

Херон от Александрия – изобретателят фокусник

Мая Гайдарова

Историята на изобретенията е пълна с личности, чиито заслуги към науката и техниката с времето са позабравени от поколенията. И така се появяват хора, които доразвиват идеите им, но често остават в учебниците като първооткриватели.

Античният свят е далечен за нас, но интервалът от време няколко века преди и след новата ера е епоха на гениални открития в математиката, техниката, дори и основите на роботиката и кибернетиката. Парната машина например свързваме с епохата на разви-

тие на индустрията в Англия в края на XVII и в началото на XVIII в., но има безспорни доказателства, че нейният първооткривател е Херон от Александрия (Heron of Alexandria), още наречен Неро, живял през I век от н.е. в Александрия – център на науката, техниката, философията и изкуствата и главен граф на римската провинция Египет. Да припомним, че това е времето на тираничния и ексцентричен римски император Нерон, последния от Юлиево-Клавдиевата династия.

От училищната математика свързваме Херон със знаменитата му формула за намиране на лице на триъгълник по дадени три страни, която често използваме за практически цели. Блестящ математик, той оставя наследство от математически формули и алгоритми за намиране на площи и обеми. Те са описани в неговата **Metrica**, която съдържа и много от математическото наследство от времето на Архимед. В тази книга

се решава и интересният математически проблем как да направим куб с двойно по-голям обем от даден куб. На Херон приписваме и следната задача, която измъчва много родители: „ Дадени са четири фонтана. Първият напълва басейн за един ден, на втория са му нуж-

ни два дни, на третия – три дни, а на четвъртия – цели четири дни. За колко време ще се напълни басейнът, ако текат заедно?“.

Последният велик математик от древността Пап Александрийски (Pappi Alexandrini), живял около 250 години след Херон, цитира в работите си Механиката (**Mechanica**) на Херон, която е събрала в два тома основни инженерни принципи, теория на движението, принципите на равновесието (намиране на центъра на тежестта на тела с неправилна форма), начините за повдигане и пренасяне на товари и много други хитроумни и полезни за практиката знания.

Графът Александрия, създаден от Александър Велики през IV в. пр.Хр., бил люлка на изобретенията, на изкуствата, на философията, там си давали среща всички будни умове от античния свят. Там е живял и работил и небезизвестният Ктесибий (Ctesibius) през III в. пр.Хр., който се смята за баща на ро-

ботиката. В работата си *On Pneumatics* (загубена впоследствие може би в пожара на Александрийската библиотека) той описва схема на работеща противопожарна помпа с два цилиндъра. Ктесибий е ръководил дълги години работата на Музејона (Museum of Alexandria), „седалище на музите“, аналог на съвременния университет, с прочутата Александрийска библиотека, като изобретил вид воден часовник (много преди часовника с махало), прототип на днешния музикален инструмент орган – воден орган, и много други.

Херон несъмнено е познавал изобретенията на Ктесибий и е усъвършенствал някои от тях. В нито едно от своите произведения обаче той не е споменавал Ктесибий като първоизточник на някои идеи. За разлика от Ктесибий (все пак е живял три века след него) той оставя доста книги (повечето запазени в арабски превод), в които развива математически идеи и решения, около 80 механични устройства, хидравлична автоматика и оръжия.

Херон е правил и уникални механизми и играчки – пеещи птици, ходещи кукли, предизвикващи удивление и любопитство, затова съгражданите му го смятали и за фокусник. Надарен с богато въображение, признат за най-известен инженер на своето време, Херон не пестял сили да съвмести научното и забавното и правел успешни атракции на своите изобретения, които днес наричаме просто реклама. Измислил е и първия модел на автоматичен механичен театър, който е развличал народа по площадите на Александрия със звукови и визуални ефекти и различни настройки с предварително програмируем сюжет. Има данни обаче, че подобни театри с по-ограничени възможности са създавани и преди Херон.

Да се върнем на парната машина, доказано задвижена с водна пара, неговия забележителен еолипил (aeolipile), описан в книгата му в две части *Spiritolia seu Pneumatica*. Той представлявал кука сфера с прикрепена към нея тръба. От котел с кипяща вода по тръбата към вътрешността на сферата



Херон от Александрия
(10 – 70 г. н.е.)



Еолипилът на Херон

под голямо налягане влиза пара, която може да излезе от две противоположно разположени Г-образни тръбички върху сферата. Сферата се върти с голяма скорост под действието на реактивната сила. От другата страна на сферата една ос я поддържа и ѝ позволява да се върти свободно. Няма сведение за използването на описаното изобретение за практически цели, вероятно е показано като хитроумно и забавно изобретение, като игра на ума, като демонстрация на силата на човешката мисъл. Има данни за подобна машина и по времето на Ктесибий, но няма писмени доказателства за съществуването ѝ.



Вратите на храма



Модел на орган, изобретен от Херон



Модел на първия монетен автомат

През 90-те години екип от учени в университета в Рединг (Великобритания) прави точен модел на еолипила на Херон и постига въртене 1500 оборота в минута. Този модел обаче не е имал добър коефициент на полезно действие поради голямата сила на триене при въртенето си.

Херон изобретява и първия монетен автомат, машина, която пуска вода за ритуално измиване след пускане на монета с определена стойност. Монетата се пуска в отвор и пада в съд, който е закрепен в края на лост. Другият край на лоста е прикрепен към клапан, който за малко се отваря, когато падне монетата и го натисне, като при това пуска вода за измиване на лицето и ръцете преди влизане в храма. Когато си вземаме кафе от автоматичната кафе-машина, нека си спомним за забележителния ум на Херон Александрийски, изобретил нейния прототип.

Забавна и магическа е била и конструкцията за отваряне на вратата на храма, която се задействала автоматично с помощта на съгъстен въздух, което несъмнено внасяло страхопочитание и респект сред богомолците. Огън, запален на олтара, нагрявал въздуха в пространството под него. Нагрятият въздух се разширявал, минавал по тръба и влизал в сфера, полупълна с вода. Горещият въздух под налягане изтласквал водата нагоре към котле, окачено с помощта на въжета към два стълба. Пълното ведро натезавало надолу и дърпало въжетата, навити около стълбовете. Горните краища на стълбовете били свързани с вратите на храма, които се отваряли при дърпане на въжетата. На друга двойка въжета била окачена противотежест. Когато загаснел огънят на олтара, охладеният въздух се свивал и водата се връщала обратно, като стълбовете се връщали в началното си положение – вратата на храма се затваряла. Изглеждало, че боговете със своето дихание отваряли и затваряли храма по благоволение.

Херон прави и първия автоматичен поплавъчен регулатор, използван в ритон, в който се сипвали вино и вода и изтичали едновременно от различни чучури.

Какво ли не е правил Херон Александрийски в областта на роботиката. В своя трактат *Spiritolia seu Pneumatica* той показва, че разбира и използва бутала, помпи, вятърни перки.... Той развива и идеята на Ктесибий за направа на орган, през чиито тръби се изтласква въздух с различно налягане, карайки ги да свирят. Въздухът се свивал от помпа с бутала, задвижвани от вятъра. Това е и първият описан пример за използване на енергията на вятъра.

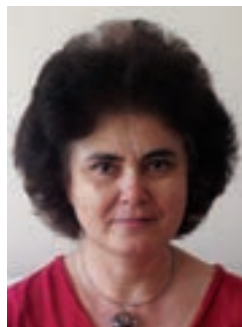
Друго забележително изобретение на Херон е уред, измерващ разстояния, без аналог до XVI в. в западния свят. Той е описан в друга книга, наречена *Dioptra*. Уредът, наречен диоптер, е подобен на теодолита, с който измерваме разстояния чрез ъгли. Има също описан алгоритъм за работа с уреда и пример за измерване на разстоянието между Рим и Александрия чрез разликите в часовете по местно време в градовете, когато може да се наблюдава лунно затъмнение от тях. Описан е и одометър, уред, с който се измерва пътят, изминат от каруците на превозвачите на стоки.

Херон не е отминал и учението за светлината. В неговата *Catoptrica* са описани и обяснени праволинейното разпространение и отражението на светлината, както и използването на системи от огледала.

В този период на усилені войни Херон е изобретявал и подобрявал действието на оръжия, например уред за автоматично изстрелване на стрели, изчислявал е траектории на движението на камъни (балистика), изхвърлени от катапулти, и др. Това е описал в *Belopoeica*.

Най-обширно и всеобхватно в наши дни събраните работи на Херон са публикувани от немската издателска къща Teubner в Лайпциг през 1903 г.

След Херон настъпват векове, през които няма развитие на неговата идея за машина, движена от пара. Едва в началото на XVIII в. (1705 г.) Томас Ньюкомен (Thomas Newcomen) проектира парни двигатели с кобилици, движени от бутала, чрез които се задвижват помпи. Чак по-късно, през 1770 г., известният



Доц. г-р Мая Гайдарова е завършила Физическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Ръководител е на катедра „Методика на обучението по физика“ във Физическия факултет. Интересите ѝ са свързани с проблемите на обучението по природни науки, методология и философия на познанието, образователни стандарти и оценяване в средното училище.



Модел на одометър за измерване на разстояния

от учебниците по физика Джеймс Уат (James Watt) създава парната машина, която се усъвършенства и използва повсеместно.

Блестящ математик, сръчен механик, инженер, физик, теоретик и практик, забавен фокусник, изобретател, популяризатор на техниката, енциклопедист, фантазьор и неуморен търсещ ум – това е човекът от античния свят, спечелил нашето признание, почит и възхита – Херон от Александрия. ■