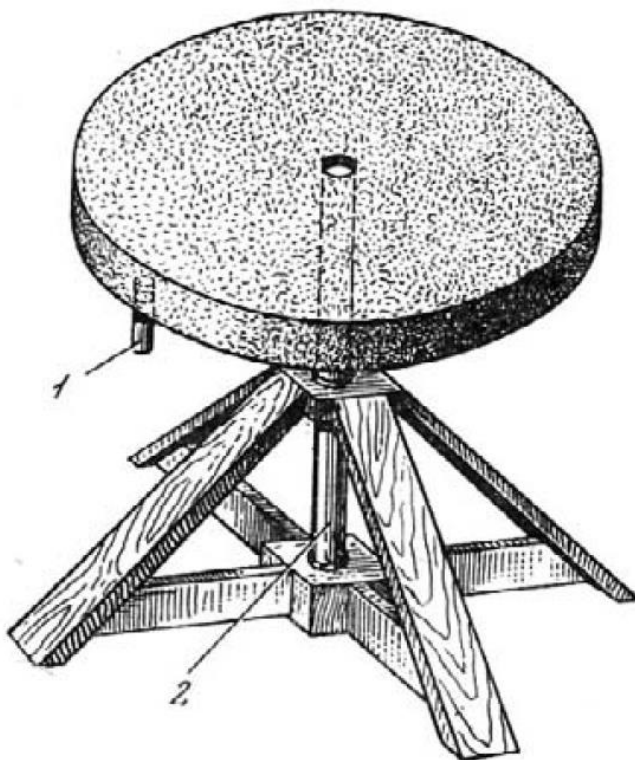


История накопителей энергии. Маховики.

Иногда полагают, что накопители энергии являются чем-то новым в современной технике. Но в действительности им много тысяч лет. Лук, «самострел», катапульта и много других аналогичных устройств — это древнейшие накопители потенциальной энергии. Или, судя по мудреному названию, «накопитель кинетической энергии» должен быть сродни каким-то современным изобретением, вроде какого-нибудь «гаджета». Но, оказывается, этот накопитель, иначе называемый маховиком, был также «изобретен» ещё в древнем мире. Это был гончарный круг из обожженной глины, служивший гончару ещё 4500 лет до нашей эры и найденный археологом Леонардом Вулли в Урском могильнике (рис. 1).



Гончарный круг из Урского могильника — первый в истории человечества маховик

**1 — рукоять,
2 — ось**

Примерно через тысячу лет появились маховики из камней в древнем Китае (рис. 2).

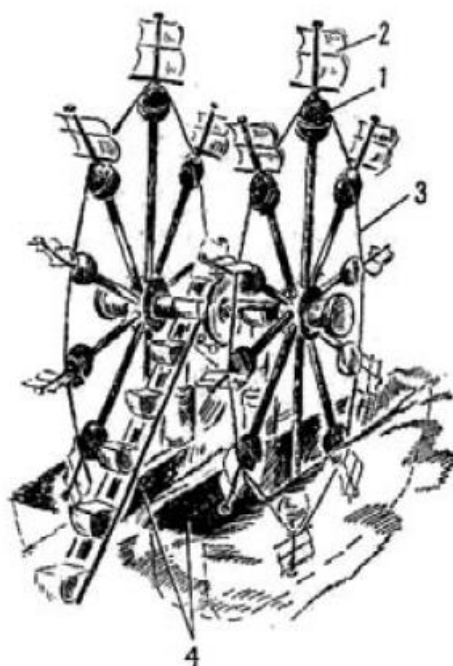


Рис. 2. Большое колесо Мандарина — гигантский маховик из древнего Китая (роль маховых масс играют привязанные к колесу тяжелые камни):
 1—камни; 2—паруса; 3—трос;
 4—траншея

Ещё попозже появились различные маховичные инструменты и игрушки — различные дрели, волчки, и игры «йо-йо», продаваемые до сих пор (рис. 3).

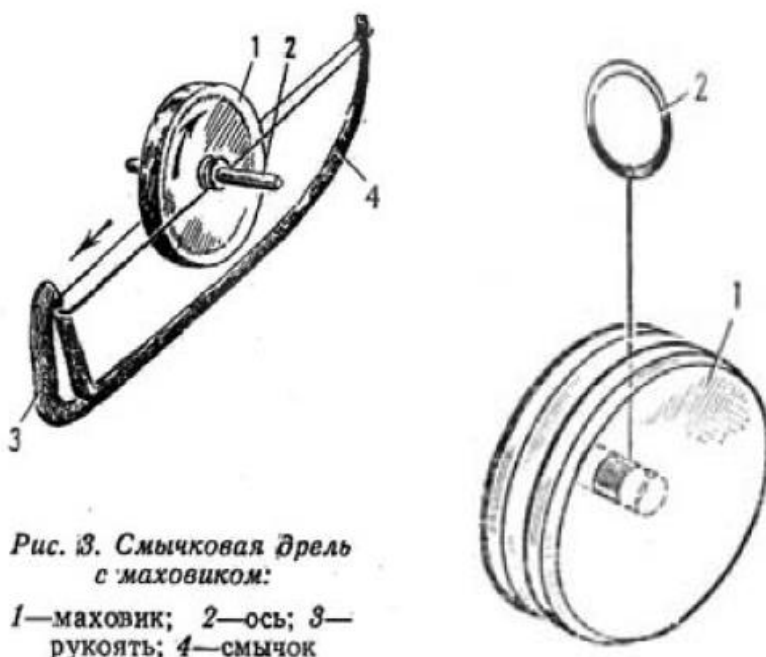
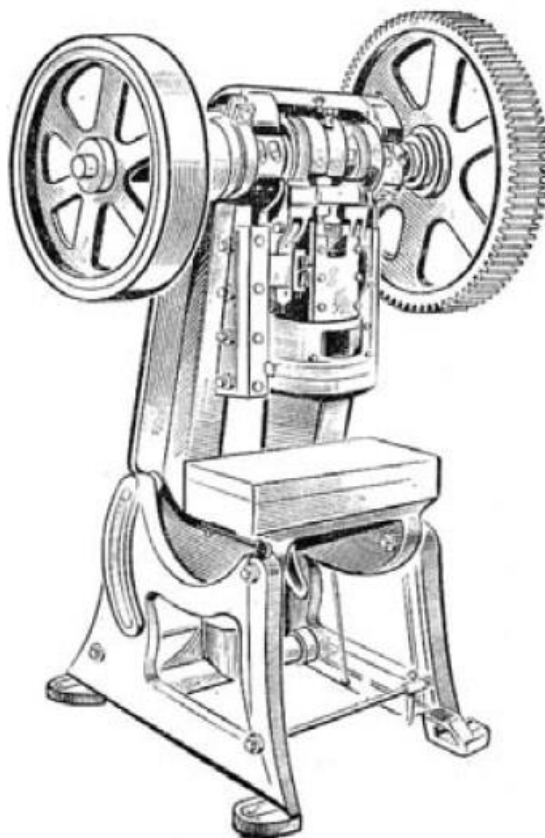


Рис. 3. Смычковая дрель с маховиком:
 1—маховик; 2—ось; 3—рукоять; 4—смычок

А уже намного позже появились крупные чугунные маховики со спицами, служившие для выравнивания хода машин (рис. 4).

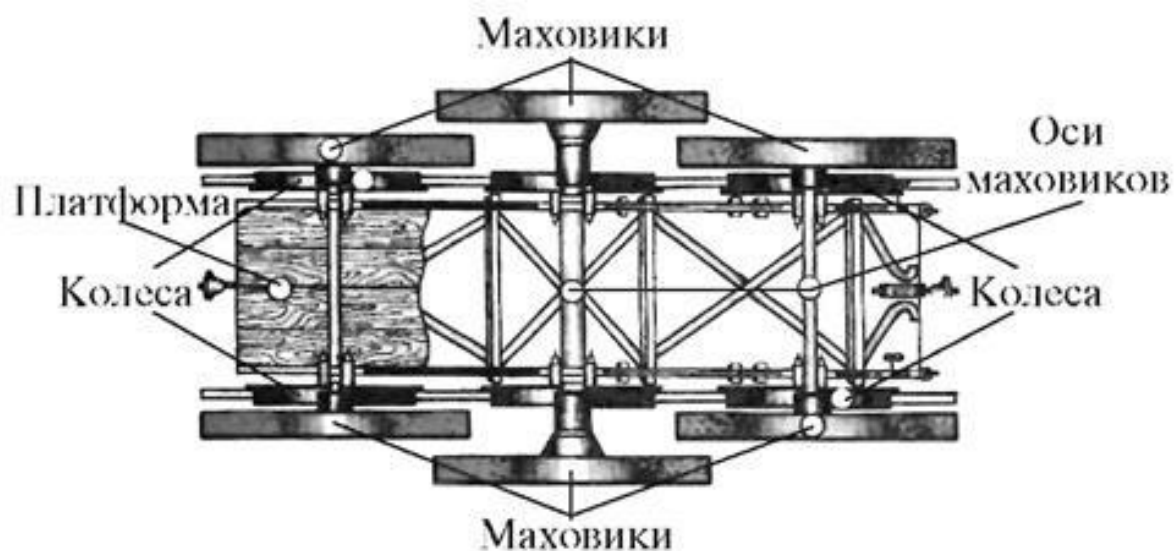


А потом маховики стали применять уже в России на «транспорте», приводимом в движение энергией, накопленной во вращающемся маховике. Это и «самобеглая коляска» русского механика Шамшуренкова (1752 год), и хорошо известная «самокатка» знаменитого изобретателя Кулибина (рис. 5).



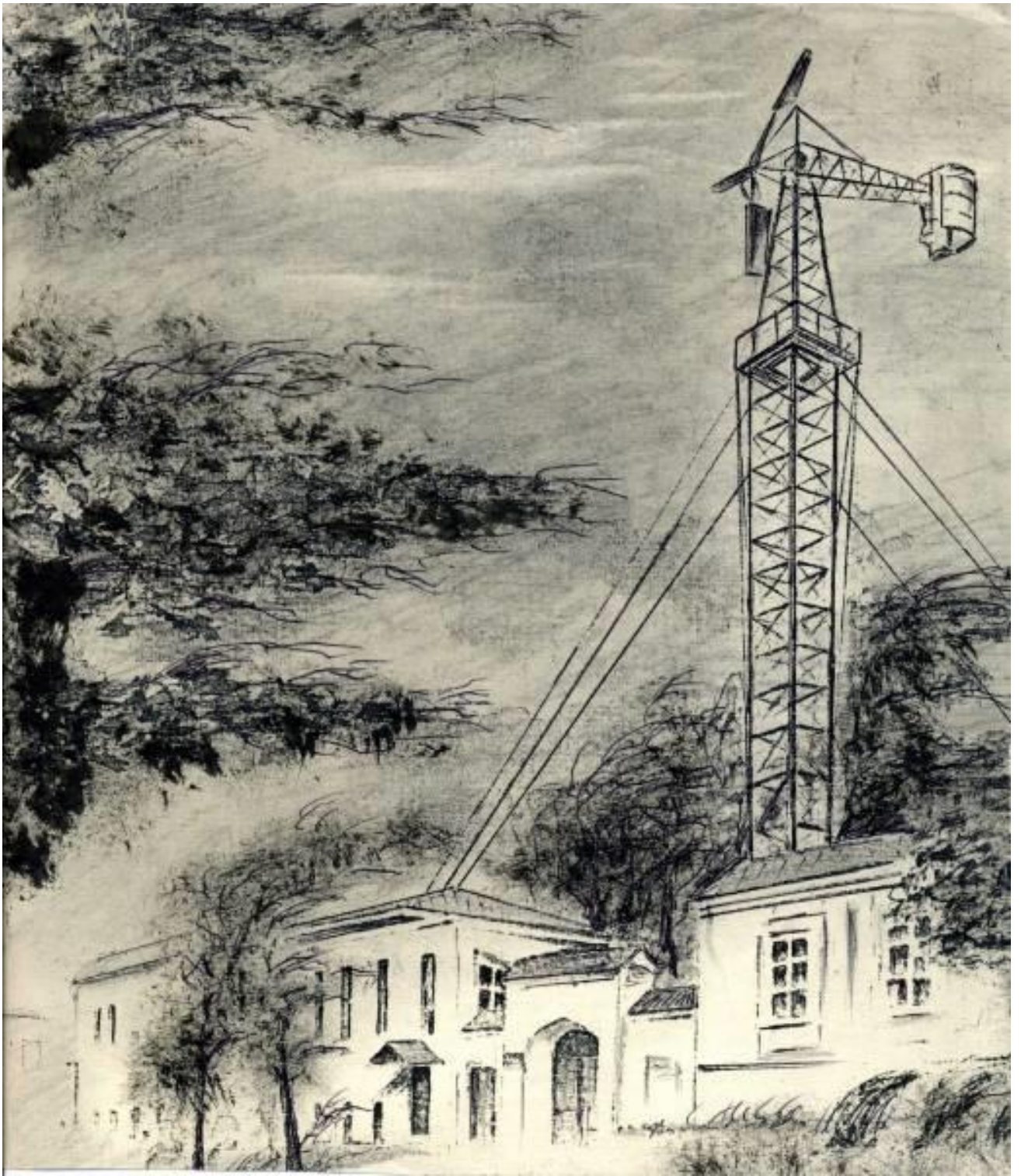
Маховик

Позже появился и «маховоз» инженера Шуберского, построенный в 1860 году (рис. 6).



Уже в советское время — в 1920 году известный изобретатель А.Г.Уфимцев впервые применил маховик в качестве накопителя энергии ветра на Курской ветроэлектростанции (рис. 7), на которой посчастливилось побывать и мне.



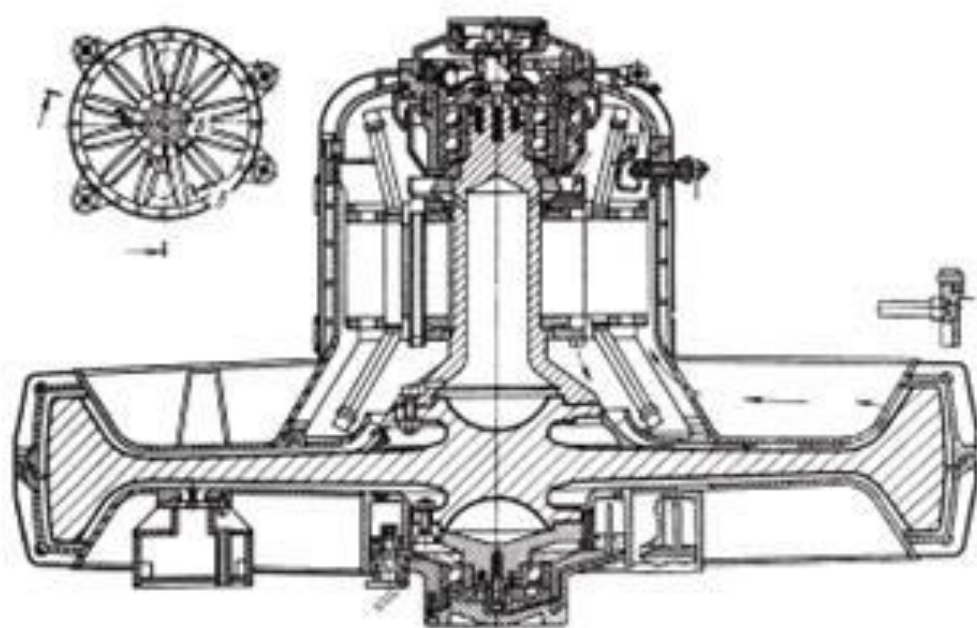




Но поистине современным можно считать появление городских экипажей, подобных автобусу, но приводимых в движение стальными коваными маховиками вполне современной конструкции (рис. 8).



a



b



Такие экипажи, названные «гиробусами», стали выпускаться в Швейцарии с 1954 года.

Поняв, что маховики перспективны для транспорта и других машин, ведущие машиностроительные фирмы мира стали совершенствовать форму стальных кованых маховиков, надеясь накапливать в них побольше энергии. Таким оказался стальной маховик в виде диска без отверстия в центре и с ободом на периферии. И сейчас многие фирмы выпускают такие маховики, но огромным препятствием к их широкому использованию стала огромная опасность их разрыва при быстром вращении. Чем быстрее вращается маховик, тем больше энергии он накапливает, но тем больше механические напряжения в его теле. А прочность кованой стали относительно невелика, раза в 3 меньше, чем, например, у стальных же проволок. При этом опасность разрыва такого маховика очень труднопредсказуема — она зависит и от неравномерной прочности по всему объёму поковки, и от случайных трещин (волосовин) в этом объёме. И приходится давать огромный запас прочности для таких маховиков, что сильно снижает величину накапливаемой энергии. Да и в этом случае не исключается вероятность разрыва маховика, последствия которого сравнимы с разрывом бомбы того же веса. Это резко снижает применимость таких маховиков в технике, хотя они находят применение и до сих пор, конечно же с использованием сложных и тяжелых устройств защиты от разрывов монолитных маховиков. Говоря об опасности разрыва монолитных маховиков нельзя обойтись без фотографий этих разрывов (рис. 9).

