

СЕРИЯ «ИСТОРИЯ ВЕЩЕЙ»

Гр. ГРИГОРЬЕВ и Г. ПОПОВСКИЙ

ИСТОРИЯ ЧАСОВ

ОНТИ

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЙ И ЮНОШЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Москва

1987

Ленинград

Часы! Они повсюду — и на руке человека и на его столе и на стене его комнаты; они на улицах, на заводе, в театрах, в родильном доме, в учреждении, в школе, в магазине, на корабле, и шахте, на вокзале, в вестибюле метро. По часам размерена вся наша жизнь, движению часовых стрелок строго подчиняется весь сложный механизм производства, точного времени требует весь план нашего народного хозяйства. Мыслимо ли современное общество на современной ступени культуры и техники без измерителей времени?

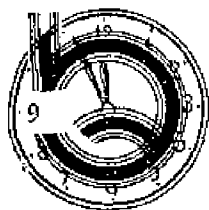
Часы — необходимейший инструмент и не-пременная подробность каждого уголка нашей жизни — имеют свою многовековую историю. Ей-то и посвящена книга Григорьева и Полювского.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Внимание! Проверьте ваши часы!	6
Тысячи лет назад	11
По солиду	18
Клеопатра	27
Песок и огонь	44
Победа колеса	54
Даровитые изобретатели	77
В будуарах маркиза	96
Слесарь из Нюрнберга	107
История волоска и баланса	119
Путешествия хронометра Гаррисона	137
Электрические часы	149
От кустара к фабрике	155
Отечественная часовая индустрия	173
Точное время	186



„Внимание! проверяйте ваши часы!“



ти замечательные механизмы с ритмически бьющимися сердцами наполняют комнату всевозможными звуками. Сейчас их не заглушают шумы города: звонки трамваев, сирены автомобилей, цоканье копыт, удары тысяч башмаков о камни мостовых и тротуаров, свистки отходящих и приходящих поездов. Точно легионы кузнечиков слетелись сюда, укрылись под стеклянными колпаками. Они трещат, пиликают, звенят, шуршат, шипят и неутомимо разговаривают на своеобразном языке.

По блестящим кругам, разбитым, точно беговые дорожки, дистанциями, без усталости движутся, стараясь обогнать друг друга, стрелки — длинные, покорооче

и совсем карликовые. В своем движении они оставляют позади огромные расстояния в сотни, тысячи километров, расстояния от материка к материка, от полюса к полюсу. И с каждой, отмеченной на кругу дистанцией, с каждым этапом пройденного стрелками пути люди встречают восходы и закаты солнца, рождение дня и ночи.

Вот, прерывая дремотную песнь кузнечиков, со всех сторон зазвучали мелодичные и дребезжащие, испуганно-торопливые и самоуверенно-спокойные удары колоколов. Сдвоились стрелки на всех циферблатах. Это час, когда кончается день и начинается другой. Не скоро еще в эту мастерскую часов придут люди, вооружатся увеличительными стеклами, заскрипят напильниками, застучат молоточками.

Еще пустынно на перекрестках, не доносится звуки жизни из подворотен и темных провалов окон. Безмолвны площади, спят бульвары и скверы.

Но на вокзале, у окошечка колеблются силуэты людей, дрожат во углах тени, и на платформе под стеклянной крышей маячат фигуры с узлами и чемоданами. И когда большая стрелка за стеклом огромного футляра описывает четверть круга, люди бросаются к вагонам, экспресс трогается и быстро пустиет перрон.

В это же мгновение в другом конце города плавно подымается с земли стальная пицца и скрывается в облаках, последний раз сверкнув рубиновым и изумрудным огнями.

В огромном зале ротационных машин человек следит за часовыми стрелками и, когда они отходят друг от друга, разрезав циферблат на две половины, — поворачивает рубильник на мраморной доске. И тотчас начинает дрожать машинное чудовище, вращать свои валы и выбрасывать широкие, пахнущие свежей краской листы газет.

Лейтенант вынимает карманные часы, и отчетливо разносятся по двору казармы слова команды: «Рота отправляется на учебные занятия».

Открываются ворота шлюза, — по городскому звону канала пропускают утренний караван судов.

По ударам на башенных часах сменяются караулы.

Город просыпается. С каждым поворотом стрелок в футлярах — у заводских проходных, трамвайных депо, на пристанях, площадях — все более интенсивной и напряженной становится жизнь огромного организма, размеренная по часам, минутам, секундам. В точно определенное время открываются рынки, булочные, магазины. Трудящиеся торопливо направляются на заводы, фабрики, в лаборатории, банки или комиссариаты — к счетным книгам, пишущим машинкам, к арифмометрам, колбам, к прерывным канавкам оштан, к лекциям, к больным. Ребята стайками сбегаются к школам. Стрелки — командиры времени — управляют движениями людей и работой сложных машин: заставляют вертеться трансмиссии, валы, шестерни, рычаги; дирижируют отрядами рабочих у домен и кауцеров, приказывают сгружать в огнедышащее чрево вымерсские порции руды и топлива и выпускать из легки искрящиеся струи металла; диктуют свою волю на электростанциях, посылающих чудесную лучистую, тепловую и двигательную энергию по проводам.

Они всюду — на полях, покрытых комбайнами, под землей, где пневматические молотки разбивают пласты драгоценных пород, в воздухе, в кабинках управления дирижаблей. Стрелки времени повелевают дирижеру стать у пульта и, взмахнув рукою, извлечь из саршоек и флэйт чудесные мелодии. Стрелки времени открывают исторические заседания.

Но вернемся к куанечикам и кукушкам, к музыкальным футлярам и циферблатам, к «ходикам» и хронометрам.

В мастерской часов уже собралась масса миниатюрной механики. Они внимательно выслушивают дыхание, удары сердца маленьких механизмов, разложенных на блестящих столах, укрытых под стеклянными колпаками, развешенных в витринах под стеклом.

Нас окружают разнообразные аппараты и инструменты. Десятки людей, сидящих за верстакими, орудуют щипцами, пинцетами, отвертками, острогубцами и плоскогубцами, ключами, напильниками, щеточками. Вооруженные лупами и тонкими инструментами, они тщательно изучают каждое колесико, каждый винтик, шпindel, камешек — внутренности механизмов. Они сверлят на станочках, подпиливают металлические части, зажатые в тисках, моют их в бензиновых ваннах, протирают наждачной бумагой, вливают в них капельки ягтарного масла из тончайших пипеток.

Подойдем к одному из мастеров. Вот он снимает ободок со стекла, затем стрелки — одну за другой и, наконец, циферблат. Человек отвинчивает отдельные части — нежные органы хрупкого механизма — и опускает их в склянку с бензином. Сначала он отвинтил мостик животнообразующего колесика — баланса. Это самая ответственная часть, регулирующая ход часов. Сверху мостика укреплен градусник, а под ним — баланс с цилиндром и тончайшая спираль со стоечкой и ролькой. Он отделяет их друг от друга и так же осторожно опускает в ванну с бензином. Такая же участь ждет и остальные части механизма — мостик, на котором сидит минутное колесо, мостик барабанного колеса с заводной пружиной, заводные колеса. Дальше —

собачка с пружиной, передаточное колесо, вежсельное колесо, часовое, ходовое, секундное, промежуточное Вот еще заводная головка с валиком, рычажок для перестановки стрелок и стрелочный валик. Затем последние маленькие мостики — для секундного колеса, для ходового колеса, для цилиндра. Кажется — все. Винтики расставлены в порядке на особой скамеечке. Колеса, мостики — в бензине. Циферблат и стрелки — под стеклянным колпачком. . .

Часы приходится тщательно исследовать, орудя различными инструментами. После долгого кропотливого анализа удается обнаружить, казалось бы, неувидимый дефект, совершенно останавливающий часы, или делающий их ход неверным.

Мастера точной механики лечат ветческие болезни часов, возвращают жизнь инвалидам, упорно борются за точность времени. Ибо точность — основное качество часов, завоеванное в течение многих столетий.

В самых точных часах — астрономических — маятник должен совершать ровно 86 636,5 качаний в течение суток. Это очень важно, ибо астрономические часы вместе с телескопами, астротрафами и другими астрономическими приборами позволяют наблюдать движения небесных тел и определять их расстояние друг от друга. Малейшая неточность в часах — и у астрономов окажутся просчеты в тысячи и миллионы километров.

Совершенно точные часы должны быть у физиков, у химиков, изучающих распространение света и звука, число колебаний невидимых для глаза электрических волн, быстроту соединений между собой различных веществ и много других явлений природы.

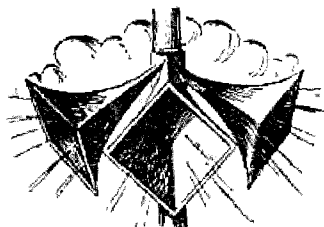
Точность времени нужна и врачу для подсчета пульса у больного. Незаменимую услугу оказывают

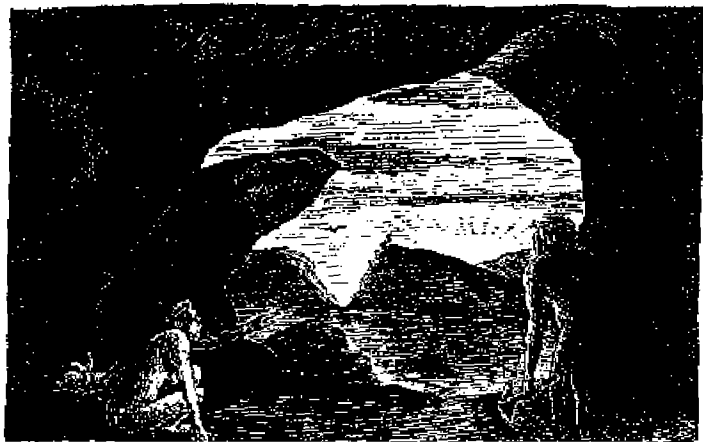
точные часы капитану корабля для определения долготы места. Часами пользуется фотограф, — и небольшая ошибка во времени при экспозиции безнадежно испортит снимок. Кто только не пользуется часами! Где их только нет!

Ошибки во времени грозят неисчислимыми бедствиями в производстве, в науке, в быту. Неисправные часы на железной дороге вызовут крушения поездов, на химических заводах — взрывы. Испорченные часы парализуют жизнь города, отразятся на подаче воды, газа, электричества населению. Сумятица произойдет в учреждениях, банках, трестах, магазинах. Люди утратят основной регулятор, организующий каждое их движение, каждый их шаг.

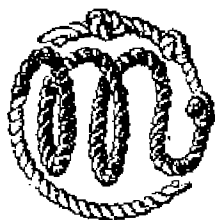
Вот почему мастера точной механики так бережно относятся к этим механизмам с ритмически бьющимися сердцами. Вот почему они так внимательно рассматривают их внутренние части, выслушивают их дыхание, стараясь уловить малейший хрип. Вот почему с радиостанций всего мира несутся сквозь горы, через моря и океаны, огибая земной шар, призывы:

ВНИМАНИЕ! ВНИМАНИЕ! ПРОВЕРЯЙТЕ ВАШИ ЧАСЫ!





Тысячи лет назад



месячи лет прошли, пока люди не научились точно определять время.

Понадобились века, чтобы изобрести остроумный инструмент для измерения дня и ночи — механические часы. Первобытный человек существовал без этого необходимого регулятора жизни, как и

без многих других вещей, сейчас совершенно обычных, вроде спичек, термометра, велосипеда или телефона.

Древний житель гор или речных долин пробуждался с первым криком птицы или зверя, когда начинал проясняться и розоветь край неба, обращенный к востоку. Он протирает глаза и тревожно векакивал. Человек восклицал: «Утро наступило».

Он охотился, собирал плоды, копшился в при-

брежнем песке, среди водорослей, углубляясь в чудесные горные ущелья, пока лучи находящегося над головой солнца не наполняли его дремотой. Сраженный зноем, он бормотал, засыпая: *«Полдня протло»*.

В труде, в неустанной заботе о пище и непритворной оджде, в борьбе со страшными четвероногими проходила жизнь человека. Спадал зной, на смелу ему приходил освежающий ветер, и дневное светило скрывалось за горизонтом. Устраиваясь на ночлег где-нибудь в пещере или на ветке гигантского дерева, человек говорил: *«Наступила ночь, черная и опасная»*.

Утро, полдень, ночь... Так делили время первобытные люди.

Сутки сменялись сутками. Начинался период непрерывных дождей. Меньше грело солнце, и вершины гор окутывались белыми покрывалами. Уходили в лесные дебри одни звери, и опаснее становились в трудных поисках пищи — другие. Затем проходила зима, вновь пышно расцветала весна в розовых утрах, в благоухании листвы, в мясистых плодах. И вновь наступало знойное время, когда дневное светило стояло прямо над головой.

В смене времен года первобытный человек видел определенную закономерность. Он делал временным топориком зарубки на дереве при наступлении полосы дождей или холодов, или когда стаявшие снега неслаась с гор блестящими потоками. Каждый новый цикл времен года отмечался зарубкой, — и по этим знакам человек мог определить, сколько прошло весны, лет и зим.

Так же отмечалась смена дней — от зари до зари. Засеваемые топориком полосы на дереве можно было с успехом заменить и узелками, завязываемыми на длинной бечеве. Узелок — это новый день. Росло число узелков. За одной весной прихо-

дила другая, сменялись жаркие времена года, наступали снова периоды неустовых дождей. Человек сравнивал бечевки с узелками, завязанными от весны до весны или от лета до лета. Бечевки были одинаковой длины. В каждой из них одинаковое число узелков.

Замечательное открытие! Значит, можно было по узелкам, или зарубкам, указывавшим число прошедших дней, предсказать, сколько осталось до наступления нового времени года. Можно было, накопец, заранее завязать узелки — на весь год — и развязывать их по одному каждый день — подобно тому, как пылче срывает современный человек листки календаря.

Узелки и засечки на дереве были первым календарем на земле. Узелковым календарем пользовались в разных случаях жизни.

Отправляясь в поход на скифов, персидский царь Дарий оставил отряд для охраны моста через Дунай, приказав:

— Вот вам ремень с узелками. С того момента, как я отбуду, развязывайте каждый день по узелку. И если кончится последний узелок и я не вернусь, — плывите обратно на родину.

Календарь играл большую роль в жизни древних народов. Достаточно вспомнить хозяйственный быт Египта, расположенного в долине плодоносного Нила.

Вся жизнь египтян зависела от ежегодных разливов реки, приносившей с гор Абиссинии, вместе с оттаившими снегами, необычайного свойства грязь. Эта грязь, оседающая на полях страны, граничащей с пустыней, делала почву изумительно плодородной. Нил был благодетелем жителей Египта. К его разливам готовились, точно определяя их наступление, как к великому народному празднику. Греческий исто-

рия Геродот Галикарнасский, путешествовавший по Египту за пять веков до хр. эры, оставил прекрасное описание этого события:

«Во всей природе, пожалуй, не найдется более оживленного зрелища, чем разлив Нила. День за днем величественно катит он свои мутные волны через необъятные пустыни сухого, жаждущего плаги песка... Вся природа лжует от радости. Мужчины, дети, стада диких быков резвятся в освежающих водах Нила, широкие волны которого влекут за собой стаи рыб, сверкающих чешуей, а всевозможные птицы тучами выютя над ним. Лишь только плодоносная вода смочит песок, как Нил уже кишит миллионами насекомых. Наводнение достигает Мемфиса или Каира за несколько дней до начала лета. Самый разгар его и убыль воды начинаются около нашего летнего равноденствия. Приблизительно к началу нашей зимы Нил возвращается в свои берега и снова приобретает голубой цвет. В течение этого периода разлива Нила совершаются все посевы. С весны начинается уборка жатвы...»

Египтяне начинали свой год с разливом Нила, происходившим так же регулярно, как восходы солнца или смены фаз луны. Они могли точно сосчитать число дней от одного разлива до другого. Более шести тысяч лет назад жители Египта знали уже, что год состоит из 365 дней.

Наблюдая за небесными светилами, изучая восхождение звезд, египетские астрономы создали календарь, по которому год делился на двенадцать месяцев по 30 дней в каждом. Месяц состоял из трех декад. В сутках — день и ночь. А день и ночь дробились еще на часы.

Деление суток на часы позаимствовали египтяне у вавилонян. То был древний народ, живший в Азии, в плодороднейшей стране между реками Тигром и Евфратом. Вавилоняне обладали высокой по тому времени, сельскохозяйственной культурой, знали архитектурное искусство, развивали астрономическую науку. Потребностями сельского хозяйства, необходимостью регулировать полевые работы и было вызвано появление календаря. Его усовершенствовали астрономы. Из страны вавилонян счет времени проникает в Египет, Грецию и Рим — страны древней цивилизации, расположенные вдоль побережья Средиземного моря.

Вавилонские мудрецы, наблюдая за видимым движением солнца, заметили, что в течение дня оно описывает в небе как бы полукруг. В равноденствие (когда день равен ночи) они подсчитали, сколько раз можно уложить на этом полукруге солнечный диск, чтобы получилась одна сплошная цепь. Хотя у этих первых астрономов не было точных инструментов, они все же определяли, что на своем дневном пути солнце укладывается 180 раз. Отсюда они сделали вывод, что в ночь, когда солнце совершает свой путь «по ту сторону земли», оно также должно уложиться 180 раз в «ночном» полукруге. Идя дальше, астрономы исчислили весь суточный путь солнца в 360 шагов, или, как говорят теперь, 360 градусов.

Так получилась новая мера времени — $\frac{1}{360}$ часть суток. Но эта мера была слишком мала и потому непригодна для жизни. Кроме того, не было инструментов, которые позволяли бы точно определять столь короткие отрезки времени.

Тогда вавилонские астрономы решили разделить сутки только на 12 частей. Они взяли это число, так как знали, что солнце проходит за год

через двенадцать созвездий. Позднее они стали делить сутки на 24 часа. Но эти «часы» были разной продолжительности. Вместо того, чтобы делить сутки на 24 равные части, вавилоняне разбивали отдельно день и ночь на 12 частей. В зависимости от времени года изменялась длина часов. Летом, например, дневные часы были длиннее ночных, а зимой, наоборот, короче.

Первым ученым древности, который разделил сутки на 24 равные части, был Клавдий Птоломей — греческий геометр, астроном и физик, живший в Александрии в первой половине II века хр. эры.

В наиболее известном труде Птолемея «*Великое собрание*» или «*Алмагест*», состоящем из 13 книг, изложены открытия этого ученого в области астрономии и тригонометрии.

Как и вавилонские астрономы, Птоломей делил окружность на 360 равных частей. Диаметр же, т. е. поперечник окружности, он разделял на 120 частей. Их, в свою очередь, он дробил на 60-е, или первые части, и 3600-е, или вторые части. На латинском языке первые части назывались *partes minutae primaе*, а вторые — *partes minutae secundaе*. В переводе это означает: первая малая часть (целого) и вторая малая часть. В дальнейшем эти названия превратились в минуты и секунды новейших европейских языков.

В повседневную жизнь минуты и секунды проникли только через тысячелетия. В древности же мерой точного времени пользовались только ученые, жрецы, правительственные чиновники, знатные граждане. Простолудия продолжал довольствоваться дедовским делением суток. Он говорил: «Когда солнце встало», «Перед тем, как начался базар», «На заходе солнца».

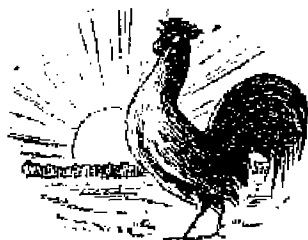
Но уже в ту пору существовал какой-то инструмент для определения времени, несколько похожий на наши часы, установленные на площадях для общественного пользования. Об этом мы можем судить по литературным и историческим памятникам той эпохи.

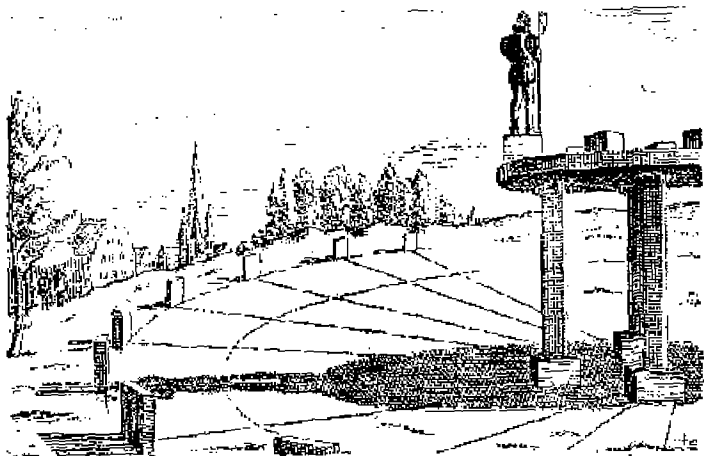
Так, некий Тимон, живший за триста лет до хр. эры, повествует об одном человеке, который ходил по домам и сообщал за плату точный час дня. В различных городах древней Греции богатые граждане возлагали на специальных рабов обязанность следить и сообщать им наступление каждого нового часа дня.

Из рассказа поэта Махона, жившего более двух тысяч лет назад, мы узнаем любопытную историю об одном враче и тяжело больной женщине Филвоксене. Однажды врач сказал ей:

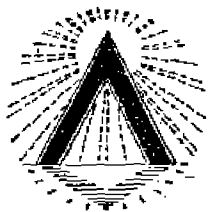
— Поспешите распорядиться своим имуществом, ибо вам осталось жить только до семи часов!

Что же это был за инструмент, позволявший так точно узнавать время?





По солнцу



лучи солнца, проникая через листву широко разветвленного дерева, оставляют на земле причудливые узоры, зыбкие, как колеблющаяся ветром поверхность озера или реки. Но освещенный солнцем шест, воткнутый в землю, или острый выступ на стене дома

отбрасывает ровную полоску, кажущуюся неподвижной. Стоит, однако, понаблюдать за этой полоской тени, и окажется, что она медленно движется, соответственно движению солнца на небе. Утром она наиболее длинная, затем укорачивается и вовсе исчезает, когда солнце стоит над самой головой. И когда дневное светило начинает клониться к закату, тень удлиняется, но уже в ином направлении.

Тень, отбрасываемую шестом, возкинутым в землю, можно было измерить ступнями ног, представляя ступню \approx ступне. Числом ступней можно было обозначить различные отрезки тени, падавшие в ту или иную часть дня. От восхода до полудня — двенадцать ступней и столько же от полудня до заката. Для определения времени человек мог пользоваться и тенью, отбрасываемой его собственным телом.

Так родились солнечные часы, получившие название гномона и просуществовавшие много веков.

Древний грек садился за стол к обеду, когда длина тени составляла ровно двенадцать ступней. При длине тени в шесть ступней он совершал омовение. Ступнями, — что соответствовало часам, — он стал мерить всю свою жизнь. Эти обозначения времени вошли в быт человека. Ими пользовались писатели, философы, судьи. Мы встречаем эти обозначения в книгах древних писателей — Аристотеля, Менандра, Луккиана.

Изобретательная мысль человека сделала первые, еще достаточно примитивные солнечные часы настоящим инструментом измерения времени, внеся некоторые усовершенствования. Гладкая поверхность, на которую падала тень от шеста, изрезывалась линиями, которые точно вычислялись. Определенные точки на этой поверхности, называемой кадром, обозначались цифрами. Можно было уже не мерить тень ступнями. Переходя от линии к линии, от цифры к цифре, тень указывала час дня. Кадр — поверхность, исчерченная линиями, — служил вместо циферблата нынешних наших часов.

Кто же соорудил первые солнечные часы? В дошедших до нас старинных записях существуют об этом противоречивые сведения. Древний исто-

рия грек Плутарх в своих знаменитых «Жизнеописаниях» рассказывает о сиракузском тиране Диотиме, построившем солнечные часы в форме пирамиды. А по сообщению Диотена Ларрция, первый гномон, или солнечные часы, воздвиг в Греции философ Анаксимандр приблизительно за пять веков до нашего летоисчисления. Его часы также имели форму пирамиды. Этот примитивный инструмент усовершенствовал другой греческий философ Анаксимен — он устроил ряд отметок на мраморной доске, соответствовавших часам дня.

Но знаменитый греческий историк Геродот, посетивший много стран древнего мира и описавший их в своих сочинениях, утверждает, что искусство строить гномоны было завезено в Грецию калдеем Берозом.

Может быть, солнечные часы изобрели одновременно несколько человек? В конце концов, не в этом дело, а в том, что гномоны широко распространились и в государствах Малой Азии, и в Греции, и в Риме, и в других странах.

«Прежде голод был для меня лучшим и наиболее верными часами, — говорится в комедии римского поэта Плавта, — но сейчас я уже могу есть только когда это угодно солнцу. Надо считаться с его ходом, весь город полон часов...»

Солнечным часам придавалась различная форма: линейки, треугольника, пирамиды,obeliska.

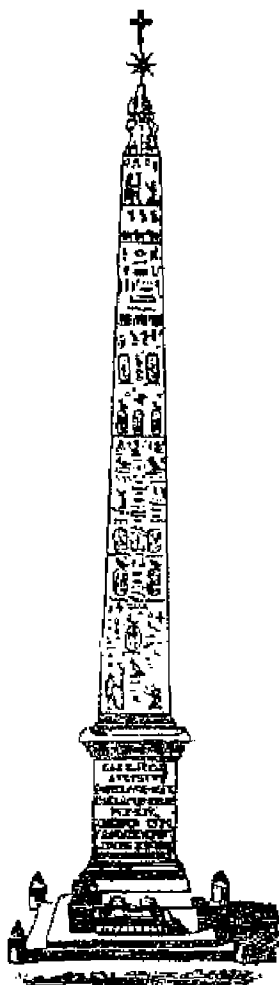
Обелиск — высокий, суживающийся кверху столб. По величине отбрасываемой им тени египтяне судили о времени. Один из египетских обелисков — обелиск из Луксора — стоит сейчас на площади в Париже. Наполеон вывез его из «страны

пирамид», как один из трофеев завоевательного похода в Египет.

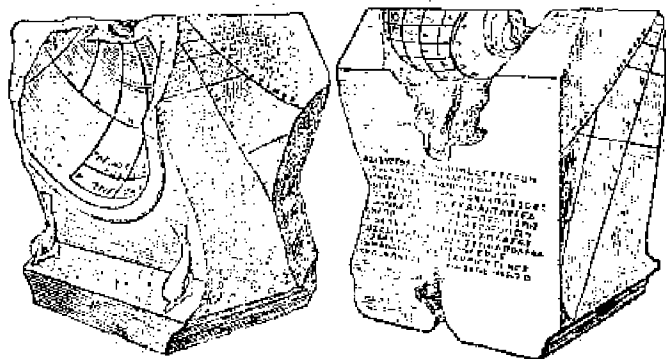
Вавилонскому жрецу Берозу, жившему за три века до хр. эры, приписывается изобретение одного из наиболее распространенных в ту пору гномонов. Он имел форму полукруглой поверхности, выдолбленной в каменном кубе. Бероз был одним из ученейших людей того времени; он познакомил греков с вавилонской астрономией и астрологией и написал историю своей страны.

Греческий астроном Аристарх из Самоса подарил современникам гномон, названный им «скафа», или «гемисферпум». Этот гномон имел форму чаши или полушара. Аристарх Самосский, этот «Коперник древнего мира» первый из астрономов дал учение о движении земли вокруг солнца. Точные астрономические расчеты были положены им в основу, начертанные на кадране его часов.

Изобретателем гномониаука (или «сарахны») был астроном Эвдокс. Его сол-



Обелиск Августа в Риме.



Солнечные часы Андроника из Кипра

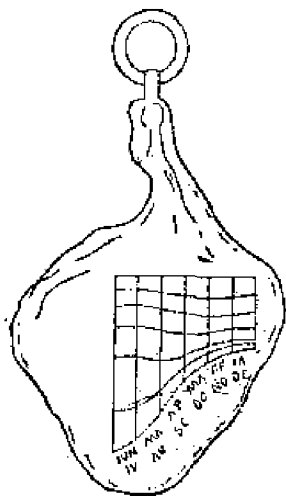
нечные часы имели сложную сеть линий, напоминавших паутину. Эти линии были нацарапаны на камне или сделаны из тонкой проволоки.

Многие математики и астрономы древности стремились сделать солнечные часы переносимыми, годными для путешествий. Один из таких гномонов был найден в 1755 году при раскопках в Геркулануме. Маленький квадрат из посеребренной меди имел форму окорка. На поверхности были начертаны семь вертикальных прямых линий, пересеченных семью кривыми линиями. Острием гномона служил свиной хвостик. Окорок подвешивали за колечко. Его поворачивали до тех пор, пока тень от хвостика не пала на определенное место, обозначающее данный месяц. По линиям определяли час дня.

Гномоны, конечно, не могли быть таким универсальным прибором для измерения времени, как наши современные часы. Уже древний архитектор Витрувий заметил, что тень, отбрасываемая гномо-

ном, имеет различную длину в Афинах, Риме, Александрии или ином городе. Тень изменяется в зависимости от расположения того или иного места на земле. Прежде чем установить гномон в городе, нужно было много думать над делениями «циферблата» — той поверхности, куда падает полоска тени от острия солнечных часов. Эти математические расчеты были тем более сложны, что от одного дня к другому изменится положение земли по отношению к солнцу.

Шпиль — острие — это основная часть гномона, отбрасывающая тень. В течение веков шпиль прекрасно выполнял свою службу времени. Но люди задумались: пелзя ли тень, отбрасываемую на доску с цифрами, сделать более четкой. Нашлись изобретатели. Они стали устраивать на верхнем конце шпиля металличе-



Часы — «кокорок» из Партии (по Грахаму)

ский диск с небольшим круглым отверстием по середине. Солнечные лучи, проходя через отверстие диска, стались на измерительной доске гномона светлым пятном, точно солнечный зайчик, отраженный зеркалом. Полосы тени, отбрасываемые шпилем на это светлое поле, можно уже было различить даже на большом расстоянии. Это открытие привело к изменению формы гномонов.

Не обязательно уже оказалось ставить высокие иглы или шпили на открытом воздухе. Можно было

устроить отверстие в своде здания. Пройдя через это отверстие, лучи солнца отражались на полу или стене.

В городах строятся гномоны нового типа. В XV веке Паоло Тосканелли соорудил подобный гномон во Флорентийском соборе, а монах Игнатий Данте в XVI веке — в церкви св. Петрония, в Болонье. Гномоны появляются в Большом зале Парижской обсерватории, в Версальском дворце и во многих других местах.

Так солнечные часы из античных времен перешли в средневековье и даже в новое время. Широкое распространение они получили в странах Европы, в Америке и далеко на Востоке. Над устройством солнечных часов трудились и астроном, и ученый-математик, и архитектор. Нередко солнечные часы достигали гигантских размеров и представляли собой сложные сооружения.

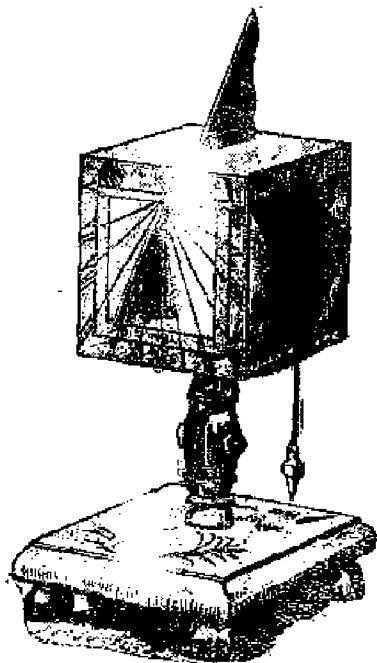
Китайский император Коху-Кинг воздвиг в 1278 году в Пекине гномон в 40 ступней. А в 1430 году внук знаменитого Тамерлана татарский астроном Улуг-Бег соорудил в Самарканде солнечные часы высотой в 175 ступней — это высота свода грандиозного храма Софии в Константинополе.

Любопытный гномон был построен в начале XVI века в австрийском городке Бру. Шпиль на этом гномоне был заменен... живым человеком. Человек становился на длинной плите — своеобразном циферблате с заглавными буквами двенадцати месяцев года. Буквы были расположены двумя параллельными линиями. Человек должен был стать близко к букве, показывающей текущий месяц. Тогда тень его тела падала на одну из цифр — выезу, представлявших собой 24 гравированных каменных куба. Цифры означали точные часы дня.

Ученые изобретатели, строители ломали себе

голову, как бы еще больше усовершенствовать инструмент для измерения времени. В этих исканиях много было от пылливости человека, совершавшего открытия в механике, в химии, в астрономии и других областях знания, чтобы применить эти открытия в жизни, в хозяйстве, в быту. Но нередко поиски ученых и изобретателей диктовались заставом или поведением императоров, князей, державших на службе людей науки и искусства. Терпеливый изобретатель подчас годами корпел над каким-нибудь механическим фокусом или хитрым прибором для забавы королей, для украшения царских дворцов и столиц.

В середине века можно было встретить немало гномонов, представлявших собой очень драгоценные изделия. Они имели круглую форму, или были заключены в квадратные, шестигранные, восьмиугольные коробки. Кадраны этих переносных солнечных часов были сделаны из золота или слоновой кости, украшены редкими камнями. Мода на



Переносный гномон XVII века

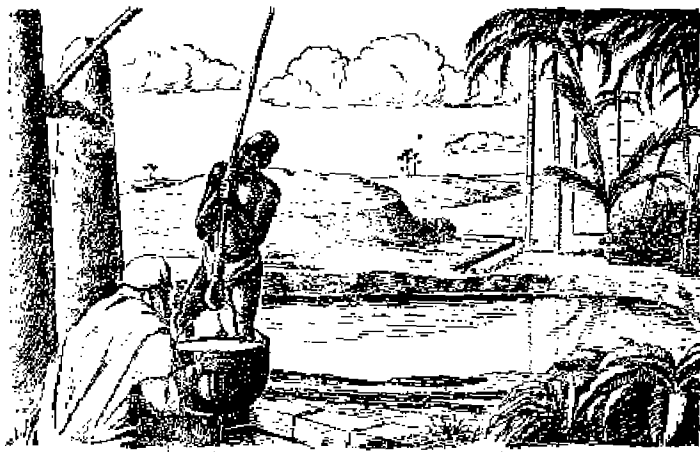
эти красивые инструменты для измерения времени сохранилась до середины XVII века. Ими пользовались для регулирования изобретенных уже в ту пору механических часов, которые были не совсем точны.

По заказу папы Климента XI в 1701 году Франциск Бьянчини построил в Риме гномон, поражающий своим великолепием. Он был украшен блестящими фигурами, представлявшими собой инкрустированные в мраморе знаки Зодиака и позолоченные бронзовые звезды.

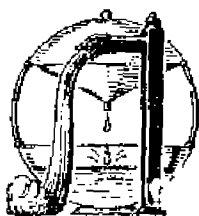
Забавное применение гномону нашел герцог Шартрский для развлечения зевак. По герцогскому повелению, механик Ренье заставил солнечные часы трезвонить. Для этого он использовал целую систему гномонов, приспособив их к пробуранным дискам. Отверстия в дисках были снабжены оптическими стеклами особой формы. Солнечные лучи, проходя через эти стекла, собирались в определенном угле прибора, где находилось несколько зернышек пороха. Усаженные стеклами, солнечные лучи воспламеняли порох, и газы его приводили в движение пружины, соединенные рычажками и колесиками с колоколами. Ровно в полдень на площади поднимался трезвон на потеху толпы.

Но механика Ренье затмил мастер Руссо. Он заменил колокола не чем иным, как пушкой. Гномон заставлял пушку стрелять.





Клепсидра



юди древности для определения времени пользовались не только солнечными часами. Все же это был не совсем удобный инструмент.

Хорошо, когда светило солнце на безоблачном небе, воздух был чист и прозрачен. В сумрачный же день гномон оказывался бесполезным: его острие не отбрасывало тени на площадку, вычерченную линиями и кругами. Через щели сводов храма проникал лишь тусклый рассеянный свет. Специально приставленные люди беспомощно разглядывали деления цифр на стене или на каменистом полу: не было солнечных пятен, не было теней. Люди не могли определить время по делениям гномона.

Солнечные часы были бесполезны ночью. И,

может быть, веками пришлось бы прислушиваться к крикам первых и вторых петухов или к колотушке сторожа, чтобы узнать, сколько же прошло часов и сколько осталось их до появления длинной солнечной тени.

Но солнечным часам в ту пору глубокой древности явился достойный соперник. То были водные часы, получившие название клепсидры, что значит по-гречески «поровка воды». Прimitивная клепсидра сохранилась до наших дней в североафриканской стране Алжирии. Отротами гор и пустынями богата эта древняя страна, некогда населенная берберами. Ее оазисы необычайно плодородны. А плодородие почвы зависит от правильного распределения воды на полях.

Вода, выходящая из источников в горах, струилась на цветущие поля по каналам, прорытым по указанию ученых. Распределением воды ведали особые лица — «укиль-эль-ма». Пуская воду в канал владельца сада или поля, «укиль-эль-ма» зачерпывал некоторое количество ее и в свой сосуд — медный чай с дырочкой на дне. Когда содержимое сосуда вытекало капля за каплей, он прекращал подачу воды в канал одного владельца и пускал ее в канал другого.

Медный чай был не чем иным, как водяными часами. Емкость его точно вычислялась. Вода из него вытекала по каплям в определенный промежуток времени. Этой мерой времени регулировали напольствие ирригационных каналов в оазисах Алжирии.

Водяные часы, или, как называли их, клепсидры, широко распространились в древней Греции, Риме, а еще раньше — в Египте, Иудее, Фляикии. Ими пользовались в частном быту, в войсках при разводе караулов, на собраниях, чтобы регламентировать выступления ораторов. Водяные

часы составляли необходимую принадлежность греческих судебных учреждений.

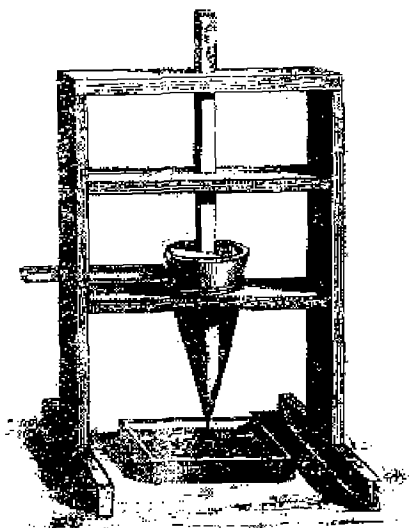
Когда суд в Афинах приступал к разбору дела, заранее определялось время для речей обвинителя, обвиняемого и его защитника. И тут приходила на помощь кляксидра. В сосуд наливали три порции воды — по числу выступавших на суде сторон. Специальный человек, приставленный к кляксидре, приостанавливал вытекание воды, когда начинался опрос свидетелей и чтение судебных документов, и снова пускал воду, если слово давалось представителю обвинения или защиты.

Не обходилось и без обмана. Адвокаты обвиняли друг друга в подкупе раба, наблюдавшего за кляксидрой. Раб мог неправильно наполнять сосуд водой, сокращая время для речи той или иной стороны. Для этого было достаточно сделать воду более густой или уменьшить отверстие кляксидры с помощью воска.

Водяными часами начинают широко пользоваться в домашнем быту для счета почтовых часов. Специально приставленный раб наполнял кляксидру, и всякий раз, как сосуд опорожнялся, он делал мелом знак на доске. По числу этих знаков можно было судить о количестве часов, протекших после захода солнца.

Первые кляксидры были очень просты по устройству. Вот, например, сосуд в форме конуса, сделанный из глины или металла и подвешенный в особой нише в стене. В нижнем конце конуса — узкая трубка, по которой капля за каплей вытекает вода. Вода собирается в приемнике, стенки которого имеют деления. Каждое деление — час.

В кляксидру вносятся впоследствии некоторые усовершенствования: деления делают уже не на приемнике, а на самом конусе. Уровень воды в ко-



Кошпеская клепсида

нуса, по мере ее опускания, также обозначал тот или иной час. Но и эта клепсида не могла удовлетворять потребности в точном показании времени. Вода вытекала не равномерно, а тем скорее, чем выше был ее уровень в сосуде — иными словами, чем больше было давление. Получались неравные промежутки. Часовое искусство древнего мира ждало своих изобретателей, которые, основываясь на достижениях молодой техники, внесли бы новые идеи в науку о времени.

Одним из этих даровитых изобретателей и ученых был Ктесибий, из египетского города Александрии. Он жил в царствование Птолемея Эвер-

гета II, приблизительно за сто лет до хр. эры.

Сын цирюльника, Ктезибий в юности сам занимался этим ремеслом. В ранние годы проявились у него склонности к изобретательству. Он смастерил некоторые инструменты, необходимые в его профессии. Но дух изобретательства толкал его на открытия, выходявшие за пределы несложного цирюльничьего ремесла.

Наблюдая за течением воды под различными давленками, Ктезибий пришел к мысли о гидравлической машине. Он изобретает их одну за другой различных конструкций, даже нечто вроде органа — сосуд в форме рога, издающий звуки.

Изобретение за изобретением: патистательный насос, инструмент, напоминающий ружье и выпускающий стрелы благодаря сжатому воздуху, пневматические автоматы... И этих изобретений было бы достаточно, чтобы вошло в историю имя талаптылого грека, обогатившего и двинувшего вперед античную технику. Но особенно прославился Ктезибий своими водяными часами.

Клепсидра Ктезибия — уже довольно сложный аппарат, в котором была применена система колесиков, наподобие современных механических часов. Колесики приводила в движение вода.

Одна из клепсидр Ктезибия представляла собой широкий футляр, соединенный с вертящимся валом. Вал, служивший циферблатом, был разделен по высоте своей на двенадцать часов, а по окружности — на 365 дней. По обе стороны вала помещались крылатые мальчики. Один из них непрерывно ронял из глаз слезы. Они падали к его ногам и капля по капле струились по трубке внутрь футляра в особый сосуд, а из этого сосуда по коленчатой трубке выливались в другой сосуд,

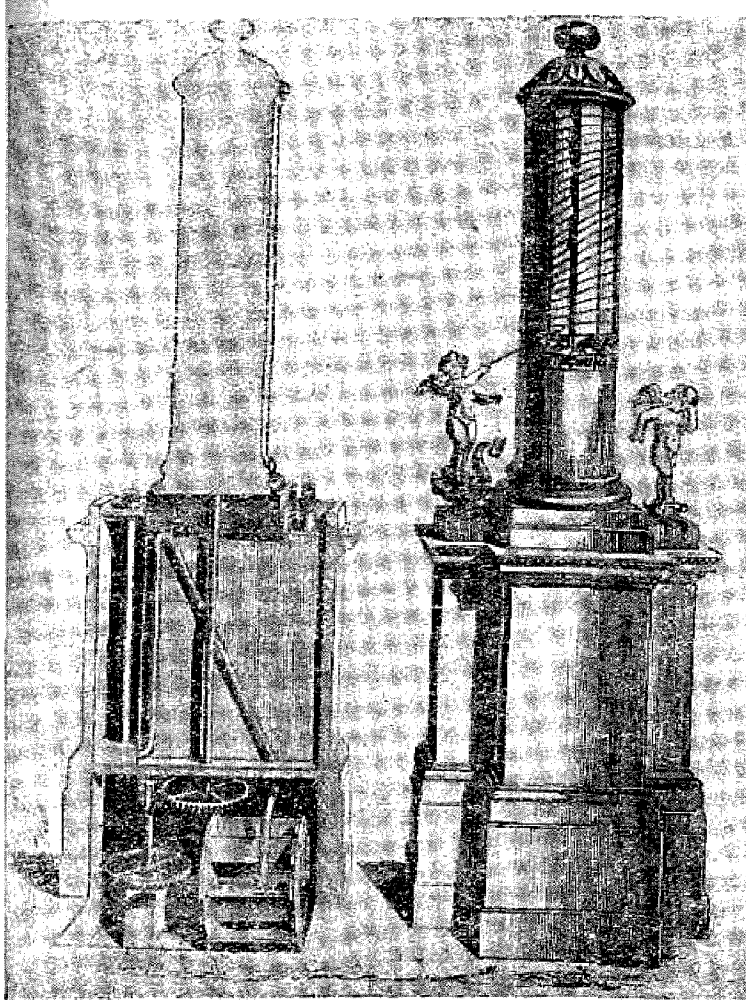
с находящимся в нем поплавком. От поплавок шла трубка, на которой — уже снаружи футляра — находился другой крылатый мальчик со стрелкой. Вода, притекавшая от плачущего мальчика, заставляла поплавок постепенно подниматься и поднимать все выше и выше мальчика со стрелкой. Этой стрелкой он водил по циферблату. Когда стрелка доходила до последней черточки наверху вала — до двенадцатого часа — вода в сосуде с поплавком быстро выливалась через коленчатую трубку, и мальчик со стрелкой опускался к начальному месту своего дневного пути.

Затем начинался ночной рейс мальчика со стрелкой, потом опять дневной — и так без конца. Каждые двадцать четыре часа вал с циферблатом медленно поворачивался вокруг своей оси, показывая новый день. Вал вращался с помощью зубчатых колесиков. Колесики заставляли вертеться колесо с лопастями, на которое падала вода из коленчатой трубки каждые двадцать четыре часа.

И в то время, как один крылатый мальчик все поднимался и поднимался, совершал один рейс за другим, его товарищ непрерывно ронял слезы. Этими нескончаемыми слезами снабжала его трубка, соединенная с водопроводом.

Изобрел Ктезибий и другие остроумные водяные часы. Очень интересна его клепсидра с барабаном, напоминающая нынешние наши часы. Весь механизм этих часов был заключен в большом футляре, имевшем снаружи круглый циферблат. Циферблат разделен был на 12 часов.

В резервуар *A* поступает вода и затем по трубке *B* вытекает в большой барабан, образующий фаяс часов. Вытекая из отверстия, расположенного наверху барабана, вода проникает в ма-



Клепсида Ктезибия — «плачущий мальчик»

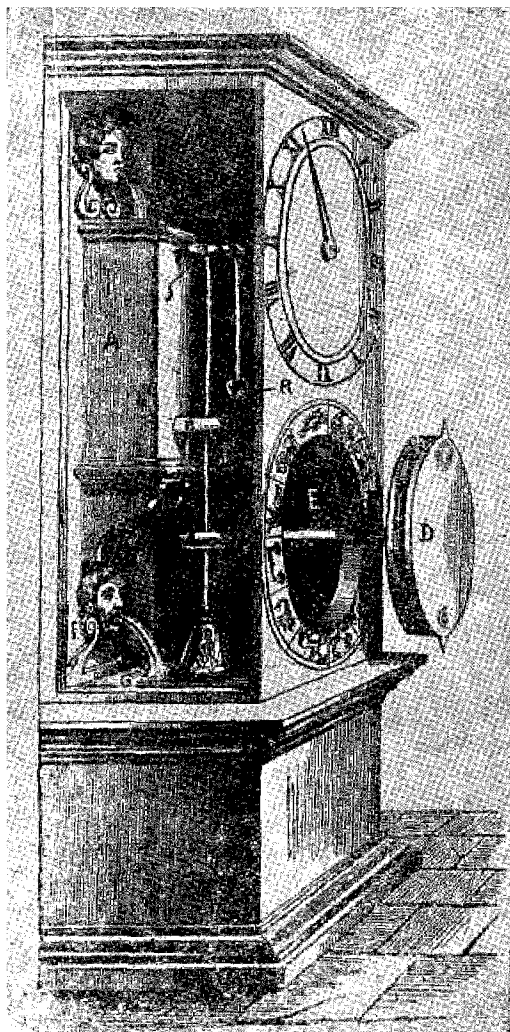
ленький барабан *Д*, входящий в первый (для наглядности маленький барабан на нашем рисунке выдвигнут паружу). Меньший барабан — неодинаковой емкости в своей верхней и нижней частях. Вот почему он получает то большее, то меньшее количество воды, в зависимости от занимаемого им положения.

Из маленького барабана вода возвращается по трубке *Е* в резервуар *А* и отсюда через рот фигуры *Г* вытекает в приемник *С*. На поверхности этого приемника находится поплавок. Он подвешен на цепочке, намотанной на ось *И*. К верхнему концу цепочки привязан противовес *Ж*. Поплавок поднимается по мере повышения уровня воды в приемнике *С*. Тогда противовес, опускаясь, заставляет вращаться ось *И* и приводит в движение стрелку на циферблате.

Если бы любой часовщик в наши дни захотел соорудить такой аппарат, он сделал бы это гораздо проще. Можно было бы обойтись без барабанов, регулирующих поступление воды в приемник.

Нынче, независимо от времен года, мы пользуемся средним временем. Все наши часы — деления дня равной продолжительности.

Но в ту эпоху, две тысячи лет назад, продолжительность каждого часа зависела от длины дня — промежутка времени между восходом и заходом солнца. Мы уже знаем, что этот промежуток времени, какова бы ни была его величина, разделялся на 12 равных частей. А продолжительность часов менялась на месяца в месяцу и даже от одного дня к другому. Вот почему древние изобретатели-часовщики так усложняли свою конструкцию. Нужно было установить соответствие между движением стрелок и длиной часов, зависящей от продолжи-



Клепсыдра Ктеялбил с барабаном

тельности дня или ночи. А для этого я служил барабан в описанной нами клетсидре.

Ктезибий был не единственным изобретателем водяных часов, построенных на основе точных научных расчетов. И до Ктезибия ученые трудились над клетсидрами, боролись за точность времени, ибо это шло вразрез и научными требованиями, и интересам хозяйства, и потребностями быта.

Знаменитый древний философ Платон изобрел будильник — гидравлический прибор, издававший звуки. Этот прибор собирал учеников философа на занятия в Академию. Нам известна и «сфера» славного ученого древности Архимеда. Архимедовский прибор показывал точно не только часы, но и движение солнца, луны и известных в ту пору планет. Упомянув о водяных часах мы встречаем во многих литературных памятниках. В «Сатириконе» Петрония Арбитра, написанном в 54—68 годах, читаем:

— Как, — говорил он, — разве вы не знаете, у кого сегодня пируют? У Тримальхиона, изящнейшего из смертных: в триклиннии у него стоят часы, и к ним приставлен особый трубач, возвещающий, сколько мгновений жизни он потерял.

Большинство этих замечательных водяных часов, подлинных шедевров античной техники, было разрушено с падением Римской империи. Но сохранились принципы устройства клетсидры. И мы встречаемся с гидравлическими приборами для измерения времени в следующую эпоху раннего средневековья, менее богатую изобретениями и научными открытиями, чем древний Рим, Греция и восточные страны.

В шестом веке два философа, Боэций и Кассиодор, соорудили по принципам Ктезибия клетсидры, показывавшие и часы, и дни, и месяцы.

В начале девятого века, как знакомят нас старинные рукописи, калиф аббасидов Гарун аль-Рашид подарил Карлу Великому самую великолепную из всех известных календарей. Она была сделана из дамасской позолоченной бронзы и обладала очень остроумным механизмом. К концу того или другого часа падали маленькие железные шарики и раздавалось столько ударов, сколько часов показывала стрелка на циферблате. Затем в приборе открывалось двенадцать окошечек и из них выходили рыцари—по числу ударов,—вооруженные с головы до пят. Совершив тур, они возвращались, и окошечки захлопывались до новых звонков.

О других подобных же водных часах рассказывает историк Абул Феда. Сын Гарун аль-Рашида, калиф Аль-Мамун обладает чудесной календарей в форме дерева с восемнадцатью золотыми и серебряными ветвями. На ветвях сидели птицы, сделанные, как и листья дерева, из самых драгоценных металлов. Когда дерево колыхалось, птицы начинали щебетать.

В 580 году, по загометанскому исчислению, испанский мавр Ибн Джабайр видел в Дамаске, в большой мечети часы, представлявшие такую же замысловатую и драгоценную игрушку. В сводчатом окне находились окна поменьше, образуя аркаду, их было столько, сколько в сутках часов. Живописный вид дополняли два медных сокола, расположенные у бассейна—возле первого и последнего окошечка. При наступлении каждого часа сокол вытягивал шею, наклонял голову и бросал в бассейн шарик. Тогда окошечко, соответствовавшее данному часу дня, закрывалось пластинкой, и слышалась мелодичная музыка.

Механические птицы были и в часах, приобретенных математиком Ибн-ил-Фаамом. Впрочем, не

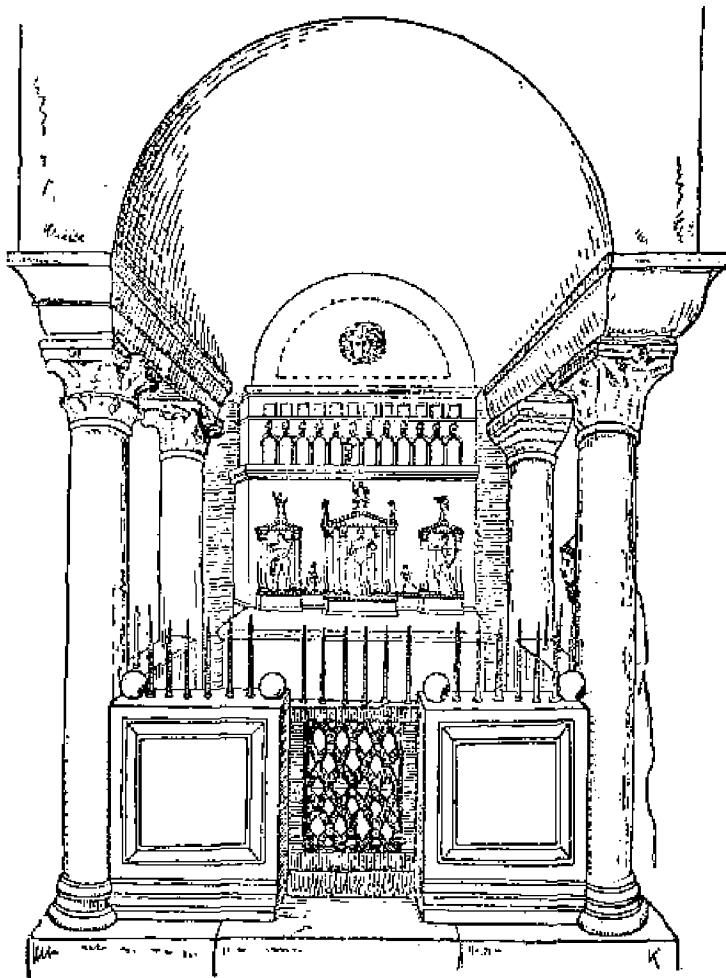
только птицы. Сооруженные в марокканском городе Тлемсене, эти часы представляли собой куст, на котором сидела птица, пряча под крылом своих птенцов. Снизу, из своего убежища выползала по ветке змея, угрожая птенцам. И каждый час из двух больших дверей сооруженного у куста домика выходили орлы и роняли из клювов своих по медному шарикку в бассейн с водой. В этот момент змея, успевшая уже добраться до верхушки куста, издавала пронзительный свист и кусала одного из птенцов. Тогда открывалась маленькая дверца, выпускающая фигурку девушки. Левая рука ее поднималась к устам, а в правой она держала тетрадь с выгравированными на ней стихами. В стихах говорилось о данном часе и выражалась хвала каллифу.

Орел фигурировал и в знаменитых часах в сирийском городе Газе, а вместе с орлом — и теропод из греческой мифологии; греческий писатель Прокл описал эти часы в посвященном им сочинении.

Это было довольно монументальное сооружение, украшавшее оживленную площадь города. На четырех колоннах покоилась крыша, наверху которой находилась голова Горгоны — мифического чудовища, безумно вращавшего глазами при каждом бое часов. Сами часы находились в глубине пространства, ограниченного колоннами и мраморными барьерами с насаженными на них острьями, чтобы в помещении не могли пробраться любопытные.

В просвете между колоннами зритель видел двенадцать окошечек, постепенно освещавшихся ночью. Под этими окошечками ряд дверок и на одной из них — парящий орел.

Открывалась дверь, из нее выходил легендарный герой Геракл, показывавший свою добычу, и



Геракловы часы в Газе

орел опускал на его голову венок. Появляясь то из одной, то из другой двери, Геракл демонстрировал свои подвиги, числом двенадцать, — и по каждому из этих выходов зритель мог определить, который час.

Часы в Газе указывали время и посредством боя. Другая фигура Геракла была установлена на площадке с колонками под рядами дверей и окон. Палицей он бил по медному гоугу каждый час. И в это время пастораживался бог Пан, находившийся над этой площадкой.

Две меньшие площадки-часовенки помещались еще с двух сторон центральной площадки. На них также были расположены небольшие фигурки Геракла в различных позах. Его окружали другие персонажи греческой мифологии. Сатиры корчили забавные рожицы. Трубач Диомед каждые двенадцать часов возвещал зорю.

Очень сложную кlepsидру мы встречаем в VIII веке в Китае. Ее построил астроном И-Гаит по повелению китайского императора Хи-Уан-Тонга. Как и в других кlepsидрах той эпохи, колеса приводились в движение водой. Кlepsидра показывала движение солнца, луны, планет, лунные затмения и даже положение звезд, невидимых на горизонте. А для указания часов дня и ночи были устроены две иглы. Когда игла доходила до соответствующего деления, из механизма кlepsидры выскакивала деревянная фигурка и ударяла молотком по колокольчику.

Для византийского императора Теофила в IX веке Львом философом была сделана из массивного золота величественная кlepsидра. На ней были изображения львов, грифов и всевозможных птиц. Птицы сидели на ветвях и распевали песни.

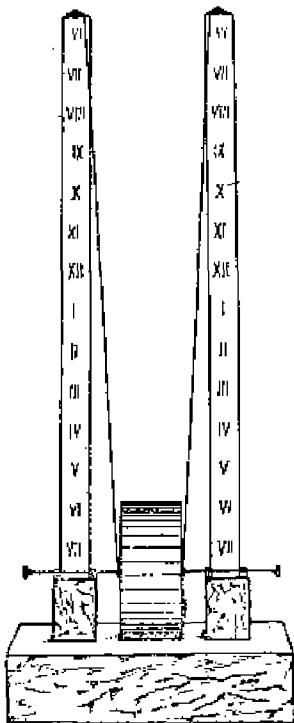
Печальная судьба постигла эту календарь, как и многие другие. Сын императора, Михаил Пьяница, приказав расплавить это замечательное произведение искусства.

Календарь в течение многих веков выполнили свое полезное назначение. В ряде стран они были очень широко распространены. Об этом можно судить хотя бы по тому, что в Египте, например, был специальный иероглиф, обозначающий календарь.

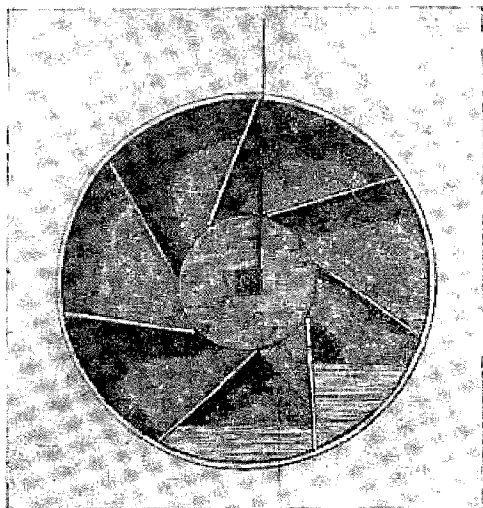
Даже в XVII—XVIII веках некоторые ученые пытались вернуть календарю ту роль, которую она играла в средние века и в античном мире. Известно, что знаменитый датский астроном Тихо Браге (1546—1601 гг.) пользовался календарем в своих наблюдениях за движением небесных тел.

В 1725 году французская Академия наук предложила, в качестве темы для конкурса, разработку принципов действия календарей. Премию на этом конкурсе получил известный математик и физик Даниэль Бернулли, бывший одно время членом Российской академии наук и преподававший в Петербурге механику.

Сам великий Ньютон интересовался календарем



Календарь Вайи



Барaban Кленсидры Вайи (в разрезе)

и терпеливо изучал законы движения воды в ней.

Одну из последних попыток усовершенствовать клепсидру сделал в 1690 году бенедиктинский монах Дом Шарль Вайи. По его чертежам и расчетам некто Респьяр, занимавшийся в бургундском городе Сансе отливкой свинцовых горшков, изготовил остроумный аппарат.

Плоский барабан был насажен на ось. Внутри он был разделен семью перегородками. Барабан наполнялся водой, которая через маленькие отверстия в перегородках постепенно переходила из одного отделения в другое. При этом барабан вращался вокруг оси, на которой с обеих сторон были намотаны тонкие шнуры, свободными концами

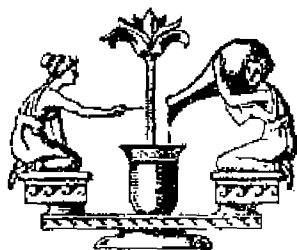
привязанные к вершине двух столбиков с цифрами. Столбики и служат циферблатом.

Под влиянием собственного веса барабан, конечно, быстро опустился бы вниз и шнурки тотчас бы размотались. Но вода, находящаяся во внутренних отделениях барабана, играла роль противовеса. Поэтому сила тяжести действовала постепенно, по мере того, как опорожнялось одно отделение и наполнялось другое; барабан опускался медленно и регулярно, с почти незаметными и всегда равномерными интервалами. Концы оси, скользя по циферблату, служили стрелками, указывающими часы.

Легко представить, сколько труда пришлось затратить на конструирование этой календары! Надо было вычислить толщину оси, диаметр барабана, емкость каждого отделения, размер отверстия, количество воды и многое другое.

Все это было очень сложно. Но, в конце концов, во всем этом не было никакой практической надобности: на смену календаре шли уже механические часы.

Но, прежде чем перейти к ним, мы расскажем еще о других приборах для измерения времени.





Песок и огонь



же в отдаленные времена были широко распространены песочные часы. Это нехитрое приспособление: суженный внизу сосуд из стекла, заканчивающийся небольшой дырочкой. В сосуде — мелкий песок; он медленно высыпается через дырочку. Продолжитель-

ностью высыпания песка из сосуда пользуются, как мерой времени.

Небольшое усовершенствование — и эти часы становятся как бы вечными. Состоит оно в том, что соединяют вместе два сосуда, по форме своей напоминающие трупы. Соединены они узеньким горлышком. Из верхней груши песок сыплется

в нижнюю. Когда эта посудина опустошится, ее перевертывают книзу. И так без конца.

Но можно смастерить целую систему таких сосудов. Каждый из них состоит из пары груш. Они опустошаются в разное время. Происходит это потому, что в грушах — различные по величине отверстия. Первый сосуд станет пустым в четверть часа, второй — в полчаса, третий — в три четверти часа и, наконец, четвертый — в час. На щитке установлен циферблат со стрелкой. Стрелка передвигается не механически: ее приходится переводить рукой, всякий раз ставя против нового деления.

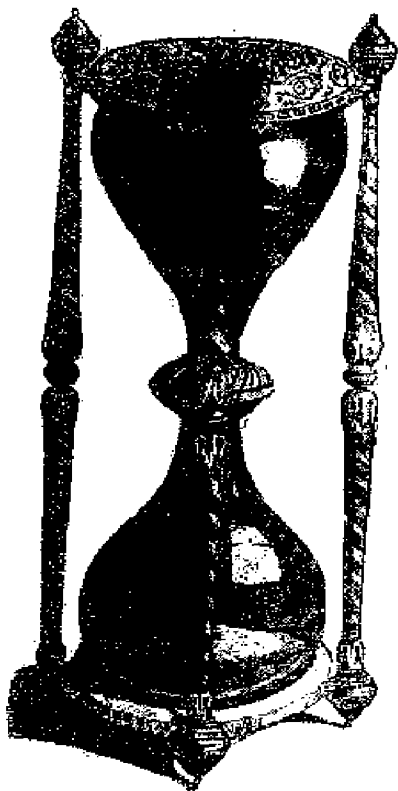
Такие песочные часы применялись, например, на кораблях. Называли их склянками. Пользовались ими для смены судовых вахт. Склянки вошли в морскую терминологию — до сих пор еще говорят: «Отбить склянки», хотя песочные часы давно заменены прекрасными точными хронометрами.

О том, как были распространены песочные часы даже полтора столетия назад, свидетельствует следующий интересный эпизод.

В Париже, 1 августа 1789 года Национальное собрание приступило к обсуждению «Декларации прав человека и гражданина». Начались длительные дебаты, они грозили затянуться. Депутат Национального собрания Буше потребовал слова и сказал:

— Я приглашаю председателя поставить перед собою пятиминутные песочные часы. Когда приемник наполнится песком, председатель известит оратора, что его время кончилось.

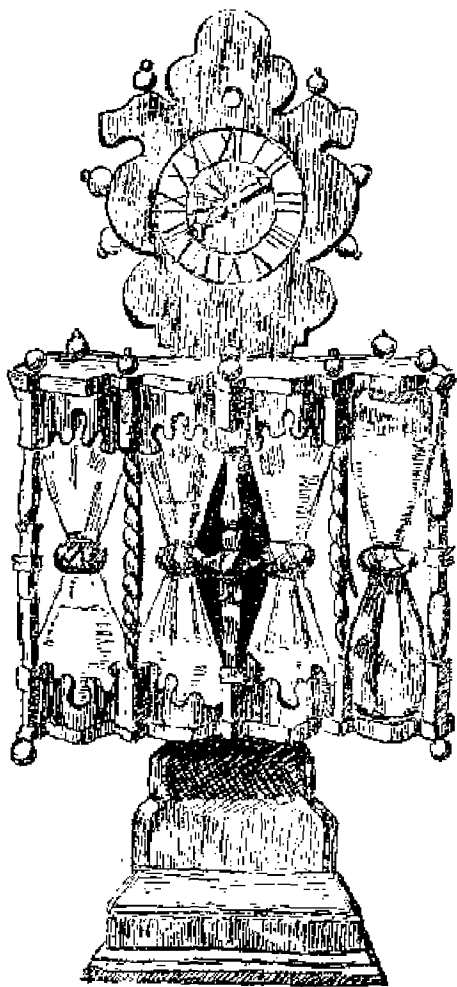
Песок, или заменявший его порошок, должен равномерно пересыпаться из верхнего приемника в нижний. Это возможно лишь тогда, когда ча-



Песочные часы XVI века

стины песка мелкие, однородны по размерам, не образуют комков у горлышка сосуда.

В одной из книг XIII века описано, к каким приемам прибегали мастера песочных часов. Они кишатили смесь из песка или мраморной пыли



СЕЛЯНИКИ

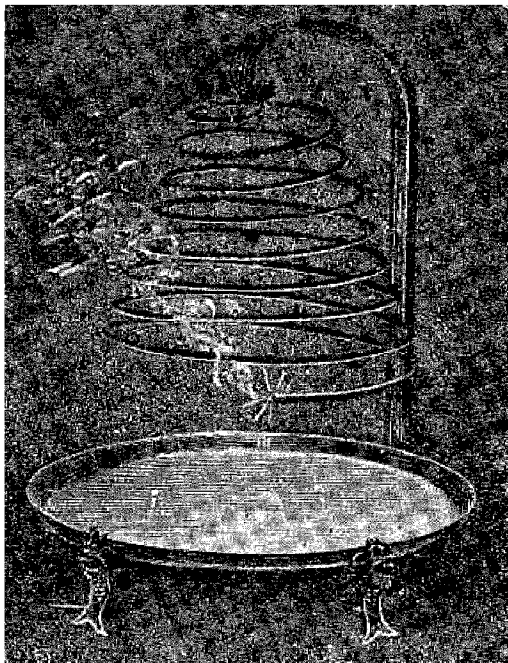
с вином и лимонным соком. Потом смесь сушили на солнце и снова кипятили, снимали пену, олять сушили, кипятили — и так до девяти раз. И лишь после такой мучительной операции песок шел в дело. Были и другие приемы обработки песка, предназначенного для важной службы времени.

Песочные часы удобны. Они не требуют, как гномоны, сложных математических расчетов. Их можно переносить с места на место, брать с собой, отправляясь в путешествие. Щеголи XVII века пользовались миниатюрными песочными часами, как украшением, привязывая их к колену. Над этими курьезными безделушками трудились большие мастера, облекая их в золотые и серебряные оправы, усыпанные драгоценными камнями. Знаменитый художник Гольбейн сделал рисунок для каминных песочных часов французского короля Генриха VIII. Сосуды для песочных часов нередко изготовлялись из тончайшего стекла и даже из горного хрусталя.

По типу песочных — как и водяных часов — стали устраивать молочные, масляные и ртутные часы. Появились и часы-свечи.

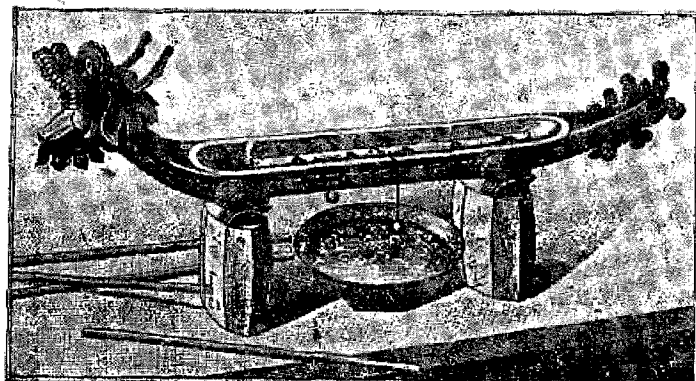
В средние века распорядок городской жизни был организован по звону колокола монастырской церкви. Эхо церковного звона разносилось на далекое пространство, пробуждая жителей от сна, созывая на работу или напоминая о том, что пришло время обедать. Парижские булочники, как было указано в уставе их цеха, должны были начинать выпечку хлеба в понедельник, лишь только на соборе Нотр-Дам зазвонят к заутрене. А в уставе цеха слесарей говорилось: *«Мастера и подмастерья обязаны кончать работу в субботу с последним ударом колокола к вечерне на приходской церкви».*

Монахи, бившие в колокол положенное число



Горящая спираль

раз в течение дня и ночи, должны были иметь какое-то мерило времени. Наибольшую пользу могли оказать им песочные и водяные часы. Но они не всюду были известны. Ночью приходилось судить о времени по положению звезд на небе. Или монах читал молитвы и церковные книги и по числу прочитанных глав и молитв определял протекшее время. Способ этот был довольно несовершенен, — и вместо чтения молитв монахи стали пользоваться



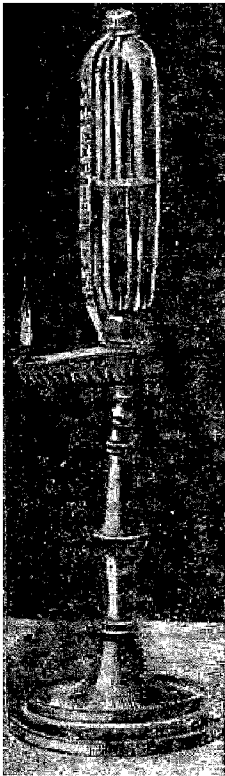
Китайский будильник

свечами. Свеча горела положенное время. Для точного счета часов свечи изготовлялись определенной величины. Затем на свечах (достаточно больших размеров) стали наносить деления — часы, половинки, четверти.

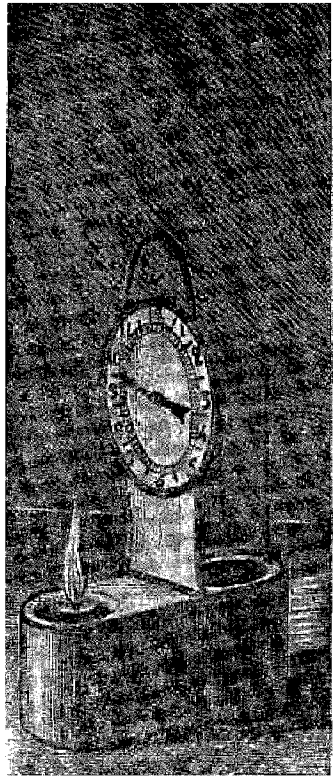
Свечами с делениями пользовались не только в монастырях, но и в гражданском быту. Во дворце короля Карла Великого круглые сутки горела свеча, разделенная на двадцать четыре части. Дежурные при свече должны были сообщать своему повелителю, до какого деления выгорела свеча.

В одной из французских хроник рассказывается, что жители Парижа в 1357 году принесли в дар собору Нотр-Дам колоссальную свечу. Свеча была закручена наподобие каната и горела целый год.

От этих часов-свечей мало отличались китайские фитили и палочки. Для изготовления их применялись особые сорта дерева, растертого в поро-



Часы-лампа



Часы-ночник

шок. Из порошка, превращенного в «кухне» китайского часовщика в древесное тесто, лепили фитили и палочки, служившие часами.

Нередко, в качестве материалов для своих «часов», китайцы пользовались ароматическим де-

ревом, например, сандаловым. Такие «часы» не только показывали время, но и наполняли комнату или частное помещение ароматом.

Палочки из простого дерева достигали двух-трех метров длины при толщине с гусиное перо, фитили же из ценных древесных пород были не длиннее пальца. Их вставляли в металлические пазы с пеплом и зажигали. Горящие палочки давали чрезвычайно скудный свет, но зато они показывали время и благоухали.

Из древесного теста китайцы делали также струны и свертывали их в коническую спираль. Такая спираль могла непрерывно гореть целые месяцы. Огонь медленно и незаметно поднимался снизу вверх, следуя завиткам спирали, подвешенной на стержне.

Время считали по делениям на палочках, фитилях или спирали.

Немного потребовалось, чтобы фитили-часы и часы-палочки превратить в будильники. Надо было лишь привязать к концам шнура металлические грузики вроде шариков и повесить шнурок над палочкой, лежащей на дне малахитового или фарфорового блюда, как раз у того деления, где огонь должен появиться в назначенный час. Шнурок перегорит — и шарики, падая на бронзовые тарелочки, заставят спящего пробудиться.

В конце XV века появляются в Европе часы-лампы. Плоские стеклянные сосуды с делениями наполнялись маслом или иной горючей жидкостью. На поверхности масла плавал фитиль. Уровень сгоравшего масла медленно понижался, — и по отметкам на сосуде можно было судить о времени. Ночью это было очень удобно: спячек тогда еще не знали.

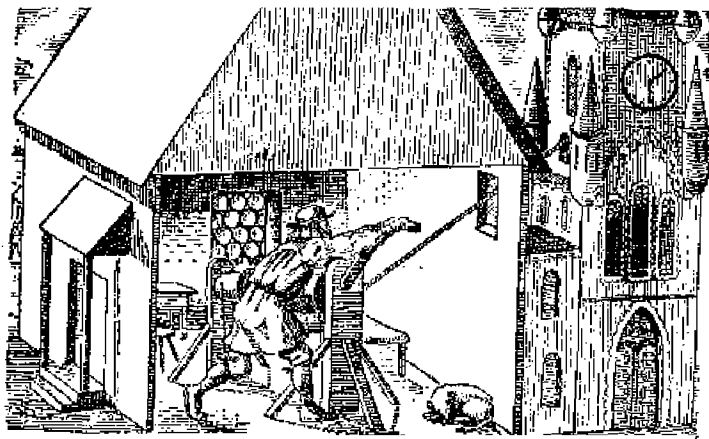
Развивалась техника. «Горящие часы» уступили

место более совершенным приборам. В позднейшее время пытались, правда, возродить часы-лампы. Так, в конце XVIII века можно было еще увидеть на камине герцога Лотарингского часы, в которых система передач приводилась в движение горячей свечой. А в 1819 году некто Габри де-Лпанкур придумал особый почтлик, наполнявшийся маслом. Масло сгорало и уровень его понижался, тогда опускался поплавок, соединенный со шнуром. Шнурок с грузом был намотан на валик. На валике же были насажены стрелки. Таким образом поплавок приводил стрелку в движение, и она показывала часы на циферблате.

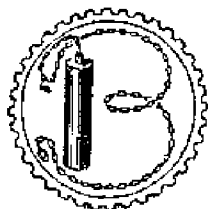
Эти забавные приборы не могли, конечно, иметь никакого значения для развития науки о времени и часах.

Поклоним этих чудачков, читающих псалмы монахов, «хмычков», кипящих песок с вином и лимонным соком. Откроем новую страницу истории часового искусства. Перед нашим взором представят замечательные механизмы — прототипы наших нынешних часов.





Победа колеса



«Божественной комедии» великого поэта Данте сказано:

И как часы, которых бой
знакомый
Нас будит в миг...
... И как в часах, колеса с их
прибором
Так движутся, что чуть ползет
одно,
Другое же летает перед
взором...

«Божественная комедия» была написана между 1313 и 1321 годами. То была эпоха, когда отмирал феодальный строй и нарождался новый строй — капитализм. Феодалы, владельцы поместий, жили еще в своих замках, окруженных рвами, укрепленными стенами, с подъемными мостами, башнями с бойни-

цами. Но уже росли города, развивались ремесла, разъезжали купцы по дорогам. Города украшались высокими зданиями со стрельчатыми окнами, с пышными входами и шпилями, возносившимися к небу. Кроме соборов и часовен, строились дворцы, ратуши, госпитали. И на верхушках колоколен и ратуш появлялось башенные часы.

Как не похожи были эти механические часы на древние гномоны, клепсидры и «песочяницы»: Изобретатели их применили новые принципы, позволявшие в любую часть дня и ночи узнавать точное время. По кругам огромных циферблатов двигались постоянные стрелки, которые можно было видеть на большом расстоянии. Замечательные механизмы отмечали время раскатистым боем или нежной мелодией скрытых за циферблатом колоколов.

... Часы, где так частой устроен ход,
Что звук: динь-динь, где звуки струн из лиры...

По звону часов открывались городские ворота и сменялись караулы. По часам на башне расставлялись лотки на рыночной площади, начинался трудовой день жестянщиков и бабчачников, цирюльников и кузнецов. Часы созывали горожан на собрания или празднества. Башенные механические часы приобрели такое важное значение в городской жизни, что сооружение их считалось памятным событием; поэты слагали в их честь стихи и летописцы отмечали эти знаменательные даты в своих межуарах.

С появлением механических часов жители Европы научились новому счету времени. Предложенное Птоломеем деление суток на 24 равные части постепенно вошло в быт горожан, а затем и сельского населения. Следя за стрелкой, равно-

мерно — и днем и ночью — движущейся по циферблату, европейцы привыкли к новой мере времени — часу.

Вашецные часы со своей системой колес, зубчаток, вращаемых механической двигательной силой, — это уже подлинная революция в часовом искусстве.

Изобретение первого колеса, вращающегося на оси, начало новую эру в жизни человечества. Мы не знаем точно, когда появилось колесо и кто был его гениальным создателем. Колеса позволили строить первобытные тележки, не отличавшиеся, правда, большим изяществом, но уже игравшие большую роль и в перевозке тяжестей, и в быстром передвижении людей по земле. Древние народы пользовались колесницами на войне. Колесницы давали возможность воинам стремительно вторгаться во вражеский стан.

Используя колесо, люди древности конструировали разные машины для подъема каменных глыб и других тяжестей. Эти машины, как и колесницы, приводились в движение силой человека или животных. Знаменитый Витрувий, инженер древнего Рима, дал такое определение машине его времени:

— Машина есть деревянное приспособление, оказывающее величайшие услуги при подъеме грузов.

Деревянные машины применялись в водоснабжении, в строительстве, в горном деле. Прототипы нынешних подъемных кранов — володезные журавли; их знали ассирийцы и индусы. Для подъема воды на высоту более десяти метров египтяне пользовались уже сложной машиной, состоявшей из зубчатых водочерпательных колес и вертикального вала. Вот устройство одной из этих машин.

Большое деревянное колесо насажено на вертикальный вал. Длинные зубцы колеса, при его вращении, передают движение другому, вертикальному зубчатому колесу, вал которого скреплен с большим деревянным кругом. Через этот круг перекинута веревочная цепь с висющими на ней длинными бадьями. Машина приводится в движение быком, вращающим вертикальный вал. Бадьи поднимаются, и вода выливается в желоб.

Для подъема тяжестей, например, для извлечения из рудников добытой породы или для выгрузки кораблей, древние народы применяли уже сложные системы блоков с колесами. Появляются постепенно водяные мельницы, в которых вода играет роль двигательной силы. Колеса-двигатели с XII века внедряются в сухопутное производство, заменяя машины, приводившиеся в действие водой.

Машины значительно совершенствуются с того времени, как для устройства их стали пользоваться железом. В построенной немцами ученым Агриколой в XV веке водоотливной машине станок и колеса сделаны из железа, а зубья колес — из стали.

Еще много веков должно было пройти, пока были изобретены паровые машины, двигатели внутреннего сгорания, сложные электрические машины. Но даже и в ту пору, когда машинная техника была слабо развита, колесные часовые механизмы проникают все же в различные области хозяйства, науки.

Карл Маркс в письме к Фридриху Энгельсу, 28 января 1863 года писал:

«... за все время от XVI до середины XVIII века, т. е. за весь период развившейся из ремесла мануфактуры до подлинно крупной промышленности, двумя материальными основами, на которых внутри мануфактуры строилась под-

готовительная работа для машинной индустрии, были часы и мельница.

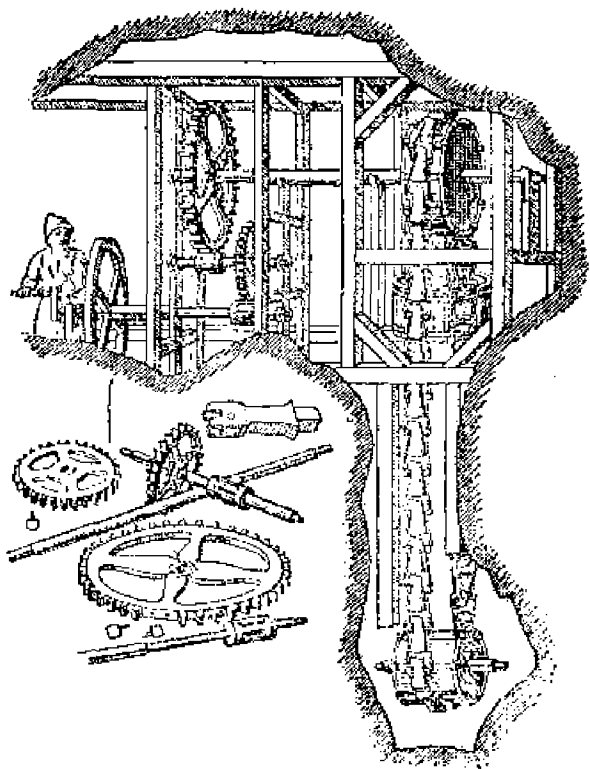
«Часы являются первым автоматом, созданным для практических целей; на них развилась вся теория о производстве *равномерных движений*. . . Не подлежит также ни малейшему сомнению, что в XVIII веке часы впервые подали мысль применить автоматы (и в частности, заводные, пружинные) к производству . . .»¹

О времени появления механических башенных часов сведения противоречивы. Изобретателем их считают, например, жившего в десятом веке монаха Герберта, ставшего на склоне лет своих папой Сильвестром II. Называют и другого изобретателя — монаха Паццифукуса из итальянского города Вероны, он жил в IX веке. Может быть, и тот и другой сконструировали механические часы, двигательной силой в которых была вода, как в календарях.

Герберт знал много языков, был математиком, физиком и астрономом, работал над истолкованием трудов древних философов. Живя в Испании, в городе Саламанке, он общался с маврами и от них позаимствовал большие познания в области астрономии и других наук. Возможно, что наука арабов оказала ему пользу в конструировании механического прибора для определения времени.

То была мрачная полоса в истории европейских народов. Ученых людей, пытавшихся объяснить явления природы не при помощи церковных книг, обвиняли в ереси, почитали за магов и чародеев, подвергали пыткам в темницах и сжигали на кострах.

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс, Сочинения, том XXIII, стр. 131.



Водоопытная машина Агриколы

Герберту посчастливилось больше, чем другим. Хотя он и был обвинен в колдовстве за свои научные занятия, но дело кончилось лишь изгнанием его из Испании.

Достоверно установлено, что механические часы существовали уже в XIV веке. Механик Бомон соорудил такие часы в 1314 году на башне,

защищавшей мост у французского города Каены. Десятью годами позже английский монах Валингфорд построил часы для Сент-Альбанского монастыря, а в 1344 году Джирокомо де-Донди установил часы довольно сложной конструкции на Падуанской башне.

Часы Джирокомо де-Донди показывали и годовое движение солнца, и ход планет, и фазы луны, наступление месяцев и даже годовых праздников. Механизм Джирокомо де-Донди приводился в движение грузом, подвешенным к валу колеса, сцепленного системой многочисленных зубчаток.

Колеса, отлитые из латуни, потребовали для своего изготовления шестнадцать лет упорного труда.

Слава о падуанских часах распространилась по всем городам Европы. Итальянский город Падуа стал местом паломничества многочисленных ученых. По типу падуанских часов стали создавать механизмы для измерения времени в различных городах: в Севсе в 1377 году, в Лилле — в 1378 году, в Руане — 1389, Севилье — 1401.

Знаменитый часовщик Жюльен Леруа, живший в восемнадцатом столетии, оставил описание механизма башенных часов, сооруженных, по повелению короля Карла V, еще в XIV веке, на дворце правосудия в Париже. Когда жил Леруа, эти часы еще действовали.

«Двигателем этих часов — пишет Жюльен Леруа — является груз, подвешенный на шнуре, который накручен на цилиндр. Когда груз опускается, цилиндр вращается. Вращательное движение передается системой зубчатых колес последнему вертикальному колесу в виде короны. Зубья этой короны, поставленные перпендикулярно к плоскости колеса, сцеплены

с зубьями встречного колеса. А на встречное колесо действует специальное приспособление, которое приостанавливает работу двигателя — груза. Приспособление состоит из двух пластинок, поставленных под углом друг к другу. Когда одна пластинка отброшена зубьями колеса, вступает в действие другая, чтобы быть отброшенной в свою очередь. Таким образом всякий раз пластинки задерживают движение колеса и, вместе с тем, разматывание шнура с грузом. . .»

Над усовершенствованием механизма этих парижских часов восемь лет работал германский инженер Генрих де-Вик, специально приглашенный Карлом V. Восемь лет этот инженер жил в башне дворца, где находились часы.

В те времена башенные часы вели себя довольно капризно и требовали постоянного наблюдения и ухода за собой. В течение дня несколько раз, обычно после каждого боя, приходилось поднимать груз, заводил колеса, которые приводили в движение шлоетки, ударявшие по колоколам.

Любопытны башенные часы в Меце, сооруженные в XVI веке. Для завода их служил длинный канат, конец которого уходил в комнату башенного сторожа. Бедняга вынужден был бесменно находиться в своей камерке, чтобы все время подтягивать канат с грузом.

Да и сейчас еще на каланче в бельгийском городе Брюгге несут постоянное дежурство сторожа, обязанные шесть раз в сутки заводить старинные часы.

Капризы часов. . . Они были неизбежны для тех механизмов, которые сейчас кажутся нам такими несовершенными, но в XIV и XV веках являвшихся чудом техники. Служба этих часов была

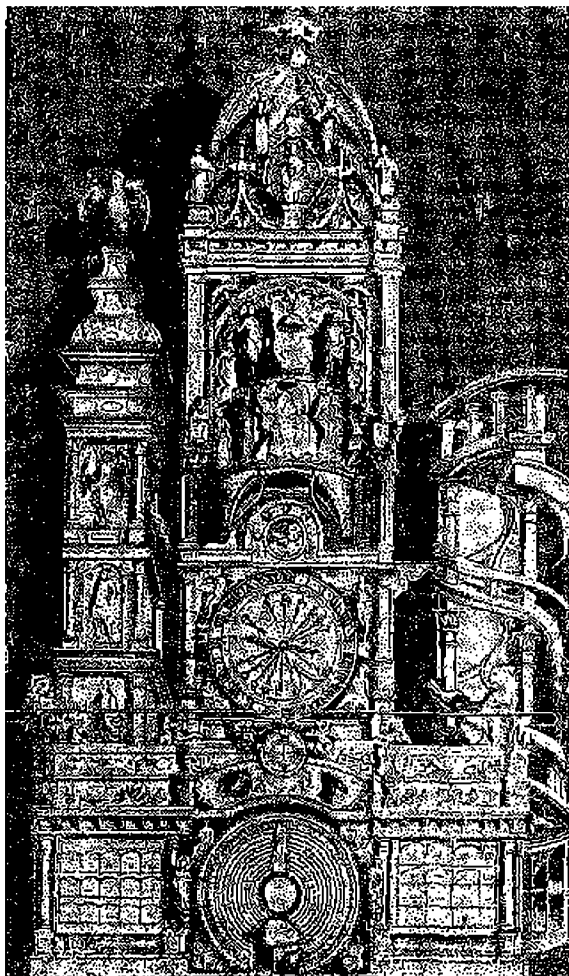
чрезвычайно полезны. Владетельные князья считали их бесценными сокровищами. Вот почему, например, тотчас после взятия города Куртре герцог бургундский Филипп Смелый приказал разобрать находившиеся там башенные часы и перевести их к себе на родину, в Бургундию.

«Герцог бургундский — добросовестно отмечает летописец того времени — еще до того, как были зажжены вечерние огни, приказал убрать с рынка часы, один из лучших, которые можно найти по ту и другую сторону моря, и эти часы разобрать на части и положить на пополам, и колокол тоже. И так эти часы были привезены в город Дякон и были там восстановлены и поставлены на место. И там они бьют двадцать четыре часа и днем и ночью».

Прямиком была техника производства башенных часов! Но старинные мастера весь свой ум, всю изобретательность направляли не на усовершенствование механизмов, чтобы обеспечить регулярный ход часов, а на усложнение их добавочными частями и колесиками. Вплоть до семнадцатого века часы делали из меди или кованого железа. Система передачи и этак — на современный взгляд грубых механизмах — мало отличается от сохранившихся до наших дней турвброшей.

Турвброши — это распространяемые во Франции и в других странах Западной Европы приспособления для вращения вертела, на котором коптят свиные окорока. Производство и продажа турвброшей составляла некогда важную отрасль часовой промышленности. Изготовлением их занимались преимущественно слесари.

Любопытны были и прозвища часовщиков 300—400 лет назад. Слесарь города Амьена Жан Луазель имел звание «мастера часов, что на



Страсбургское число

каланче». А слесарь Пьер Парац носил титул «водителя часов».

Специалисты часового дела веками развивали свое ремесло. Но таланты из народа придумывали часто вещи, которые использовались не для облегчения труда этих мастеров и улучшения их существования. Прекрасными идеями этих способных людей завладевали и малые и большие хозяева для экономического и религиозного закабаления народных масс, для прославления королей и церкви. С этой целью и были сооружены всемирно известные часы Страсбургского собора — чудесное произведение искусства, в течение столетий изумлявшее европейцев.

Страсбургские часы представляли собой не только величественное архитектурное сооружение; в них был заключен прихотливый механизм, создание которого потребовало и изобретательской сметки, и очень сложных астрономических расчетов.

История не сохранила нам имени мастера, давшего идею этих часов. Известно лишь, что их постройка была начата в 1352 году и длилась десятки лет. В 1571 году часы переделывались братьями Габрехт из городка Шафгаузен. Для реконструкции часов были привлечены ученые, например, профессор математики Дазподий. И в последующие века часами Страсбургского собора занимались рабочие, изобретатели, доктора всевозможных наук. Всю эту кропотливую сложную работу завершил в 1842 году мастер часового дела Швильге.

Каковы же эти часы, названные одним из «семи чудес мира»?

Состоят они из «вечного» календаря, планетария, сконструированного по системе астронома Коперника, показывают движения планет, фазы луны, затмение солнца, равноденствия. Снаружи и

внутри механизма находятся циферблаты, отмечающие часы с их делениями, дни недели, положение звезд. Внутренний циферблат, имеющий в окружности девять метров, служит для указаний числа месяцев и ... имен святых, связанных с данным днем.

Три циферблата на башне страсбургских часов. Вот маленький циферблат. По обе стороны его расположены два крылатых гения. Каждую четверть часа правый гений бьет по колоколу. Тогда начинают действовать четыре автомата, символизирующие четыре периода человеческой жизни. Фигура, именуемая Детством, отбивает первую четверть, фигури Юности — вторую, Возмужалости — третью и Старости — последнюю четверть. После этого выступает Смерть, возвышающаяся на пьедестале рядом со старостью. Смерть отбивает полные часы.

Не оставался без дела и второй крылатый гений, слеза от циферблата. Он поворачивал песочные часы, — в содержимое их высыпалось. В полдень, после двенадцатого удара, выходила церковная процессия. Это были фигурки двенадцати апостолов, склонявшихся ниц. В то же мгновение восседавший на левой башне петух начинал хлопать крыльями и издавал победное ку-ка-реку. Из облаков над циферблатом показывалась колесница с фигурками. Они указывали на богов, обозначающих дни недели.

Башенные часы в Лунде, шведском городе, при каждом бое демонстрировали двух рыцарей. Рыцари шли навстречу друг другу и наносили удары — столько ударов, сколько протекших часов показывали стрелки на циферблате. Вслед за рыцарями, как можно было видеть через раскрывавшуюся дверь механизма, появлялись волхвы и клали

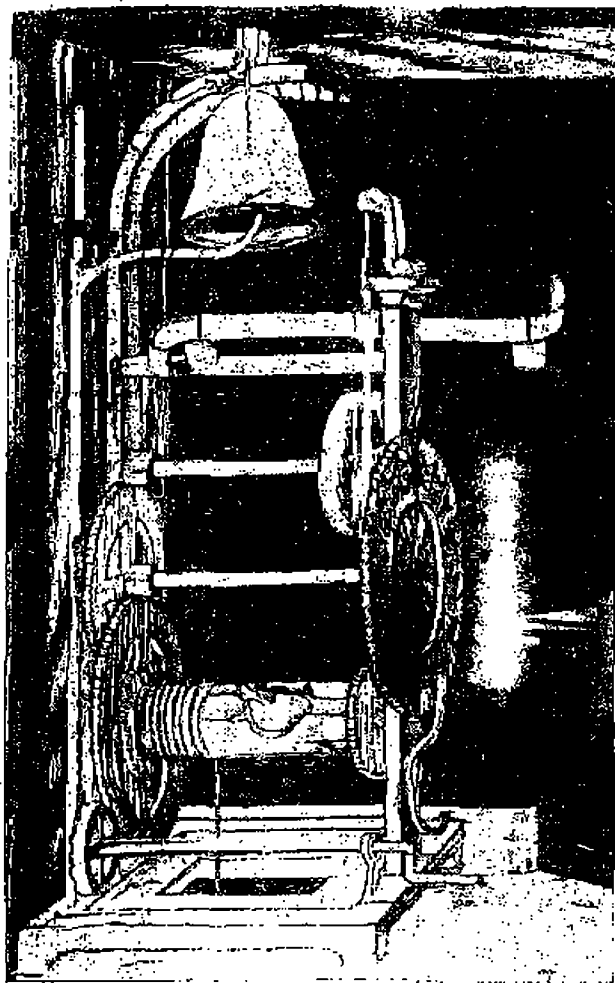
к ногам сидящей на троне мадонны свои приноше-
ния.

В германском городе Цеве над циферблатом
блшших часов помещалась голова чудовища. При
каждом ударе в колокол пасть этого чудовища рас-
крывалась — и старый плитрик приближал к ней
яблоко, воддетое на копец палки. И в тот момент,
когда чудовище, изображавшее врага церкви, каза-
лось, хотело поглотить яблоко, молах быстро от-
дергивал палку. Так, Галс — это было имя чудо-
вища — должен был олицетворять муки никогда
неутоляемого голода.

Часы, подобные венским, лундским или стра-
бургским, как мы видим, песли не только службу
времени. Подавляя воображение современников
своими хитрыми механизмами, она возбуждали рели-
гиозные чувства у суеверных толп, должны были
вызывать почтение и страх перед волшебствующей
церковью средневековья, как и сумрачные плоды
сотических соборов, торжественные хоралы, про-
цессы монахов со елочами и корунами и костры
инквизиции, на которых сжигали еретические бапти
и самих еретиков.

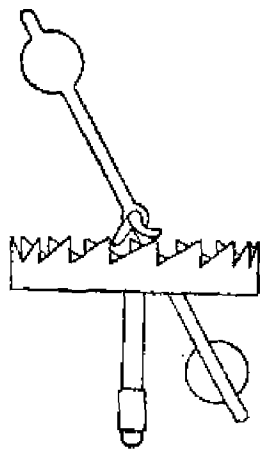
Вместе с тем эти сложные часы-механизмы
говорят о все большем развитии техники и науки,
о все возрастающей потребности в точных при-
борах для измерения времени. Несколько сложны
были механизмы часов той эпохи, свидетельствуют,
например, часы во французском городке Безансоне,
имеющий до тридцати циферблатов различного на-
значения.

Впрочем, принцип устройства всех этих часов
был один и тот же. На горизонтальный вал намо-
ганая длинная веревка с гирей на конце. Гиря тянет
кивку червяку, заставляет ее разматываться, и от
этого вращается вал. Вращение вала, благодаря



Баллажные часы XIV века (механизм)

целой системе колес, передается основному храповому колесу с зубцами, похожими на зубья пилы. Храповое колесо, соединенное со стрелкой часов, должно было вращаться медленно и равномерно. Этому помогал специальный регулятор, называвшийся билинцем. Билинец — металлический стержень. Он расположен параллельно поверхности храпового колеса и находится на его оси. К билинцу прикреплены две лопатки. Они образуют между собой прямой угол.

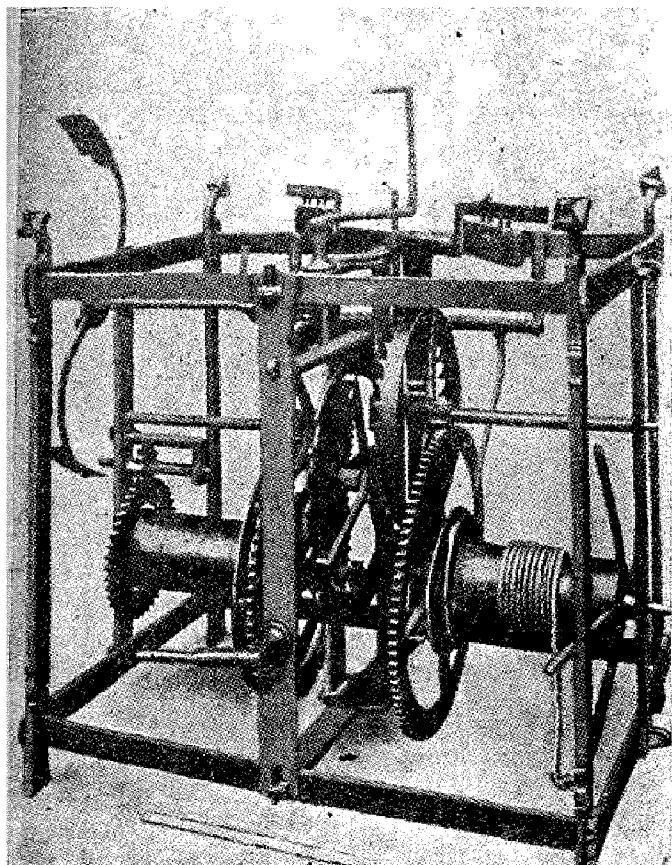


Билинец

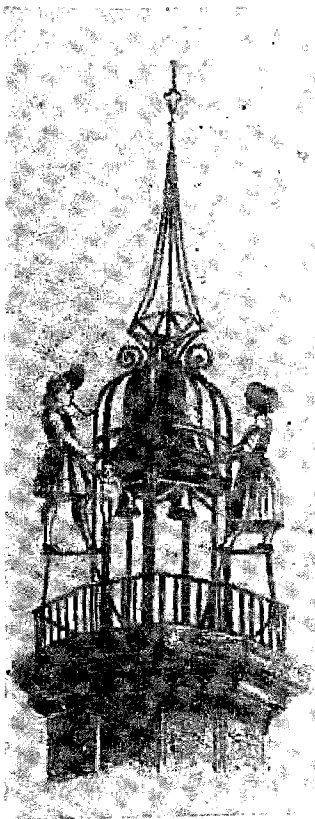
Когда храповое колесо вращается, один из его зубцов толкает лопатку билинца. Та соскальзывает с зубца, предоставляя храповому колесу свободу движения. Но это не надолго. Другая лопатка, находящаяся с противоположной стороны храпового колеса, уже успела войти в углубление между зубцами. Картина повторяется. Так, лопатки, действуя попеременно, все время сдерживают движение храпового колеса.

На концах билинца прикреплены грузы — чугунные шары. Благодаря этим грузам билинец приобретает тяжесть, достаточную для того, чтобы препятствовать зубцам храпового колеса быстро выталкивать лопатку. От одного движения лопатки до другого колесо передвигается на один зубец, и чем тяжелее билинец, тем медленнее ход колеса, а стало быть и всего механизма.

Часовой механизм должен был работать как можно более равномерно, — от этого зависела точ-



Башенные часы XIV века (механизм)



Жакемары

ность времени, показываемая стрелками. Колесам приходилось преодолевать большое трение. Они требовали постоянного ухода, смазки, регулировки. Мастера того времени прибегали к нехитрым приспособлениям. Так, ход башенных часов в городе Риге, в Ютландии, регулировался . . . кирпичами, которые нужно было класть на билавец. Количество кирпичей надо было менять: то больше, то меньше. Часы известного астронома XVI века Тихо Браге имели огромное храповое колесо. На нем было 1200 зубцов, а диаметр его составлял 91 сантиметр.

Автоматы на башенных часах получили название жакемаров. Почему? Откуда это слово? Оно не расшифровано до сих пор.

Считают, например, что название это произошло от имени лильского мастера, впервые построившего такого типа автомат.

Прототип жакемаров находится и сейчас во

французском городе Дижоне. В честь дижонского жакемара сложено немало стихов, баллад и песен. Так, в старой бургундской песне говорится:

Жакемар ничему не удивляется...
Зимний и осенний холод,
Легкое и весеннее тепло
На действуют на его настроение.

Жакемар — в широкополой шляпе и с длинной трубкой в зубах. Его жена и их ребенок стоят на башенной вышке. Ежечасно Жакемар и его подруга жизни бьют молотками по большому колоду. А ребенок каждую четверть часа звонит в маленькие колокольчики.

Постепенно мрачные монахи, святые, ландкнехты и чудовища сходят с башенных часов. Темное средневековье сменяется эпохой Возрождения. Торговец, купец, горожанин вколачивают гвозди в гроб феодально-крепостнического хозяйства. Человек освобождается от пут церкви, владычествовавшей в продолжение многих веков. Ученые, живописцы, архитекторы, скульпторы, поэты, в поисках новых образцов человеческого искусства, обращаются к античным временам. Мифологические герои и боги Эллады и Рима — прекрасные в своей красоте Аполлон и Венера, воинственный Марс, громовержец Юпитер, бог морских пучин Нептун с трезубцем в руке, покровитель кузнечного дела Вулкан, Меркурий, Сатурн — снова высекаются из мрамора и камня, изображаются на картинах, становятся обязательными персонажами звонких сонетов и занимательных новелл. Ими украшаются и часы на башнях.

Эти фигуры появляются, например, на башенных часах в Фонтенбло. Над ними трудятся скульпторы Луи Соэе и Фримин Дешофур, делая из часов произведение большого искусства.

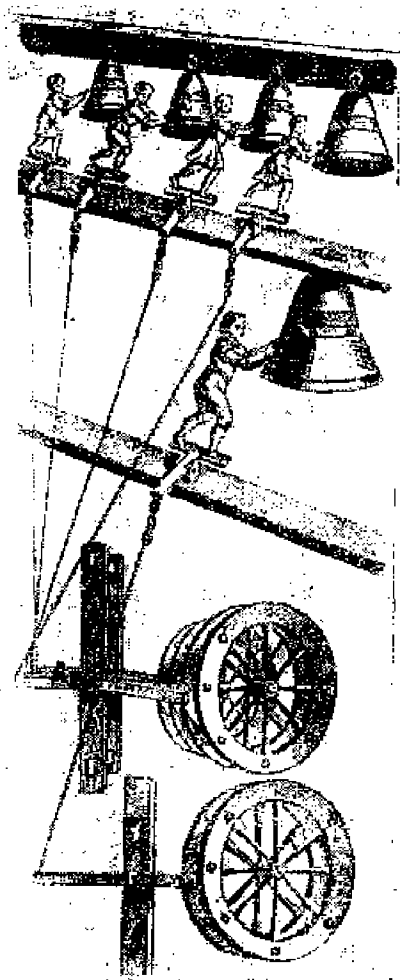
В часах появляются и образы животных. Это уже не страшилища средневековья, которые должны навевать ужас и страх перед всемогущей церковью, а прекрасно отлитые или изваянные фигурки собак, лошадей, оленей, львов. Над циферблатом часов во французском городе Лиэ находился бронзовый олень. Он отбивал одной из задних ног часы. Бронзовые собаки, помещавшиеся по обе стороны от оленя, попеременно давали столько раз, сколько часов показывали стрелки.

В те поры появились знаменитые часы и на башне московского Кремля, впоследствии много раз передельывавшиеся. В реставрированном виде они сохранились до наших дней.

Летописец относит сооружение их к 1404 году. Первоначально часы эти строили немцы, которые поместили их на Спасской башне Кремля, называвшейся в ту пору Фроловской, на самом видном месте. Как гласит летопись, московские куранты были предназначены для общего пользования «торговым людям и городским жителям». С удивлением летописец отмечает: «Часомерье самозванно, самодвижно указывает время, ударяя часы дневные и ночные».

Приглашенный в 1621 году в Россию английский мастер Христофор Галовей предложил замечать старые часы более совершенными. За жалование в шестьдесят рублей в год, к которому от «щедрот» царской казны добавлялся корм мастеру да воз дров в неделю, Галовей работает над новым механизмом. Установленные им над Спаскими воротами часы с «перечасьем» отбивали четверти.

После этого башни кремлевские не один раз горели, и в огне гибли галовейские куранты. И вновь отстраивались стены и башни, и вновь воздвигались часы. По описанию одного иностранца, при-



Аргоматы из Льежа

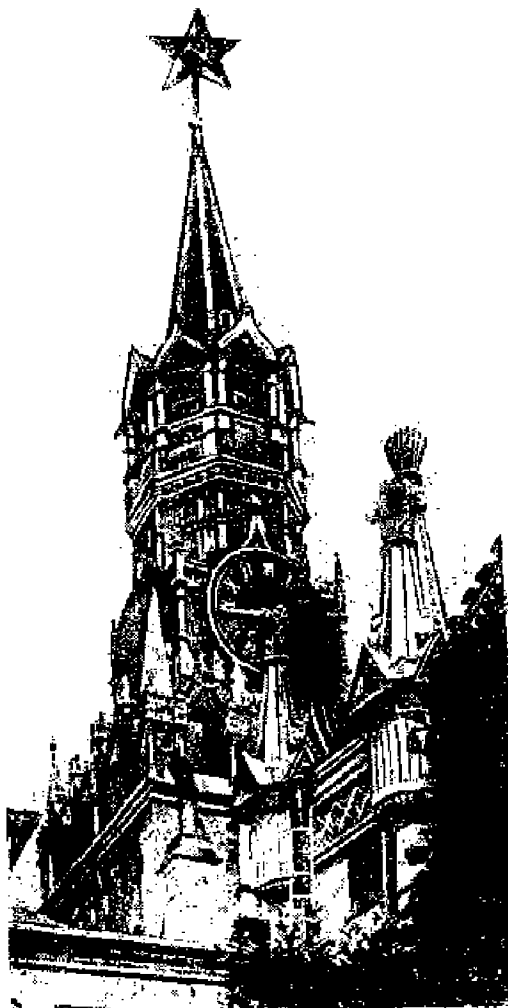
создавшего в Москву в начале семнадцатого века, часы над Спасскими воротами имели золоченые цифры в аршин длиной. Тогда как стрелки оставались неподвижными, вращался циферблат, изображавший небесный свод. Эти новые часы показывали время от восхода до захода солнца.

Продолжительность часов в течение дня зависела от высоты солнца в различные периоды года. Вот почему за кремлевскими курантами приходилось неослабно наблюдать. В записке, написанной одним из кремлевских часовщиков, выражается жалоба на неправильный ход часов:

«В прошлом 1698 году часовщика Спасской башни Андреяна Данилова не стало, а по смерти осталась его вдова Улита бездетна и безродна, и живет она на той Спасской башне и часы держит она неуставно, во многие времена мешающа, передачею часов дневных и ночных бывает у нее один час продолитца против двух часов, а в нынешнее время бывает в одном часе два часа поскорни».

Новые часы были установлены над Спасскими воротами Кремля в 1709 году Петром I, насаждавшим промышленность, корабельное дело и многие науки в России и не забывавшим также о часовом мастерстве. Он выписал из Голландии часы с музыкой, — и они были поставлены в Кремле первым русским часовых дел мастером Яковом Черновым. После этого в часы вносят исправления механик Яков Лебедев — в 1813 году, часовой ученик Корчагин — в 1850 году. Наконец, часовщики братья Бутенцов, по приказанию Николая I, внесли такое изменение в часы, благодаря которому в полдень, в три, в шесть и девять часов дня они стали вызывать «Коль славен» и Преображенский марш.

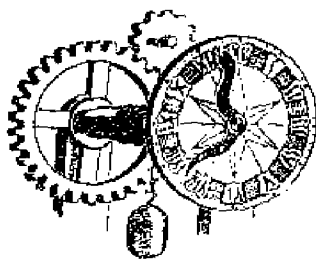
В этих часах уже нельзя узнать примитивного

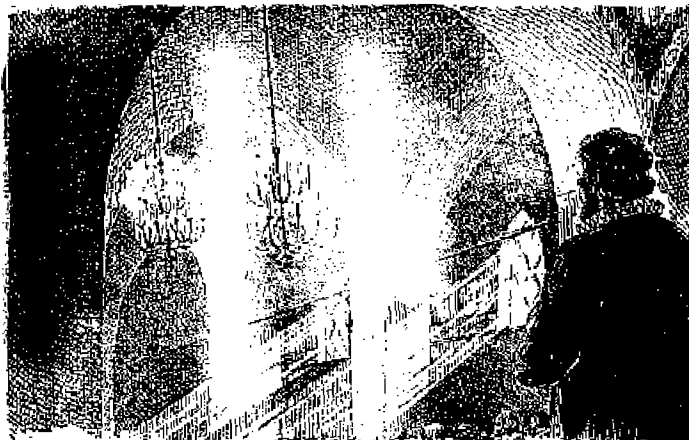


Часы на Спасской башне

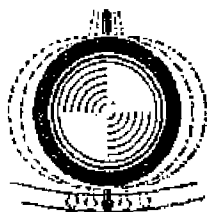
механизма Галюва. Громадные циферблаты находятся на восьмом этаже башни. Стрелки-голиафы, видимые на огромном расстоянии, приводятся в движение спицами, соединенными с зубчатым колесом. Это колесо связано с часовым механизмом, размещенным на девятом этаже башни. Заводные валы, приводимые в ход гири в семь пудов, имеют различное назначение. Первый вал управляет стрелками, второй нужен для боя, третий приспособлен для четвертей и, наконец, последний для того, чтобы часы исполняли мелодию.

Колокола часов не могли бы уместиться на том же этаже башни. Их тридцать пять, различных размеров, настроенных на всякие лады. Эти тридцать пять колоколов подвешены на десятом этаже башни. С Октябрьской революции они играют «Интернационал».





Даровитые изобретатели



дна из самых мощных фигур эпохи Возрождения — Галилео Галилей — титан мысли, гениальный астроном, физик, математик. Он занимает почетное место в славной плеяде ученых, порвавших с религиозно-схоластическим мировоззрением средисвековья и создавших новую точную науку.

Галилео родился в итальянском городе Пизе в 1564 году в семье музыканта, торговавшего также сукнами, Винченцо Галилея. Как и другие дети почтенных горожан, Галилео учился в школе одного из монастырей. Там обучали схоластике — анализу и сочетанию оторванных от жизни слов и понятий.

В головы юношей вколачивались премудрости о божественном происхождении мира и иные «откровения» из церковных книг — то, с чем затем всю жизнь свою боролся Галилео Галилей. Для этого ему пришлось хорошо отточить свое научное оружие, изучить медицину, математику, механику.

Ученик Галилея, Вивизини, рассказывает об одном случае, свидетельствующем о гениальной прозорливости учителя. Когда Галилео было двадцать лет, он присутствовал как-то на богослужении в Пизанском соборе. Рассеянно разглядывая толпу, задолбившую храм, золотого алтаря, колеблющееся мерцание восковых свечей, он вдруг остановил свой взор на двух бронзовых лампадах, висевших под куполом. Лампады были неодинаковых размеров. Обе они раскачивались, колеблемые ветром. И что было странно — раскачивались в такт.

Галилей тут же вспомнил высказанную Аристотелем, знаменитым философом древности, истину: если из двух предметов один вдвое тяжелее другого, то более тяжелый падает с удвоенной скоростью. Качание лампад не подтверждало эту истину. При различной величине, — и значит при разном весе, — они совершали движение в одинаковые интервалы времени.

В чем же дело? Очевидно, в том — вывел заключение Галилей, — что скорость падения предмета зависит не от его веса. Продолжая следить за качаниями лампад, Галилей обнаружил, что в определенный промежуток времени каждая из них совершала одно и то же число размахов, хотя колебания становились все слабее и слабее.

Эти наблюдения привели его к открытию закона колебания маятника — закона, имевшего огромное значение в науке.

Что такое маятник? Это — металлический стерж-



ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕИ

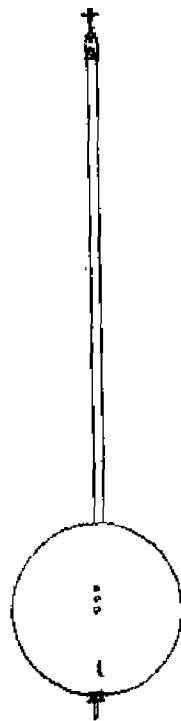
жень, верхний конец которого укреплен в неподвижной точке — точке привеса. К нижнему концу стержня подвешена гирька в форме чечевицы. Такая плоская форма нужна, чтобы уменьшить сопротивление воздуха при раскачивании маятника.

Когда маятник находится в состоянии покоя, он занимает вертикальное положение. Стоит его толкнуть, и он будет колебаться вправо и влево. Величина дуги, описываемая маятником от крайнего левого до крайнего правого положения, называется амплитудой колебания. А время, необходимое, чтобы маятник переместился от одного крайнего положения в другое, — периодом колебания.

И вот Галилео Галилей установил закон: период колебания маятника зависит не от веса его, а исключительно от его длины. Чем длиннее маятник, тем больше времени требуется на одно колебание.

Галилей сделал и другой вывод: при незначительной амплитуде, когда угол отклонения маятника не больше трех-четырех градусов, продолжительность колебаний будет одна и та же. Иными словами, отдельные колебания будут изохронны, т. е. равномерны.

Этот закон механики можно проверить на очень простом опыте. Отклоним маятник от его отвесного положения на два градуса. Вооружимся часами и сосчитаем, сколько колебаний сделает маятник за



Маятник

первые пять минут. По прошествии четверти часа снова подсчитаем число колебаний за пять минут. И окажется: хотя амплитуда колебаний уменьшилась, число их осталось неизменным.

Галилеевские законы колебаний маятника ученый мир Европы встретил с большим интересом. Стало ясно — маятник может служить прибором для измерения времени. Этим прибором и стали пользоваться физики и астрономы. Его применял в своих научных изысканиях и сам Галилей, и другие крупные ученые — Риччоли, Гримальди, Кирхер, Мерсенн.

Но маятник имел неудобство: сам по себе он не обозначал истекшее время. Да, кроме того, его нужно было непрерывно раскачивать. У Галилея возникла идея: связать маятник со счетчиком, который должен был показывать число совершенных маятником качаний. Эту идею Галилей воплотил в сконструированный прибор для счета пульса у человека.

Путь славного ученого и изобретателя был полон тяжелых испытаний. Галилея преследовали церковные мракобесы. Они прилекали его к суду инквизиционного трибунала за то, что своим учением он расшатывал основы христианской религии. Его изобретения не могли найти широкого распространения в технике и быту, ибо к ним относились с опасением.

В эпоху, когда жила Галилей, одной из могущественных морских держав была Голландия. Государство это вело торговлю со своими колониями в Азии, строило флот. Мореплаватели нуждались в приборе, который позволял бы определять долготу в океане. Галилей предложил Генеральным штатам Нидерландов — правительству этой колониальной державы — использовать его изобретение.

Предложение казалось заманчивым, и голландское правительство выделило для переговоров с великим ученым специальную комиссию.

В письме к одному из членов этой комиссии — Лаврентию Реялю, бывшему губернатором голландской Индии, Галилей развил свою мысль о сочетании маятника со счетчиком. Неожиданно переговоры были прерваны, и о галилеевском измерителе времени позабыли.

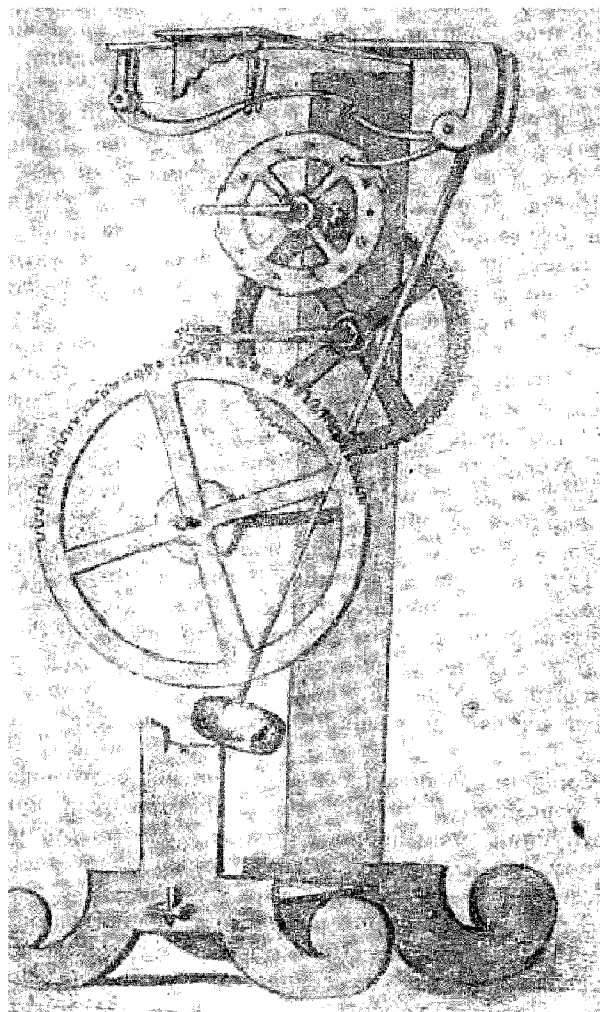
Правители Нидерландов, правда, в знак уважения к Галилею наградили его золотой цепью. Но Галилей не решился хранить у себя этот подарок: официально он был католиком. Подозреваемый «святой римской церковью» в ереси, ученый боялся навлечь ее гнев принятием дара из рук протестантов.

В 1642 году Галилей умер. Спустя семнадцать лет ученик его Вивинци подал герцогу Тосканскому доклад. В докладе он писал о правах гениального астронома и физика на изобретение часов с маятником. Эта заявка на изобретательские права была вызвана слухами о том, что подобный же прибор сконструировал голландский ученый Гюйгенс.

В своем докладе Вивинци писал, что слепота, поразившая Галилея, помешала ему построить новый инструмент. Он поручил это своему сыну Винченцо и тот соединил маятник со счетчиком. Но Винченцо умер в 1649 году, не успев завершить начатое им дело. Вивинци поместил рисунок часов, изобретенных Галилеем. В Лондоне, в музее Виктории и Альберта, хранится модель часов, создание которых приписывается Винченцо.

Как же устроены галилеевские часы?

Это целая система колес. На вал нижнего колеса намотан шнур с гирей. Гиря тянет шнур книзу, заставляя его разматываться и вращать колесо. Вращаясь, колесо при посредстве зубчатки



Часы Галилея (чертеж)

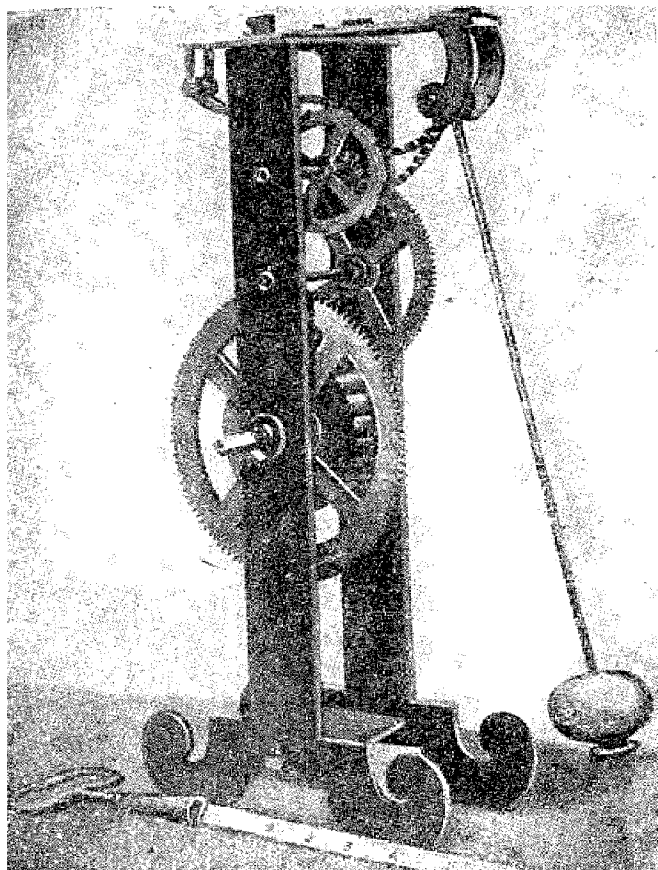
приводит в движение верхнее храповое колесо, расположенное вертикально. Поверхность храпового колеса утыкана заостренными зубцами. С одним из зубцов сопрягается протнутаая пружина, находящаяся в верхней части часов. А с пружиной взаимодействует привешенный маятник. В точке привеса он имеет две скобы — верхнюю и нижнюю.

Когда маятник отклоняется влево, верхняя скоба отодвигает пружину, тогда как нижняя захватывает шип скобу колеса. Благодаря этому колесо на мгновение останавливается в своем движении. В этот момент маятник отклоняется вправо. Когда же он приходит в среднее вертикальное положение, нижняя скоба отпускает шип. Храповое колесо, приведенное в движение, дает толчок маятнику. Но храповое колесо повернется только на один зубец, так как пружина, снова опустившись, захватит следующий зубец. Это произойдет потому, что верхняя скоба, отойдя вместе с маятником вправо, уже не будет придерживать пружину.

Так, вращение храпового колеса регулируется равномерно качающимся маятником. Посредством зубчаток равномерное движение колеса передается стрелкам. И часы работают до тех пор, пока тиря не спустится до земли. Тогда нужно шнур снова намотать на вал, и часовой механизм придет в действие.

Значение маятника в истории часового искусства огромно. Галилей дал лишь прототип новой конструкции маятниковых часов. Но настоящим творцом их был знаменитый нидерландский ученый Гюйгенс.

Христиан Гюйгенс родился в голландском городе Гааге 14 апреля 1629 года. Отец его, богатый землевладелец, служил секретарем у принца Оранского. Он был хорошо образован, писал прекрас-



Модель часов Галилея

ные стихи и поэмы и обучил сына наукам. Он познакомил Христиана с основами математики и механики и, когда юноше исполнилось шестнадцать лет, послал его учиться в Лейденский университет.

Будущий знаменитый математик и физик усердно штудирует там юридические науки и затем проходит курс юриспруденции в юридической школе в Бреде. Но он не забывает и свою любимую математику.

В возрасте двадцати двух лет Гюйгенс опубликовывает самостоятельное сочинение по математике, а еще через три года — второе сочинение. Знаменательная дата в его жизни — 1657 год, — когда он изложил свою теорию вероятностей.

Гюйгенс занимается не только математикой. Он с увлечением работает над усовершенствованием зрительных труб и оказывается блестящим мастером по шлифовке оптических стекол. Один из замечательных приборов, сконструированный Гюйгенсом, — «воздушные трубы» — огромной длины телескоп. С помощью этого телескопа ему удастся открыть кольцо Сатурна, одного из спутников этой планеты, туманности в Орионе и пятна на солнце.

Гюйгенс совершает путешествие в прославленные столицы двух соседних государств — Англии и Франции. В Лондоне Гюйгенса, за его выдающиеся труды, избирают в члены Королевского общества, а в Париже — в только что открывшуюся Академию наук (1666 г.). Гюйгенсу, как члену Академии, обеспечивается хорошее годовое содержание, помещение в здании Королевской библиотеки и другие привилегии. Но в ту пору во Франции шла ожесточенная распря между католиками и гугенотами. Католики считали себя правоверными христианами и, с благословения папы римского, жестоко преследовали еретиков — протестантов.



ХРИСТИАН БЛЮДЕН

Гюйгенс был протестантом. В 1681 году, в связи с религиозной враждой, ему пришлось покинуть Париж и вернуться в родную Гаагу. Тут он построил планетарий, издал сочинение о системах вселенной, выпустил знаменитый «Трактат о свете», в котором разработал волновую теорию света. Тут он и умер в 1695 году, оставив человечеству богатое научное наследство.

В этом наследстве особое место занимают труды великого ученого, посвященные развитию техники часов. История часового дела хранит имя Гюйгенса, как одного из своих величайших творцов.

Гюйгенсу уже не пришлось придумывать новые счетчики для соединения с маятником. Он принял за основу старую, известную до него форму механических часов и связал их с изобретенным Галилеем маятником. Ему принадлежит создание спуска—нового регулятора, обеспечившего равномерный ход часов.

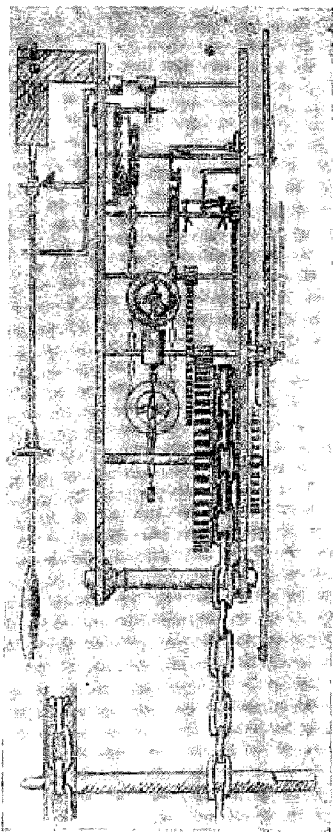
В 1658 году Гюйгенс напечатал небольшую брошюру с описанием новых часов. Через пятнадцать лет после этого он выпустил знаменитый «трактат о часах» «Horologium oscillatorium». Здесь он не только подробно описал свои часы, но и привел прекрасно разработанную теорию маятника. А в 1687 году ученый получил от Генеральных штатов Голландии патент на изобретенные им часы.

Механизм гюйгенсовских часов имеет много общего с механизмом хранящихся в лондонском музее часов, приписываемых сыну Галилея Винченцо. И в тех и в других источником двигательной силы служит груз. Груз тянет шпур, закрученный вокруг вала. Через систему зубчаток он приводит в движение храповое колесо и отсюда—стрелки на циферблате.

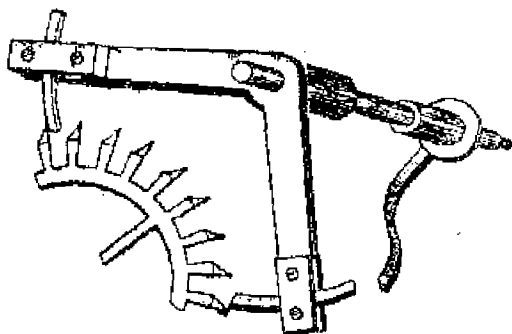
Особенность часов Гюйгенса — в соединении маятника с механизмом. В точке привеса маятник обычно испытывает трение, которое отражается на ходе часов. Трение нужно как-нибудь ослабить. И вот Гюйгенс укрепляет маятник не просто на оси, как это сделал Винченцо Галилей, а на гибкой пластинке из стали. Особой вилкой маятник, кроме того, соединяется со стержнем. Благодаря вилке, при каждом качании маятника, стержень поворачивается то вправо, то влево.

К стержню приделаны две пластинки. Расстояние между их нижними концами соответствует диаметру храпового колеса. С поворотами стержня, отклоняясь то в одну, то в другую сторону, пластинки попеременно захватывают зубья этого колеса. Таким образом они и регулируют его движение.

Гюйгенса не удовлетворил этот спуск: он не совсем совершенен. Мысль ученого бьется над но-



Часы Гюйгенса с маятником



Якорно-якорный спуск Гюйгенса

вой конструкции. И в 1659 году Гюйгенс изобретает регулятор иного типа. Это знаменитый якорно-якорный спуск, применяемый в часах и в наши дни, правда, с некоторыми изменениями.

Остановимся вкратце на этом спуске.

К оси маятника неподвижно прикреплен якорь с двумя зубьями. С качаниями маятника зубья якоря, то правый, то левый, попадают в выемки между зубцами храпового колеса.

Маятник получает от этого периодические толчки, не позволяющие ему остановиться. И это очень важно. Раскачиваясь, маятник должен преодолевать ряд препятствий: трение в точке привеса, сопротивление воздуха, притяжение земли. Казалось бы, рано или поздно эти препятствия станут непреодолимыми. Размах маятника будет все медленнее, подобно ударам замирающего человеческого сердца. Жизнь будет угасать в этой прихотливой части часового механизма.

Заслуга Гюйгенса именно в том, что он поборол эти силы, эти сопротивления, действующие на маят-

ний. Его маятник стал как бы «вечным» благодаря толчкам, непрерывно получаемым от жерно-якорного спуска.

Толчки следуют равномерно один за другим. Они возникают всякий раз, как только храповое колесо, оттолкнувшись от одного зуба якоря, ударится с той же силой в другой зуб.

Часовщики назвали приспособление Гюйгенса «независимым спуском». Это название оправдано. Ведь маятник находится в постоянной механической связи с системой колес через посредство якоря с его двумя зубцами. И лишь только нарушен ход, маятник перестает получать равномерные толчки.

Спуск Гюйгенса произвел подлинный переворот в часовом деле. Последующие изобретатели продолжают лишь совершенствовать маятниковые часы. Они стремятся ко все большей точности и регулярности механизмов. И одним из изобретателей, сказавших новое слово в науке об измерении времени, был Георг Грахам.

Родина Грахама — Англия. Он был учеником известного английского часовщика Томаса Томпсона. За свою жизнь Грахам сконструировал немало астрономических приборов. Для знаменитой обсерватории в Гринвиче он построил большой стеной квадрант — инструмент, служивший до XIX века для измерения высот небесных светил. Из рук этого талантливого мастера вышло много различных хронометров. Занимаясь астрономией, он открыл в 1722 году суточные изменения магнитного склонения.

Грахам усовершенствовал изобретенный Гюйгеном часовой спуск. Под названием «спуска полая» он широко распространился в различных странах Европы и пользуется успехом даже в наши дни.

Подлинную же славу этот даровитый часовщик снискал себе своим компенсированным маятником.

Гюйгенсу хорошо были знакомы законы колебания маятника, открытые великим Галилеем. Он знал, что скорость качания маятника зависит от длины его. Большая длина замедляет качание, чем маятник короче, тем чаще его колебания. Эту зависимость можно выразить числом. Маятник, укороченный на один миллиметр, удлиняет суточный ход часов на 43 секунды.

Но это не все. На маятник оказывают влияние изменения температуры. Всякое нагретое тело расширяется в своем объеме, а охлажденное — сжимается. К температурным колебаниям особенно чувствителен металлический стержень маятника: он то удлиняется, то укорачивается. От этого нарушается равномерность качания маятника.

Еще в конце XVII века на это явление обратили внимание физики и часовщики. Писал об этом, например, физик Вавделан.

Наблюдая влияние тепла на различные предметы, ученые пришли к важным выводам. При одной и той же температуре некоторые металлы расширяются больше, чем другие. Это особенно заметно при нагреве таких металлов, как железо и свинец.

До начала XVIII века ученые не знали, как можно устранить влияние температуры на длину маятника. Им было известно, что металлы имеют разный коэффициент расширения. Иными словами — при одной и той же температуре каждый металл расширяется в разной степени. Так, например, коэффициенты или числовые величины расширения железа и цинка относятся друг к другу, как 7 к 18.

У вдумчивого часовщика, естественно, возникла мысль: нельзя ли сделать стержень маятника из нескольких металлов, различно расширяющихся от теплоты, и достичь такой комбинации металлов, что-

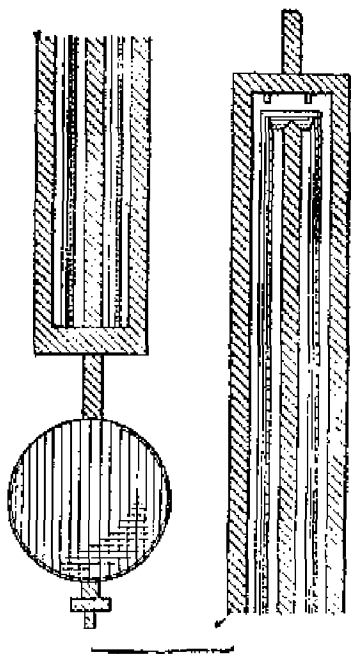
бы длина маятника всегда оставалась неизменной. Такой удивительный или компенсированный маятник впервые изобрел англичанин Джон Гаррисон в 1726 году.

В этом изобретении мы видим новое устройство стержня маятника. Наружная четырехугольная рама стержня отлита из стали. От нижней стороны рамы отходят цинковые столбики, соединенные между собой сверху поперечной пластинкой. К ней прикреплен стержень маятника, сделанный, как и рама, из стали.

Расширяясь от нагрева, стальная рама удлиняет стержень книзу. Но в то же время цинковые столбики удлиняются вверх. Таким образом цинковые и стальные части маятника компенсируют друг друга.

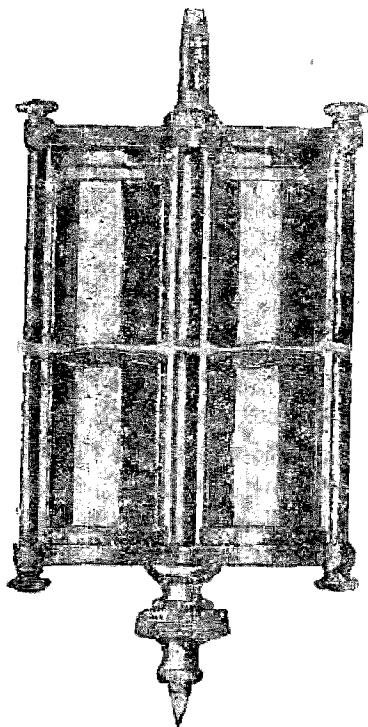
Грахам усовершенствовал компенсированный маятник Гаррисона, придав ему новую форму. Под названием «решетка Грахама» этот маятник применяется и сейчас.

Не ограничившись улучшением гаррисоновского маятника, Грахам придумал еще ртутную компен-



Компенсированный маятник
(Гаррисона)

саию. Грузом маятника при этой компенсации служит сосуд, наполненный ртутью. «Живое серебро» расширяется в пятнадцать раз больше, чем стальной стержень. Путем тщательных наблюдений



Ртутная компенсация маятника
(По Грахаму)

и подсчетов Грахам точно определил, сколько потребуется ртути, чтобы длина маятника не изменялась в зависимости от той или иной температуры.

После Грахама над улучшением компенсированного маятника работало еще много других ученых, часовщиков, изобретателей. Форма этих маятников всячески изменялась. Маятник физика Риваса известен под названием «ствола». Действительно, он напоминает ружейный ствол, внутри которого помещается стержень. Ствол — из железа, а стержень — из другого металла, «расширяющегося в два раза быстрее, чем железо.

Рифлер видоизменил ртутный маятник Грахама. В рифлеровском маятнике стержнем слу-

дней стальная трубка, наполненная ртутью. К нижней части стержня прикреплен металлический груз.

Уже в наши дни часовщик Сатори изобрел маятник со стержнем, сделанным из кварца.

Первое применение маятник получил в башенных часах, этих громоздких механизмах, требовавших непрерывного наблюдения. Грубые канаты, которые наматывались на вал несколько раз в сутки специально приставленными к часам людьми, стали отходить в область предания. С применением маятника отпала нужда в них: их заменил маятник. Но маятнику суждено было совершить еще более победный путь: он вошел необходимой частью в комнатные часы — настенные, подвесные, каминные. Особенно широкое распространение получил маятник компенсированный. Без него сейчас не обходятся хорошие настенные часы.





В будуарах маркиз



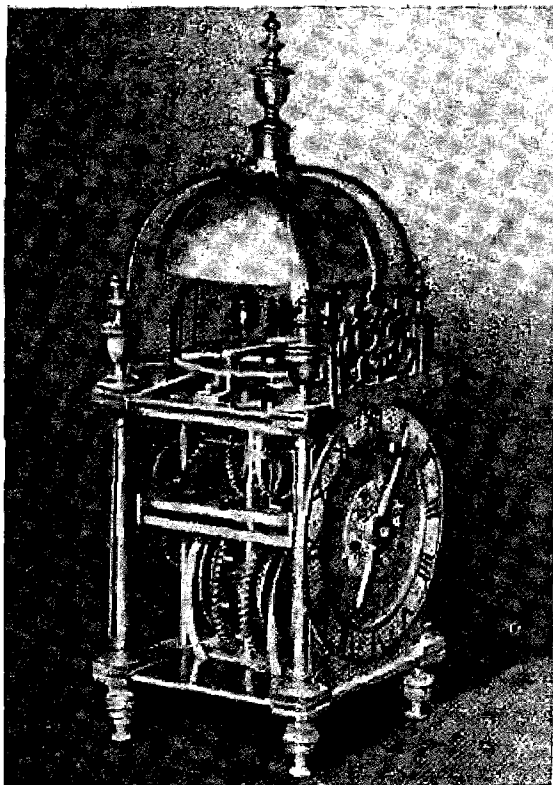
триумф часов начался тогда, когда они спустились с высоких башен церквей и ратуш, вышли из герцогских чертогов и королевских палат. Широкое внедрение часов в быт человека — вот что знаменовало собой настоящую победу приборов для измерения времени. А это требовало высокой техники. Механизмы, позволяющие измерять время, должны были видоизмениться; из громоздких стать удобными по размеру, чтобы их можно было переносить свободно, переставлять с места на место и класть в карман. Такая эволюция в часах произошла в течение ряда веков.

Еще в XIV веке появились первые комнатные часы наряду с механизмами на башнях. Но эти «чудесные машины», как их называли, были редкостью. Часы, сделанными из серебра, владен французский король Филипп, прозванный Красивым. Комнатные часы, как величайшее сокровище, хранили отдельные люди, именитые и богатые. Народные массы даже не знали, что такие механизмы существуют в природе. Горожане могли прислушиваться к звону башенных часов или широко раскрывать глаза и пялиться на огромные железные стрелки, выдернутые где-то чересчур уж высоко. А чуть подалее от городов — совсем первобытная жизнь. Люди меряли время по солнцу, вставали с криками петухов.

Войдем во дворец какого-нибудь владетельного князя или герцога. В одной из башен, на стене, среди старинных кляжалов, пиццалей, рашир и лат висят эти часы, — система колес, заключенная в открытую с боков, сверху и снизу металлическую раму. Груз, навешенный на канат, тянется все время книзу, и тяжело колышется одна единственная стрелка на циферблате.

В старинных комнатных часах некоторые колеса были нередко таких размеров, что они выступали за раму. Такие колеса изображены в манускрипте «Этики» Аристотеля XV века, хранящемся в Руанской библиотеке во Франции. Мы видим рисунок, изображающий «христианские добродетели», и среди них фигуру «Воздержания». Это женщина, на голове которой громоздятся часы с выступающим сбоку колесом.

Подобные же часы изобразил художник XVI века Брегель на одной из гравюр, посвященной той же теме «христианских добродетелей». Женщина, несущая часы с высывающимся коле-



Старинные комнатные часы с открытым механизмом

сом, показана и на стешном ковре, сделанном по рисунку знаменитого голландского художника Ван-Эйка (1395—1410 гг.).

Но открытые механизмы скоро портятся — в них проникает пыль, они покрываются ржавчи-

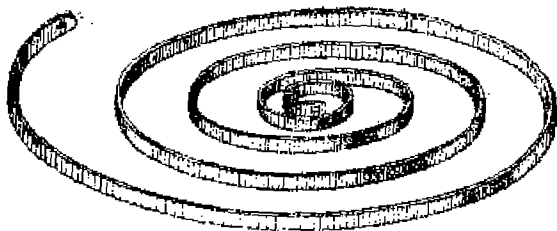
ной от сырости. Часовщики, по приказу своих именитых хозяев, заключают капризные меха́нцэмы в ларцы. Ларцы делают из дерева, стекла, хрусталия.

Эти часы сравнительно всебольших размеров: от сорока до пятидесяти сантиметров в высоту.

В XV веке, столь замечательном открытиями и изобретениями во всех областях науки и техника, часовое дело обогащается интереснейшим усовершенствованием. Оно сулит необычайное развитие механизмам, отсчитывающим быстротечные минуты. Человек придумал новый двигатель для часов — пружину, которая с успехом заменяет неуклюжий груз с канатом. Это тонкая стальная пластинка, свернутая спиралью; она постепенно разворачивается в силу своей упругости и двигает колеса часов.

До наших дней не дошло имя даровитого механика, совершившего своим изобретением переворот в искусстве изготовления часов задолго до постройки Гюйгенсом маятниковых механизмов. История сохранила скудные материалы и о первых пружинных часах. Они были очень примитивны. Достаточно сказать, что регулятором в них, заменявшим тонкий стальной волосок современных часов, служила свиная щетина.

Пружина вошла полновластным хозяином в механизм небольших настольных часов. Им придавались прихотливые формы: сферические часы в виде большого яблока, часы, напоминающие миниатюрную крепостную башню, часы-беседка, часы-шкафчик. Появляются также настольные часы, имеющие форму карманных. Но они огромных размеров. Их диаметр равен четырнадцати сантиметрам, а весят они более килограмма. Сколько труда приходилось многому мастеру положить на изготовление таких вещей, чтобы угодить вкусу своего требовательного заказчика!



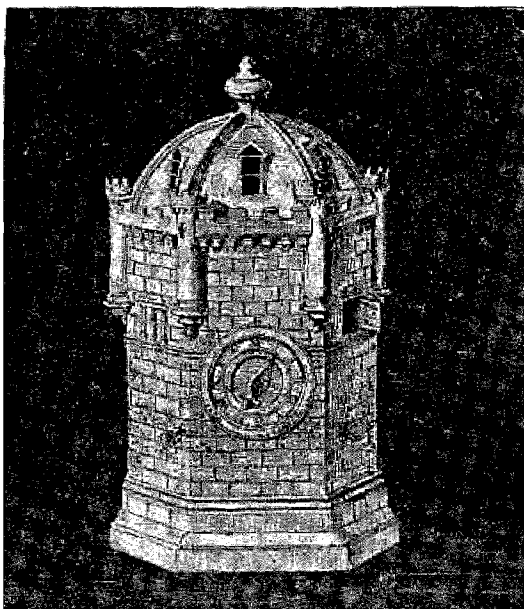
Часовая пружина

Прошло еще столетие. Настольные часы уже не такая большая редкость. Талантливые мастера ювелирного дела изощряются в своем искусстве. Из рук их выходят часы, сделанные из серебра, золота, покрытые эмалью. Часы украшаются алмазами, рубинами, сапфирами, изумрудами, стрельчатыми аркадами, геральдическими львами, дельфинами, гирляндами цветов, коронами. Часы в те времена были, разумеется, предметом роскоши, а не широкого домашнего обихода.

В России о комнатных часах узнали лишь в конце XVI века. Император Рудольф подарил интересный экземпляр Иоанну Грозному. Летописец так описывает это «чудо»:

«Часы с перечеасьем, с людьми и с трубы, и с накры, и с варгаль. А как перечеасье и часы забьют — и в те поры в трубы и в накры, и в варгаы заигрют люди, как живые люди».

Вскоре к этим «заморским» диковинам привыкли и в России. Среди бояр нашлись любители, коллекционеры. Боярин Матвеев, например, завел в своих хоромах солидную коллекцию разнообразных часов, вплоть до астрономических.



Крепостная башня — настольные часы XV века

С середины XVI века стали появляться настольные часы в виде круглых коробочек с крышкой. Делались и часы небольших размеров с футляром, чтобы их можно было брать с собой в путешествии.

Но постепенно их вытесняют карманные часы.

В XVII веке входит в моду новый тип комнатных часов — настенные. Размер их, конечно, увеличен; двигателем служит спиральная пружина. К украшению настенных часов привлекаются художники и ювелиры: футляры покрываются великолеп-

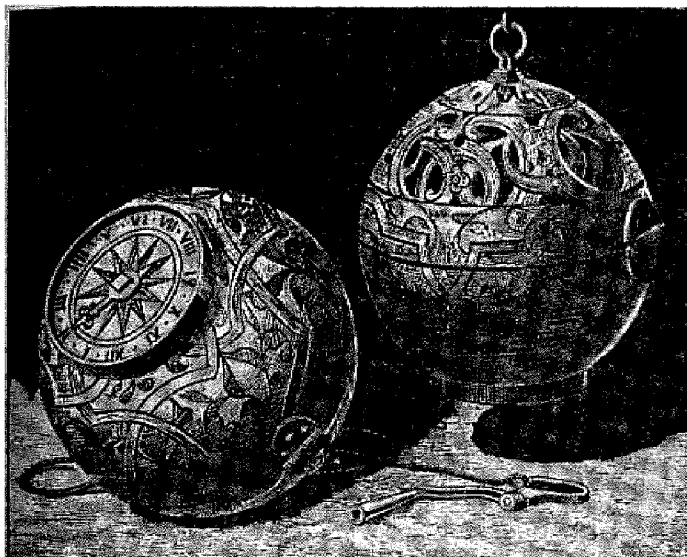
ными восточными лаками, инкрустируются позолоченной бронзой. Стили различных эпох отражались впоследствии на часах — строгие линии античной классики, благородный ритм времен Возрождения, замысловатые завитки и раковины Рокко. Для великолепных стальных часов, называвшихся картелями, позже делал эскизы известный, например, художник Мейсонье. Но нередко образцы подлинного искусства подменялись здесь грубыми вульгарными толстоштанскими амурами.

С той поры, как Гюйгенс применил к механизмам маятник, появляются каминные часы — папдюли. Особенно распространились они в XVIII веке, украшая каминны маркизов, кардиналов, придворной знати, богатой буржуазии. Подвергся изменением и самый камин.

В залах рыцарских замков феодального средневековья камин представлял собой огромный очаг, в огне которого можно было изжарить не только убитого на охоте зайца, но и целого кабана или оленя. В XVIII веке в изящных будуарах маркиз и принцесс камин становится излюбленным местом, вокруг которого собираются кокетливые дамы в криolinaх и их припудренные, напомаженные кавалеры.

В канун буржуазной революции 1789 года в роскошных будуарах с каминами проводили время люди «голубой» дворянской крови; судачили, раскладывали пасьянс, пили новый напиток из кофе, вывезенного из колоний, и кокетничали, не подозревая о грозящей им катастрофе.

Каминные камины служили предметом особых забот паразитирующей придворной знати. Они умельшались в размерах, украшались наличниками из мрамора. На камине размещались художественные произведения — изделия из керамики, маленькие



Сферические часы XVI века

группы из саксонского фарфора, бронзовые статуэтки, китайские вазы. Туда же перемещаются со стен и карты. Каминные часы заказывали себе владельцы замков, дворцов, уютных будуаров.

В ту эпоху раздавались голоса протеста против каминных часов. Находясь постоянно перед глазами, они напоминали о быстротекущей жизни, о приближении конца ее.

Поэт Фавар в 1763 г. выразил эти настроения в стихотворении «Англичанин в Бордо»:

Зачем искусство украсило эти пандюли?
Зачем покрывают цветами вестника времени.

Когда этот начинающийся шар
Вызывает во мне печаль,—
Заставляя считать шаги
Приближающейся смерти?

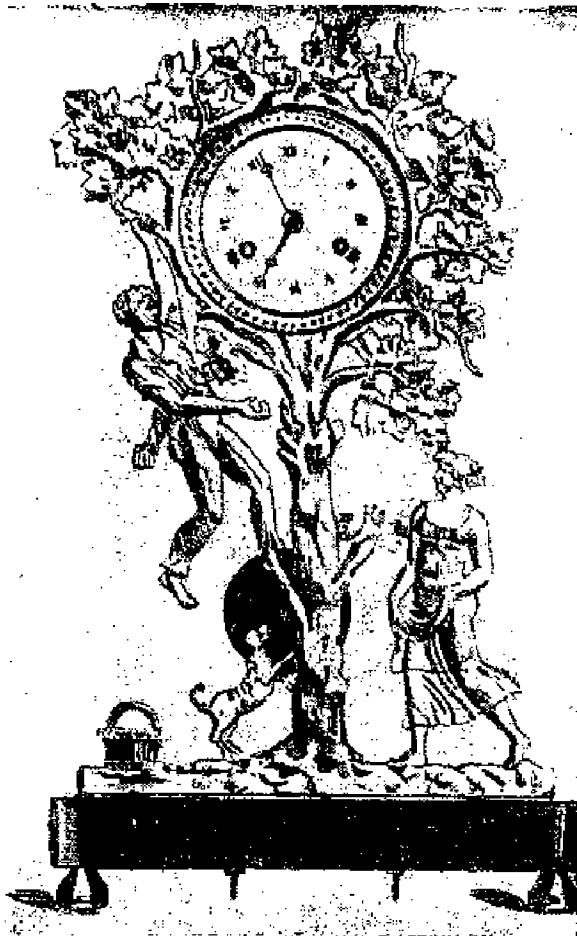
Двадцатью годами позже, писатель Луи-Себастьян Мерсье, получивший прозвище «великого книгопроизводителя Франции», в своих знаменитых «Картинах Парижа» писал:

«Пандюли заняли место на всех каминях. Напрасно — это мрачная мода! Нет ничего более грустного, чем созерцание пандюли. Вы видите, как истекают сроки вашей жизни, и этот маятник напоминает вам то, что уже прошло и никогда вновь не вернется».

И все же пандюли получали широкое распространение. В создании их художники соперничали с часовщиками. Скульптор Фальконэ высекал в мраморе величественную пандюлю в виде трех граций, оцененную впоследствии на аукционе в сто тысяч франков. Фаворитка короля Людовика XIV, мадам Помпадур, подарила неаполитанской принцессе пандюлю, украшенную группой из саксонского фарфора на сюжет «Концерт в деревне».

На каминных часах изображались герои древности, греческие и римские боги. Герои и боги чередуются с эмблемами и символами — Смерти в виде плачущей женщины, Парки с веретеном, Сатурна с косой и пр. Появляются пандюли, украшенные Гектором, стоящим на колеснице. Колесницу увлекают за собой вздыбленные кони. И одно из колес служит циферблатом часов.

Эти сюжеты, отражающие безысходную тоску угасающего дворянства, с приходом к власти буржуазии сменяются индивидуальными изображениями, или сантиментальными фигурами, напоминающими



Царюль (стиль Ампир)

литературных героев Ричардсона, Руссо или Карамзина.

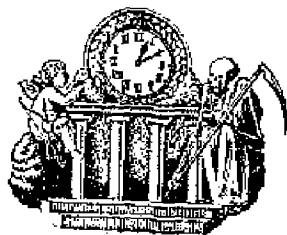
Стиль эпохи находит свое отражение и в больших стеновых часах, снабженных маятником. На их футлярах и циферблатах те же боги, рыцари, или символы Смерти с неизменной косой или, наконец, буколические картинки, слетевшие с полотен и gobelенов Ватто и Фрагонара.

Шли годы, и постепенно стеновые и настольные часы переставали быть принадлежностью только будуаров маркиз и дворцов имущественной знати, они становятся доступны широкому кругу людей, превращаются в такие же обиходные вещи, как книга и газета. Мастера уже меньше занимаются украшениями часов — они, главным образом, заботятся о точности их и дешевизне.

Как разнообразны комнатные часы в XIX и XX веках! Стеновые часы — прямоугольные, круглые, квадратные, часы с боем, «кукушки», «ходики». Настольные часы различных форм и конструкций — фигурные, ящичные, с музыкой, со звоном, будильники.

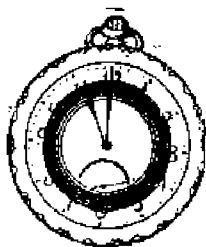
И такой победный путь от будуарных пандюлей до демократических будильников оказался возможен благодаря изобретению часовой пружины.

Но действительный триумф часов начался с той поры, как человек впервые положил их в карман.





Слесарь из Нюрнберга



том, когда было положено начало истории карманных часов, нам ничего неизвестно. Может быть в тот момент, когда их получил французский король Карл V из рук неизвестного мастера? То было в XIV веке, когда стали только распространяться неуклюжие башенные часы. Миниатюрные, не больше мидалины, часы Карла V были просто редкой вещью, не имевшей большого значения в истории часового механизма. Да мы ничего и не знаем о механизме этого уникала — историки не оставили о нем никаких сведений.

Один мемуарист рассказывает, что в его время, т. е. к концу XV века, карманные часы величиною с орешек не составляли уже в Европе

большого исключения. Он упоминает мастера Мирмесиду, как одного из искуснейших артистов часового дела.

Замечателен и другой мастер этой эпохи — Кароватиус. Он сделал маленький будильник, который звонил каждый час. Этот хитроумный инструмент также стрелял из ружья, и с каждым его выстрелом зажигалась свеча.

Но подлинным изобретателем карманных часов надо считать Петра Генлейна, слесаря, жившего в старинном немецком городе Нюрнберге. Он применил в своем механизме пружину.

В 1510 году Генлейн впервые выпустил в продажу свои часы, и слава о талантливом нюрнбергском слесаре распространилась не только в родном его городе, знаменитом производством научных инструментов и художественных изделий, но и во всем мире.

Современник Петра Генлейна, ученый человек Иованн Коклейн, писал:

«Генлейн, являющийся еще молодым человеком, создает такие творения, что ему отдают дань уважения даже самые ученые математики. Он изготовляет из железа часы, снабженные многими колесами. Эти часы, как бы их ни поворачивали, не имея никакого груза, показывают и отбивают сорок часов, даже если они находятся в кармане».

Сделанные Генлейном часы имели форму шара и стали известны под названием «нюрнбергских яиц». Но это название произошло не от их формы, а от неправильного произношения латинского слова «hora», означающего час. Немцы превратили это слово в «Eier», а «Eier» по-немецки действительно означает яйца.

Носить геилейшовские часы в кармане было не совсем удобно. Небольшие по размеру, они все же были несколько громоздки.

И вот сфабрикованные нюрнбергским слесарем железные механизмы на шнурке или на золотой цепочке представляют собой завидное украшение. Их еще мало, и владелец может гордиться ими.

«Нюрнбергские яйца» — это уже не уникал, вроде часов короля Карла V.

Карманные часы, изготовленные цехом нюрнбергских часовщиков, в виде подарка попадают от нюрнбергского аббата Писториуса к Мартину Лютеру, церковному реформатору. Растроганный этим дорогим подарком, Лютер пишет:

«Часы возбудили во мне желание стать учеником наших мастеров, чтобы быть в состоянии изучить и понять особенность, правила и устройство этих часов, изумительных в своем роде».

Лютер поставил подаренные часы у себя на столе и постоянно любовался ими. Впрочем, для практических целей часы им почти не употреблялись.

Были подарены «нюрнбергские яйца» и Меланхтону, гуманисту эпохи Возрождения. И лютеровские, и меланхтоновские часы, размером были с большую белую сливу, раскрывались на половинки и отличались художественной отделкой.

Карманные часы завоевывают все большую популярность. Появляется мода на них. Золотые часы, усыпанные алмазами и рубинами, носят на шее знатные дамы и кавалеры. В XVII и XVIII веках франты вставляют часы в золотые или серебряные набадашки своих палок. Но часы в палке встречались и в более отдаленном прошлом.

Оказывается, еще в XVI веке Паркер, архиепископ Кентерберийский, носил трость из индийского бамбука, в рукоятку которой были вделаны крохотные часы.

Мастера часового дела, выполняя заказы влиятельных особ, изощрялись в своем искусстве. Они изготовляли часы все меньших и меньших размеров. Часы уже можно было носить на пальце, вделав их в кольцо. Часы-кольцо герцога Гвидо Убальдо были сработаны из золота и снабжены так называемой репетитией. При нажатии на особую пружинку они издавали мелодичный звон. Подобными же часами обладала жена английского короля Якова — Анна Датская: они были вложены в хрустальную оправу и тоже имели репетитию. Это была курьезная репетития. Маленький молоточек, соединенный с механизмом, легким покалыванием по пальцу королевы напоминал ей, сколько истекло времени.

Любопытные строки посвящены в одном из французских альманахов за 1772 год часовщику Тавернье. «Он является — так сказано в альманахе — одним из самых прославленных мастеров в изготовлении часов в форме колец, браслетов, набалдашников для палок и зонтиков и других часов еще меньшего калибра».

Мастера делали часы в форме жолудя, миндальны, раковины, креста. Это были чудесные изделия, покрытые серебряными и золотыми узорами. Циферблаты этих часов были из позолоченной меди или чеканного серебра. Стрелки нередко покрывались драгоценными камнями.

Циферблат и стрелки. Они тоже имеют свою историю. Слесарь Генлейн и длинный ряд живших после него мастеров изготовляли циферблаты из металла — сначала из железа, потом из меди, се-

ребра и латуни. С 1635 года металлические циферблаты начинают покрывать эмалью. Изготовленная из легкоплавкого стеклянного сплава глазурь или финифть придает часам более нарядный вид, и под рукой талантливых глазуровщиков они превращаются в произведения подлинного искусства.

На первых часах имелась только одна стрелка. Но уже около 1550 года появляются часы со второй — минутной стрелкой. Цифры, обозначающие минуты, располагались вокруг пояса часовых чисел. Постепенно количество минутных делений на циферблате уменьшалось и, в конце концов, они вовсе исчезли. Их заменили короткие радиальные черточки, в свою очередь уступившие место точкам, которые мы видим на современных часах.

Часовщики поняли, что для чтения времени вовсе не нужны минутные числа. И сейчас мы определяем время по взаимному расположению стрелок на циферблате.

Скучная стрелка появляется, примерно, в 1760 году, а через пятьдесят лет снабженные ею часы не составляют уже редкости.

Много поучительного, но столь же много и курьезного в часовом искусстве. Интересна история про немецкого мастера Ганса Шпира, из городка, называющегося Шнайером. Мастер Шпир в 1583 году сделал книгу из позолоченной меди. Книга имела 113 миллиметров в высоту, 7 сантиметров в ширину и 25 миллиметров в толщину. Внутри книги помещался часовой механизм, а циферблат — в стенке переплета, украшенного рельефными розетками. Известна и другая книга, сделанная в XVII веке. Одна из стенок ее переплета была из стекла. Не раскрывая книги, можно было видеть циферблат с вертящимися стрелками.

В Россию первые карманные часы проникли в начале XVI века, вскоре после того, как они были изобретены. Их называли «зепными» — от слова «зепи» — карман. В короткое время они стали обычной вещью в царских и боярских палатах. Но в народе они еще долго считались редкой, непонятной «штукой».

Прошли годы, и часы со всякими фокусами стали изобретать и в России, хотя и позже чем в других европейских странах. Из народа выходили способные люди. Незаметно и скромно творили они свое изобретательское дело из «любви к искусству». Никто из «больших людей», живущих в столице, не интересовался, конечно, творчеством людей в зипунах.

Трагична судьба первых русских летчиков. Например Никишка, смастеривший крылья и спустившийся на них с высоты церковной звонницы, жестоко поплатился за свое изобретательство и свой героический полет. Иван Грозный повелел «за дружество с нечистой силой отрубить выдумщику голову, а выдумку, аки дьявольской помощью сваряженную, после божественной литургии сжечь».

Некий крестьянин в 1695 году закричал на площади московской:

— *Могу летать, аки журавль!*

И пробовал летать на замшевых и слюдяных крыльях, сделанных на двадцатирублевою помощь из царской казны. Но изобретателю плохо пришлось за его выдумку. Приказом царя велено было его «бить батогами, сняв рубашку, и те деньги доправить на нем и продать животы его и остатки».

Тяжелая судьба постигла и многих других талантливых людей из народа, живших в мрачную эпоху царей и помещиков.

Расскажем о двух изобретателях — часовщиках Кулибине и Волоскове.

Иван Петрович Кулибин был не только часовщиком, — он сконструировал первый в России одноарочный мост, построил водоходные суда, изобрел оптический телеграф, самокатку и даже... механические ноги. К сожалению, в темной, царской России все эти замечательные изобретения остались персализованными.

Очень любопытна биография этого человека. Он родился в 1735 году, в семье владельца небольшого хлебного торга в Нижнем Новгороде. В детстве Иван помогал отцу. Смекалистого пареньки заинтересовали баюкающие часы на колокольне. Он много думал об их чудесном механизме. Судьбу Кулибина, может быть, решили часы из дерева, принадлежавшие одному из жителей города. Юноша попросил дать ему на время эти часы, чтобы познакомиться с их устройством. Вскоре он смастерил свои собственные часы и избрал своим ремеслом часовое дело. Сделав сам инструменты, правда, довольно несовершенные, Кулибин стал исправлять механизмы, приносимые ему всяким людем.

После смерти отца Иван унаследовал его промысел, чтобы прокормить большую семью. Но не забывал он любимое дело — чинил всякие часы и изобретал новые. Затем у Кулибина возникает смелая мысль: смастерить такие часы, которые могли бы сравниться с самыми лучшими заграничными. Пять лет он работал над своим изобретением, наконец, часы были сделаны. Этот, изумительной точности исполнения, механизм Кулибин должен был повезти в Петербург и поднести царице Екатерине. Таков был его уговор с купцом Костроминим, ссудившим его деньгами на постройку часов.

С трудом проник Кулибин в царский дворец. Конечно, часы Кулибина припились царице по вкусу. Это была подлинная достопримечательность, которой Екатерина могла хвастать перед послами иностранных государств.

«В доходе каждого часа, — так описывал Кулибин свое изумительное изобретение часы «личной фигуры», — внутри корпуса открываются створные двери, внутри одного яйца представляется в подобие зала, в которой противу дверей поставлена, на пример, палатки подобие гроба господня гроб и в него затворенная малая дверь. И в двери прибавлен камень. По сторонам этого гроба стоят с копьями два стража. По отворению реченных дверей через полминуты вдруг появляется в подобие ангел. От того явления камень отваливается, и дверь гроба разрушается, а стоящие стражи вдруг ниц падают. Через полминуты приходят к ангелу две жены в подобие мироносиц и с их явлением падывает звоном голос... потом в корпусе вдруг двери затворяются, и сие действие бывает перед каждым часом. И оный стих выходит перед пробитием 8 часов пополудни за каждым часом и действием, а переменяется по пробитии 4 часов пополудни и выходит голос другого стиха. Величиной эти часы противу средства гусиного и утиного яйца. Быют часы и четверти, каждую четверть, и имеют лицевую доску со стрелками, как и у карманных».

После изобретения этого, исключительного по сложности механизма — плода огромного ума и большого искусства, Кулибин уже не возвращается к часовому делу. Его, казалось бы, ждет широкое



ИВАН ПЕТРОВИЧ КУЛИБИН

поприще высокой техники: Екатерина приказала принять Кулибина в Академию наук в качестве механика.

И жаль прощя судьбы! Спроектированный и сооруженный им в большой модели однопролетный неразводной мост — был использован для украшения дворца князя Потемкина. Сооруженное Кулибиным машинное судно было продано на дрова. Преданы были забвению и кулибинские проекторы, и многие другие изобретения. И в пицете, в своем родном городе Нижнем Новгороде, в 1818 году умер этот великий русский изобретатель из народа. Его не могли оценить ни царское правительство, ни царские чиновники.

Печальна судьба и другого русского часовщика, Терентия Ивановича Волоскова, жившего от 1729 по 1801 год. Он открыл новый способ получения кармина, долгие годы работал над конструкцией «вечного двигателя», мастерил оптические приборы и изобрел «астрономические часы».

Отец Терентия Волоскова был часовщиком, и ремесло отца, естественно, перешло и сыну. Первые изобретения его — деревянные и глиняные часы. От часового дела он бросается в химию, изучает одни краски, придумывает другие. Не удовлетворившись наукой крашения, в которую он внес немалую лепту, Волосков начинает заниматься оптикой и конструирует астрономическую трубу, имеющую семь футов в длину.

Огромный многолетний труд Волоскова уходит на сооружение часов, показывающих не только часы и минуты, но и месяцы, положение солнца, луны, звезд. Не получая никакой поддержки от царских чиновников, он бросил научные занятия, впал в уныние, ушел в раскольники. В неизвестности умер этот талантливый человек.



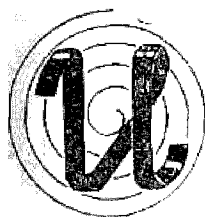
ТЕРЕНТИЙ ИВАНОВИЧ ВОЛОСКОВ

Так различия, порой нескрепяющимися путями шли отдельные изобретатели. Их таланты, силы, досуг, уходили часто на придумывание всяких фокусов, которые должны были потрясти воображение современников. Им приходилось угождать заказчикам, хозяевам и «покровителям». И нередко век свой корпел иной даровитейший мастер над филигранной вещью, которая должна была дополнить мебель или украсить пышное платье именитой бездельницы...





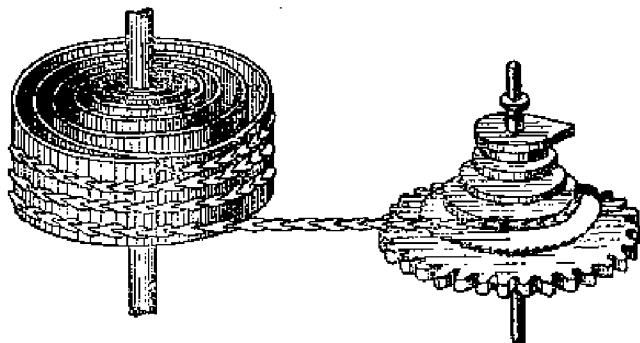
История волоска и баланса



ной человек становится при жизни знаменит, и имя его сохраняется потомками, ибо он совершает своими открытиями и изобретениями переворот в науке или технике.

Но сколько талантливых, способных людей производят незаметные, казалось бы, усовершенствования в той или иной области техники, двигают ее, развивают, способствуют успеху, оставаясь, при этом, в полной неизвестности!

Таким мастером был механик, изобретший особое приспособление для часового механизма — фузею. В часах крупного размера мы находим фузею уже, примерно, с 1509 года. Более широкое применение она получает с 1525 года.



Фузезя

Как мы знаем, пружина уже применялась в механизмах, служивших двигательной силой. Но неверен, не регулярен был ход карманных часов. Первые пружины не обладали упругостью, одинаковой в течение всего времени их разворачивания. А фузезя неизвестного механика обеспечивала постоянную силу упругости пружины.

Фузезя, называемая еще улиткообразным ходом, представляла собой массивное колесо, на которое был насажен усеченный конус с винтообразной нарезкой. К основанию фузези была прикреплена тоненькая небольшая струна из кетгута, сделанного из кишок животных. Этим материалом пользуются и сейчас хирурги для сшивания краев ран. Впоследствии часовщик Грюз применил вместо кетгута стальную цепочку. Кетгут был неудобен — он быстро сжимался от сухости и растягивался от сырости.

Затянем в механизм часов, обогащенных фузезей. Спиральная пружина в них заключена в закрытый барабан. На обоих концах пружины —

эластичной, хорошо закаленной и отполированной стальной ленты — имеются отверстия — ушки. Внешний конец пружины зацеплен за крючок, прикрепленный к внутренней стенке барабана, а внутренний — соединен с крючком, расположенным на валу барабана. Когда часы не заведены, пружина образует завитки — десять, двенадцать, тринадцать. Завитки прилегают к внутренней стенке барабана. Если же завести часы, пружина наматывается на валок барабана, плотно охватывая его своими витками. Упругая пружина стремится развернуться и тянет свой внешний конец, неподвижно прикрепленный к стенке барабана. Тогда барабан начинает вращаться. Движение барабана передается зубчатому колесу у основания фузсы и от него — уже всей системе часовых колес.

По мере разворачивания пружины упругость ее ослабевает. Часы начинают идти неравномерно. И тут приходится на помощь фузея.

При раскручивании пружины цепочка наматывается на вал барабана. При этом, постепенно опускаясь от вершины к основанию улиткообразного конуса, цепочка тянет фузсию за все более и более пирокую часть ее. Хотя сила упругости пружины ослабляется, однако, плечо рычага (им является радиус сечения конуса), на который действует эта сила, увеличивается. Вот почему, в соответствии с законом механики, сила, приводящая в движение механизм часов, остается всегда неизменной, и часы приобретают равномерный ход.

Нынче мы не пойдем фузсью в карманных часах — она чересчур громоздка и создает непроизводительное трение в частях механизма. Но для своего времени фузея была очень ценным изобретением. Да и сейчас эта «улитка» является необходимой частью всех морских хронометров.

В карманных часах теперь вместо фузей применяют просто более длинную пружину, используя лишь действие ее средней, наиболее упругой части. Для этого пружину не закручивают целиком и не дают ей совершенно развернуться.

Итак, уже в XVI веке стальная пружина служила регулятором хода часового механизма. Это говорит о том, что и в ту пору достаточно хорошо были известны технические свойства стали и, в частности, ее упругость.

История не сохранила сведений о том, кем был раскрыт секрет получения стали. Но еще средневеки знали, что некоторые сорта железа, если их опустить в нагретом состоянии в воду, приобретают закалку и превращаются в сталь. И в течение долгого времени эта особенность стали была единственным признаком, отличавшим ее от железа.

Жители Индии, арабы, финляндяне и другие древние народы также умели изготавливать закаленную сталь и делали из нее оружие. До XVIII века сталь наилучшего качества ввозилась в Англию из Индии, и англичане не скупилась платить за нее очень большие деньги. Да и сейчас еще такая сталь изготавливается в Индии в туземных домашних печах.

Европейские народы издавна открыли способ получения так называемой цементированной стали. От закаленной она отличается различной плотностью своей массы. Закаленная сталь — это сплошь затвердевшее железо. Цементированная же состоит как бы из двух слоев — твердой наружной корки и внутренней массы, сохраняющей мягкость и вязкость, присущие железу. Поэтому изделия из цементированной стали лучше противостоят давлению и трению, менее ломки и хрупки.

Труден и долгод был процесс получения цементированной стали. Кусочки ковкого, т. е. безугле-

родного, железа вместе с мелко размельченным древесным углем укладывались в железные сосуды. Затем эти сосуды помещались в доменные печи. Там они оставались в течение 5—6 недель. Когда железо остывало, сосуды разбивались молотками, и металл сортировался по твердости.

Полученная таким образом сталь была неоднородна. Ее снова нагревали в печах и уже после этой повторной операции перековывали в мечи, рапиры, ножи, латы и другие изделия.

Из этой же стали первые часовщики изготавливали часовые пружины. В XVI, XVII веках и в начале XVIII века эти пружины были весьма несовершенны. Их основной недостаток заключался в том, что они были либо слишком мягки, либо слишком хрупки. И только в 1740 году английский часовой мастер Бенджамен Гентсман совершил технический переворот в производстве пружины.

В поисках лучших сортов стали для часовой пружины, Гентсман открыл способ изготовления литой стали. В Хендсворде, близ Шеффилда, он устроил первую сталелитейную фабрику и стал плавить в тигле сварочную сталь. Плавка продолжалась до тех пор, пока сталь не отделялась от шлака. Тогда Гентсман удалял шлак и получал однородную по своему составу расплавленную сталь. Из нее он и сделал первую часовую пружину, ставшую родоначальницей современной спирали — этой неотъемлемой детали любого часового механизма.

Если фюзел отжила свой век, то на смену ей нужно было изобрести регулятор иного типа, который действовал бы подобно верному, научно рассчитанному маятнику. Изобрел этот регулятор англичанин Роберт Гук.

Гук родился на острове Уайте, в семье пастора, в 1635 году. Юношей он учился в вестминстерской школе. Изучая древние языки — латинский, греческий и еврейский, — Роберт увлекся и математикой. Большие способности выказал он в занятиях физикой и механикой. В Оксфордском университете, будучи еще студентом, Роберт обратил на себя внимание ученых. Пошел в ассистенты к химику Виллису, а затем к Бойлю и помог этому знаменитому физику устроить воздушный насос.

В 1662 году Гук получил место экспериментатора при учрежденном тогда лондонском королевском обществе и через год был избран в члены его. Он читал лекции по механике, был профессором геометрии в Грешемской коллегии в Лондоне.

Среда, окружающая Гука, и положение секретаря Королевского общества (с 1678 г.) давали ему возможность быть в курсе всех научных открытий его времени. Он обладал блестящими способностями в постановке опытов и в различные изобретения вносит много нового, своего.

Гук мог одновременно увлекаться множеством научных проблем. Это имело и отрицательную сторону, так как не позволяло ему сосредоточить энергию на каком-либо одном вопросе и довести до конца исследование. Взявшись за один опыт, он вскоре его бросал, заинтересовавшись другим. Иной соперник его на научном поприще осуществлял идею, оставленную Гуком в самом ее зарождении. Первый, вспыльчивый, самолюбивый, он всю жизнь свою спорил, возмущался, доказывал свои права, свой приоритет в тех или иных научных открытиях. Весь мир хотел он убедить в своей правоте. В ученых спорах он доходил до крайностей, стараясь очернить своих противников перед лицом всего научного мира. Некоторые из коллег обви-

нили Гука в недобросовестном, нечестном поведении. Так, ученый Вольф называл его научным разбойником и обвинял в утайке в свою пользу многих научных сообщений, проходивших через секретариат Королевского общества.

В споре с великим Ньютоном о природе света Гук проявил много озлобления. Когда же Ньютон открыл закон всеобщего тяготения, Гук стал обвинять его в присвоении принадлежащей ему, Гуку, идеи.

Бесспорно, Гук занимал видное место в науке. Он открыл постоянство температуры таяния льда и кипения воды, определил, одновременно с Кассини, по пятнам на поверхности Юпитера и Марса скорость вращения этих планет вокруг своих осей, изобрел оптический телеграф, сделал много других открытий в оптике.

Над регулятором для карманных часов — балансом — Гук работал с 1656 по 1658 год. Но он долго ничего не опубликовывал о своем изобретении, хотя по его указаниям лондонский часовой мастер Томпсон и сделал часы с балансом для Карла II. В 1675 году Гюйгенс сообщил о балансе как о своем изобретении. И, действительно, годом раньше он демонстрировал часы, сделанные по его заказу парижским часовщиком Тюрсе.

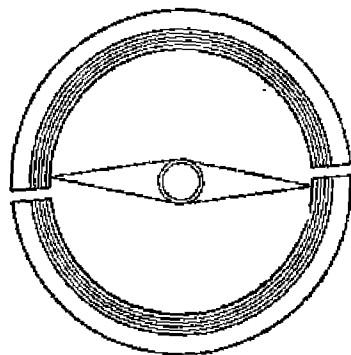
Верный своей системе защиты и нападения, Гук набросился на Гюйгенса, уличая его в плагиате, а секретари Королевского общества Ольденбургя стал обвинять в пособничестве. Гюйгенс охотно уступил Гуку пальму первенства, хотя ни для кого не было секретом, что они оба одновременно изобрели баланс.

Еще до того, как Гюйгенс сообщил о своем изобретении, Бойль, Морей и лорд Броункер предложили Гуку получить общий патент на эксплуата-

цию баланса. Но Гук отказался. Он остался в гордом одиночестве и не извлек никакой материальной выгоды из своего изобретения. В 1722 году, изнуренный работой, он умер в Лондоне.

Что же представляет собой баланс?

Это — маленькое маховое колесико, сделанное из латуни. Оно вращается на своей оси попеременно то



Баланс (по Гуку)

вправо, то влево, благодаря особой спиральной, достаточно длинной пружинке, называемой «волоском». Один конец «волоска» прикреплен к оси баланса, другой — к особой стойке. Когда баланс выведен из состояния покоя, упругий «волосок» придает ему колебательные движения, подобно движениям, которые совершает подвешенной маятник под действием силы тяжести.

В обычных карманных часах «волосок» образует ряд завитков, расположенных горизонтально в одной плоскости. В более точных часах-хронометрах завитки располагаются вертикально, образуя винтообразную линию. Такая цилиндрически закругленная спираль дает более правильные колебания.

Часовщики пытались разрешить вопрос — можно ли так устроить спиральную пружину, чтобы период ее колебаний не зависел от величины размаха баланса. Иными словами, пужно было добиться изохронности колебаний «волоска». Это было

достигнуто французским часовщиком Пьером Леруа, установившим следующее правило: «Для всякой спирали достаточных размеров можно найти такую длину, чтобы все колебания с большими и малым размахом были вполне изохронны, т. е. завершались в один и тот же период времени».

Практические выводы Леруа были впоследствии подкреплены теоретическими расчетами.

Пьер Леруа был сыном главного часового мастера Парижа — Жюльена Леруа, которого очень ценила французская Академия наук. Академик Сорен, докладывая об одном из изобретений Жюльена Леруа, заявил:

«Руководимый светом геометрии, он проник во все закоулки своего искусства и с точнейшей теорией соединил искуснейшую работу рук».

Жюльен Леруа совершил открытия в области компенсации регуляторов часов, улучшил различные системы спусков.

Старший сын его Пьер не отстал от талантливого отца: он не только дал правила изохронности спиралей, — ему принадлежит немало и других открытий в часовом деле. Свою теорию часового искусства Пьер Леруа развил в нескольких небольших по объему, но ценных трудах.

Над усовершенствованием баланса работал не только Пьер Леруа, но и ряд других мастеров. Знаменитый часовщик Авраам Луи Брете (1747—1823 гг.) изобрел волосок особой формы, названный «спиралью Брете».

Усовершенствовалось и самое колесо баланса. На него стали насаживать два грузика. Благодаря им усилилась инерция движения баланса. Его колебания стали более правильными. Кроме того,

группки устраняют вредное действие на часы внешних толчков.

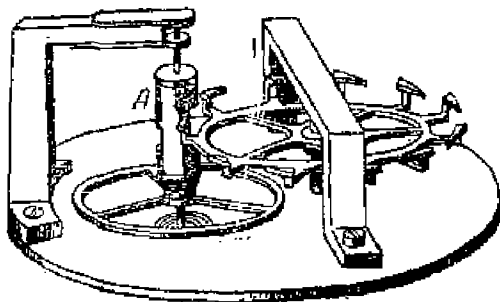
Ученым часовщикам пришлось задуматься еще над одним важным обстоятельством. Балапе, как и любое другое физическое тело, испытывает влияние температуры. Изменения температуры связываются не только с длиной «волоска», но и с его упругости. Англичанин Джон Гарризон первый придумал компенсацию для балапе подобно тому, как она была использована в маятнике. Гарризон спаивал концы спиральной пружинки из двух металлов с разным коэффициентом расширения. Благодаря этому приспособлению при увеличении температуры уменьшалась длина спирали. Но в то же время нарушалась изохронность колебаний балапе. Это чрезвычайно важное обстоятельство, так как число колебаний балапе очень велико — обычно пять в секунду или 18 000 в час. В некоторых же современных специальных приборах балапе совершает еще больше колебаний.

Допустим, что при той же скорости балапе делает не колебательные движения, а вращается в одну сторону, как обыкновенное колесо. Тогда при размере в 18 миллиметров колесико балапе пробежит за сутки 36 километров, а за три года совершит путешествие вокруг земного шара, пройдя путь в 40 000 километров. При таком «путе» малейшее нарушение изохронности колебаний могло бы привести к большим ошибкам в показаниях часов.

Английский часовщик Депп определил, что балапе, сделанный из стекла, при 32 градусах по Фаренгейту совершает 3606 колебаний в час, а при температуре в 66 градусов — 3 594,5 колебаний. Таким образом при повышении температуры на 34 градуса часы будут отставать за сутки на 180—204



ЖЮЛЬЕН ЛЕРУА



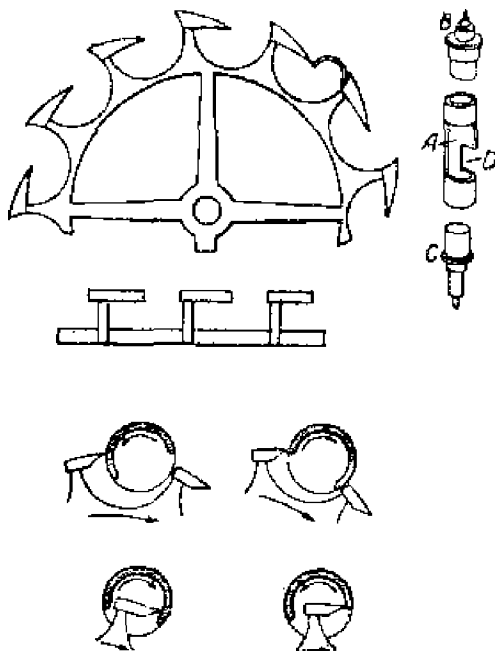
Цилиндрический спуск

секунды. Металлический же баланс будет испытывать еще большее влияние температуры.

Заслуга Пьера Леруа в том, что он разрешил трудную задачу компенсации баланса. Он предложил устроить колесико баланса не сплошным, а из двух дуг, спаяв каждую из них из двух полосок различных металлов. Внешняя полоска — из латуни, имеющей меньший коэффициент расширения, а внутренняя — из стали, обладающей большим коэффициентом расширения. Поперечник баланса — латунный.

На каждой дуге, на расстоянии около трети ее длины от свободного конца, насажено по грузику. При повышении температуры латунная полоска расширится внутрь и увлечет грузик ближе к оси баланса. Благодаря этому инерция движения баланса ослабевает, и изохронность его колебаний не нарушается.

Так, в итоге упорных научных исканий, опытов, вычислений, неоднократных проверок на практике удалось достигнуть изохронности колебаний баланса. Но баланс — не самоцель. Он — регулятор



Цилиндрический спуск (детали)

всего часового механизма. А для этого он должен быть связан со всей системой колес и прежде всего — с храповым или спусковым колесом.

Как и в маятниковых часах, связь баланса с храповым колесом осуществляется при помощи спуска или, как говорят часовщики, «хода».

Томас Томпсон в 1695 году изобрел особого вида спуск — цилиндрический. Долгое время это изобретение не получало применения. Но с прошлого столетия цилиндрический спуск нашел самое широкое применение, особенно в дешевых часах.

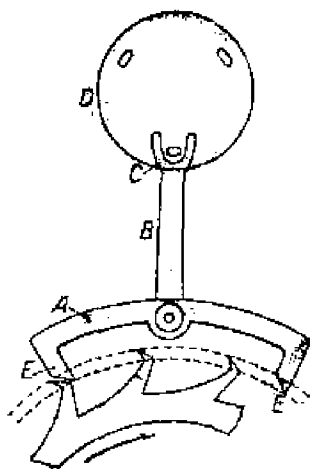
Устроен этот спуск так. Спуское колесо усажено зубцами «на ножках». Валик баланса состоит из полой трубки — цилиндра *A*. Верхние и нижние отверстия цилиндра плотно забиты двумя томпонами *B* и *C*. На нижнем томпоне насажен баланс с волоском. При колебаниях баланса вправо и влево в соответствующую сторону вращается и цилиндр. В цилиндре устроен вырез *D* — он находится на уровне зубьев спускового колеса. Когда колесо движется, его зубья попеременно, один за другим входят в вырез цилиндра. Благодаря этому изохронность движений цилиндра передается спусковому колесу и через него всему механизму.

Но цилиндрический спуск не очень совершенен: кончики зубьев спускового колеса испытывают сильное трение при соприкосновении с цилиндром. От этого часы понемногу начинают отставать. Их приходится часто чистить.

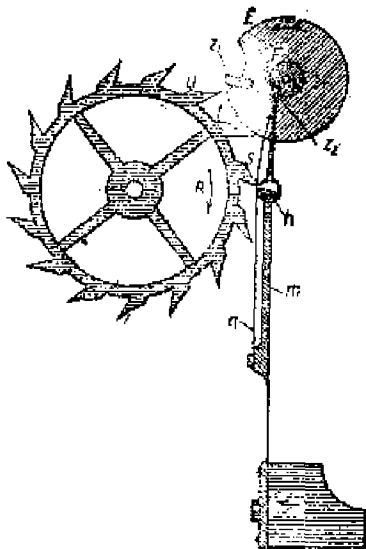
Более правильный ход часов достигается, когда применяют усовершенствованный анкерный, или якорный, спуск, принцип которого был разработан Грахамом.

Якорь *A* анкерного спуска составляет одно целое с вилкой *B*, которая свободно охватывает штифт «эллипс» *C*, вделанный в рольку *D*. Ролька насажена на валик баланса. Штифт делается из драгоценных камней, чаще всего из рубина. Драгоценные камни предохраняют от истирания штифта при трении об него вилки. Штифту придается разная форма — треугольная, четырехугольная, круглая. Но наиболее удобна овальная форма.

При колебаниях баланса вилка ходит вправо и влево и зубья спускового колеса попеременно захватываются концами *E* якоря. Благодаря этому изохронные колебания баланса передаются через



Анкерный спуск



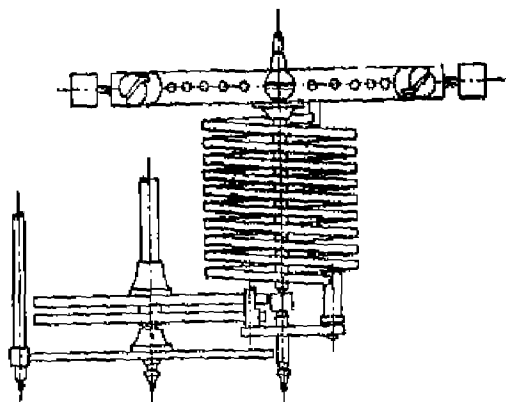
Хронометренный спуск

спуск и регулирует ход спускового колеса, а следовательно, и всего связанного с ним часового механизма.

Но и анкерный спуск не совсем совершенен. От толчков, испытываемых часами лавне, вилка может передвинуться назад раньше времени. А это нарушит правильный ход часов.

Пьер Леруа изобрел хронометренный (или свободный) спуск, усовершенствованный затем Джоном Арнольдом, Ирэншау и другими часовщиками. Этот спуск в значительной мере устраняет недостатки цилиндрического и анкерного «ходов». Вот его устройство:

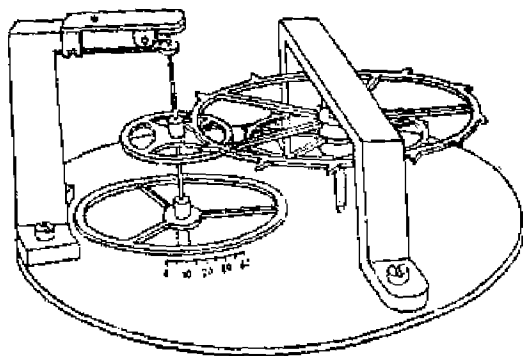
На оси баланса насажены два колесика: большее E и маленькое F. Большое колесико имеет



Спуск Раффлера

выемку. У края выемки выступает зубец Z_1 . К маленькому колесику прикреплен другой зубец Z_2 . К прямой пружине m приделана параллельно ей очень слабая золотая пружинка n . Кроме того, на пружинке m устроен полумоцилиндрический упор h . Зубчатое колесо R и колесико E находятся на одной плоскости. Но колесо F и обе пружинки — выше этой плоскости.

Когда баланс вращается в направлении, указанном стрелкой, зубец Z_2 тянет за собой пружинки m и n и тогда зубец S спускового колеса соскальзывает с упора h . Но в этот момент зубец U догоняет зубец Z_1 и сообщает балансу толчок. После этого пружинки m и n возвращаются на свое место, чтобы задержать упором зубец t спускового колеса и остановить последнее. Зубец t лежит на упоре, пока баланс снова не качнется в сторону, указанную на рисунке стрелкой. Таким образом за время полного двойного оборота баланса спуско-



Спуск «двулезе»

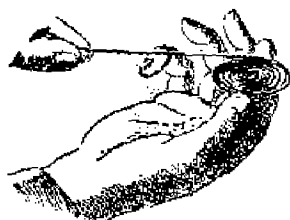
вое колесо успеваеет повернуться лишь на один зубец. Благодаря этому сокращается продолжительность касания зубцов спускового колеса с зубцом Z_1 баланса. Продолжительность касания этих частей измеряется ничтожным промежутком времени — какой-нибудь одной восьмидесятой секунды. Чрезвычайно кратковременная связь баланса со спусковым колесом и позволила назвать хронометренный спуск *свободным*.

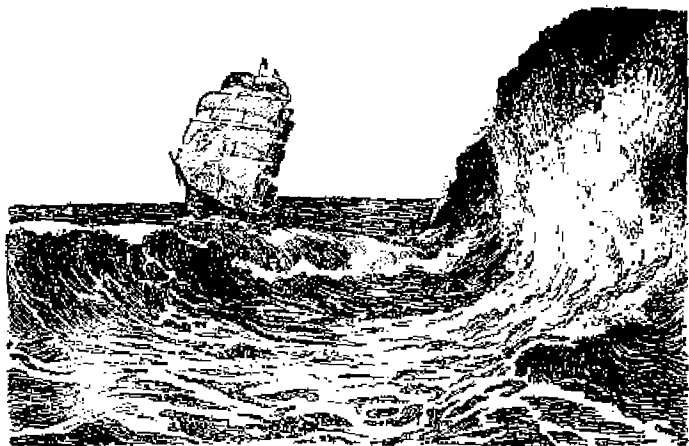
Хронометренный спуск пригоден для столовых хронометров, находящихся всегда на одном месте. Но он не годится для карманных хронометров, подвергающихся тряске.

Над усовершенствованием спусков карманных часов много трудились и другие мастера. Среди них следует выделить Рифлера и Дютертра.

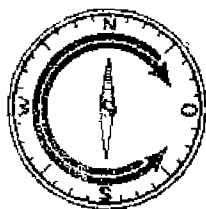
Спуск Рифлера замечателен тем, что баланс вращается уже совершенно свободно, независимо от спускового колеса.

Спуск Дютертра, называемый «дуплекс», имеет двойное сцепление параллельных осей спускового колеса и баланса. Этот спуск требует очень строгой регулировки и бережного обращения с часами. В настоящее время он почти не применяется.





Путешествия хронометра Гаррисона



ложно и трудно искусство кораблевождения! В открытом море судно подстерегают и бури, и опасные подводные течения, и мели, и рифы. Водитель корабля должен отчетливо знать море, ориентируясь в нем по своей навигационной карте. Плох тот капитан, который не может точно определить в каждый данный момент, — где находится судно, далеко ли, близко ли от берега, и в какую сторону, на юг ли, на север, на восток или на запад нужно держать курс.

А ведь в течение веков так и происходило. Капитан терял ориентировку, лишь отделившись от берега. Корабль ожидали всякие беды. Не всегда

могли спасти его морская карта и компас. Пусть на карте указаны меридианы и параллели и опасные для судна места. Что пользы? Нужно ведь в точности знать, на какой долготе находится в данный момент корабль с его ценным грузом, с многочисленной командой и пассажирами.

Как определить долготу в открытом море? Над этим вопросом много думали не только мореплаватели, капитаны, но и ученые, и государственные люди. После мировой торговли, различные материки и различные части света связывались между собой. Корабли выходили в океан, огибали берега Африки и Азии, связывая Европу с новыми землями, с Америкой, с богатой Индией, с далеким Китаем.

Правительства стран, ведущих морскую торговлю, назначали громадные премии тем ученым и изобретателям, которые найдут способ определить в море долготу. Испанский король Филипп III сулил вознаграждение в тысячу эскумо человеку, решившему эту задачу. Генеральные штаты Голландии назначили премию в тридцать тысяч флоринов. В июне 1714 года парламент Англии, ставшей в начале XVIII века первой морской державой, создал по этому вопросу специальную комиссию. Ей поручалось изучить проблему определения долготы. В эту комиссию вошли выдающиеся ученые — Ньютон, Самуил Кларк, Уэстон. Ньютон составил для парламента доклад, где изложил различные способы нахождения долготы в море и связанные с этим трудности.

В том же 1714 году английский парламент единогласно утвердил билль (закон), определивший огромное вознаграждение в десять, пятнадцать и двадцать тысяч фунтов стерлингов ученым, решившим большую задачу, волновавшую торговый, промышленный и ученый мир.

В чем же заключалась трудность определения долготы? Вращаясь вокруг своей оси, земля совершает полный оборот в 360 градусов за 24 часа. В течение одного часа любая точка земной поверхности проходит $\frac{1}{24}$ часть окружности, или 15 градусов. Нетрудно отсюда установить, что та или другая точка земного шара проходит путь в 1 градус за 4 минуты. Это число получится, если мы разделим час на пятнадцать.

Разное время показывают часы в различных точках земного шара. В данный момент в одних странах, городах, деревнях, селах — ночь, в других — день. Все зависит от того, — на какой высоте солнце.

Допустим, что корабль, совершая свой путь параллельно экватору, прошел с востока на запад расстояние, равное одному градусу. Тогда имеющиеся на корабле часы уйдут вперед на 4 минуты. По мере дальнейшего движения корабля ошибка в часах будет все больше и больше увеличиваться. Ясно, что при помощи таких часов нельзя определить долготу в море.

Нужны были особые часы, которые в любой точке океана точно показывали бы время, наблюдаемое сейчас в порту, откуда вышел корабль. Зная долготу, на которой расположен порт, легко было бы определить долготу места, где находится корабль в данное время дня или ночи.

Честь изобретения таких часов принадлежит Джону Гаррисону.

Гаррисон родился в Барроу, небольшом городке Англии, в 1693 году. Его отец переселился в Йоркшир и плетничал там. Юный Джон помогал отцу, а в свободное время изучал физику и механику.

Чтобы расширить свои познания, особенно по любимым физическим наукам, Джон Гаррисон уехал

в Лондон. Научные занятия пошли ему на пользу. В 1725 году Гаррисон изобретает компенсацию маятника. Директор Гринвичской обсерватории, уже тогда самой знаменитой в мире, представляет его Грахаму. И этот известный часовщик вскоре, после ряда опытов, произведенных над маятиками, убеждается, что компенсация Гаррисона лучше его собственной.

Благодаря своей системе компенсации Гаррисон добился того, что его часы за месяц давала ошибку лишь в одну секунду. Это уже была большая точность.

А в 1735 году ученые Галлей, Бродлей, Грахам и Шмидт подписали любопытный документ. В нем ученые засвидетельствовали три важных факта. Первый, — что Гаррисон изобрел и построил инструмент для измерения времени на море. Второй, — что принципы конструирования этих часов позволяют точно определить долготу. И, наконец, третий факт, — что этот цепный инструмент необходимо подвергнуть испытанию на практике.

В мае 1736 года военный корабль отправлялся к берегам Португалии, в порт Лиссабон. На этом корабле были установлены новые часы Гаррисона. За ними внимательно следил капитан корабля Роджер Уильс. По возвращении на родину капитан письменно заверил ученый мир, что гаррисоновские часы прекрасно работают. Ошибка в полтора градуса, замеченная при входе корабля в пролив Ламанш, произошла по вине его, Уильса: он не совсем правильно произвел вычисления.

Гаррисон, ободренный успехом, приступил к конструированию вторых часов. Слова испытание. Оно показывает, что часы вполне пригодны для определения долготы. Они удовлетворяют требованиям парламентского билля 1714 года.



ДЖОН ГАРРИСОН

В 1741 году Гаррисон конструирует третий инструмент для определения долготы. По размерам он уже меньше первых двух, но более совершенен. Имя замечательного изобретателя у всех на устах. Лондонское королевское общество вручает Гаррисону золотую медаль. Это — ежегодная награда, выдаваемая за наиболее ценные научные открытия и изобретения.

Через семнадцать лет Гаррисон демонстрирует свои четвертые часы. Парламентская комиссия, занимающаяся проблемой долготы, решает испробовать их в плавании. В 1761 году 18 ноября корабль «Дептфорд», подняв паруса, отплыл от гавани в Портсмуте. Он держал курс на Ямайку. Корабль отвозил «именитый» груз — губернатора этого острова Литльтона. На корабле находился и сын Гаррисона. Отец поручил ему в пути наблюдать за часами.

С момента отплытия от берегов Англии прошло восемнадцать дней. Ветер трепал паруса «Дептфорда», бороздившего океанские воды. Капитан волновался. По мнению корабельного лоцмана, судно должно было находиться на $13^{\circ}50'$ долготы к западу от Портсмута, а часы Гаррисона показывали $15^{\circ}19'$. Разница в полтора градуса! Это большая ошибка. Капитан ругался. Он готов был признать инструмент Гаррисона какжемной вещью. Но сын славного изобретателя хладнокровно заявил:

— Если остров Портланд правильно показан на карте, то, я уверен, через десь мы увидим его.

Капитан колебался. Однако он решил вести корабль, не меняя курса. С нетерпением все ждали наступления следующего дня. Капитан зорко всматривался в даль, подняв подозрную трубу. В семь часов утра по кораблю разнесся радостный крик: — Портланд!

«Дептфорд» приближался к острову. Часы не подвели. Это было спасением для всех людей, находившихся на судне. Не доверившись гаррисоновскому инструменту, капитан направил бы корабль по иному курсу, остров остался бы в стороне, и команда лишилась бы необходимых продуктов.

Часы Гаррисона добрым словом поминали и весь остальной рейс. Лишь благодаря этому тонкому механизму удалось правильно определить местонахождение острова Дезирад и ряд других островов, встречавшихся до самой Ямайки.

Наконец, корабль прибыл в Порт-Рояль. Решили на земле устроить генеральную проверку корабельным часам. На долготе Порт-Рояля часы должны были показывать 5 часов, 2 минуты и 51 секунду по портсмутскому времени. Это было определено по наблюдениям за прохождением планеты Меркурий в 1743 году. По прибытии в Порт-Рояль гаррисоновские часы показали 5 часов, 2 минуты, 46 секунд. Ошибка лишь в пять секунд! За восемьдесят один день плавания!

Через 161 день «Дептфорд», отплывший обратно в Европу, прибыл в Портсмут. Снова проверили часы. И оказалось, что за такой продолжительный срок ошибка в показании времени не превысила нескольких секунд.

Это была крупнейшая победа. Казалось, Гаррисон имеет все права на премию.

В 1762 году английский парламент обнародовал специальный акт, которым требовалось, чтобы Гаррисон объяснил механизм своих часов и их действие одиннадцати членам особой комиссии. Кроме англичан, в комиссию входили приглашенные из Парижа ученые Камюс и Фердинанд Берту, хорошо знакомые с вопросом измерения времени в море, и знаменитый астроном Лаланд.

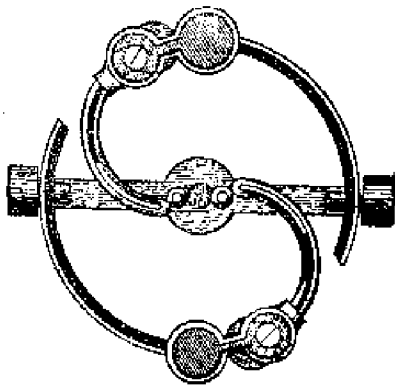
Наступил торжественный день одного из месяцев 1763 года. Гаррисон познакомил авторитетную комиссию со своим прибором, показал его действие. Но комиссия потребовала, чтобы часы еще раз были подвергнуты испытанию в плавании.

И снова сын Гаррисона отправился в путь с часами своего знаменитого отца. 28 марта 1764 года корабль опять взял курс на Америку. 13 мая он пришел к конечному пункту своего пути — острову Барбадосу, в группе Антильских островов. А 18 сентября того же года возвратился в Англию.

Не могло быть никаких сомнений в успехе Гаррисона. «Комиссия долгот» единодушно отметила, что часы Гаррисона определили долготу для острова Барбадоса с точностью, превышающей даже требования билля 1714 года. Но изобретателя ждало разочарование. Ему выплатили лишь 5 тысяч фунтов стерлингов. Остальную сумму обещали дать после того, как он раскроет «секрет» своих часов, покажет другим мастерам их устройство, чтобы они тоже могли делать такие инструменты. Гаррисон выполнил и это условие.

Но тут начались разговоры о том, что он еще должен обучить нескольких мастеров производству изобретенных им часов. Только после настойчивого протеста Гаррисона «Комиссия долгот» решила отказаться от этого требования, и изобретатель получил, наконец, еще десять тысяч фунтов стерлингов. Ему было тогда уже семьдесят три года.

В 1767 году Гаррисон опубликовал в Лондоне небольшой печатный труд, изложив принципы устройства своих часов. Через девять лет после изобретения хронометра он скончался.



Баланс Лозби

В 1844 году в Вашингтоне происходил научный конгресс. Конгресс принял важные решения. С этого года исходным пунктом для счета времени должен служить меридиан, проходящий через город Гринич, в Англии. Хронометры на кораблях ставят по часам знаменитой гринической обсерватории.

Теперь уже нетрудно определить долготу места, где находится в данный момент корабль. В полдень, когда солнце проходит как раз над меридианом данного пункта земного шара, — смотрят на хронометр, поставленный по гриничскому времени. Допустим, что хронометр показывает шесть часов. Это значит, что корабль ушел на запад на расстояние в 90 градусов (15 градусов, помноженные на 6). Вычтя 90 градусов из 360 градусов, узнают, что корабль находится на 270-м градусе долготы.

Для своего времени хронометр Гаррисона был верхом совершенства. Он давал ошибку лишь в несколько секунд. Его компенсированный маятник устранял вредное действие температуры. Гаррисо-

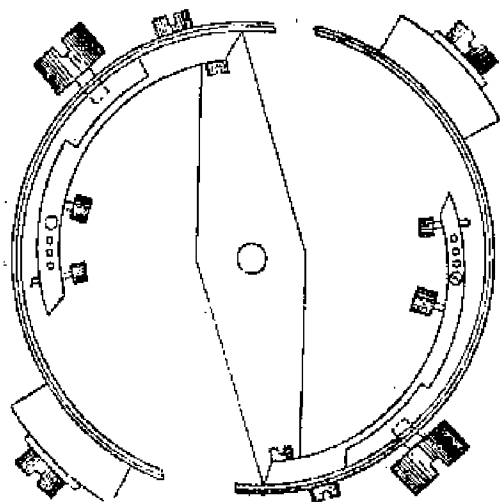
нбвский хронометр отлично противостоял качке корабля на бурных волнах океана.

Но скоро и эта относительная точность показаний времени перестала удовлетворять ученых и капитанов. Физики, механики, лучшие часовщики Англии, Франции, Германии и других стран совершенствуют механизм хронометра. Они получают изумительные результаты. И вот нынешний хронометр дает уже ошибку в каких-нибудь восемь тысячных долей секунды за одни сутки!

Заглянем в механизм современного хронометра. Мы увидим в нем знакомые уже нам по обыкновенным часам детали. Тут и двигатель, и система зубчатых передач, и регулятор. Двигателем служит стальная пружина, заключенная в барабан. По мере разворачивания пружины в барабане отходящая от него дробинка наматывается на вал, напоминающий по внешнему виду раковину улитки. По существу это уже известная нам фузея.

Улиткообразный вал, вращающийся на себе храповое колесо, соединен с системой передаточных зубчаток. Одна из них связана с регулятором — балансом. От изохронности колебаний баланса зависит точность хода хронометра. Вот почему при изготовлении баланса особенное внимание обращают на его компенсацию.

В хронометрах, от которых требуют максимальной точности, применяется «добавочная» компенсация Лозби. В чем она заключается? Конусы двух дуг баланса, кроме грузиков, несут на себе ртутные трубочки, вроде термометров. Эти трубочки загнуты к оси баланса. При повышении температуры, ртуть расширяется и заполняет целиком трубки. От этого происходит смещение центра тяжести баланса, и ослабевает инерция его движения.



Баланс Эйффе

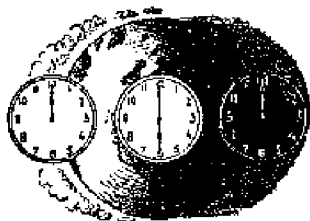
Вот и другая «добавочная» компенсация, изобретенная Эйффе. Баланс состоит из двух основных дуг и двух добавочных, расположенных параллельно первым. Если температура повышается, основные дуги сгибаются и давят на добавочные. Тогда грузики, нанесенные на добавочные дуги, приближаются к центру баланса и этим достигается хорошая компенсация хронометра.

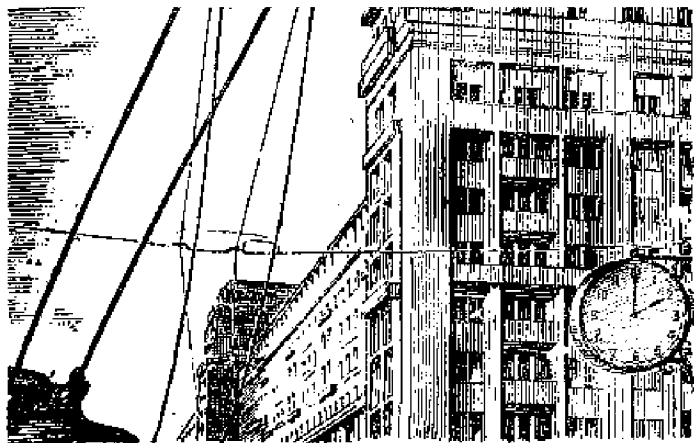
Хронометр очень сложный инструмент. Он требует внимательного ухода. Малейшее нарушение в его механизме отражается ошибкой в показаниях времени. Очень большая влажность воздуха — вот бич хронометра, замедляющий его ход. Опыты показали, что при увеличении влажности воздуха на пять процентов хронометр за сутки отстает на одну и восемь десятых секунды.

Хронометр отстаёт и тогда, когда он находится в наклонном положении. Плохое влияние на него оказывают и перемены в барометрическом давлении. Наконец, этот тонкий, нежный инструмент нередко испытывает и вредные влияния земного магнетизма, отчего происходит намагничивание его стальных частей. Сильная гроза нарушит его ход, а близкое соседство с динамомашинной вовсе его остановит. Чувствителен хронометр и к толчкам.

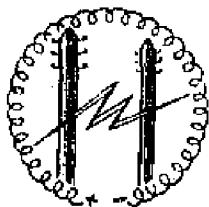
От всех этих вредных воздействий нужно всячески предохранить капризный хронометр. Его укрепляют на особом — кардановом — подвесе. Хронометр находится всегда в горизонтальном положении.

Хорошие хронометрические часы имеют свой паспорт. Его выдают обсерватории после тщательной проверки этого инструмента.





Электрические часы



а площадях, на рынках, на остановках трамвая, на вокзалах и в подземных залах метро, на общественных зданиях, в заводских цехах и учреждениях устроены большие, видные издали часы. Ночью их огромные циферблаты освещены. Не требуется особой наблюдательности, чтобы заметить, что минутная стрелка этих часов движется не совсем обычно: ее движения напоминают нервные рывки. Но если внимательно приглядеться, можно заметить, что стрелки движутся с большой регулярностью, — от рывка к рывку проходит ровно минута.

Это — электрические часы. В бурном темпе городской жизни они необходимы рабочим заводов

и фабрик, служащим, учащимся — всем нужен одинаковый, постоянный показатель времени.

Карманные часы, будильники, «ходики» могут отставать или идти вперед; они нередко обманывают своих владельцев. Электрическим же часам можно верить: специально приравленные к ним люди следят за их ходом. И как бы ни было много этих часов — все они в один и тот же момент показывают одинаковое время. Огромная армия стрелок подчиняется приказу из одного штаба — центральной установки.

Электрические часы появились только в XIX веке, но они имеют уже большую, довольно интересную историю.

Предтечей электрических часов были пневматические. От главной станции по трубкам, вроде тех, что применяются в газовой сети, посылался сжатый воздух; он и приводил в движение часы. Но это было слишком сложно, дорого и не всегда практически осуществимо.

С развитием электротехники изобретатели все больше интересуются вопросом: нельзя ли использовать электрическую энергию так, чтобы она служила двигателем часового механизма.

Первым, кто развил эту мысль, был немецкий физик Карл Штейнтель. В 1839 году он предложил устроить электрические часы. Годом позже с таким же проектом выступили Видсон и Бел. А в 1852 году доктор Матнас Гипп на Вюртенберга установил уже первую в мире сеть электрических часов. Швейцарское правительство пригласило Гиппа организовать фабрику телеграфных проводов, и на этой фабрике он осуществил свою плодотворную идею.

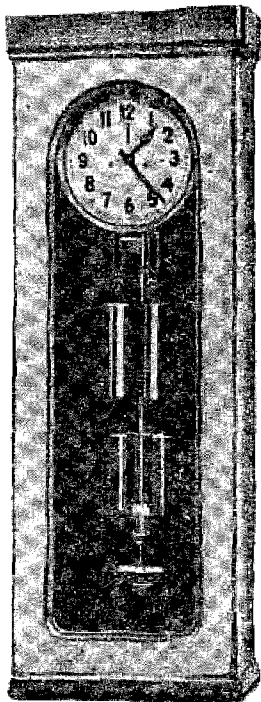
Прошло десять лет, и механик Керц поставил электрические часы на ратуше в Майнце. До этого электрические часы не появлялись на зданиях.

Система Гиппа пользуется всеобщим признанием и в наши дни. Инженеры-электрики внесли в нее некоторые изменения, но основные принципы остались те же.

С каждым годом электрические часы получают все большее распространение. Они успешно вытесняют обыкновенные часовые механизмы и, проникая даже в частные квартиры, завоевывают себе место на письменных столах, в гостиных, в ваннных комнатах.

Электрические часы бывают первичные и вторичные. Первичные — это настоящие измерители времени. В них есть маятник, колеса, спуск. Вторичные — только показывают время: часового механизма в них нет. Вторичные часы мы видим на улицах города. Как же устроены эти вестники времени?

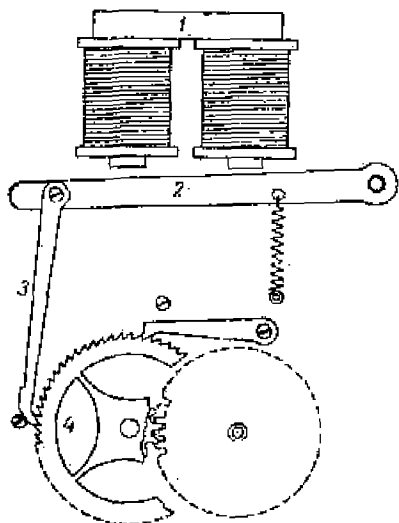
Неотъемлемая часть вторичных часов — катушка электромагнита 1. Когда ток замыкается, якорь 2 притягивается к сердечникам катушек. Тогда прикрепленная к якорю собачка 3 упирается в зубцы храпового колеса 4 и поворачивает его на один зуб. На оси этого колеса насажена минутная стрелка. Она совершает свое движение по циферблату. Храповое колесо имеет шестьдесят зубцов. Замыкание тока происходит каждую минуту.



Первичные электрические часы

Поэтому стрелка через этот же промежуток времени проскакивает одно деление на циферблате, а за час делает полный оборот.

Системой зубчатых передач храповое колесо соединено с ходовым колесом. Внутри ходового колеса имеется трубка. Она свободно надета на вал храпового колеса и несет на себе часовую стрелку. Число зубцов на передаточных зубчатках так рассчитано, чтобы часовая стрелка могла сделать один оборот по циферблату, когда минутная успеет уже обжать двенадцать раз.



Вторичные электрические часы
(схема)

Электрический ток подается во вторичные часы либо от центральной установки, либо от первичных часов. Ток постоянный, но переменного направления: то положительный, то отрицательный.

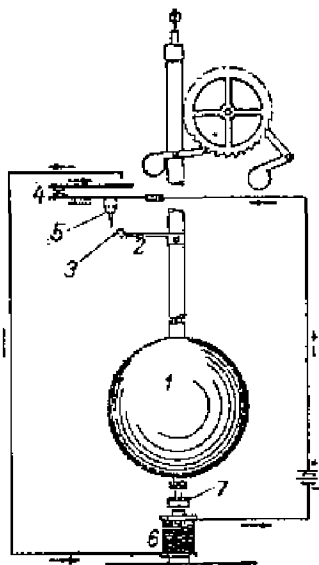
Первичные часы бывают различных конструкций. В одних — электрическая энергия используется только для завода часового механизма. Когда гиря опускается до определенного уровня, ток замыкается, и включенный в него мотор заводит часы, пока гиря вновь не поднимется на нужную высоту. После этого часы действуют, как обыкновенные, механические.

Но есть конструкции, где электричество служит источником движения маятника, а через него и всего часового механизма.

В первичных часах системы Гиппа к маятнику 1 прикреплен рычажок 2. На рычажке устроена гребенка 3 из сапфира. Сбоку от маятника находится включатель электрического тока 4. Он состоит из двух контактных пружинок. На нижней пружинке подвешена собачка 5. От контактных пружинок включателя идут провода — к источнику тока и к электромагниту 6, который расположен под маятником.

Маятнику дают толчок, и он начинает качаться из стороны в сторону; вместе с маятником качается и рычажок с гребенкой. При больших размахах маятника собачка свободно соскальзывает по обеим сторонам гребенки, не поднимая контактной пружинки. Когда же размах уменьшается, собачка упирается в гребенку, поднимает пружинку и благодаря этому во включателе замыкается ток.

Ток течет к электромагниту. К электромагниту притягивается металлический якорь 7, имеющийся на конце маятника, и маятник получает толчок. От толчка снова увеличивается амплитуда его колеба-

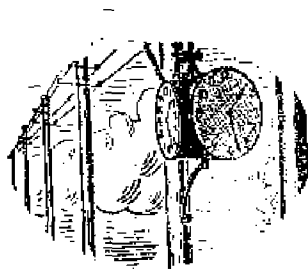


Первичные электрические часы (схема)

ний. С увеличением размаха происходит новое замыкание тока. Колебания маятника постепенно угасают. Собачка опять приходит в соприкосновение с гребенкой — ток замыкается. И так — все время, пока механизм первичных часов работает исправно.

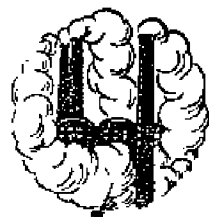
Если часы хорошо отрегулированы, маятник совершает тридцать-сорок колебаний в промежутке между двумя контактами. Замыкание тока происходит один раз в тридцать секунд. Продолжительность же замыкания исчисляется ничтожными долями секунды.

В последние годы с электрическими часами начинают конкурировать говорящие часы: они не только показывают время, но и сообщают его. Эти говорящие вестники времени сконструированы по принципу звукового кино.





От кустара к фабрике



асовое искусство прошло замечательный путь — от античного гномона до тончайших хронометров наших дней. История часов сохранила имена сотен, тысяч талантливых мастеров, ученых, любителей часовой механики. Человечество чтит их, как и многих других изобретателей-оди-

ночек, стремившихся к вершинам знания, техники, науки, несмотря на тяжелые порой условия жизни. Их трудами, их открытиями, их победами пользуются сейчас миллионы людей.

Глубокий переворот, связанный с переходом от феодально-крепостнического строя к капиталистическому, вызвал к жизни новую технику, требовавшую

точности, и прежде всего точного измерения времени. Часы стали нужны всем.

Совершим историческую прогулку по городам и странам. Заглянем снова в прошлое, когда не было еще ни фабрик, ни заводов, а существовали лишь ремесленные мастерские.

В часовых мастерских, оборудованных примитивно, работники пользовались огромными долгами и неуклюжими колесами, они создавали тяжелые механизмы жакетаров, часозвоны, куранты с пудовыми гири, со скрежещущими цепями, с гроыхающими зубчатками. Тут же тонкое филигранное мастерство: изготавливаются филигранные, изящные, драгоценные часы для швейцарского заказчика.

Кто они, эти средневековые мастера? Это даже не специалисты часового дела, это буквально мастера «на все руки». Они и слесари, и механики, и кузнецы, и столяры. И в дополнение ко всем другим специальностям — занимаются часовым ремеслом.

Среди часовщиков далекой от нас эпохи мы встречаем художников, поэтов, даже музыкантов. В одной из хроник XIV века рассказывается, как некий деревенский музыкант за прекрасную игру на своем инструменте пробыл «королем скрипачей». И этот виртуоз, мастер чудесных звуков, в 1359 году изготовил часы.

Не подчиненные никаким правилам, не связанные никакими корпоративными и цеховыми уставами, часовые мастера работали каждый на свой лад. Попытки создать некоторые объединения часовщиков уже в XVI веке, вскоре после того, как Гейлейн смастерил свои знаменитые карманные часы. В Германии, в Англии, в Швейцарии, во Франции организируются цехи часовщиков, объединяющие людей одной профессии, одного часового ремесла.



Мастерская часовщика XVI века

В 1544 году семь парижских мастеров, избравших своей специальностью фабрикацию часов, обратились к королю с петицией. Они писали, что для пользы общества должны работать люди, в совершенстве владеющие часовым искусством, обязаны изготовлять механизмы из хороших материалов, не допускать никаких злоупотреблений и небрежностей. Королевским приказом был утвержден первый устав для цеха часовщиков.

Получив звание мастера и известные привилегии, часовщики старались улучшить качество своих изделий. Каждого из них уже знало окрестное население, они имели постоянную клиентуру. На своем изделии часовщик мог ставить свою марку и имя.

Но в конфликт с часовщиками вступили ювелиры. Они оспаривали право часовщиков изготовлять приборы для измерения времени из драгоценных металлов. При этом они ссылались на привилегии, предоставленные их корпорации.

В 1646 году вышел новый устав, указывающий, кто может заниматься часовым делом. Вот, что мы читаем в этом документе:

«... да не будет позволено ни одному ювелиру или лицу иной профессии изготовлять и торговать прямо или косвенно никаким часовым товаром — большим или малым, старым или новым, законченным или незаконченным, если он (ювелир) не имеет звания часового мастера».

Нарушение этого правила ювелирами или представителями других профессий влекло штраф.

Устав регламентировал не только права, но и обязанности часовщиков. «Желающий получить звание часового мастера, — говорится в этом старинном документе, — должен быть человеком порядочной

жизни и правов... Мастер не имеет права взять себе ученика на срок менее восьми лет и взять второго ученика прежде, чем первый не пройдет семилетнего ученичества».

Цех часовщиков избирал из своей среды двух «смотрителей-досмотрщиков». Они имели право днем и ночью посещать мастерские, чтобы следить за дисциплиной. «Смотрителям-досмотрщикам» была предоставлена возможность отнимать у мастеров плохо сфабрикованное изделие и даже передавать недобросовестно сделанные часы в суд.

Короли разрешали часовщикам объединяться в производственные организации, создавали даже специальные уставы, ибо процветание часового искусства было выгодно прежде всего самим королям, их придворным, знатной челяди.

Мы знаем, что короли всякими подачками привлекали мастеров часового дела в свои дворцы. В 1606 году Генрих IV призоval несколькими мастерам звание «часовщиков двора». Они вошли в свиту короля, им было разрешено сопровождать повелителя в его путешествиях. Впоследствии у придворных часовщиков было отнято это «высокое» звание и они стали называться «камердинерами его величества». Их обязанностью было проверять, заводить и чинить все часы, находившиеся в королевских апартаментах.

Среди придворных часовщиков было немало одаренных людей. Одним из них был Сюлли.

Ученик лондонского мастера Греттона, Сюлли с раннего возраста ревностно изучал математику. Восемнадцати лет он так проявил себя в области астрономии, что даже великий Ньютон обратил на него внимание. Переезжая из страны в страну, Сюлли усугублял свои познания в точных науках. Наконец, он попал в Париж, где его представили

герцогу Орлеанскому — регенту французского короля Людовика XV.

Герцог поручил Сюлли отправиться в Лондон и нанять там опытных рабочих часового дела: герцог замыслил устроить часовую фабрику в Версале, королевской резиденции.

Сюлли выполнил это поручение, и его назначили руководителем фабрики. Вскоре он был отстранен от этой должности «за неумеренный образ жизни». Маршал де-Ноайль стал его новым покровителем. Сюлли создал вторую фабрику часов — в Сеп-Жермене. Она тоже просуществовала недолго, из-за плохого руководства.

С именем Сюлли связана не только организация первых часовых фабрик, но и усовершенствование механизмов часов. Сюлли сконструировал часы с горизонтальным рычагом, не боящиеся морской качки. Много труда положил он на изучение принципов работы своего хронометра, привлекая к этому и других ученых.

Первый хронометр Сюлли в течение нескольких недель работал превосходно. Но вскоре выяснилось, что придуманный им спуск непригоден. Изобретатель заменил его другим. В 1726 году он отправился в Бордо и там на море проверил работу нового механизма: часы с исправленным спуском шли отлично.

В числе придворных часовщиков был и знаменитый писатель Пьер-Огюстед Бомарше-Карон, автор бессмертных комедий — «Севильский цирюльник» и «Свадьба Фигаро».

Профессия часовщиков была «наследственной» в семье Каронов. Часовщиком был дед Бомарше — Даниил Карон, часовщиком был и отец — Андре-Шарль Карон.

С раннего детства Пьер изучал часовое ремесло

под руководством своего отца. Когда ему было двадцать один год, он придумал новый анкерный ход. Обрадованный своим изобретением, Бомарше повскакал о нем знаменитому в то время часовщику Жану-Андре Лепоту. Монументальные башенные часы в королевских дворцах — в Люксембургском, Пале-Рояле, Бельвю — все это замечательные создания Лепота. Вместе с астрономом Лаландом даровитый мастер составил трактат о часовом искусстве, пользовавшийся в XVIII веке большим успехом. От Лепота пошла целая ветвь знаменитых часовщиков, среди них были и женщины, проявившие недюжинные способности в математике и механике.

К нему-то и пришел молодой Бомарше и рассказал под строжайшим секретом о своем первом изобретении. Каково же было изумление Пьера-Огюстава, когда вскоре в газете «Меркюр де Франс» он прочел объявление об изобретении нового анкерного хода! Под объявлением стояла подпись Лепота.

Описание механизма, приведенное в газете, не оставляло у Бомарше никаких сомнений в том, что старик Лепот воспользовался его открытием. Было совершенно ясно, что речь идет об анкерном спуске, особенностью которого является конструкция зубьев в виде запяток. Отсюда за спуском Бомарше сохранилось название виртуального, или коммового¹.

Слыва Лепота, казалось, служила ему надежной защитой от всяких подозрений в плагиате. Но он ошибся в своих расчетах; старик не знал характера Бомарше, человека энергичного, смелого, настойчивого в защите своих прав и интересов.

В том же «Меркюр де Франс» в ноябре 1753 года Бомарше поместил письмо, в котором обвинил Ле-

¹ От французского слова «virgule» и немецкого «Komma» — запятая.

пота в краше его изобретения. Тогда Лепот решил пойти на последнее средство: он достал фальшивое свидетельство трех монахов, членов ордена иезуитов, и Шевалье де-Ламольера. Лепот решил запугать обворованного им же Бомарше.

Спор двух часовщиков успел уже получить широкую огласку. О нем стало известно при королевском дворе. Разрешить этот спор было поручено Академии наук. Эксперты Камюс и Монтинья дали положительное заключение в пользу Бомарше. В акте, подписанном непререваемым секретарем Академии Гравишавом де-Фуше, было сказано:

«Господин Карон должен считаться настоящим изобретателем нового анкерного спуска, а Лепот только подражателем его изобретения. Представленный Лепотом в Академию четвертого августа (1753 г.) анкерный спуск — не что иное, как естественное следствие того же механизма господина Карона. Анкерный спуск этого последнего менее совершенный, чем Грахамов, оказывается в применении к карманным часам самым совершенным из всех, какие употреблялись в этом случае, хотя в то же время и самым трудным по исполнению».

Бомарше мог торжествовать. Решение Академии стало известно парижской знати. Она завалила Бомарше своими заказами, а король присвоил ему звание придворного часовщика.

Падший на славу, даже дешевую, Бомарше решил извлечь и материальные выгоды из своего положения. Он распустил слух, что его анкерный спуск непригоден для плоских часов. Когда эта весть дошла до будуаров маркизов, герцогов и домов богатых буржуа, — Бомарше стал опровергать эту, пущенную им же самим утку.

В газете «Меркюр де Франс», охотно печатавшей всякие сенсационные и скандальные сообщения, Бомарше поместил остроумную рекламу. Публично выражая свое восхищение прославленным часовщиком Ромильи, Бомарше тут же разгласил на всю столицу, что умест делать такие плоские часы, каких до него никто не делал. Для лучшей саморекламы Бомарше сообщил всем, что первый экземпляр его замечательных часов посетит сам король Людовик XV.

Тщеславный Бомарше шел на вес. Он подарил королевской фаворитке, знаменитой мадам Помпадур, микроскопические часики, вделанные в кольцо. Мадам Помпадур эти часики носила на пальце и заводила их кончиком своего ногтя, вращая особый ободок вокруг циферблата.

Часы-перстень вызвали изумление и восторги придворных. Сам король заказал такие же часы для себя. А для королевской дочери, принцессы Виктории, Бомарше смастерил часы-перстень с двумя стеклышками: часовые стрелки можно было видеть со всех сторон.

Ловкий, энергичный, честолюбивый Бомарше решил подняться на высшие ступени придворной лестницы. Его уже не удовлетворял титул придворного часовщика. Правдами и неправдами он добивался других чинов и отличий. Он стал контролером на королевской кухне — то был особый знак монаршей милости. Потом он превратился в учителя музыки и стал обучать дочерей короля игре на арфе.

Королевская семья и особенно наследник престола дарили Бомарше своим вниманием. Это вызвало зависть и ненависть всей дворцовой камарильи. По адресу Бомарше раздавались колкие реплики, намекали на его «низкое» происхождение, но остроумный, находчивый Бомарше легко отражал нападения.

Однажды, когда Бомарше выходил из апартаментов принцессы, один из придворных, при скрытом сочувствии дам и кавалеров, обратился к нему со следующими словами:

— Милостивый государь! Вы слывете знатоком часового дела. Сובлаговолите, прошу вас, осмотреть мои испортившиеся часы.

Несвозмутимо Бомарше ответил:

— Милостивый государь! С тех пор, как я перестал заниматься этим делом, я очень неловок.

Придворный решил вывести Бомарше из себя: он продолжал настаивать на своем, прося Бомарше исправить часы.

— Прекрасно! — сказал Бомарше, решив тут же проучить надоедливое придворное. — Но вновь предупредню вас, что я очень неловок.

И, приподняв часы, как бы для того, чтобы осмотреть их механизм, он незаметно разжал ладонь. Со звоном покатались часы по блестящему полу.

Рассыпавшись в извинениях, Бомарше удалился с галантным поклоном.

Немногие часовщики удостоивались «монарших милостей». Во Франции это были Сюлли, Лепот, Леруа, Бомарше. В Англии — Томас Томпсон, чьи часы и сейчас украшают апартаменты королевских дворцов, или «часовщик королевы» Вильямс. К этим именам «обласканных» часовщиков, пользовавшихся известной независимостью в обществе, можно было бы прибавить еще с десяток. Но остальная масса мастеров часового искусства была «черной костью» в феодально-крепостническом и капиталистическом обществе.

Труд рядовых часовщиков строго регламентировался. В статуте цеха французских часовщиков

1544 года говорилось: «Указанные в статуте мастера могут заниматься своим ремеслом только при условии, чтобы их мастерская была всегда открыта на улице».

До середины XVIII века часовое производство не выходило за пределы чистого ремесленничества. Если сейчас можно назвать ряд городов мира, известных своей часовой продукцией, то в XVI и XVII веках существовали лишь отдельные прославленные мастера. В мастерских не было никакого разделения труда, никакой специализации по отдельным видам работ. Часовщик был, можно сказать, универсальным человеком, знающим и механику, и искусство сверлить и строгать, и способы закалять металл, и секреты золочения и серебрения. Он должен был делать вещь сам от начала до конца, от простого винтика до сложной детали и художественного инкрустированного футляра.

Но наряду с мастерами, фабриковавшими часы, существовали часовщики рангом пониже, занимавшиеся только починкой механизмов. Это были главным образом самоучки. Они бродили по дорогам, переходили из города в город, из села в село. Их можно было встретить на ярмарках, базарах. Несложный инструмент свой они раскладывали в тенистом уголке людной площади, зажатом строениями. Не всегда они получали плату за свою работу и довольствовались кровом на ночь или угощением в ближайшей харчевне.

Покидая село или город, такой часовщик уносил в своей сумке с нехитрым инструментом, перекнутой через плечо, краюху черствого хлеба. Это был самый бедный, самый жалкий представитель своего цеха. Он мог починять несложные механизмы, но горе часам тонкой работы, попадавшим в его руки! Гвоздь или щепка быстро заменяли потеряв-

ный или изношенный винт; железная проволока наспех укрепляла спуск. Часы некоторое время подавали признаки жизни, но это было призрачное существование: очень скоро они замирали, и замкали навек.

Переломный этап в развитии часового дела — восемнадцатый век. Замечательные изобретения Гюйгенса, Грахама, Гука, Гаррисона и других ученых превратили часы в чрезвычайно сложный механизм. Для производства их уже было недостаточно индивидуального умения, пусть и весьма даровитых людей. Точнейшие детали, сложная взаимозависимость отдельных частей, необходимость тщательной обработки зубчаток, спуска, баланса, маятника — все это требовало технической оснастки мастерской. Нужно было обзаводиться механическим инвентарем, специальными станками, специализированными инструментами. Один человек уже не мог справиться со множеством операций при изготовлении часов.

Зарождается часовая промышленность — переход от ручного труда к фабричному производству. Произошло это не сразу, конечно. От примитивной мастерской до фабрики и современного завода проходит еще полоса мануфактурного производства.

Этот вид производства, зародившийся в XVII веке, особенное развитие получил в Швейцарии — классической стране часового дела.

В изготовлении швейцарских часов принимали участие десятки рабочих. Одни делали колесики, другие оттачивали винты, третьи шлифовали каменные штифты, четвертые изготовляли маятники и т. д.

В производство часов вовлекались жители многих сел и деревень Швейцарии. Нередко отделкой какой-нибудь детали занималась целая крестьянская семья, или даже все село специализировалось в ее изготовлении.

Продукцию этих кустарей скупал предприниматель и увозил в город. Там, на своей фабрике, подчас лишь расширенной мастерской, собирались и выверялись детали. «Сборные» часы не отличались особенной точностью, но зато они были дешевы и имели широкий сбыт среди малоимущих слоев населения.

Кустарное производство часов связано и с именем знаменитого Вольтера — писателя, философа, поэта, чьи гневные или полные сарказма речи гремели в свое время по всей Европе.

Шестидесятилетним стариком, после бесконечных скитаний, подозреваемый французским правительством в политической неблагонадежности, Вольтер поселился в Швейцарии. Здесь он приобрел имение возле Женевы и назвал его «Делие», что значит «Отрадное». Вскоре к своим владениям он присоединил еще два имения: «Турне» — на границе с Францией, и деревушку Ферней — живописный уголок между Юрекими горами и Женевским озером. В Фернее он жил безвыездно почти до самой смерти.

Отсюда «фернейский патриарх», как прозвали Вольтера, направлял жало своей беспощадной критики против социально-политического строя Европы, сохранявшего остатки феодализма и рушившегося под напором нового класса — буржуазии. Сюда приезжали к нему именитые гости — писатели, артисты, ученые.

Вольтер к тому времени располагал большими средствами. Это был капиталист-землевладелец. Он

давал деньги займы обедневшей аристократии, тратил огромные суммы на спектакли, званые обеды. Правда, его касса все время пополнялась доходами от земель и созданных им ткацкой и часовой мастерских.

Маленькая деревушка Ферней, состоявшая из жалких хижин, к концу жизни Вольтера превратилась в цветущее местечко с населением в 1200 человек. Население Ферней создавалось из женевских переселенцев. Это были потомки французских эмигрантов — гугенотов, которые на родине преследовались за принадлежность к протестантскому толку христианской религии. В Женеве они не пользовались гражданскими правами. Вольтер открыл для них Ферней, построил дома и сдавал их за небольшую плату переселенцам.

Конечно, не «любовь к ближнему» лежала в основе всех этих поступков «фернейского патриарха». Большинство женевских переселенцев были опытными часовщиками. Вольтер и постеснялся воспользоваться их трудом и знаниями для создания в Фернее часового производства: это сулило прямые барыши.

На склоне своих лет великий писатель и философ с огромным рвением отдавался часовому делу. Он вел обширную переписку с влиятельными людьми своего времени, добиваясь у них поддержки своего предприятия.

— Я хочу научить Европу узнавать который час, — писал он одному из своих корреспондентов.

Авторитет Вольтера был очень велик. «Если знаменитый философ просит — значит надо ему пойти навстречу»: так рассуждали многие друзья и поклонники писателя. Со всех сторон посыпались в Ферней заказы на часы. Российская царица Екатерина, переписывавшаяся с Вольтером, купила не-

сколько сот сфабрикованных в Феррее часов и заплатила за них изрядную сумму в двадцать тысяч талеров. Клиентом Вольтера оказался и король Людовик XV.

Надо отдать справедливость феррейским часам, — они были высокого качества. Снаружи они покрывались эмалью с изображением изысканной женской головки или сельского пейзажа.

Вольтер хвалился, что в Феррее, населенном католиками и протестантами, установился «религиозный рай». Он говорил:

— Я ничего большего не хотел бы, как только того, чтобы мои рабочие, кальвинисты и католики, находились между собой в таком же согласии, как те тонкие инструменты, которые они для меня vyrabatyvayut.

Философ Вольтер, конечно, не уяснял себе, что между эксплуатируемыми рабочими должно устанавливаться иное согласие, которое рано или поздно приведет к экономическим и политическим стачкам, восстаниям, революциям. Он благодумствовал в своей «часовой деревушке», приносящей ему крупный доход: годовой оборот достигал полумиллиона франков.

После смерти «феррейского патриарха» колония часовщиков распалась. Многие из них уехали обратно в Женеву. Феррей затих. Уже не разносились над озером эхо звонких пещеров и пышных спектаклей. Не стало слышно ни шума молоточков, ни скрипа пилок, ни тиканья часов.

Феррейская колония — это один из эпизодов в развитии часовой промышленности. Ремесленное производство часов было распространено во многих городах и странах Европы. Им славилась, например, Германия, родина Петра Генлейна. В Швардвальде и Тюрингии, начиная с XVII века, произ-

водят дешёвые стенные часы с маятником. Коробка этих часов, сделанная из дерева, украшалась резными фигурами и орнаментом. Прославились местные часы с «кукушкой».

Шварцвальдские и тюрингенские мастера пропихли со своими изделиями за пределы Германии. Странствуя по Европе, они создали рынки для своих товаров во Франции, Швеции, Бельгии, Англии. До Великой Октябрьской революции «кукушки» имели широкий сбыт и в России. Проникновением они и за океан, в Америку, найдя там постоянных покупателей.

Кустарные часы были дешёвы — в этом их преимущество. Однако они ни в какой мере не могли конкурировать с замечательными изделиями, выходящими из рук прославленных мастеров Парижа, Лондона, Лозанны, Амстердама.

Отдельные изобретатели непрерывно улучшали часовые механизмы. Усовершенствованиям подвергались такие ответственные части, как спуск и баланс, требовавшие тщательной обработки и применения лучших сортов стали, меди и других металлов. А эти новшества были не под силу деревенским кустарям.

Возрастал спрос на часы с хорошим выверенным механизмом. В часах стали нуждаться широкие массы мелкой буржуазии, а не только «сливки» общества. Покупателями часов оказываются уже и лавочники, и мелкие чиновники, и ремесленники, и студенты.

Одним из преобразователей часового мастерства был Авраам-Луи Бреге. Он первый придумал часы, заводимые без ключа.

К тому времени изготовлялись часы под на-

званием «перпетуали» (по-латыни perpetuum — значит непрерывный). Их изобрел Рекордон в 1780 году. Для завода «перпетуалей» не нужно было пользоваться ключом. Заводом служило сотрясение их в кармане владельца во время ходьбы. Но «перпетуали» были несовершенны и капризны и от них вскоре пришлось отказаться.

С этими часами, сохранившимися сейчас разве где-нибудь в музеях, ничего общего не имеют часы Бреге. Правда, и они заводились под действием толчков при носке в кармане, но обладали изумительным совершенством. Достаточно было поносить их пятнадцать минут, чтобы часы шли непрерывно в течение трех дней, даже оставаясь в спокойном состоянии.

Бреге изобрел различные системы компенсации баланса, винтовой спуск, спуск с двойным балансом, турбийон или «вихревой» спуск, хронометры и пр.

Особенностью «вихревого» спуска было то, что он вращался вокруг неподвижно установленного секундного колеса. Благодаря этому спуску баланс не только вибрировал, но и через некоторый период времени вращался вокруг своей оси. Этим достигалась большая изохронность движения регулятора.

Бреге усовершенствовал и часы с репетицией, известные еще в XVII веке. Стоило нажать пружину, и механизм вызванивал часы, минуты и секунды, что было особенно удобно ночью. В старых часах с репетицией были колокольчики. Хотя маленькие, они занимали все же много места, и поэтому часы были громоздки. Бреге заменил колокольчики специальной проволокой, которая звенела.

Часы Бреге получили широкое распространение

и в России. Их называли «брегетами». О них упоминается в пушкинском романе:

... Онегин едет на бульвар
И там гуляет на просторе,
Пока подрастлющий брегет
Не прозвонит ему обед.

Вот краткая биография Бреге. Он родился в 1747 году в швейцарском городке Невшателе. Сын бедных родителей, Бреге не получил в юношеском возрасте систематического образования. Его мать, оставшись вдовой, вторично вышла замуж за часовщика. Это решило судьбу мальчика. Когда ему исполнилось пятнадцать лет, отчим отвез его во Францию и определил в ученики к придворному часовщику Версаля. Юноша скоро проявил большие способности в механике и стал конструировать часы с различными усовершенствованиями.

Лучший мастер Англии, Арнольд, изобретатель спуска, носящего его имя, познакомился с экземпляром часов, сделанных Бреге. Заинтересовавшись ими, он приехал в Париж, чтобы лично познакомиться с изобретателем. Арнольд высоко оценил работу Бреге, а своего сына Джона, ставшего впоследствии крупным специалистом часового искусства, определил на два года в ученики Бреге.

Бреге был другом Марата — трибуна французской революции. У Марата имелись часы работы Бреге, сделанные в виде фритийского колпака, который носили революционеры. На циферблате этих часов была надпись: «Повиноваться только закону, любить только родину».

Национальный конвент, верховный орган революционной власти, ввел тогда десятичную систему. Часы Бреге показывали время по этой системе.

Бреге нельзя рассматривать только, как даровитого мастера. Он был уже предпринимателем, предтечей многих часовых фабрикантов. Ему принадлежала большая мастерская, почти фабрика, со многими рабочими.

В 1823 году умер этот знаменитый часовщик, носивший титул «мастера французского флота», член «бюро долгот» и Академии наук.

Со времени Бреге начался новый этап в развитии часовой промышленности. Предприниматель, фабрикант создавал мастерские, оборудовал их двигателями, станками, машинами, обеспечивал их инструментом, и затем сдавал эти предприятия в аренду отдельным мастерам. Каждый такой мастер изготовлял в своей мастерской какую-нибудь деталь — пружину, баланс, фузею. Он доставлял свои изделия фабриканту и продавал ему по установленной цене. Главному хозяину оставалось лишь выверить детали и собрать их в законченные механизмы.

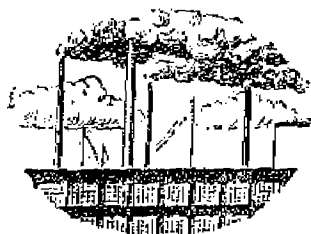
Мануфактурное производство часов, основанное на детальном разделении труда и применении ручных инструментов, не могло далее устоять под натиском крупного капитала, использующего последние достижения науки и техники.

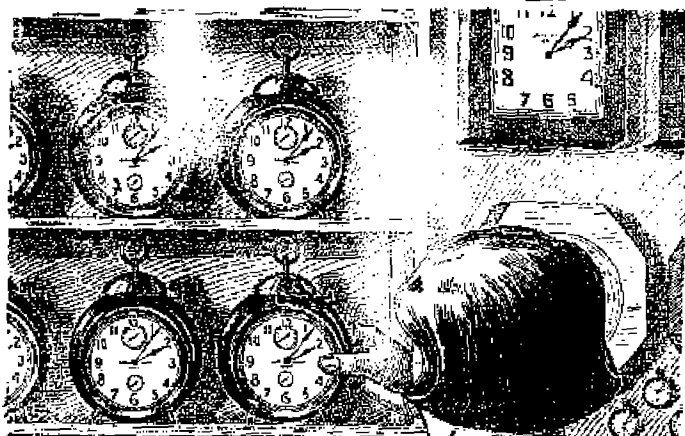
В середине XIX века в Европе и Америке появились уже настоящие часовые фабрики, вытеснявшие мануфактурные мастерские. На этих фабриках машинные станки приводились в действие электричеством. Производственный процесс складывался из множества операций. Достаточно сказать, что хорошие часы перед сборкой должны были пройти, примерно, через тысячу операций.

Первое место в мировой часовой промышленности занимает и сейчас Швейцария. Крупнейшие часовые фабрики находятся в Женеве, Шо-де-Фоне, Невшателе. В этой небольшой стране насчитывается

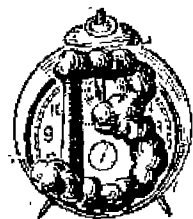
несколько тысяч промышленных предприятий и, например, восьмая часть их — часовые фабрики. Из нескольких сот тысяч рабочих больше 40 тысяч заняты на производстве часов. Ежегодно Швейцария выпускает свыше двух десятков миллионов карманных часов.

Очень развито часовое производство и в Германии. Меньшего развития часовое дело достигло во Франции. Англия же больше ввозит часы, чем вывозит.





Отечественная часовая индустрия



дореволюционной России часовое дело стояло на очень низком уровне. Лучшими мастерами еще со времен Ивана Грозного и Петра I были приезжавшие в Россию иностранцы. Среди немцев, живших при Петре I в Москве, на Кукуе, было несколько часовщиков. Они жили замкнуто, с русским населением не общались и не передавали «московским людям» своих секретов.

Во всей России насчитывалось тогда лишь пять мастеров часового дела. Они жили в Москве и Петербурге.

Впоследствии число отечественных часовщиков увеличилось, но российские дворяне — ос-

новые потребители часов — питали пристрастие к заграничной моде. Французские, швейцарские, немецкие мастера, приезжавшие в Россию, находили покровительство у царей и бояр. Они ловко устранивали свои дела и быстро богатели. А русские часовщики, среди которых было немало талантов, владели жалкое существование. Вспомним хотя бы судьбу Кулибина и Волоскова.

Российский купец-толстосум сорил деньгами с оглядкой. Он готов был вложить капитал в дело, которое сулило быстрый барыш, но не любил рисковать. А часовое производство было тогда делом темным и хлопотливым.

До Великой пролетарской революции в России не было заводского производства часов, существовали лишь кустарные мастерские. Они выпускали дешевые, грубо сколоченные стенные часы, известные в народе под названием «ходящих», или «скальщяков». Выделкой их занимались кустари-одиночки. Главным центром часового производства было село Шараново, в Звенигородском уезде, Московской губернии. Кустари были в кабале у кулаков, скупавших у них за бесценок «скальщяки», ставивших свою марку и перепродававших их затем в тридорога. Шарановский кустарный промысел сохранился и по сей день, но кустари объединены сейчас в артели и сдают государству свои «ходики» по установленной цене.

В царской России были сборочные часовые мастерские: в Одессе, Варшаве и в других городах. В этих мастерских собирались части, ввозившиеся из-за границы. Таможенная пошлина на часовые детали была ниже, чем на готовые изделия. Этим пользовались владельцы мастерских, наживая огромные капиталы.

Рабочие доморожденных часовых мастерских

обычно подростки, быстро приобретая сноровку в свинчивании какой-нибудь часовой детали. За такой нехитрый труд хозяин платил гроши. Немало было среди таких хозяев аферистов, выпускавших плохие часы под маркой «лучших зарубежных».

Кроме одесских и варшавских сборочных мастерских, в Москве и Петербурге существовали и более солидные фирмы, вроде Буре, Модера и «Омега». Но и эти фирмы не производили, а только собирали часы из частей, привезенных из-за границы.

Победная индустриализация и коллективизация Страны советов, материальный и культурный рост населения вызвали огромный спрос на часы. Надо было создавать свою, отечественную часовую промышленность.

В 1927 году советское правительство начало переговоры с швейцарской фирмой «Зенит» о концессии на изготовление в Союзе часов. Эти переговоры были вскоре прерваны. Решено было организовать часовую промышленность без концессио-перов.

А через два года наше правительство приобрело в Соединенных Штатах Америки два часовых завода.

Один из них находился в городе Кентон, штата Огайо США и принадлежал фирме «Джюбер Ватч Компани». Этот завод купило советское правительство.

Заводское оборудование разобрали. В ящики уложили детали, станки и запасы сырья. Завод совершил рейс по океану и, перегруженный с парохода в железнодорожные вагоны, пропутешествовал в Москву.

В рабочем районе столицы, у Крестьянской за-

ставы, стояла гильзовая фабрика «Красная заря», бывшая Катыка. На территорию этой фабрики привезли ящики с разобранными станками и тончайшими инструментами. Здесь закупленное в Америке оборудование вновь смонтировали, под руководством 25 американских специалистов. Станки разместили в новом корпусе, построенном для часового завода в течение года. А до этого времени пришлось использовать одно из помещений гильзовой фабрики, где создали экспериментальный цех.

Тут расставили лишь часть заводского оборудования, чтобы обучить на нем необходимые кадры. Из этого цеха вышли начальники будущих производственных цехов завода, бригадиры, мастера. Они явились пионерами в освоении нового производства, его командным составом.

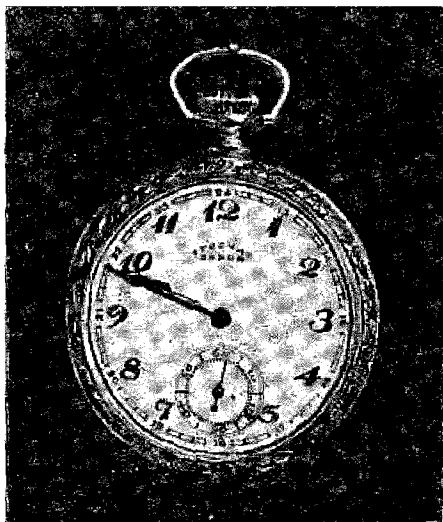
В Москве существовали тогда мастерские Треста точной механики. В них собирались часы из деталей иностранного происхождения. Опытные часовщики из трестовских мастерских перешли на завод, составив костяк сборочного цеха.

В механическом цехе проходили выучку люди, не имевшие до того никакого представления о часовом мастерстве. Где можно было, набирали часовщиков. Нехватку пополняли рабочими всяких иных специальностей. Люди, имевшие до этого дело с грубыми деталями, вооружались новейшими инструментами.

В октябре 1930 года фасад корпуса с огромными окнами украсила вывеска:

ПЕРВЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЧАСОВОЙ ЗАВОД

В 1934 г. правительство присвоило этому заводу имя тов. С. М. Кирова.



Карманные часы 1-го им. С. М. Кирова
часового завода

Советская страна стала выпускать свои собственные карманные часы.

Сначала они изготовлялись из полуфабрикатов, привезенных из Соединенных Штатов вместе с оборудованием «Джюбер Ватч Компани». Но вскоре были пущены в ход отечественные полуфабрикаты.

Для изготовления частей часового механизма — колес, винтов, мостиков, волоской — нужны особые материалы. Прежде всего — сталь высокого качества и особый сплав латуни. Нашлись на заводе инициативные люди. Они связались с 1-м государственным металлообрабатывающим заводом, находящимся в Кольчугине Ивановской области, и доби-

лись освоения этим заводом производства латушных сплавов. Одним из необходимых металлов удалось таким образом обеспечить молодое предприятие точной механики. Отпала нужда в ввозе латуни из-за границы.

Сложнее — со сталью. Не обыкновенная сталь требуется для изготовления часовых деталей, а строго комбинированная, однородная по структуре, с особыми механическими свойствами. Потребность в ней частично удовлетворяют сейчас заводы «Главспецстали». Уже вполне освоено изготовление стали для таких деталей часов, как винты и ключи.

Очень важная часть заводского хозяйства — инструментарий, например, штампы, разные приспособления. Для изготовления их нужны кадры инструментальщиков.

Нелегко было людям, привыкшим орудовать сравнительно громоздкими инструментами, переходить к тончайшим, миниатюрным штампам, на которых изготавливаются мельчайшие часовые детали!

Достаточно сказать, что концы осей баланса, например, по толщине своей не превышают двух, вместе сложенных человеческих волосков!

Не только инструментальщикам, но и ремонтным рабочим завода у Крестьянской заставы пришлось переходить на очень тонкое мастерство. На часовом заводе они увидели не привычные большие станки, а столь малые по размерам станочки, что иные из них можно было бы свободно завернуть в листок бумаги.

Новое предприятие постепенно осваивало производство. В США часовой завод ряд необходимых деталей получает со стороны. В готовом виде, например, доставляются пружины, стрелки, стекла, камни, волоски. Наш завод сумел уже наладить у себя изготовление большинства деталей. Этому по-

могли трудовой энтузиазм рабочих и инженеров, изобретательство, стахановские методы работы.

В 1930 году пришел на завод рабочий Мельников, не имевший представления о часовом деле. Он быстро освоил технику изготовления мостов — основы, на которых держится весь механизм, и стал мастером цеха.

Рабочий Бунин, старый часовщик, сам подготовил все приспособления для массового производства волосков на заводе.

Ответственная часть механизма карманных часов — камни. На 1-м часовом заводе им. С. М. Кирова научились изготавливать так называемые, плоские камни. Потом это производство было передано Петергофской гранильной фабрике, куда перевели и специалистов по часовым камням. Ныне гранильная фабрика поставляет заводу эти необходимые детали. И лишь камни с отверстиями, как и часовые пружины, получают из-за границы.

Своеобразен способ изготовления на заводе часовых стрелок. Они штампуются на особых автоматах. Стрелка получается от одного удара штампа, тогда как на иностранных заводах она проходит через ряд промежуточных операций.

В последние годы завод получил много новых станков, закупленных в Швейцарии. Это оборудование совершенно изменило лицо предприятия и позволило выпускать потребные детали быстрее и дешевле. Вот, например, ось баланса. Для изготовления ее на американском заводе требуется 21 операция. Швейцарский метод, применяемый сейчас на 1-м государственном часовом заводе, дает возможность выслать ось баланса за 5 операций.

Ось центрального колеса по американскому способу проходит через 22—23 операции, а по

швейцарскому методу, внедренному у нас, — только через 5 операций.

Так, все более совершенствуясь, выросло передовое советское предприятие, имеющее сейчас уже до трех тысяч рабочих. Увеличивается из года в год его производительность. В 1934 году завод выпустил 40 000 карманных часов, в следующем году — уже 180 000, а в 1936 г. продукция дошла до 300 000 часов, а в 1937 г. завод предполагает выпустить 450 000.

В многочисленных светлых, прекрасно оборудованных цехах делаются отдельные части и составляются узлы часового механизма.

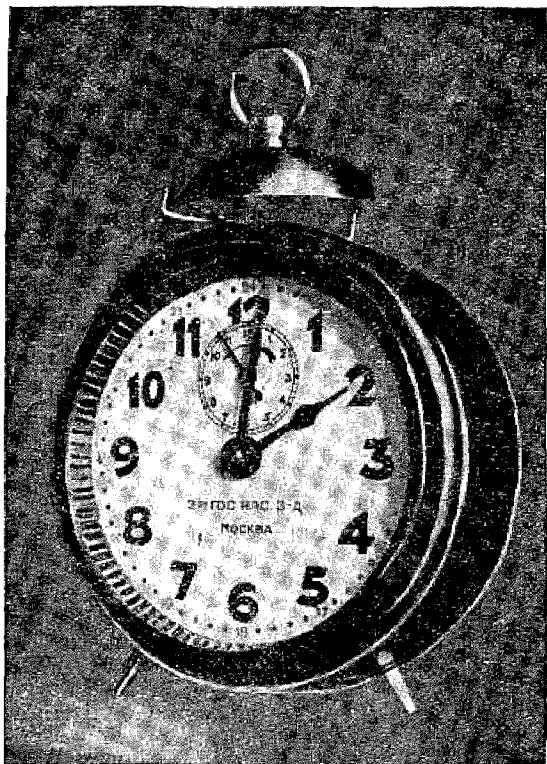
Сталь, латунные сплавы — полученное от заводов-поставщиков идет в штамповочный цех. Здесь «вырубается» до 50 процентов всех деталей. После этого заготовки обтачиваются в механическом цехе, превращаясь в готовые части.

В автоматном цехе делаются винты и заготовки для осей. Материалом для них служит особая пружинная сталь. В готовом виде винты поступают в сборочный цех, а заготовки для осей должны еще подвергнуться обработке в механическом цехе. В этом же цехе детали собираются в узлы (например, ось — с колесом, колесо со втулкой).

Узлы деталей передаются затем в цех предварительной сборки (или установочный). Здесь происходит предварительный монтаж их. Детали подгоняются одна к другой. В гальваническом цехе их отделывают — никелируют, золотят, серебрят.

Наконец, сборочный цех, где из деталей составляется целое — часы. Сборка часов разбита на шесть основных операций.

Первая операция — сборка заводного механизма. Вторая — сборка зацеплений или колес.



Будильник 2-го часового завода

Третья—установка хода или спуска. Четвертая—обработка баланса и волоска—соединение их и выверка. Пятая—регулировка механизма на точность. Наконец, шестая операция—собранный механизм вставляется в металлический корпус, прилаживаются циферблат и стрелки.

После того, как часы окончательно собраны, они передаются в контрольно-испытательную станцию, где за ними ведут неослабное наблюдение в течение пяти дней. Затем последний этап — часы поступают на склад готовых изделий, откуда они расходятся по всей стране.

Нам первый завод карманных часов в недалеком будущем перейдет на полную мощность: он будет выпускать полмиллиона часов в год и таким образом достигнет мощности больших мировых заводов.

Улучшится и конструкция наших часов. Это будет достигнуто путем увеличения взаимозаменяемости деталей, унификации некоторых частей механизма и ряда других рационализаторских мероприятий. Теперь, например, можно встретить 18 видов резьбы (винтов), а будет их только пять.

На заводе готовятся свои кадры. Созданы школа фабрично-заводского ученичества и курсы мастеров социалистического труда, на которых обучаются передовые рабочие, стахановцы.

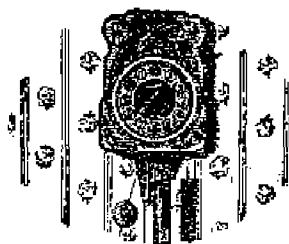
Инженеры часового дела выращиваются на специальном отделении Московского механико-машиностроительного института им. Баумана (бывшее Высшее техническое училище).

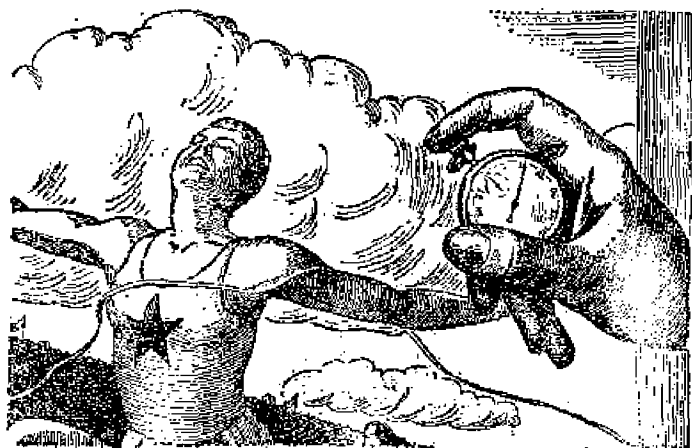
Среди молодых инженеров завода выдвинулись талантливые специалисты, готовящиеся к аспирантуре в этом институте.

На Ленинградском шоссе, неподалеку от Бело-русско-Балтийского вокзала, работает на полный ход другое наше солидное предприятие, созданное в советские годы. Это — 2-й часовой завод. Из цехов его выходят будильники, ходики и электрические часы. В 1937 году этот завод впервые выпустит сто тысяч штук карманных часов.

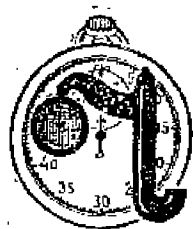
И первый и второй завод — наиболее крупные предприятия нашей часовой промышленности.

Трудящиеся нашей великой социалистической родины научились делать часы на своих, советских заводах из своих, советских материалов. И это одна из славных страниц победоносной индустриализации СССР.





Точное время



еловек окружен часами: они всюду — дома и на улице, на площадях и на рынках, на вокзалах и заводах. Часы в суде, больнице, в банке, школе. Часы напоминают о времени в заоблачной выси, на земле и в недрах ее, в горах, в бескрайней пустыне и в открытом океане. Они вторгаются в сознание

человека своими стрелками, совершающими непреклонный ход по кругам циферблатов, своим микротонким тиканьем, боем, звоном, музыкой.

Эти закономерные, как человеческие потребности и человеческие обязанности, ритмические сердца из металла должны быть совершенно точны. Иначе они ничего не стоят. Приблизженное грубо-

исчисленное, неточно показанное время никак не может устроить современное общество.

Никаких ошибок во времени! Даже в микрутах, даже в секундах! Ибо в точном времени нуждаются и промышленные предприятия, производящие все для человека, и колхозная деревня, и средства сообщения и связи между людьми, и научные лаборатории, и театры, и больницы. Вся современная индустриальная жизнь зиждется на часах.

Трапецистики, зубчатые передачи, конвейеры, машины, колеса, цехи, заводские конторы и лаборатории — это великолепно налаженный механизм, служащий единой цели.

Все на заводе основано на точных процессах, на равномерных движениях, рассчитанных по времени. Сверлить, строгать, стучать молотком, пропускать через фильеры бесконечно длинную проволоку, вырабатывать на станках тонны пряжи, выпускать на печей тонны булок, подпалать из шахт уголь, пропускать по проводам миллионы киловатт электрической энергии — для всего этого нужно иметь хороший регулятор — часы.

Точно по часам рассчитаны фабричное и заводское производство, каждый технологический процесс и каждое движение рабочего. Но цели разные — в странах, где господином, вершителем судеб рабочих, хозяином заводов и фабрик является капиталист, и — в Стране советов.

Каждый день и час, минуту и секунду капиталист извлекает из размеренных движений рабочих, стоящих у станков, у машин, у маркетов, — прибыль, сверхприбыль, барыши, проценты, миллионы долларов, фунтов стерлингов, франков, марок, пен.

А на советском заводе рабочий трудится на себя, на свою семью, на свою социалистическую родину. Трудиться же на себя, на свое пролетарское

государство — это значит работать по минутам и секундам, без лени, планомерно, точно, как часы.

В определенное время начинается день на заводах и фабриках, в шахтах и на нефтяных промыслах. Каждый день должны выпускаться тонны поковок, деталей, непрерывные листы материи, вагоны угля и металла, колонны, шерстинги, армии карандашей, ручек, рулонов бумаги. Производительность завода, план его, затраченная энергия и плоды труда — измеряются в часах, минутах и секундах. Ошибиться во времени — значит не дать какое-то количество благ населению городов и деревень, нарушить государственный план хозяйственной и культурной жизни.

Советская деревня... Можно ли представить себе ее жизнь без часов? Канула в вечность пора, когда крестьянин вставал по петухам, по солнцу, ходил день-денежкой за плугом и сохой, по лучам солнца вечером и в сумерках ложился на шокой. Сталинские колхозы, лампочка Ильича, газета и книга, трактор и комбайн, радио и патефон сломали, смяли этот быт. Трактор и комбайн выходят на поле по часам. По часам доярка измеряет свой труд. Колхозные маслобойки работают по часам, скот выводит в поле также по часам. И труд, и будни, и праздники регулируются часами.

По всей стране летят поезда — с металлом и углем, с зерном и нефтью, с мясом и фруктами, с лесом и строительными материалами. И каждый водитель поезда видит перед собой часы. Опоздать хоть на минуту — значит, нарушить расписание, значит, дезорганизовать движение на дороге и нанести ущерб всему транспорту и всей стране.

Люди Страны советов, ее славные герои — летчики и парашютисты, кузнецы и шахтеры, каменщики и текстильщики — ежедневно показывают

образцы социалистического труда. Стахановцы ставят рекорды производительности, ломают дедовские традиции, ломают нормы, казавшиеся неизбывными. В основе их труда — время, человеко-часы, трудодни — показатели высокой техники и большевистской энергии.

И когда в Кремле они встречаются с вождями великого народа и с гением эпохи — товарищем Сталиным, они демонстрируют победы над временем, над часами, минутами и секундами, поставленными на службу социализму.

А что такое наука, как не прекрасная история борьбы и побед над временем? Какие изумительные открытия и изобретения были сделаны благодаря механизмам, позволившим измерять время!

Ученые определили скорость света и звука, скорость прохождения отдаленных планет, скорость излучения атомов радия, скорость циркуляции крови в организме человека и животных, скорость химических реакций.

Мы пользуемся сейчас необычайными числами, которые и не снились древнему египтянину или греку, впервые приступавшим к сооружению пирамид или кляксидр. Мы, например, знаем, что гамма-лучи или рентгеновские лучи совершают 120 триллионов колебаний в секунду. Ученые выяснили, что продолжительность кембрийского периода жизни нашей планеты составляет 500 миллионов лет, а всего земля существует три миллиарда лет. Мы знаем, что свет распространяется со скоростью 300 тысяч километров в секунду. Мы знаем, что от солнца до земли миллиард километров. Сравним эти величины с теми, которые первобытный человек измерял при помощи шагов!

Ни одна из современных наук немыслима без приборов, показывающих время. Часы нужны фи-

лику и химику, географу и геологу, механику и астроному. Велика роль часов и в военном деле, и в обороне страны. Часы нужны, чтобы звать скорость полета снаряда и время его разрыва. Часы нужны для определения скорости передвижения войск.

Военный, как, впрочем, и гражданский, самолет не поднимается в воздух, если кабина летчика не оборудована необходимыми измерительными приборами. Эти приборы разнообразны и очень чувствительны. Мы видим в кабине летчика часы, секундомеры, тахометры с часовым механизмом, отсчитывающие обороты вала мотора, анемометры, служащие для измерения скорости ветра.

Различные часовые механизмы установлены на военных кораблях—на дредноутах, крейсерах и подводных лодках.

Вся жизнь построена по часам.

Точное время берегут и хранят, как величайшую ценность. Под землей, в подвалах содержатся самые точные астрономические часы. Они заключены в герметически закрытый колпак, откуда по трубкам откачивают воздух.

Круглый год одна и та же температура в подвале—пять градусов тепла. Астрономические часы защищают от вредных влияний, могущих нарушить их правильный ход. Заботливо охраняют часы от толчков, сотрясений, от колебаний температуры, от резких изменений давления и влажности воздуха.

Астрономические часы регулируются еще и тщательно сконструированной компенсацией маятника. Малейшая неточность—и в эти часы вносятся поправки с помощью астрономических наблюдений за суточным движением звезд.

И эти точнейшие астрономические часы служат не только узкому кругу ученых. Выверенное по дви-

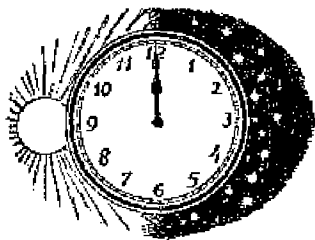
женно звезд время становится достоянием миллионов людей.

В астрономических часах устроено приспособление, и каждые две секунды это приспособление замыкает ток, идущий от электрической батареи. Электрический ток приводит в действие электрический циферблат. И по проводам показания астрономических часов передаются из тихих подвалов в часы на площадях, трюхочущих жизнью.

Астрономическое время передается по радио. И десятки и сотни миллионов людей в городах, в деревнях, в поездах и на пароходах слышат время, передаваемое на расстояния в сотни и тысячи километров.

По всему миру через горы, пустыни, леса и океаны, несутся сигналы астрономических часов. До слуха сотен миллионов людей доносятся слова, напоминающие о великой службе времени:

— ВНИМАНИЕ! ВНИМАНИЕ! ПРОВЕРЯЙТЕ ВАШИ ЧАСЫ!



ЧИТАТЕЛЬ

Сообщите свое мнение о прочитанной книге
Гр. Григорьевца и Г. Поповского «История часов»
по адресу: Москва, улица Метростроя, д. № 1.
Редакция НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЙ И ЮНО-
ЩЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ОНТИ.

Редактор А. Зарин. Технический редактор О. Залышкина.
Заставка, кондовки и инициалы худ. Н. Смольянинова.
Переплет художник И. Тененбаум.

Сдано в набор 9/II 1937 г. Подп. к печати 29/III 1937 г.
Уполномоч. Глав. эк. № Б-15101. Тираж 25000.
Форм. бук. 72 X 105/32. Уч. язт. л. 8,1. Печ. л. 6.
Таб. язт. в 1 бум. л. 124416. ОНТИ № 42.
Зак. № 1523 Бум. л. 9. Индекс НКЮ-60-3.
Цена 1 р. 40 к. пер. 1 р. 10 к.

Отпечатано на 2-й типографии ОНТИ им. Елаг. Соколовый,
Ленинград, пр. Красн. Командиров, 29.

Замеченные опечатки

стр.	строка	напечатано	следует читать	по чьей вине
25	12-13 сверху	поведением	повелением	ред.
60	21 сверху	Севсе	Сансе	ред.
147	подпись под рисунком	Э-ффе	Эифе	кorr.
182	14 сверху	— полученное	полученные	ред.
182	15 сверху	идет	идут	"
190	12 сверху	Тахомеры	Тахометры	авт.

Экз. 1523. Григорьев и Поповский, «История часов».