имел счастье преподнести и продемонстрировать часы Его Величеству Государю Императору в Большом Петергофском дворце"

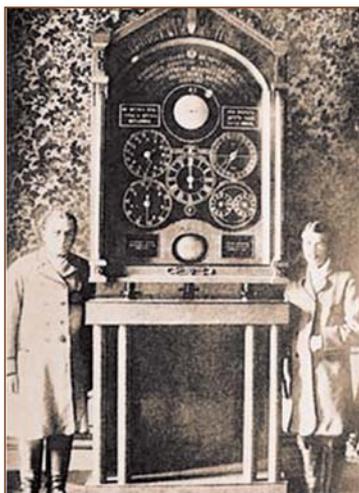


Рис. 3. Фото из журнала «Нива» за 1907 г. Франс Карась и его ученик Юзеф Монкос с астрономическими часами

Двигатель часов Карася, в котором восемь пружин через фузеи раскручиваются на одну приводную ось, позволял уменьшить крутящий момент пружины и обеспечить завод сложного устройства на 400 суток.

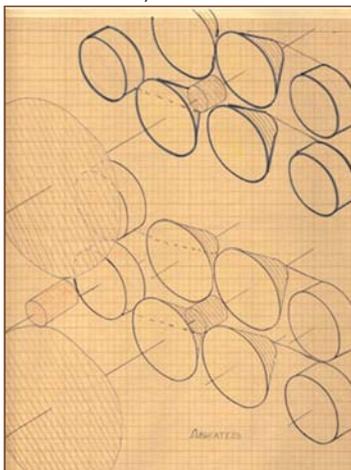


Рис. 4. Схема двигателя часов Карася из 8 пружин и 8 фузей составлена автором



Рис. 5. Фузеи и монтажная панель двигателя часов Карася



Рис. 6. Пружины и цепи двигателя часов Карася

Материал для изготовления пружин для часов со временем улучшался. Поэтому использование фузей в карманных и переносных часах практически прекратилось уже к началу XIX века. Оставили фузею (улитку) только в прецизионных механических приборах времени, эталонах времени на корабле - морских хронометрах.

Морские хронометры, над совершенствованием которых работали конструкторы лучших часовых фирм несколько столетий, дожили до настоящего времени, и механизм их практически не изменился. До сих пор хронометр приводит в действие пружинный

двигатель с фузеей. В России хронометры типа 6МХ изготавливают в Москве на фирме ООО "Полет", бывшем Первом Московском часовом заводе. В заводном устройстве хронометра имеется



Рис. 7. Страница рекламного проспекта морского хронометра «Полет» типа 6МХ

ограничитель завода пружины, указатель состояния и времени заводки пружины и устройство для поддержания хода часов во

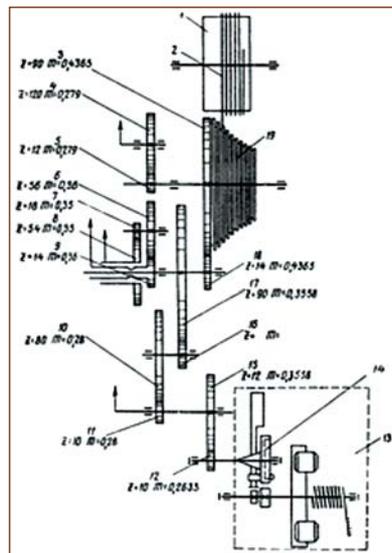
время завода ходовой пружины. На циферблат хронометра выведена шкала счетчика оборотов пружинного двигателя, что очень важно - не допустимо, чтобы эталонный прибор времени на корабле "забыли" завести в нужное время.



Счётчик оборотов пружины

Рис. 8. Циферблат хронометра со счетчиком оборотов пружины

Устройство для безостановочного завода пружины изобрел



еще в 1734 году английский часовой мастер Джон Гаррисон. Это устройство с двойным храповым механизмом поддерживает ход часов во время завода, что также необходимо. Потеря даже доли секунды в прецизионных приборах времени недопустима.

Рис. 9. Кинематическая схема хронометра типа 6МХ

[Средства хронометрической техники. Часть 1. ЦНИИТЭИ приборостроения. 1978 г., стр. 25]

Рис. 10. Хронометр морской настольный механический с термометром Реомюра. Россия. С.Петербург. Часовой мастер Бернгардт Пиль. 1870-е гг.

