

**Андрей Васильевич Каменский
Джеймс Уатт. Его жизнь и научно-практическая
деятельность**

**Жизнь замечательных людей. Биографическая библиотека
Ф.Павленкова**



Аннотация

Эти биографические очерки были изданы около ста лет назад в серии «Жизнь замечательных людей», осуществленной Ф.Ф.Павленковым (1839–1900). Написанные в новом для того времени жанре поэтической хроники и историко-культурного исследования, эти тексты сохраняют ценность и по сей день. Писавшиеся «для простых людей», для российской провинции, сегодня они могут быть рекомендованы отнюдь не только библиофилам, но самой широкой читательской аудитории: и тем, кто совсем не искушен в истории и психологии великих людей, и тем, для кого эти предметы – профессия.

**Андрей Васильевич Каменский
Джеймс Уатт. Его жизнь и научно-практическая
деятельность**

*Биографический очерк А. В. Каменского
С портретом Джеймса Уатта, гравированным в Лейпциге
Геданом*



ГЛАВА I. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ДЕТСТВО

Тот, кому паровая машина в ее теперешнем виде обязана своим появлением на свет и введением в практику обыденной жизни, родился и жил в Шотландии во второй половине восемнадцатого века.

Чсть называться родиной такого замечательного человека, каким был Джеймс Уатт, принадлежит маленькому, но деятельному городку в устье реки Клайд – Гриноку, в мэрии которого находится памятник ему с надписью: “Родился в Гриноке 1736 г., умер в 1819 г.”, – и где существует публичная библиотека его имени.

Таким образом, вся деятельная и зрелая пора жизни Уатта пришлась на вторую половину XVIII столетия, на замечательную эпоху расцвета науки и промышленности. Открытия тогда делались во всех отраслях знаний, а изобретения появлялись на свет целыми десятками; как бы дремавший до тех пор гений практического прогресса вдруг проснулся и едва успевал разрешать бесчисленные задачи, предлагавшиеся ему жизнью. Этот век породил целый ряд даровитых, деятельных и честных борцов за правду, просвещение и общественное благо, и Джеймс Уатт среди них в Шотландии и Англии занимает одно из первых мест.

О предках Джеймса Уатта известно, что прадед его жил прежде в другой части Шотландии, в Абердиншире, и занимался сельским хозяйством. Но свирепствовавшие в начале XVII столетия в Шотландии почти непрерывные гражданские войны Монтроза стоили ему жизни: как защитник Ковенанта он был убит в одной из кровавых схваток, а его земля, дом и имущество были конфискованы. К счастью, у его сына, Томаса, нашлись родственники; они приютили сироту, дали ему возможность кое-чему научиться, и вот мы читаем, что в середине XVII века этот Томас Уатт поселился в маленьком прибрежном местечке Картдайке, или Кроуфордайке, близ Гринока, и стал заниматься преподаванием *математики и мореходства*.

Кого и как он мог учить этим наукам в тогдашних Картдайке и Гриноке, состоявших из нескольких десятков домов (в последнем было в 1755 году 3800 душ жителей), сказать трудно; верно только то, что на его надгробной плите он был назван профессором

математики и что в течение своей жизни он пользовался в Гриноке большим почетом, занимал должности главного окружного судьи, председателя церковного совета, и т. п. Вероятно, в качестве математика он перестраивал местную церковь, расширял мост, поверял городские меры и весы, а как судья и блюститель нравственности своего города выгонял из Гринока комедиантов, или, как их называли бы у нас – скоморохов, штрафовал шкиперов за выход в море в воскресенье, гуляк – за сиденье в кабаке в пятницу и субботу позже девятичасового колокола, и т. д. Очевидно, это был человек влиятельный, твердый и по тому времени очень образованный. Этот Томас Уатт умер в 1734 году, т. е. только за два года до рождения его знаменитого внука. От него осталось два сына: Джон и Джеймс. Первый еще при жизни отца был определен на коронную службу, клерком баронетства, но почему-то скоро оставил ее и занялся нивелировкой устья реки Клайд. Свойствами чернильной души, по-видимому, не обладал ни один из Уаттов, а к науке и полезному знанию тяготели больше или меньше все они. Материалы, относящиеся к этой нивелировке, остались после его преждевременной смерти в необработанном виде и послужили впоследствии его брату и племянникам для составления и издания первой карты реки Клайд.

Младший сын Томаса, Джеймс, отец изобретателя, хотя и не отличался учеными талантами своего отца и брата, тем не менее соединял в себе и в своем доме такое сочетание образованности и практичности, которое как нельзя лучше отвечало зарождению и развитию изобретательского гения его сына.

Скромный и деятельный от природы, он никак не мог ограничиться каким-нибудь одним ремеслом: наперекор тогдашним еще средневековым обычаям, запрещавшим свободный выбор даже в ремеслах, он строил корабли, держал склад якорей, мачт, канатов, блоков и тому подобных необходимых принадлежностей мореходства, занимался торговлей и даже имел свои суда.

Его дом выходил задом на берег реки и был очень удобен для этого рода занятий. На Гринокской пристани стоял первый кран работы Джеймса Уатта (отца), но им же был сработан по заказу и орган в одной из соседних церквей, благо музыкальные инструменты в то время причислялись к математическим. В его мастерской, рядом со столярными верстаками и кузнечными горнами, стояли целые коллекции морских телескопов, квадрантов и других мореходных инструментов, которые он не только продавал, но и чинил собственными руками.

В чины большие он, по-видимому, лезть не хотел, по крайней мере отказался от звания главного судьи и проводил большую часть времени в своей мастерской или на берегу реки. В то же время в доме его рядом с портретами близких родственников на стенах висели изображения светил математической науки – Исаака Ньютона и Непера, изобретателя логарифмов. Про жену его и мать Уатта-младшего, которая, по всей видимости, имела большое влияние на сына, сохранились самые лестные отзывы. Происходя от одного из самых богатых и древних местных родов, она получила по-тогдашнему очень хорошее образование. Необыкновенному порядку и опрятности у нее в доме сын, быть может, обязан был замечательной аккуратностью и чистотой во всех своих позднейших работах; она же выучила его и читать. Как отец, так и мать, по-видимому, относились к сыну весьма разумным образом. Когда между детьми, с которыми играл мальчик, произошла однажды ссора и они с шумом и криком обратились к отцу Джеймса за приговором, он спокойно сказал: “Пусть Джеймс расскажет, в чем дело, я привык слышать от него правду”.

В выборе занятий мальчику была предоставлена почти полная свобода, даже к школьному учению его никогда не приневоливали. Вероятно, этим да заразительностью примера всегда занятых отца и матери и нужно объяснить ту неутомимую деятельность и энергию, которые впоследствии составляли самые выдающиеся черты характера Уатта. Вот среди каких людей рос даровитый мальчик.

С самых малых лет он отличался слабым здоровьем и уже тогда страдал головными болями, доставлявшими ему столько беспокойства впоследствии, в зрелые годы.

Гоняться за своими сверстниками в их атлетических забавах было ему не под силу;

поэтому не в шумных играх с уличными товарищами, не в шаловливых путешествиях по реке, полям и горам прошло его детство: во всем этом он не чувствовал себя дома и, по всей видимости, даже чуждался шумной компании. Его единственной забавой было ужение рыбы на задах отцовского дома, за которым он проводил в тишине и уединении целые длинные летние дни. Для того, кто знаком со строем английской и шотландской жизни, одно это уже служит полной аттестацией характера мальчика. Выбор любимой забавы у них, как известно, – дело большой важности, а раз она выбрана, нужно верно и неизменно держаться ее, как своего ремесла или дамы сердца. Непостоянство в том и другом отношении награждается почти одинаковым пренебрежением. Быть “на все руки мастером” у них почти синоним ни к чему не годного человека. Поэтому понятно, что любимая забава выбирается основательно и должна отвечать характеру лица: ужение – занятие тихое, сосредоточенных людей, избегающих шума и суеты. Таков и был Джеймс Уатт. В дождливые же и холодные дни он по целым часам просиживал возле своей работающей матери с карандашом или перочинным ножом в руках, рисуя или вырезая. Ходил он и в начальную школу, но не особенно постоянно, о чем, как мы уже сказали, родители не очень беспокоились и даже поощряли его оставаться дома и заниматься тем, что ему нравится.

Рассказывали, будто бы один раз, когда Джеймсу было шесть лет, к отцу его приехал какой-то господин. Видя мальчика в комнате в школьное время, ничем особенным не занятого, гость обратился к отцу с вопросом:

– Отчего вы не посылаете своего сына в школу вместо того, чтобы болтаться, ничего не делая, дома?

– Вот вы осуждаете его, – ответил отец, очевидно становясь на сторону сына, – а посмотрите-ка, чем он занимается.

История гласит, что гость подошел к шестилетнему мальчику и увидел, что он чертил разные геометрические фигуры и решал какую-то задачу.

О великих людях и их раннем детстве всегда принято рассказывать подобные анекдоты, и хотя за историческую достоверность этого случая ручается рассказ современника, но едва ли не правдоподобнее другие свидетельства, также современников, несколько иного характера. Его товарищи по начальному училищу утверждают, что Уатт в школьной науке не только не делал особых успехов, но считался даже туповатым. Это тем вероятнее, что при слабом здоровье, талантливой натуре и разрешении родителей делать то, что ему нравится, он не был особенно прилежен в зубрении уроков. С другой стороны, ловкостью и особым успехом в играх с товарищами он не мог отличаться по болезни, да он и не гнался за ними.

Но это несколько не мешало ему интересоваться более серьезными книгами: примерно в 12 лет он уже начал читать о явлениях природы все, что только мог достать, и часто так бывал погружен в размышления над прочитанным, что не замечал происходившего вокруг него.

Его тетка рассказывает, что однажды он сидел у нее за чайным столом и целый час молча занимался чайником: то открывал, то закрывал крышку, потом приставлял к носку то блюдечко, то ложку и наблюдал за падающими каплями воды, пока наконец она не обратилась к нему с замечанием:

– Что это с тобой, Джеймс? Я никогда не видела такого праздного мальчика, как ты! Возьми книжку и займись чем-нибудь, сударь. Ведь ты чуть не час уже забавляешься с крышкой чайника и не говоришь ни одного слова. Неужели тебе не стыдно тратить время на такие пустяки?

Хотя рассеянность и способность совершенно забываться, отдаваясь собственным мыслям, навсегда остались чертой его характера, но этот случай объясняется очень просто: тогда же мальчику попала в руки одна из очень немногих книг по физике и механике С. Гравезанда: “Начала естественных наук”. Там было кое-что и о паре, о механике и машинах, – и во время этого случая ум его был совершенно поглощен повторением тех опытов, о которых он только что прочитал. Окружающие, очевидно, не поощряли его

делиться с ними своими мыслями, да он и сам по характеру был больше склонен к молчаливому размышлению с самим собой, по крайней мере в молодости, чем к разговорам с другими о том, что его сильно занимало.

Впрочем, с другой стороны, о том же самом мальчике сохранилось несколько фактов, доказывающих, что когда он был здоров и в духе, то отличался не только разговорчивостью, но и способностью увлекать своими рассказами даже взрослых.

Его тетка, например, рассказывает, что однажды, когда ему было еще лет двенадцать, мать привезла его вместе с братом Джоном в Глазго и оставила там гостить на некоторое время у своих друзей. Когда же она приехала туда опять через две недели, то хозяин дома полушутя, полусерьезно встретил ее просьбою взять от них Джеймса, который своими чудесными фантастическими рассказами не дает покоя их воображению, отнимает у них сон и заставляет засиживаться далеко за полночь, вопреки их всегдашнему обычаю ложиться в 10 часов. А брат Джеймса, Джон, при этом объяснил, что у его брата по ночам болели зубы, и, чтобы не оставаться одному, он около 10 часов начинал занимать компанию какой-нибудь полувывымышленной историей с фантастическими приключениями и до того увлекал их всех, что они забывали о времени. Этим же талантом он отличался и впоследствии в среде так называемых бирмингемских философов, или Лунного общества (Lunary Society), членом и душою которого он был...

Зато когда головные боли начинали мучить его, он становился молчалив, придирчив, всем недоволен и уходил куда-нибудь в поле, в горы.

Еще в очень ранней юности отец подарил ему набор столярных инструментов и дал место в своей мастерской, где он и проводил большую часть свободного времени, сначала переделывая и перестраивая свои игрушки, а потом делая модели тех вещей, какие изготовлял его отец; даже знаменитый гринокский кран и орган работы отца не избежали этой участи и, как увидим ниже, не оставались без влияния на молодого механика, с ранних лет приучая его к самым разнообразным работам и приемам.

Все эти занятия, однако, шли рука об руку со школьной наукой и с чтением книг и делались не по обязанности, не по принуждению, а по своей собственной охоте и в свободное от школьных и домашних уроков время.

Систематическое обучение для молодого Уатта не закончилось начальной школой, из которой он едва ли много вынес. После нее он поступил в гимназию, где занимался даже латынью и усвоил ее настолько, что до старости любил в свои письма вставлять латинские поговорки и выражения.¹ Тринадцати лет его перевели в математический класс, и с этой поры его способности начали резко проявляться не только дома, наедине с самим собой, но и в школе. Он начал правильно проходить геометрию и делал в ней необыкновенно быстрые успехи. Его чтение теперь уже не ограничивалось “Началами естественных наук”. Он надо всем задумывался, обо всем спрашивал, чертил, вычислял и, естественно, начинал интересоваться и увлекаться астрономией. Отцовская коллекция морских телескопов, квадрантов и тому подобного, как и вся мастерская, сослужила ему в этом случае большую услугу; он свободно мог пользоваться ими и делал это с увлечением. Будь у него под руками какие-нибудь игрушечные инструменты, мальчику, быть может, никогда не удалось бы попасть на ту дорогу точной научной мысли, которая позднее дала ему возможность додуматься до того, что никогда не могло прийти в голову изобретателям, шедшим ощупью.

Серьезный интерес и серьезный ум требуют для своего воспитания серьезных средств,

¹ О начальнике гринокской гимназии, в которой учился Уатт, Вильсоне, сохранился очень забавный анекдот, хорошо характеризующий тогдашние узкосектантские нравы Шотландии. Этот Вильсон был писатель и поэт по призванию и очень любил свою музу. Но когда его предложили местным воротилам в начальники школы, они прямо заявили, что могут принять его только на одном условии – “чтобы он раз навсегда бросил свое бесполезное и богохульное занятие стихоплетством”. Обстоятельства принудили бедного поэта подчиниться этому условию, но зато и доставалось же от него этим блюстителям сектантской нравственности в его переписке со знакомыми и друзьями

а не игрушек, как бы ни был велик природный талант. И условия, в которых рос молодой изобретатель, были совершенно необыкновенные.

У всякого есть какие-нибудь дарования, склонности к чему-нибудь, но далеко не всякий делается даровитым человеком. Мало ли есть людей, которые во всю свою жизнь так и не нашли себя, не нашли дела, в котором они могли бы проявить свои таланты: и в детстве, и в юности, и в зрелые годы живут они, как велят обстоятельства, делая не то, к чему имеют охоту, а что требуется, – и сходят, наконец, в могилу, даже и не зная, что такое тот священный огонь увлечения и творчества, который при лучших обстоятельствах должен был бы указывать жизненную дорогу всем и каждому.

Недалеко от города и от отцовского дома, в виду реки, на холме росла небольшая, но очень красивая роща из старых вязов и берез. Сюда-то удалялся молодой философ думать свои думы наедине с природой; по целым часам лежал он на спине и сквозь ветви деревьев следил за движением облаков, всматривался в бесконечную и безмолвную тайну звездного неба. Быть может, в этой роще, больше, чем где-нибудь, выросла в его душе ненасытная любовь к природе и жажда проникнуть во все ее тайны. Его юношеским мечтам здесь был полный простор. Все вычитанное из книг, узнанное в школе и проверенное собственным опытом, дополнялось здесь пылким воображением и сливалось в одно целое с живой, движущейся и дышащей природой. Собственный опыт учил его точности мысли, а живая природа расширяла и обобщала их. Остановиться на полдороги, сделав такое начало, было невозможно; его творчество нашло себе благодатную почву и пустило в нее крепкие корни.

В это время, когда ему было около 14 лет, нездоровье и головные боли, по-видимому, очень мешали систематическому образованию мальчика и отрывали его от правильных школьных занятий. В такие-то болезненные полосы он особенно часто гостил у дяди Мюрхеда в Глазго (профессора древних языков в местном университете) и занимался там самыми разнообразными предметами, особенно же химией и физикой; здесь он делал опыты, строил новые приборы, проверял чужие наблюдения, о которых вычитал из книжек. Тогда же он смастерил какую-то “электрическую машину”, вероятно, нечто подобное Лейденской банке, которая в то время только что была изобретена, – и все это самостоятельно, без всякой посторонней помощи. Опытная проверка того, что он вычитывал или узнавал, составляла самое обычное его занятие и приучала его ничего не принимать на веру, а всему искать доказательства, и нет ничего мудреного в том, что при таких задатках из него впоследствии вышел замечательный ученый и изобретатель. Ничто не может служить таким прочным фундаментом нашему знанию и образованию, как опыт; из него строится наше умственное здание точно так же, как ткани нашего тела – из пищи. Особенно, если этот опыт предпринят и исполнен по собственной охоте.

Но и этого было мало Уатту; в то же время он занимался анатомией и медициной – и очень серьезно, насколько позволяли средства и тогдашняя наука.

Достаточно сказать, что один раз, к немалому ужасу своих родных, он был пойман с головой мертвого ребенка под мышкой, которую достал откуда-то для анатомического вскрытия.

А медицина настолько интересовала его, что впоследствии он часто говорил, что не будь он механиком и имей лучшее здоровье, непременно сделался бы медиком. До старости он всегда лечил себя сам и врачевал свое семейство.

Там же, в доме дяди, в Глазго, он встречался с наиболее образованными молодыми людьми того времени, какие были в этом городе; здесь было положено начало тем дружественным отношениям со многими из них, которые сохранились до конца жизни. Среди всех них молодой Уатт скоро завоевал себе почетное место своим ясным умом, начитанностью и мастерским умением вести общий разговор. С другой стороны, его замечательная простота и скромность по отношению к другим, несмотря на горячую нетерпимость и даже сарказм к глупости и самодовольству, покоряли ему сердца всех.

В летнее время семья его дяди часто жила на озере Лох-Ломон, в замечательно живописной исторической местности, куда молодой Уатт также часто приезжал. Здесь он

находил совершенно новую пищу для своего разностороннего ума, какой не мог найти ни в Гриноке, ни в Глазго. Бродить по горам и любоваться ими, следить до истоков течение какого-нибудь ручья и по пути собирать интересные минералы и растения для него было не простой забавой и проведением времени, а серьезным изучением природы: здесь-то он и научился любить ее. Та способность, о которой позднее упоминает много раз его приятель и биограф, профессор Робисон, – уметь из всего делать предмет нового серьезного изучения, – вероятно, сказывалась уже тогда в четырнадцатилетнем мальчике. Без всякого систематического руководства и помощи он изучал природу во всех ее видах и гораздо основательнее и толковее, чем многие делают в наше время, имея в своем распоряжении кабинеты, лаборатории и коллекции.

Но мало и этого: не одна внешняя природа интересовала его: проходя мимо поселений шотландских горцев, он часто заходил к ним, наблюдал их нравы, расспрашивал, знакомился, жадно слушал по целым часам их поэтические легенды про старое славное время – и уходил домой, полный грандиозных образов прошлого, перенесенный в совершенно другой мир и другую обстановку.

Читал Уатт вообще очень много, читал все, что попадалось под руку, и впоследствии нередко говаривал, что ему еще не приходилось прочесть ни одной книги, из которой он не вынес бы чего-нибудь полезного или интересного. И немудрено: при таком богатом запасе проверенного опытом знания в юношеском возрасте, при умении черпать из самой жизни даже такие сложные впечатления, как поэтические образы прошлого, всякая книжка была ему по плечу и не скользила по его чуткому уму, а пускала в него корни и обогащала его. Но когда же он находил время все это делать? – совершенно естественно спросит, быть может, читатель. Его тетка отвечает на это в своих мемуарах: “Он редко вставал рано, но в течение нескольких часов занятий успевал сделать больше, чем обыкновенные люди делают в несколько дней”. Он никогда не торопился и всегда находил время для своих друзей, для поэзии, для романа и даже для газет. И недаром Уатт родился и жил в век энциклопедизма. Чего только он не знал? Как в юности, так и в зрелые годы его разносторонность и притом основательность знакомства буквально со всеми отраслями знания поражали его современников.

Но ошибочно было бы думать, что, становясь старше, начиная интересоваться научными и литературными вопросами, молодой Уатт бросил или запустил свою работу в отцовской мастерской. Напротив, чем больше он учился, тем больше находил смысла в том, что делалось там. Только теперь он уже не занимался своими игрушками, не спускал на воду миниатюрных кораблей, не учился владеть инструментами, а работал добросовестным образом и помогал отцу. Последний, впрочем, никогда не имел намерения обратить его в простого мастера в своем деле; он дал сыну инструменты, построил ему особый небольшой горн и предоставил свободу делать что ему угодно. Само пребывание мальчика в такой большой мастерской, где работали и плотники, и столяры, и кузнецы, и слесари, и, наконец, инструментчики, было бы полезно для него, если бы он даже сам и не участвовал в их работе. А он работал – мастерил то модели отцовских машин, то инструменты, а раз даже принялся отливать серебряную монету, которую потом хранил как память об этом времени.

Таким образом он незаметно узнавал свойства материалов, приучался распоряжаться своими средствами, осуществлять свои мысли, а прежде всего вырабатывал в себе ту практическую сноровку и находчивость, без которых ему, вероятно, никогда не подарить бы миру своего “гиганта с одной идеей”, как некий поэт назвал паровую машину. И странно сказать, как бы ни были разнообразны работы, при которых он присутствовал или в которых принимал участие, все они впоследствии емугодились: мастера модели отцовских машин, он готовился к моделированию своей паровой машины; обращаясь с мореходными и землемерными инструментами, он готовился, с одной стороны, сделаться мастером математических инструментов, а с другой, – гражданским инженером и землемером; в этом последнем ему немалую пользу также принесло участие в составлении карты реки Клайд после смерти дяди. Даже участие в постройке органа не прошло даром. Ко всему этому

нужно добавить, что его неутомимая голова постоянно работала; даже в часы видимой подавленности, рассеянности и апатии, которыми сопровождалась его головные боли, она не успокаивалась, а продолжала свое дело, как бы готовя новый материал для более светлых моментов, когда ум будет в состоянии им пользоваться, и тем быстрее двигаться вперед.

ГЛАВА II. УАТТ УЧИТСЯ В ЛОНДОНЕ

Так продолжалось до того момента, когда Джеймсу исполнилось 18 лет. В это время стало ясно, что дела его отца не обещают долгого процветания и что обоим сыновьям, Джеймсу и Джону, придется рассчитывать на свои собственные силы. Ввиду этого было решено второго сына приучить к коммерции,² а Джеймсу сделаться оптиком или, что будет лучше, мастером математических инструментов. Спрашивается, почему была выбрана эта профессия, а не другая? Потому ли, что она обещала больше материальных выгод, или потому, что лучше отвечала склонностям юноши? Было бы несправедливо по отношению к отцу Уатта усомниться в ответе: во-первых, как мы скоро увидим, такого ремесла, строго говоря, в Шотландии тогда еще не существовало, и во всяком случае ни Джеймс, ни его отец на большие доходы от этого ремесла, наверно, рассчитывать не могли; во-вторых, все предыдущее детство мальчика доказывает, что он всегда пользовался в своих занятиях такой свободой, какой дети не у всех родителей пользуются даже в наше время; в-третьих, наконец, нетрудно убедиться, что работа над математическими инструментами в то время включала все, к чему выказывал естественные склонности Джеймс. Для успешного изготовления их мало быть мастером, но нужно было понимать науку, на которой они основывались и для которой служили. Само название этого ремесла означало почти то же, что “ученый-механик”, который должен был если не знать, то понимать всякий механизм. Иначе говоря, это было одно из тех занятий, которые тогда еще строго не определились и представляли такое соединение науки с ручной работой, которое как нельзя лучше отвечало всем привычкам и вкусам молодого Уатта.

Как бы то ни было, но летом 1754 года Джеймс Уатт отправился учиться своему ремеслу в Глазго. Однако скоро оказалось, что здесь настоящих мастеров этого дела нет и что искать их нужно в Лондоне.

В этих поисках прошел почти весь год, принесший Уатту только ту пользу, что он успел за это время сделать несколько очень важных знакомств в местном университете, которые впоследствии оказались ему как нельзя кстати. Поселился в Глазго он, разумеется, у дяди Мюрхеда, бывшего тогда профессором восточных языков и латыни.

Дядя познакомил своего племянника с другими профессорами и, между прочим, с доктором Дикком, профессором естественных наук, который особенно любил Уатта и начал покровительствовать ему с первых же шагов его карьеры, у Дикка были связи в Лондоне, и он снабдил юношу необходимыми рекомендательными письмами. Но поездка туда состоялась лишь летом следующего, 1758, года.

Паровая машина тогда еще не существовала, и потому будущему изобретателю ее приходилось ехать из Глазго до Лондона (600 верст) не по железной дороге, а верхом на лошади, и не 9—10 часов, как нынче курьерским поездом, а в 12 дней с двухдневной остановкой на половине пути. По приезде в Лондон оказалось, что и там нелегко было найти себе учителя по избранному Уаттом ремеслу: настоящих мастеров этого дела нашлось всего-навсего шесть, но и они не хотели принимать ученика иначе, как с соблюдением всех средневековых формальностей и правил ученичества, то есть не меньше как на семь лет с уплатой больших денег.

Наконец, через протекцию знакомых доктора Дикка, Уатту удалось устроиться у некоего Моргана на год с уплатой 20 гиней. Все эти хлопоты и связанные с ними расходы

² утонул в Атлантическом океане в 1762 г. во время плавания на отцовском корабле

(по-тогдашнему, довольно значительные) приносили юноше много муки: он знал, что дела отца незавидны, и что эти экстренные затраты ложатся на него очень тяжелым бременем. От природы очень деликатный и не желая заставлять других страдать ради себя, он никак не мог смириться с жертвами, которых стоило отцу его обучение.

Тем старательнее Уатт работал и учился у Моргана и тем экономнее был в расходах. Жил он у Моргана, но пищу ради экономии имел свою и тратил на нее не больше 8 шиллингов в неделю, “а если тратить меньше этого, – писал он родным, – то тогда совсем бы подвело животы”, то есть пришлось бы голодать.

Мало того, работая на хозяина до 9 часов вечера, он ухитрялся еще брать работу со стороны на свою долю и зарабатывал кое-что рано утром. Немудрено, что после такой работы ему приходилось, по его собственным словам, ложиться в постель с разбитым телом и дрожащими руками.

Поступил он в учение в августе; сначала его заставляли делать медные линейки и градуированные мерки и циркули; через два месяца он уже сделал квадрант лучше, чем другой ученик, бывший у Моргана два года; в апреле ему уже были поручены сектор, теодолит и несколько других инструментов, а к концу года своего ученичества из его рук уже вышел сектор с французским шарниром, работа которого “могла поспорить на рынке со всякой другой”.

Для шотландца и провинциала, каким был Уатт, Лондон как большой и многолюдный город должен был представлять немало интересного; однако за все время ученичества он выходил из дому на прогулку не больше двух раз. К недостатку времени и нелюбви к городскому шуму и сутолоке тут присоединилась еще и опасность быть насильно завербованным в матросы. Дело в том, что в то время Ост-Индская компания вербовала себе солдат и матросов и имела право забирать на улицах Лондона всякого встречного, кто не принадлежал к средневековым корпорациям Сити или не был “учеником” в полном и законном смысле этого слова. Молодого Уатта легко могла постигнуть эта участь, потому что как провинциал он не имел права жить и работать в Лондоне не только в качестве свободного ученика, но и простого рабочего. К счастью для него и для нас, этого не случилось; но здоровье будущего изобретателя очень пострадало от усиленного труда и недостатка чистого воздуха, так что ему пришлось по истечении своего годового срока ученичества бежать как можно скорей домой в Шотландию. Так он и сделал. Впереди его ожидала трудовая жизнь для поддержания не только самого себя, но и отца, дела которого становились все хуже и хуже. Нужно было основывать свое собственное ремесло в Шотландии, на успех которого он теперь и рассчитывал. Перед отъездом пришлось закупить в Лондоне самые необходимые инструменты и книги, и Уатт приобрел их на целых 20 фунтов, составлявших почти весь его капитал.

ГЛАВА III. ПЕРВЫЕ РАБОТЫ УАТТА В ГЛАЗГО

По приезде в Глазго Уатт рассчитывал провести там лишь несколько дней и отправиться дальше в Гринок повидаться с родными, но случилось иначе. Знакомство с профессорами оказалось полезным на первых же порах.

Глазговский университет получил в это время в подарок несколько очень ценных астрономических инструментов от некоего богатого мецената Макферлана, имевшего огромные земли и свою обсерваторию на Яве и завещавшего ее после своей смерти университету.

Инструменты эти были теперь только что получены и требовали разборки, чистки и установки, которые и были поручены молодому протезе доктора Дикка.

Это был его первый независимый заработок. И можно себе представить, как рад был он такой удаче и с каким жаром принялся за дело, от которого зависела вся его будущность.

При первой же попытке Уатта основать мастерскую в Глазго встретились серьезные затруднения. Средневековая рутина, с одной стороны, и узкое себялюбие, с другой, восстали

против пришельца и закрыли ему дорогу: глазговские гильдии, или цехи, состоявшие из купцов и ремесленников, придрались к тому, что он не уроженец и не гражданин Глазго, и не позволили ему обзавестись мастерской. Тут-то и явился ему на помощь университет. В связи с установкой приборов Макферлана его назначили мастером научных инструментов при университете и выделили особое помещение для его мастерской в самом здании. Этому никто не мог помешать, так как университет сам считался независимой ученой гильдией.

Таким образом для Уатта должна была начаться едва ли не самая интересная пора его жизни: он вступал в новую среду людей, давно уже привлекавших к себе его мысль; у него завелось много новых знакомых и друзей, которые все интересовались тем же, чем и он; его все уважали, а многие и любили; он был здесь, как дома.

“Когда я увидел в первый раз Джеймса Уатта, – пишет профессор Робисон (тогда еще студент), – я обратился к нему, ожидая встретить не больше как техника, и, к удивлению своему, нашел ученого, хотя такого же молодого, как и я сам, но всегда готового поделиться своими знаниями. Я имел претензию считать себя специалистом в механике, но скоро вполне разочаровался в этом, убедившись, что Уатт далеко опередил меня... Все молодые люди в университете, сколько-нибудь интересовавшиеся наукой, были знакомы с Уаттом, его комната скоро сделалась постоянным сборным местом, куда всякий шел со всевозможными вопросами и недоумениями далеко не только о механике: языкознание, древности, все естественные науки, даже поэзия, литература и критика – все обсуждалось здесь с одинаковым интересом и горячностью. И Уатт за все принимался серьезно, не оставляя ни одного вопроса до тех пор, пока не убеждался или в его пустячности – и тогда бросал его, или в его важности – и тогда делал из него ряд новых научных исследований... В его руках все становилось началом научной работы, все превращалось в науку... При его общепризнанном умственном превосходстве над сверстниками, в характере Уатта была какая-то удивительная наивная простота и открытость, которые делали привязанности к нему очень прочными. Его превосходство смягчалось беспристрастностью и всегдашней готовностью признать за всяким его заслуги и достоинства”.

Не так успешно шли его денежные дела. Университет, давший ему у себя приют, далеко не мог снабжать его таким количеством работы, которого было бы достаточно для поддержания и его, и мастерской, а спрос на математические инструменты в Глазго был слишком невелик; тем более что положение мастерской в стороне от центра города совсем не благоприятствовало быстрому развитию нового дела; известность же, или имя, на новом месте не только в те тяжелые на подъем времена, но и теперь приобретает не скоро.

Так, с лета 1757 года до конца 1759 года, то есть больше чем за два года, заказы, поступавшие в мастерскую, едва-едва покрывали расходы, и бедному Уатту не раз приходилось вместо помощи отцу самому обращаться к нему за нею. Вот почему это была очень тяжелая пора в его жизни, и он не раз собирался покинуть Глазго и переселиться в какой-нибудь портовый город, где существует больший спрос на мореходные инструменты. Однако же в конце 1759 года ему удалось вступить в компанию с неким Крейгом, который сам почти ничего не понимал в деле, но внес некоторую сумму денег и взялся вести книги. Весь капитал товарищества теперь состоял из рабочих рук и готовых для продажи инструментов на тысячу рублей да тысячи наличных денег, всего, значит, двух тысяч рублей.

С этого времени дела Уатта сразу приняли совсем другой оборот: спрос увеличился настолько, что скоро в мастерской, кроме него самого, работал один постоянный и трое временных наемных рабочих, причем сам Уатт уже получал постоянное жалованье в 360 рублей в год. Через пять лет работы хватало уже на 16 человек, и валовой доход мастерской достигал шести тысяч рублей. Нужно, впрочем, сказать, что в это время, то есть около 1763 года, Уатт женился на дочери глазговского гражданина и, получив таким образом право на открытие своей мастерской в центре города, переселился из университетского помещения в более многочисленную и торговую часть Глазго.

Нелегко дался ему этот скромный успех. За что только ему не приходилось браться помимо своих математических инструментов! То ему поручали делать нивелировки, то

сметы и планы для городских сооружений; то обращались за починкой или даже с заказами таких инструментов и механизмов, которых он никогда не делал. Если в то время медицина причислялась к ремеслу брадобреев и дантиста не отличали от простого кузнеца, то немудрено, что к оптику нередко обращались за музыкальными инструментами. И не странно ли, что в нескольких местах Шотландии до сих пор еще сохранились скрипки и даже органы работы изобретателя паровой машины? Но интереснее всего то, что он делал их, полагаясь больше на интуицию да теорию, так как до такой степени лишен был всякого музыкального слуха, что никогда не был в состоянии отличить двух музыкальных тонов один от другого. Бывают слепые, выучивающиеся читать, или глухонемые, умеющие говорить знаками; но чтобы человек, не умеющий отличить двух нот, мог сам делать и строить музыкальные инструменты, и с таким успехом, что даже строгие критики удивлялись их верности, – это до Уатта едва ли когда-нибудь было слышано. Но мало и этого: строя инструменты и изучая теорию звука, он сделал научное открытие, которое сделало бы честь даже специалисту. Вот как, по словам Робисона, Уатт делал свой первый орган.

“Масонской ложе в Глазго нужен был орган. Распорядители были наши знакомые. Мы все знали, что Уатт не способен отличить двух тонов друг от друга, но все-таки были уверены, что он все может сделать, и предложили ему взяться за эту работу. Он согласился, но прежде чем начать делать настоящий орган, сделал большую модель, причем устроил тысячу разных мелких приспособлений и улучшений, указателей, регуляторов и тому подобного. Потом, принявшись за сам инструмент, он сначала изучил теорию музыки, овладел теорией несовершенных созвучий и выучился настраивать при ее помощи орган на какой угодно тон, совсем не зная музыки, причем делал это так, что приводил в удивление наших лучших исполнителей. Попутно он изобрел настоящий монохорд с постоянным тоном и при его помощи сделал наблюдения, вполне подтвердившие теорию Блунчли о колебании струн”.

Все это, конечно, доказывает необыкновенную даровитость Уатта, но отнюдь не свидетельствует о легкости, с которою ему доставался успех на жизненном поприще; он не был одним из тех людей, которые легко берутся за то, чего не знают. И кто решит, что случилось бы с этим громадным талантом, если бы гнетущая мелкая нужда продолжала давить его в то самое время, когда его тянуло работать над своими идеями в механике. К счастью, этого не случилось, а произошло нечто совсем другое.

В 1764 году профессор естественных наук Глазговского университета поручил Уатту привести в порядок и исправить небольшую рабочую модель тогдашней огневой машины (Ньюкомена), которая почему-то не всегда работала одинаково хорошо, а иногда и совсем отказывалась делать свое дело. Посылали ее и в Лондон к тамошним мастерам, но оттуда она возвратилась с теми же недостатками, какие имела прежде; очевидно, столичные знатоки не могли в ней разобраться. Теперь, когда Уатт начал приобретать славу очень искусного и сметливого механика, университетское начальство решило поручить ему осмотр, а если можно, то и исправление модели.

Сначала Уатт отнесся к этому делу как ко всякой мелкой починке в механизме. Но, заинтересовавшись встретившимися трудностями, он взялся за решение задачи со своей обычной настойчивостью, сделал из нее серьезное научное исследование и нашел, что недостатки модели принадлежат не ей самой, а тому несовершенному принципу, на котором была основана вообще тогдашняя паровая (или огневая) машина Савари и Ньюкомена, и после двух лет труда *открыл новый принцип современной паровой машины*. Вот в нескольких словах вся история того открытия, которое повело к колоссальным успехам механики в нашем веке и составило всемирную славу Джеймса Уатта.

В чем именно состоял этот новый принцип в отличие от старого, читатель увидит ниже. Теперь же справедливость требует оговориться, что в этом только смысле Уатта и можно назвать изобретателем паровой машины. На самом деле паровая машина (или огневая, как ее тогда называли) существовала задолго до Уатта и даже применялась в заводской практике,

особенно же в большей части угольных копей и различных рудниках для откачивания воды с небольшой глубины. Тем не менее это был неуклюжий, весьма несовершенный механизм, а сам пар оставался таинственной силой, которой человек мог в некоторых случаях пользоваться, но никогда не мог управлять ею.

Уатт первый объяснил действие пара в паровой машине только что открытым тогда учением о скрытом тепле и построил механизм, дававший возможность наилучшим и наиболее экономичным образом пользоваться естественными свойствами пара для практических целей человека. Иначе говоря, он окончательно подчинил силу пара человеку, и паровая машина в его руках превратилась из остроумной механической игрушки в научно точный механизм, делающий как раз то, для чего он назначен человеком. Но чтобы ясно понять, как именно Уатт достиг этого, нужно проследить вкратце историческое развитие этого механизма до него.

ГЛАВА IV. ПРЕДШЕСТВЕННИКИ УАТТА

С силой пара люди были знакомы уже очень давно. Даже в книгах о ней писали еще в древности. Уже александрийский ученый Герон за 120 лет до нашей эры описывал так называемый шар Эола, который вертелся при нагревании на своей горизонтальной оси силой выходящего из него пара. Это, конечно, была лишь игрушка, не имевшая практического значения, но тем не менее сила пара, на которой она была основана, несомненно уже тогда обратила на себя внимание людей. И вот с тех пор и до наших дней, во все века и во всех странах делались постоянные попытки воспользоваться этой силой, заставить ее исполнять полезную для человека работу. Эти попытки постепенно усложнялись, становились успешнее, пока наконец не приняли формы той огневой машины, которая непосредственно предшествовала Уатту и его времени.

Кому первому принадлежит честь изобретения такого механизма, до сих пор остается спорным. Англичане с большим основанием приписывают ее маркизу Ворчестеру (1663 г.), потом капитану Савари (1702 г.) и кузнецу Ньюкомену (1704 г.); французы не без основания претендуют на значительную долю этой чести для своих соотечественников: Соломона де Ко (1630 г.) и Дениса Папина (1674 г.); немцы же по справедливости могут требовать признания участия в изобретении паровой машины за знаменитым магдебургским бургомистром Герике (1672 г.), обессмертившим свое имя магдебургскими полушариями. Но в действительности, как все такие споры о чести изобретения, и этот спор никогда решен быть не может. Случайно и часто совершенно независимо друг от друга натывавшиеся на разные стороны одного и того же сложного явления, все эти изобретатели и ученые, а еще более их соотечественники, претендуют на исключительную честь открытия всего явления, которого они не открывали. Только узкое национальное себялюбие и тщеславие может заставлять многих биографов до сих пор закрывать глаза на то простое соображение, что никто из их знаменитых соотечественников не понимал действия паровой машины в целом – иначе Уатту не нужно было бы изобретать ее; но, с другой стороны, не сделай они своего частного вклада в науку о паре и в практику паровых механизмов, ни Уатту, ни его современникам не пришлось бы изобретать и объяснять принцип современной паровой машины. Если иметь это в виду, то спор совершенно бесполезен.

Однако что же сделано каждым из предшественников Уатта?

В 1663 году в Лондоне была издана знаменитая в свое время книга “Век изобретений” (“Century of Inventions”) маркиза Ворчестера. В этой оригинальной книге в самых восторженных и хвастливых выражениях описывается какая-то “управляющая водой” машина, которую автор считает ни больше ни меньше как восьмым чудом света. Напав случайно на способ поднимать воду на некоторую высоту путем нагревания сосуда, снабженного вертикальной трубкой, он, как все восторженные утописты и мечтатели, вообразил, что уже нашел секрет *perpetuum mobile* и разрешил все задачи движения и механической работы. Но на самом деле, провозившись над моделью целых сорок лет,

потратив на нее все свое состояние, он не оставил потомству даже порядочного рисунка того, что выдумал. Описания его так туманны и сбивчивы, что по ним невозможно не только построить какую-нибудь машину, но даже ясно понять, в чем состояло ее изобретение.

Соломон де Ко, француз, живший даже раньше маркиза Ворчестера то в Англии, то в Германии, то во Франции, издал в 1613 году книгу “Причины двигающих сил” (“Les Raisons des Forces Mouvantes”), в которой он описывает опять-таки прибор, немного больше похожий на паровую машину, чем Эолов шар.

Гораздо большее значение для истории паровой машины имели работы другого знаменитого французского доктора, гугенота *Дениса Папина*.

Он устроил аппарат, так называемый *паровой цилиндр Папина*, или просто *Папинов котел*, который явил собой действительно очень важный шаг в теории паровой машины, но на практике остался, по-видимому, без всякого влияния на ее усовершенствование.

Идея этого *парового цилиндра* была заимствована им от воздушного насоса, уже известного в то время ученому миру. Все знали, что если взять закрытый с одного конца цилиндр, вставить в него плотный поршень, потом каким-нибудь образом разредить воздух под поршнем, то этот последний устремится в образовавшуюся пустоту с такой силой, что может поднимать тяжести, двигать груз и тому подобное. Весь вопрос заключался в том, как всего удобнее и легче образовать пустоту (полной пустоты тогда, конечно, получать не могли).

Для достижения этой цели Папин устроил следующий прибор. Это – полый металлический цилиндр (два с половиной дюйма в диаметре и 4 фута длины), закрытый с одного конца. В него входит поршень с четырехгранным стержнем; последний проходит через четырехгранное же отверстие в крышке цилиндра. На дно такого цилиндра, под поршень, наливается немного воды, и поршень опускается до соприкосновения с водою. Тогда цилиндр нагревается снизу. По мере образования пара поршень поднимается силой его упругости, а вместе с поршнем поднимается и груз, который на него наложен. В приборе Папина этот груз равнялся 60 фунтам. Значит, груз в 60 фунтов поднимался какой-то силой, скрытой внутри небольшой трубки, которая вся-то весила не больше 5 унций. Такой эффект, конечно, должен был производить сильное впечатление на тогдашние умы.

Затем для охлаждения пара и образования пустоты под поршнем Папин предлагал просто убирать огонь. Такая ненаходчивость в самых простых практических приемах, конечно, доказывает не только непрактичность самого изобретателя, но и то, что его аппарат никогда не был выработан и применен к какой-нибудь практической цели.

Но как бы ни обречена была на неуспех идея Папина, она несомненно явилась большим шагом вперед, и раз попытка соединить в одном механизме способность пара образовать пустоту со свойствами воздушного насоса была сделана, перейти от этой комбинации к силе пара и заставить последнюю двигать поршень стало уже гораздо легче. В этом и состояла задача последующих английских изобретателей.

Первым в ряду их стоит капитан Савари. Его машина состояла из *отдельного паровика* и яйцевидного приемника, соединенных между собою трубкой с краном. В этот приемник напускался пар из паровика, охлаждался и образовывал пустоту. Для этого на него лили холодную воду. Кроме того, тот же яйцевидный приемник находился в соединении при помощи трубки, снабженной краном, с водоподъемной трубой рудника. Как скоро в приемнике образовывалась пустота, кран, отделявший приемник от водоподъемной трубы, открывался и вода, устремляясь туда, наполняла его почти доверху. Теперь этот кран запирался, а открывалось сообщение с паровиком. Пар, находящийся под высоким давлением в паровике, устремлялся в приемник и вытеснял из него воду, которой некуда было идти, как по продолжению водопроводной трубы, вверх в цистерну.

Запрос на механизмы для откачивания воды из копей и рудников был в то время так велик, что существовало несколько подобных систем, и “огневая” считалась самой лучшей.

Машина Савари была усовершенствована кузнецом Ньюкоменом.

Позднее в машине Ньюкомена были сделаны разные улучшения, такие, как

впрыскивание холодной воды под поршень и автоматическое открывание и закрывание клапанов при движении коромысла.

Но несмотря на все эти изменения и улучшения, машина Ньюкомена все-таки оставалась, строго говоря, не паровой, а воздушной и работала крайне неравномерно с ужасным свистом и шумом, делая не больше 8 ходов в минуту: то она вдруг без всякой причины ускоряла ход, свистела, хрипела и сотрясала мастерскую, то совсем останавливалась, утихала и, как лошадь с норовом, ни за что не хотела двигаться, между тем поглощала страшное количество угля. В угольных коях на это не обращали внимания, но в рудниках и других местах это делало машину совсем неприменимой.

При всем этом она, вероятно, продолжала бы употребляться еще лет тридцать, и улучшения Уатта остались бы гласом вопиющего в пустыне, если бы обстоятельства не изменились в самом рудокопном деле.

Как раз в то время поверхностные рудники начали истощаться, и приходилось идти глубже в землю. Это значило, что вода будет заполнять их с удвоенной силой, и если не найдется усиленных же средств откачивать ее, то большей части промышленников грозила опасность разориться, а тысячам рабочих – остаться без дела.

Вот в каком состоянии находилась паровая машина ко времени Уатта.

ГЛАВА V. ИЗОБРЕТЕНИЕ ПАРОВОЙ МАШИНЫ

По словам самого Уатта, с того времени, когда университет Глазго поручил ему исправлять модель паровой машины, что случилось зимою 1763 года, ему почти не приходилось иметь дела с применением пара. Правда, в 1759 году Робисон, тогда еще студент, обратил его внимание на мысль применить пар к движению экипажей, но из этого ничего не вышло – мысль эта тогда еще “не созрела”. В 1762 году он сам делал некоторые опыты с Папиновым котлом и насосом, из которых устроил что-то вроде модели паровой машины Савари; эта модель могла поднимать груз до 15 фунтов при диаметре носка всего в одну треть дюйма. Но скоро он оставил эти опыты, видя, что машина, построенная на подобном принципе, обладала бы теми же самыми, и даже большими, недостатками, как и машина Савари, то есть разрывала бы котлы и портила трубы. Этим ограничивались все его познания (кроме книжных конечно, которых тогда, впрочем, было тоже очень немного), весь его опыт. И если он, принявшись за знаменитую модель, достиг таких блестящих результатов, то это только благодаря своей привычке и способности – как выражался его друг Робисон – из всякого вопроса делать серьезные научные выводы, все, чего он коснулся, превращать в науку.

Вот как сам изобретатель описывает починку этой небольшой модели.

“Вначале я принялся чинить ее просто как механизм, и когда это было сделано, заставил работать. Но тут меня поразило, что паровик модели не мог доставлять ей достаточно пара, хотя по размерам своим он, очевидно, был больше, чем требовалось. Раздувая огонь, можно было заставить модель сделать несколько ходов, но зато при этом требовалось впрыскивать огромное количество воды, хотя груз поднимаемой машинкою воды был невелик. Все же скоро было найдено, что при уменьшении груза котел модели мог снабжать цилиндр паром, и она могла работать довольно правильно, даже при умеренном количестве впрыскиваемой воды”.

Иначе говоря, стало ясно, что большая часть пара пропадала без всякого действия, и работа машины совершенно не соответствовала размерам котла.

Нужно было найти, где причина этой потери пара, а значит и тепла.

“Задумавшись над этим явлением, я пришел к заключению, что причину его нужно искать в незадолго перед тем открытом законе, что в пустоте вода кипит не при 80° Реомюра, а при гораздо низшей температуре, даже при 30°, и что, следовательно, при температурах выше 30° вода, находящаяся в горячем цилиндре, должна сама собой превращаться в пар и мешать образованию полной пустоты, а значит противодействовать и давлению атмосферы

на поршень снаружи”.

Для того чтобы окончательно убедиться в верности своего заключения, Уатт сделал ряд опытов над кипением воды и *упругостью водяных паров при различных температурах* и нашел, что первая увеличивается гораздо быстрее последних.³ Выразив полученные числа в виде математической кривой линии и приложив ее к случаю абсолютной пустоты в своей машине, он увидел, что для получения сколько-нибудь совершенной пустоты нужно впрыскивать в цилиндр огромное количество воды, которое почти совсем охладило бы его, и что для нагревания его при следующем ходе поршня потребовалось бы столько пара, сколько котел не в состоянии обеспечить. Отсюда для него стало ясно, что старые инженеры были вполне правы, довольствуясь при своих “огневых машинах” грузом не больше 6–7 фунтов на каждый квадратный дюйм поршня. Иначе говоря, эти машины по самому устройству своему и не могли выдерживать большего груза.

Таким образом, Уаттом была разгадана загадка ньюкоменовской модели. Теперь оставалось найти способ избежать недостатков старого принципа, то есть устранить огромную потерю пара, тепла, а следовательно, и топлива. Но Уатт был не только способный механик, а также и ученый: он не мог искать нового практического принципа, не понимая, каким требованиям этот принцип должен был отвечать и где его можно найти. Значит, прежде всего нужно было изучить законы парообразования, нужно было найти, сколько всего требуется тепла для образования такого-то количества пара и сколько необходимо пара для производства такой-то работы. Из предыдущих соображений для него было ясно, что числа, приведенные в книге Дезанглиера, были ошибочны, нужно было их поправить, и Уатт предпринял два ряда опытов, которые он сам не считал научно точными, но которые вполне его удовлетворяли, тем более, что он ясно видел величину возможной ошибки.

Целью первого опыта было определить, во сколько раз одно и то же по весу количество воды занимает в виде пара больший объем, чем в виде жидкости. Вывод получился такой, что в виде пара вода занимает по крайней мере в 1800 раз больше места, чем в виде жидкости.

Эти цифры давали ему возможность решить, как велик должен быть паровой котел и сколько воды должен он испарять, чтобы наполнить паром цилиндр определенного размера.

И действительно, он тотчас же устроил котел, позволявший ему видеть, сколько в нем испарялось воды при всяком ходе поршня. Практика в этом случае значительно расходилась с теорией: котлу приходилось вырабатывать в несколько раз больше пара, чем требовалось для его наполнения по теории.

Иную цель имел другой ряд опытов: впрыскивая воду в цилиндр, наполненный паром, он с удивлением заметил, что сравнительно небольшое количество воды, послужившее для образования этого пара, может нагревать до кипения очень большое количество впрыскиваемой воды.

Целью второго ряда опытов и было определить, действительно ли это так, и какое существует при этом численное соотношение.

В результате оказалось, что вода, превращенная в пар, может нагреть до кипения в шесть раз большее количество воды.

“Пораженный этим явлением, – говорит Уатт, – я упомянул о нем моему другу Блэку (профессор химии и естественных наук университета Глазго), который тогда объяснил мне свою теорию скрытого тепла, предложенную им незадолго перед тем, с которой я совсем не был знаком”.

Эта теория вполне объяснила последнее наблюдение Уатта, то, что при сгущении пара в воду выделяется скрытое тепло, которое и нагревает впрыскиваемую воду.

“На такие и подобные опыты, – продолжает изобретатель, – я потратил много времени

³ Когда температуры увеличиваются в арифметической прогрессии, упругости паров возрастают в геометрической

и гораздо больше денег, чем мне позволяли обстоятельства, а новый принцип все-таки не находился. Однако же вся эта задача настолько овладела моим умом, а мои обстоятельства настолько сильно побуждали меня вернуть потраченное время и средства, что наконец после многих попыток решить ее я пришел как бы к аксиоме: *для того, чтобы сделать совершенную паровую машину, необходимо, чтобы цилиндр был всегда так же горяч, как и входящий в него пар; но, с другой стороны, сгущение пара для образования пустоты должно происходить при температуре не выше 30° Реомюра*". Казалось бы, от этой аксиомы до практического вывода, что сгущение пара должно производиться не в цилиндре, а в другом каком-нибудь сосуде, оставался один небольшой шаг; но этот-то именно шаг и не давался изобретателю, и прошло еще немало времени, прежде чем мысль его разрешилась наконец новой истиной. Но замечательна та форма, в которой новая истина впервые явилась ему. Это не было простое логическое умозаключение, какое мы только что сделали, сопоставив две части его же аксиомы; нет, она явилась ему в виде гипотезы, подобной той, которая повела Коперника к истинному пониманию устройства солнечной системы.

Однажды, в начале 1765 года, после обеда в воскресенье, когда шотландское ханжество предписывает ничегонеделание, но когда беспокойная голова Уатта тем не менее продолжала усиленно работать, он пошел погулять в парк. Вдруг посреди поля ему с поразительной ясностью сформулировала вопрос: *а что если между цилиндром, содержащим пар, и другим сосудом, в котором уже образовалась пустота, внезапно открыть сообщение, то что произойдет!* Немедленно нашелся ответ: *пар устремится в пустоту* до тех пор, пока в обоих сосудах не установится равновесие. А если во второй сосуд впрыснуть холодную воду? Пар в нем сгустится, и образуется опять пустота, куда снова устремится остаток пара из цилиндра до тех пор, пока не сгустится весь пар и в обоих сосудах не образуется пустота.

Весь этот ряд вопросов и ответов промелькнул в его голове с быстротою молнии и, по выражению его биографа, "наполнил его восторгом". Великое открытие, начавшее новую эпоху в механике, промышленности и нашей цивилизации, было сделано. Это случилось в конце апреля 1765 года. Теперь оставалось согласовать с ним все частности, испробовать все в целом на модели, построить по этому образцу новую паровую машину и пустить ее в ход.

Но не будем забегать вперед. Открытие действительно было сделано, но прежде чем оно вошло в жизнь, Уатту пришлось потратить ни больше ни меньше как десять лет самого упорного труда, самой тяжелой борьбы с бесчисленным множеством препятствий и затруднений. Денежные затруднения, конечно, стояли на первом плане. Собственные средства Уатта были совершенно ничтожны, а найти людей, которые вникли бы в истинный смысл его открытия, поверили в возможный успех его и затратили на него деньги, каких оно требовало, было вовсе не легко. А когда такие люди и находились, они надеялись на слишком быстрый успех, не рассчитывали своих сил и невольно задерживали дальнейшее развитие дела на несколько лет.

Но были и другие препятствия. Неточность тогдашней механической работы и отсутствие хороших мастеров едва было не обрекли новую машину на преждевременную смерть. Не будь Уатт сам своим первым и лучшим механиком, это легко могло бы случиться. Но об этом речь впереди.

Его мысль продолжала работать. "Когда в обоих сосудах образовалась уже пустота, или почти пустота, куда же девать впрыснутую и сгустившуюся воду и воздух, вошедший вместе с паром и водою? Мне представлялись возможными два ответа: или снабдить второй сосуд трубкой в 34 фута высотой, по которой вода могла бы стекать независимо от атмосферного давления,⁴ или же заменить эту трубку водяной и воздушной помпами, которые автоматически выкачивали бы и воздух, и воду из второго сосуда, как только пар сгустился. Дальше, в машине Ньюкомена, чтобы пар и воздух не пропускались поршнем, на него

⁴ Столб воды в 34 фута, как известно, уравнивает атмосферное давление

наливался слой воды. При новом принципе это становилось невозможным, потому что всякая капля воды, случайно проникшая под поршень, обратилась бы в пустоте в пар и тем уничтожила бы пустоту. Кроме того, при опускании поршня внутрь открытого цилиндра холодный воздух должен был также входить в него и охлаждать его стенки, нарушая тем самым основное требование температуры в цилиндре. Для устранения обоих этих неудобств явилось предположение – закрыть верхний конец цилиндра герметической крышкой (с отверстием и добавочной коробкой для прохода поршневого стержня) и *провести пар не только в пространство под поршнем, но и над поршнем*, совершенно устранив таким образом действие в новой машине атмосферного давления на поршень”.

Теперь паровая машина в первый раз становилась действительно *паровой*, а не *паро-воздушной*, как прежде. Наконец для устранения последней возможной причины траты тепла – через охлаждение наружных стенок цилиндра окружающим воздухом, – было предложено окружить его другим (наружным) цилиндром из дерева или иного слабо проводящего тепло материала, а пространство между обоими цилиндрами наполнить паром.

Таким образом все главные частности легко и просто разрешались и для нового принципа открывался полный простор.

“Раз эта идея о сгущении пара в отдельном сосуде, – пишет сам Уатт, – явилась, все другие улучшения быстро последовали за нею как необходимые выводы; в течение двух или трех дней изобретение было готово в моем уме, и я тотчас же принялся за его практическое осуществление”.

Сначала он устроил небольшую модель, при помощи которой проверил свой принцип. Замечательно, что, по словам изобретателя, ни одна из его позднейших, гораздо более сложных и лучше сделанных машин, не работала так хорошо и не воплощала его идеи так совершенно, как эта наскоро сработанная небольшая модель.

Сейчас же после этой проверки было приступлено им к постройке большой модели, и опыты, не оставлявшие сомнения в выгоде изобретения, с успехом повторены.

“В 1768 году я подал, – говорит Уатт, – прошение о выдаче привилегии на *способы уменьшения потребления пара, и вследствие того – топлива, в огневых машинах*, которая (привилегия) и была выдана мне в январе 1769 года”.

В этой привилегии заключаются только те части изобретения, которые были выработаны к тому времени. Но многие из них были сделаны позднее и включены в позднейшие патенты или остались незапатентованными и, как он сам говорит в другой заметке, послужили в ущерб его изобретению к улучшению старой Ньюкоменовской машины.

Таким образом, главная часть изобретения была сделана, принцип найден и осуществлен в модели; даже исключительное право на пользование этим принципом было получено. Но можно ли было извлекать из него практическую пользу? Прошло не меньше тринадцати лет опытов, труда, сомнений, испытаний, проб, борьбы с физическими, денежными и коммерческими затруднениями, препятствиями, пока наконец паровые машины Джеймса Уатта вошли в общее употребление и начали вознаграждать изобретателя и строителя их не только розовыми надеждами, но и материальными выгодами.

ГЛАВА VI. УАТТ-ДЕЛЕЦ

В наше время, как известно, изобретателю, если он не Эдисон какой-нибудь, достается очень незавидная доля: за ним ухаживают лишь до тех пор, пока не забрали его в свои руки, то есть не обяжали денежным долгом и не заставили продать за бесценок все его труды; а тогда, воспользовавшись его секретами и пустив их в дело, от него понемногу начинают отделяться, чтобы не дать ему доли в прибылях с его же изобретения.

Сто лет тому назад обстоятельства были не совсем таковы, а иначе и Уатту, вероятно, не пришлось бы пожинать плодов от своей машины. При его доверчивости, отвращении ко всяким коммерческим сделкам, при крайней деликатности и скромности этого человека,

обойти его можно было без большого искусства и даже труда. К счастью, у него были друзья, зорко следившие за его делами и заботившиеся об их устройстве. И нужно сказать правду – он был очень счастлив в своих денежных компаньонах.

Раз изобретение паровой машины с отдельным холодильником было сделано (весной 1765 года) – приходилось думать о его практическом применении, а для этого нужны были прежде всего средства на разработку деталей механизма. Где же их взять? Тут Уатту опять помогли его университетские друзья. У профессора Блэка оказался один хороший приятель, бывший доктор медицины, а в то время уже химический и железный заводчик – Ребак, который, по всей видимости, прекрасно подходил Уатту.

Эта личность сама по себе хорошо характеризовала то время новых предприятий, неожиданных открытий и быстрых обогащений. Окончив курс в Эдинбургском университете приблизительно в 1747 году и съездив для усовершенствования за границу, он начал практиковать в Бирмингеме и имел огромный успех. Но его способная, деятельная и предприимчивая натура одной медицинской практикой удовлетвориться никак не могла. И вот наряду с ней он ведет целый ряд научных исследований, преимущественно по прикладной химии. Исследования так же успешны, как и медицинская практика: вместо маленькой лаборатории вскоре появляется большая, в которой опыты продолжают уже с размахом, и затем доктор Ребак становится крупным химическим заводчиком. Дело в том, что он нашел новый способ фабрикации серной кислоты: прежде она приготавливалась в стеклянных ретортах и стоила довольно дорого, а Ребак, начав готовить ее в свинцовых камерах, удешевил таким образом производство по крайней мере вчетверо и увеличил потребление этого крайне важного в технике продукта во много раз в самое короткое время.

Финансовые результаты такого нововведения для изобретателя были самые блестящие. Но быстрый успех, как это часто бывает со способными, но неустойчивыми натурами, ослепил его, заставил безоглядно поверить в свою звезду. Никакое новое дело не казалось ему теперь слишком обширным и рискованным; явилась жажда необыкновенного, еще небывалого успеха; все обыкновенное, не требовавшее лихорадочной деятельности, стало ему претить и быстро оставлялось. Между тем, в это время делам, связанным с железом, открывались блестящие виды, – и Ребак, недолго думая, купил громадные Каронские рудники недалеко от Глазго.

Для обжигания руд решено было употреблять не древесный уголь, как это делалось прежде, а каменный, что должно было принести громадные барыши. При таких обстоятельствах естественным было купить по соседству огромные угольные копи. К несчастью, скоро оказалось, что и в рудниках, и в копиях поверхностные слои уже истощены, и приходится идти вглубь, а этому мешает вода. Но что за беда, откачивать воду средства найдутся – не останавливать же из-за этого постройку образцового Каронского завода, уже начатую первым инженером в Англии – Смитом... Наконец, прекрасно устроенный завод готов; первая домна зажжена с торжеством как раз 1 января 1760 года. Сам владелец его живет поблизости в великолепном древнем замке “Кинниль”, в живописной исторической местности. Его имя вскоре сделалось известно по всей Шотландии и даже Англии; его талантам стали удивляться, но в солидность его предприятий осторожные люди едва ли верили. А тем временем вода делала свое дело и мешала работам на заводе. Отсюда возникли первые серьезные денежные затруднения Ребака.

При таких-то обстоятельствах профессор Блэк, давнишний приятель Ребака, обратил его внимание на многообещающее изобретение Уатта и свел их друг с другом. Доктор сразу оценил по достоинству практичность паровой машины и ухватился за нее как за якорь спасения для своих колеблющихся дел. Смелый, предприимчивый и щедрый на средства, когда дело его интересовало, такой компаньон как нельзя лучше отвечал требованиям Уатта, чтобы выработать, запатентовать и пустить в ход свое изобретение. В стране было столько затопленных и даже оставленных копей и рудников, столько не начатых производств, лишь ожидавших дешевого и сильного двигателя, что в успехе такого предприятия сомнения быть не могло. Но все это – в будущем, в настоящем же пока были лишь модели да голова, полная

прообразов всяких рычагов, клапанов, насосов, которые все еще требовали своей доработки и времени, – да в придачу ко всему этому тысяча рублей, уже истраченных им на изобретение.

Все это могло бы испугать осторожного делового человека, но не Ребака: как бы ни были велики затраты на “настоящее дело”, он над ними не задумывался. Из него и Уатта составила компания: он заплатил за Уатта его долг, обязался доставлять все необходимые средства и материалы для работ по паровой машине и получению на нее патента, а Уатт – изобретать и разрабатывать свои изобретения. За это Ребак имел две трети, а Уатт – одну третью часть в прибыли. При этом, конечно, имелось в виду, что Уатт перевезет свои модели из Глазго в соседство Каронского завода, где для его мастерской и было отведено уютное и спокойное место позади дворца “Кинниля”. Собственному железному заводу придавалось большое значение: здесь предполагалось делать все части машин, которыми Каронский завод будет снабжать весь свет.

Но на деле вышло нечто другое. После первой своей модели Уатт принялся за вторую, несколько большую, в которой были сделаны многие важные улучшения, давшие возможность поднимать груз не в 7, а в 10 фунтов, на квадратный дюйм поверхности поршня, улучшения следовали за улучшениями: поршень прилегал к стенкам цилиндра все плотнее и плотнее, холодильник все совершенствовался, а машина все-таки не была готова; чего-нибудь да не хватало, что-нибудь да нужно улучшить. Все же в конце 1765 года завод получил от Уатта чертежи частей новой машины настоящих размеров (цилиндр 24 дюйма в диаметре и 7 футов длины). Но, прежде чем этот заказ мог быть исполнен, финансовые затруднения Ребака сделали продолжение работ Уатта невозможным. Не получая от Ребака средств для ведения дела, Уатт принужден был употреблять на дальнейшие опыты только то время, которое оставалось у него от других его работ. Теперь опять начинался один из самых тяжелых периодов его жизни. Его семья в это время уже настолько увеличилась, что инструментальная мастерская не могла ее содержать, а от Ребака при тогдашних обстоятельствах ему ожидать ничего не приходилось. Тем не менее еще в конце 1766 года в письме к одному из друзей Уатт высказывал надежду, что все, затраченное им на машину, скоро вернется с избытком. Очевидно, ему и в голову не приходило, что пройдет еще девять лет, прежде чем паровая машина начнет себя окупать. Тем более Ребак, смотревший на машину главным образом как на немедленное средство поправить свои обстоятельства, совершенно не был готов ожидать успеха так долго. Это был человек минуты, интересовавшийся только тем, что давало немедленные результаты. А кроме того, он продолжал верить в свою звезду, которая только временно померкла.

Таким образом, дело остановилось даже раньше получения первой привилегии, что, конечно, не могло не беспокоить изобретателя, любившего свою машину, как детище. И если бы все те ловкие люди, которые позднее разными способами пытались присвоить его изобретение, знали, что оно, это детище, лежало теперь почти целый год без всякого призора позади дворца “Кинниля”, они, наверно, не упустили бы случая вломиться в заброшенную мастерскую и расхитить сокровище Уатта. К счастью, этого не случилось. Почти целый год ему приходилось бывать в “Кинниле” только случайно; все его время поглощалось добыванием насущного хлеба, нивелировкой и составлением проекта одного шотландского канала. По этому же делу ему пришлось ездить в Лондон, чтобы защищать в парламенте преимущества своего канала перед другим. Парламент решил это дело не в его пользу, тем оно и закончилось. Но зато из этой поездки в Лондон для Уатта вышла другая, косвенная, польза: на обратном пути он в первый раз посетил то место, где через 9 лет суждено будет осуществиться его заветным мечтам; проезжая через Бирмингем, он заехал на получивший известность завод “Зоо”, где один из способнейших английских коммерсантов того времени, Мэтью Болтон, производил всевозможные золотые, серебряные и всякие другие изделия и украшения. Это был в своем роде самый большой и самый лучший завод Англии. Владелец его, артист в душе и замечательный делец, не жалел издержек на свое образцовое заведение; не далее как в 1765 году он потратил на новые мастерские и машины 9 тысяч рублей. На этот

раз, когда Уатт посетил “Зоо”, Болтона не было дома, и ему показывали завод компаньон по одному из побочных производств Фотерджил и некий приятель Болтона, ученый и философ доктор Смол. Опытный глаз Уатта тотчас же оценил прекрасно устроенный завод по достоинству, и странно было бы, если бы при тогдашних его обстоятельствах ему не пришла в голову мысль: “Зачем машина моя валяется где-то в Шотландии, в полузабытой мастерской, а не находится здесь, в этом водовороте кипучей деятельности, где работают лучшие работники лучшими машинами и, по-видимому, под лучшим управлением во всей промышленной Великобритании!” Интересные рассказы и появление Смолы только утвердили его в этих заключениях. Нет сомнения и в том, что Уатт в разговоре со Смолом упоминал о своем изобретении и даже дал ему понять, в каком оно положении, потому что в первом же письме Смолы к нему в январе 1768 года говорится, что и он сам, и Болтон не прочь были бы вступить с ним в деловые отношения, если он согласится поселиться в “Зоо”. Там же делался косвенный намек и на другое желательное условие: чтобы Уатт расстался с Ребаком.

Таким образом, Уатт был поставлен в очень интересное положение, которое всякому практическому человеку представится бы приблизительно в таком виде: его любимое детище, его машина, весь его капитал стоит и ржавеет на заводе Ребака, потому что этот не в меру пылкий деятель зарвался в своих делах и не может выполнить по отношению к нему своих обязательств. С другой стороны, ему представляется прекрасный случай вступить в компанию с очень деятельными и денежными людьми, в руках которых дело наверняка пойдет в гору. Не вправе ли я и по Божескому, и по человеческому закону оставить теперь доктора в стороне?..

И как же поступает Уатт? Ему и в голову не приходит распрощаться с Ребаком и выговаривать ему за остановку дела с изобретением. Напротив, он беспокоится и тяготеет мыслью, что он “втянул” доктора в это дело и заставил истратить тысячу рублей. Он считает себя кругом обязанным Ребаку и едва решается посоветовать ему, если тот найдет возможным, войти в компанию с Болтоном.

Первое, что он сделал по приезде в Шотландию, это возобновил свои опыты с машиной, сделал изменения в холодильнике и достиг наконец того, что машина могла совершать до двадцати ходов в минуту и поднимать груз до 14 фунтов на квадратный дюйм поршня.⁵ Этот результат был уже настолько удовлетворителен, даже по мнению самого Уатта, что он решился, сообщив об этом Ребаку, хлопотать о патенте. Приготовительный период его работ, очевидно, кончился, и он готовился сделать важный шаг к осуществлению своих надежд. Но и тут не обошлось без остановок и затруднений. У Ребака не оказалось средств даже на выправку патента, так что Уатт должен был опять прибегнуть к помощи своего всегдашнего друга и покровителя – профессора Блэка, который и снабдил его необходимыми деньгами, несмотря на свою репутацию скряги даже среди шотландцев.

Наконец в конце 1768 года Уатт отправился по этому делу в Лондон и проездом был в “Зоо”, где виделся с самим Болтоном. Они сразу очень понравились друг другу, но ни к какому решительному соглашению по делу не могли прийти, потому что Уатт отказался вступить даже в условные переговоры, не имея на то согласия своего компаньона. Все же через несколько дней по возвращении своем в Шотландию он написал Болтону письмо – очевидно, с согласия Ребака, – в котором ему делается формальное предложение вступить в компанию с ним самим и Ребаком из одной третьей доли прибылей. Доктор должен был сам писать к Болтону о том же через несколько дней. Очевидно, Уатт в это время еще не терял надежды на поправку дел своего компаньона и не думал расставаться с ним.

Но Болтон имел слишком хорошее деловое чутье, чтобы согласиться на такую полумеру. Ответ его Уатту может служить хорошим образчиком деловой дальновидности и

⁵ Машина Ньюкомена в лучшие свои дни никогда не делала больше 8 ходов в минуту при 7 фунтах груза на квадратный дюйм поршня, не говоря о несравненно большей трате угля

широкого взгляда на вещи этого поэта промышленности, современника Адама Смита.

“Благодарю и вас, и доктора Ребака за предложение участвовать в вашей компании, но, к сожалению, план, который вы предлагаете, совершенно далек от того, о чем я думал, когда говорил с вами. Делая вам намек на готовность вступить в деловые отношения с вами, я имел два мотива: первый – расположение лично к вам и второй – склонность к искусным и доходным делам. Если я верно понимаю ваше дело, вам для машины потребуются деньги, очень точная работа и обширная корреспонденция, раз вы хотите добиться выгоды. По-моему, для того, чтобы установить прочную репутацию машины, ее не должны касаться неумелые руки простых механиков, которые по своему неумению, неопытности и недостатку необходимых удобств непременно будут делать ее и дурно, и неточно. Во избежание этого я предполагал основать производство ее вблизи моего завода, на берегу нашего канала, где мы построили бы всевозможные приспособления, необходимые для полного производства, и откуда мы могли бы снабжать вашими машинами весь свет. При вашей помощи мы сумели бы подготовить здесь настоящих мастеров, которые (пользуясь такими инструментами, какие никому не выгодно было бы заводить для одной машины) могли бы производить ваше изобретение на 20 % дешевле, чем оно стоило бы при других условиях и с такой же разницей в точности работы, какая существует в изделиях кузнеца и оптика.

Доктор Ребак предлагает мне взяться за изготовление машины для трех графств Англии – этого мне делать, по-моему, не стоит; но мне стоит делать их для всего света... Что особенно побудило меня обещать вам свое содействие – это мысль, что вам нужна акушерка, которая помогла бы вам разрешиться от бремени и представила ваше детище свету; знай я, что у вас уже есть таковая, я конечно не стал бы предлагать вам своих услуг. Я раз навсегда решил не браться за дело, которое не находится под моим личным наблюдением, и так как мои здешние занятия не позволяют следить за ходом дела в Шотландии, а доктор по той же причине не может присутствовать здесь, то мне приходится сделать заключение... нет, я обойдусь без него; каково бы оно ни было, ничто не изменит моего решения быть всегда готовым помогать вам всем чем могу, – и хотя в настоящем есть обстоятельства, препятствующие нам работать вместе, но я буду надеяться, что вам или мне придет в голову такой план, который ...” – и так далее. Окончание понятно.

Вот настоящее деловое письмо, писанное передовым и умным человеком XVIII столетия. Понимал ли сам Уатт свои коммерческие интересы так ясно и умно, как они выражены в этом письме? Конечно нет. На чем автор основывает свой расчет? На успехе, на привилегиях, объявлениях, спекуляции, дешевом материале, низкой заработной плате, монополии? Ничуть не бывало; ему в его столетии еще и не снилось, что все эти пружины современного рынка могут иметь какое-нибудь серьезное значение. Действительно хорошая работа, действительно хорошие и дорогие орудия и инструменты и действительное знание и любовь к делу в самих предпринимателях – вот единственные условия, без которых, по его мнению, и не стоило приниматься за дело... Дальше мы увидим, как эти люди умели осуществлять свои идеалы и насколько верны оказались и его недоверие к привилегиям как средству защиты от хищников, и его взгляд на конкуренцию.

На этом пока и остановились переговоры между “Киннилем” и “Зоо”. В начале 1769 года был получен цилиндр, а к лету были готовы и другие части машины, заказанные на Каронском заводе. Но можно себе представить разочарование изобретателя, когда он нашел, что цилиндр, самая главная часть, от которой зависит успех всей машины, до того не точен, что у одного конца он был даже не круглый, а овальный. И это была самая лучшая работа, какую мог делать знаменитый Каронский завод.

Что же было делать Уатту? Он взял выверенную цилиндрическую деревянную болванку и на ней начал выправлять молотом свой железный цилиндр.

В 1770 году в Англии разразился коммерческий кризис; расстроенные дела Ребака не смогли его выдержать и хотя тянулись еще до 1773 года, но о продолжении опытов или о производстве паровых машин в “Кинниле” и думать было нечего. В течение всех этих четырех лет деликатность Уатта не позволяла ему прямо настаивать на устранении Ребака из

компании, и дела ее были обречены на полный застой. Вместо того он во всех своих письмах к Смолу на разные лады повторял одни и те же жалобы, что “долг Ребаку отравляет ему жизнь”, что “пропащий тот человек, вся судьба которого висит на *одной* нитке”, что он скорее согласился бы сделаться банкротом, чем всегда носить в себе мысль, что другие страдают от его проектов и тому подобное. Но еще характернее следующее замечание в одном из его писем: “Хотя, – говорит он в 1772 году, – я сам и потратил на эти опыты гораздо больше денег, чем стоит вся моя часть в машине, но я не считаю их долею, внесенною мною в капитал, а *лишь затратою на свое изобретение*”. Или в другом письме: “Боюсь, что я завлек вас слишком далеко в это дело, и даже очень неделикатно; я понимаю, что у вас может быть некоторое основание думать обо мне хуже, чем я того заслуживаю. Уверяю вас, все, что я писал вам о цене (доли в их компании) и прочем, говорилось лишь в интересах моего приятеля-доктора, который не должен при своих теперешних обстоятельствах рисковать ничем и который слишком сильно заинтересован в этом деле. Что же касается меня самого, то я никогда не думал требовать вознаграждения за свою часть в изобретении и готов согласиться, быть может, на гораздо меньшую долю, чем вы хотели бы предложить мне...” Поистине можно сказать: не будь Болтон и Смол такими добросовестными людьми, Уатта легко могла бы постичь участь всех изобретателей, то есть полное нищенство в награду за подарок миру величайшего изобретения.

И во что же это он вовлек своих будущих бирмингемских компаньонов и друзей? Быть может, они сделали для него какие-нибудь капитальные затраты, которые потом не возвратились, или взяли на себя какую-нибудь серьезную ответственность, которой он не оправдал? Ничуть не бывало. Симпатизируя ему как человеку и уважая в нем даровитого изобретателя, лишенного, впрочем, всяких способностей отстаивать себя на житейском поприще, они помогли ему в составлении первой и самой важной привилегии 1769 года на “Способ уменьшения расхода пара и топлива в огневых машинах” – вот и все. На самом деле, когда Уатт, по просьбе Болтона и Смолы, показал им свой собственный текст привилегии, который он собирался представить в патентную контору, они пришли в ужас: там давались вплоть до мельчайших подробностей в чертежах все данные, необходимые для того, чтобы строить и применять его машины. Опубликовать такой патент значило самому помогать другим обходить изобретателя и пользоваться плодами его рук задаром. Вместо этого они как практические люди предложили ему совсем не представлять чертежей, а описание машины изменить таким образом, чтобы по возможности избежать соперничества и пиратства. С небольшими поправками то и другое в их тексте был принято Уаттом, и патент получен.

Имели ли Болтон и Смол в этом случае свою собственную выгоду, то есть чтобы рано или поздно им самим воспользоваться материальными плодами этого изобретения, судить трудно. Но если даже допустить полное бескорыстие с их стороны, Уатту не было никакого основания тяготиться их услугами, если бы он сам не был так деликатен с другими. Он считал себя всем обязанным, а себе – никого. Таков был тон его отношений с приятелями и во всех делах. Не удивительно, что свои обязательства по работам и предприятиям он всегда исполнял самым скрупулезным образом: работал за троих, не щадил здоровья, не брезговал никакой черной работой (в чем, быть может, и состоял секрет успешности его изобретений), за всем смотрел сам и с вдвое меньшими издержками исполнял вдвое лучшую работу, чем другие. Это был не только гениальный изобретатель, но и образцовый работник. Мы едва ли ошибемся, если скажем, что не будь это совершенно необходимо для его существования, он, наверно, и совсем не брал бы привилегий на свои изобретения. Так он и делал со многими деталями своей машины, пока горький опыт не научил его, что другие брали эти самые его изобретения для того, чтобы улучшать при их помощи старую машину Ньюкомена или прямо патентовали их как свои собственные.

ГЛАВА VII. УАТТ-ИНЖЕНЕР

При тех обстоятельствах, в каких Уатт находился между 1768 и 1773 годами, всякое занятие, дававшее средства к существованию для него и его семьи, годилось ему. Его машина стояла без движения, хотя все его помыслы были устремлены к ней, и та внутренняя борьба, которую ему приходилось переживать, соглашаясь братья за совершенно чуждое ему дело, очень поучительна. Да и вообще весь этот период в жизни изобретателя, когда ему волей-неволей приходилось делать совсем не то, к чему лежало его сердце, освещает его, по-видимому, нетвердый и неустойчивый характер с совершенно новой стороны.

Одно дело – видеть человека самим собой, в той самой колее, для которой приспособила его природа, – или в искусственной обстановке, не имеющей ничего общего с его склонностями, когда ему нужно жить не так, как хочется, а как может, не по вдохновению, а по обязанности; он сам кажется тогда себе не хозяином, а батраком своей жизни, а другие люди представляются ему не товарищами по одному общему делу, а недругами, с которыми нужно бороться. Ложность своего собственного положения освещает для него ложным светом и все окружающее, и он подчас теряет из виду свою собственную путеводную нить, и мечется, и отчаивается, не зная, на что решиться. В таком-то именно положении мы и видим Уатта в последующие годы.

“Благодаря расположению ко мне властей Глазго, – пишет он к Смолу в 1770 году, – мне приходится теперь выбирать, продолжать ли опыты с машиной при полной неизвестности в будущем или принять почетное для меня и, может быть, даже выгодное положение строителя мною же самим спроектированного канала... Несмотря на мое решение, что все силы я должен посвящать своей машине, я думаю, что, отказавшись от этого предложения, я упущу благоприятный случай, который в другой раз едва ли мне представится. А между тем у меня есть семья, я же, несмотря на свои седины, до сих пор еще не заручился никаким прочным способом обеспечить ее... Все эти и некоторые другие соображения заставили меня согласиться на предложение...”

Дело состояло в прорытии так называемого Монклэндского канала в 9 миль длины, на что имелся капитал в 100 тысяч рублей. Уатту как главному инженеру и управляющему предприятия платили две тысячи рублей в год – по-тогдашнему довольно хорошее вознаграждение.

“Ничего не может быть для меня противнее, – пишет он в другой раз тому же Смолу, – этой борьбы и торгашества с людьми, а между тем вся моя жизнь теперь посвящена этому. Я готов делать какую угодно инженерную работу: делать съемки, избирать направление канала, мерить кубы земли, составлять сметы стоимости работ, давать указания и советы управляющему, как вести их, – но не иметь самому дела с рабочими, не нанимать и не рассчитывать их – это не мое дело, и я отказываюсь быть управляющим... Ничего не может быть позорнее для человека, как братья не за свое дело. А единственное качество, которое рекомендует меня на эту должность, – это честность, да и та упрекает меня за то, что я так долго занимаю ее”.

В это время на канале работало 150 человек рабочих, и для присмотра за ними Уатт имел только одного приказчика, а все остальное делал сам.

“Несмотря на отчаянную погоду, – пишет он в декабре того же года, – я все время провожу на канале, и, должен признаться, моя теперешняя жизнь полна тревоги, не говоря уже о физической усталости, голоде, холоде, промачивании ног и тому подобном. Несмотря на все это, мне кажется, мое здоровье теперь даже лучше, чем было летом; хотя головные боли не уменьшаются ни в количестве, ни в качестве, но я как будто чувствую себя крепче, решительнее и энергичнее. Право – наймись к кому-нибудь землю пахать, живо хандру разгонит!”

Наконец, давая отчет своему приятелю о произведенной уже работе, он опять говорит, что на 100 тысяч рублей он уже прорыл 7 миль канала. “Это с одной стороны, – продолжает Уатт, – но зато с другой – я до крайности апатичен, мои рабочие не исполняют своих обязанностей, клерки и приказчики надувают меня, и я имею несчастье видеть и понимать это... И что возмущает меня больше всего, это что в то же самое время другие сумели бы

сделать больше работы и, может быть, с меньшим беспокойством для себя. Я лучше бы согласился встретить лицом к лицу заряженную пушку, чем заключать торговые договоры и сводить счета. Короче говоря, как только мне приходится делать что-нибудь с людьми, я чувствую себя не на своем месте; для инженера совершенно достаточно одной природы, чтобы бороться с ней и видеть, как она на каждом шагу одолевает его”.

Едва ли нужно пояснять, что в распорядители работ он действительно не годился, хотя работал за троих и исполнял свои обязанности педантически точно, и что работать под его руководством было, должно быть, совершенно несносно. Ложность своего собственного положения чувствовалась им в форме недовольства самим собой и другими, а крайняя требовательность и строгость к самому себе превращалась в невыносимую нетерпимость к другим. И он ясно чувствовал все это, потому что не был создан для власти.

А между тем, обстоятельства принуждали заниматься такими работами: Монкландский канал занимал его с лета 1770 года до конца 1772 года, и дал ему лишь возможность расплатиться со своими личными долгами, сделанными за последние годы. А между тем нужно было жить дальше. Дела Ребака и не думали поправляться, а скорее ухудшались. За этим каналом последовали съемки и проекты нескольких других. Потом ему же было поручено углубление русла реки Клайд и гавани в Айре, проекты доков в Глазго и Гриноке, постройка моста через реку Клайд и так далее, не говоря о множестве мелких частных работ и советов, за которыми к нему все чаще и чаще обращались люди самых разнообразных профессий и положений. Словом, Уатт-инженер начинал приобретать такую же славу, как впоследствии Уатт-изобретатель.

К этому же периоду относятся некоторые побочные его изобретения. Так, один раз Смол в письме полусерьезно написал, что хорошо бы применить его паровую машину к движению барок по каналам. В ответ на это Уатт спрашивает: “А думали ли вы когда-нибудь о *спиральном весле* для этой цели или вы за два гребных колеса?” В пояснение своей мысли он приложил грубый чертеж *пароходного винта* и даже с тем самым числом оборотов спирали, которое признано теперь наиболее выгодным. Идея эта тогда осталась без приложения отчасти, вероятно, потому, что таких блестящих идей в голове Уатта было гораздо больше, чем часов в сутках, тем более что и паровая-то машина тогда еще не была готова.

В том же 1770 году он изобрел *микрометрический винт* для деления линейного дюйма на 400, а на стекле – даже на 1000 равных частей.

Тогда же был им придуман *микрометр для измерения расстояний*, который в принципе, как впоследствии оказалось, был уже изобретен во Франции в 1667 году для астрономических целей. Уатт напал на эту мысль совершенно независимо от французского изобретения и часто пользовался этим прибором при своих съемках.

Наконец, в начале 1773 года Уатт изобрел новый *отражательный квадрант*, тоже для землемерных целей, – для измерения углов. Словом, за что этот человек ни брался, во всем находил науку и облакал ее в серьезные изобретения.

Окончился этот период жизни Уатта так же печально, как и начался. Однажды, когда он делал съемку для одного канала на севере Шотландии, вдруг пришло известие из дома, немедленно призывавшее его возвратиться. Его жена опасно заболела, и когда после нескольких дней и ночей бешеной скачки по дождю, холоду и грязи он приехал, наконец, домой, ее уже не было в живых – она умерла от родов четвертым ребенком.

Утрата этой тихой, всегда успокаивавшей и ободрявшей его подруги глубоко поразила Уатта: почти целый год он находился в каком-то оцепенении и не мог заниматься ничем серьезным. Из четырех детей, оставшихся у него от нее, двое умерли в детстве, одна дочь вышла замуж, но также скоро умерла, и только один старший сын Джеймс пережил всех родных, оставаясь до 1848 года единственным и почетным представителем рода Уаттов.

ГЛАВА VIII. УСПЕХ ПАРОВОЙ МАШИНЫ

Смерть жены была для Уатта как бы последней каплей горечи в чаше испытаний этого периода. Его усиленные жалобы в течение последних лет на постоянные головные боли, “леность”, “недеятельность” были, очевидно, следствиями физического и нравственного утомления, дошедшего, наконец, до того, что он заговорил о потере памяти, постепенном отупении и тому подобном. И вот из его больной груди вырвался крик: “Мне долгие невыносимо оставаться в Шотландии, я должен или переехать в Англию, или найти себе какое-нибудь доходное место за границей!” Так он писал к Смолу почти через год после печального события. На этот раз и то, и другое его желание оказались не невозможными. Дела Ребака окончательно запутались, и он был объявлен несостоятельным должником. Теперь Уатту было уже бесполезно поддерживать его ценою своего собственного успеха: паровая машина вместе с остальным имуществом доктора перешла в руки конкурсного управления кредиторов, которое, как писал сам Уатт, не давало за его изобретение ни полушки. Значит, теперь Болтон и Смол могли легко приобрести не только одну треть ее, но и обе трети, принадлежавшие Ребаку за тот долг, который лежал на ней, то есть 10 тысяч рублей, уплаченные за Уатта, да еще 6 тысяч рублей личного долга Ребака Болтону. Так и было сделано, и машина вместе с ее изобретателем поступила во владение его бирмингемского приятеля: летом 1773 года она была перевезена из “Кинниля” в “Зоо” после трехлетнего ожидания своей очереди. Однако ж подлинный хозяин, живой гений ее был в состоянии приняться за прерванный ряд опытов над ней только весной следующего, 1774, года, и только к осени того же года эти опыты привели его к существенным результатам; тогда же он писал своему отцу из Бирмингема: “Моя новая огневая машина идет хорошо, отвечая своей цели лучше всех прежних, и я ожидаю, что изобретение будет очень полезно для меня”.

Такой результат был тем более утешителен, что он получился с теми самыми частями, которые, кроме паровика, доставленного Болтоном, делались на Каронском заводе. Теперь же можно было подумать и о замене того овального цилиндра, который Уатт выправлял молотами на деревянной болванке, новым. Как раз в это время, совершенно независимо от потребностей паровой машины, в Честере на одном механическом заводе была введена новая сверлильная машина, дававшая возможность изготавливать математически круглые цилиндры. На этот-то завод Вильямсона и обратился Болтон с заказом нового цилиндра 18 дюймов в диаметре, со стенками в один дюйм толщины, который вскоре и был получен. Теперь можно было собрать настоящую машину с подходящим цилиндром и окончательно решить вопрос – “быть или не быть?”

Этот случай с каронским цилиндром и все произошедшие отсюда проволочки и затруднения с паровой машиной служат хорошим примером того, как тесно связаны между собою все стороны человеческой жизни и как перемена в одной из них неизбежно требует и ведет к переменам во всех других: как ни ясна и полезна была сама по себе идея уаттовской машины, она не могла быть осуществлена при том низком уровне искусства механики, который существовал во время первого появления ее на свет. Когда Уатт показывал свою первую почти готовую большую машину знаменитому в то время инженеру Смитону, он одобрил принцип и искусство, но решительно объявил, что войти во всеобщую практику она не может, потому что требует такой искусной работы, какой в Англии не существует и долго еще не будет существовать. А мнение этого инженера имело большой вес, и не будь Уатт сам прекрасным работником, а Болтон таким мастером выбирать людей и организовывать их, не сумей они выполнить того плана, который начертил Болтон, когда у них еще не было ни машины, ни компании, ни людей, то есть создать новую школу механиков, – изобретению Уатта еще долго пришлось бы ждать своей очереди. Нет ничего мудреного в том, что при таких условиях Болтон начал сомневаться, стоит ли приступать к производству паровых машин на продажу, не заручившись предварительно продлением привилегии. Дело в том, что из 14 лет исключительного права на пользование ею в начале 1775 года шесть уже истекли; машина далеко еще не была испытана как надо, и наверно должна была потребовать еще многих опытов, прежде чем могла получить широкое распространение и начать окупать

себя. А между тем, для всего этого оставалось лишь 8 лет. Решено было хлопотать о парламентском акте, обеспечивающем исключительное право пользования паровой машиной за ее изобретателем еще на 25 лет. Дело было хлопотливое, тем более что и в парламенте, а особенно среди рудокопов и заводчиков, явилась очень сильная оппозиция такому акту. Тем не менее, делать было нечего, приходилось пустить в ход все связи и встретить бурю лицом к лицу. Начали говорить о вреде монополии на самонужнейшую машину для национальной промышленности, о гибели рудокопного дела из-за дороговизны нового двигателя и так далее. Самым красноречивым представителем таких мнений в парламенте явился Барк. Но несмотря на все это, в мае 1775 года привилегия была получена, и будущее паровой машины (а вместе с ней и ее фабрикантов) обеспечено. Тогда же Уатт писал своему отцу из Лондона: “Это дело стоило мне многих тревог и больших расходов, и без помощи влиятельных и многочисленных друзей мне никогда не удалось бы его выиграть. Я останусь здесь еще несколько дней, а затем вернусь в Бирмингем и примусь за исполнение некоторых уже заказанных машин”. Последняя фраза показывает, что новое изобретение в то время уже перестало быть частным секретом (чему, конечно, немало способствовал парламентский процесс).

В действительности запрос на более сильный и совершенный двигатель был тогда уже так велик, что работы на многих заводах и рудниках были прекращены в ожидании решения того же вопроса: “быть или не быть” уаттовскому изобретению. Старые огневые машины были слишком неудовлетворительны, и неимение нового двигателя для многих заводчиков, особенно же медных, в Корнуэле было равносильно разорению. Вот почему, еще задолго до решения дела о продлении привилегии в парламенте, Болтона и Уатта начали засыпать справками и расспросами об их машине, а в последнее время даже и заказами на нее.

Однако же ошибочно было бы думать, что с этого дня в их карманы посыпались золотые горы, а их машины привели в движение весь свет.

Работа в “Зоо” действительно закипела; через 2–3 месяца после получения акта первая новая машина была готова и делала две тысячи ходов на один центнер угля, а через шесть месяцев Вильямсон (в Честере) получил из “Зоо” заказ на 12 цилиндров от 12 до 50 дюймов в диаметре, и Болтон писал Уатту, что он решился добиться того, чтобы “Зоо” выпускал в год 12–15 балансирных и до 50 вращательных машин. Когда в те же дни на завод приехал один знаменитый посетитель, то Болтон сказал ему, указывая на отделение паровых машин: “А здесь, сэр, я произвожу то, чего ищет весь свет – *силу*”. Велись было даже переговоры о получении привилегии от французского правительства на исключительное производство паровых машин во Франции, но они окончились лишь тем, что некоторые французские фабриканты приезжали в “Зоо”, заручились чертежами и начали было делать по ним свои собственные машины, но неудачно. Так, по крайней мере, утверждает родственник Уатта и его биограф Мюрхед.

И несмотря на все это, финансовая сторона дела была вовсе не блестяща: на первых же порах потребовались новые литейные и другие мастерские, и через два года после получения акта Болтон определял коммерческую стоимость всей третьей доли Уатта в машине всего в 20–30 тысяч рублей, а что касается оборотного капитала, то владельцу “Зоо” еще долго приходилось делать невероятные усилия, чтобы изворачиваться среди бесчисленных статей расхода по своему сложному производству и получать взамен их лишь надежды на будущее. Не один раз Болтон висел на волоске и, если не обанкротился, то только благодаря своему замечательному такту и самообладанию.

Была и еще одна причина, которая чуть совсем было не изменила истории паровой машины. Это – предложение Уатту переселиться на несколько лет в Россию. Дело в том, что его приятель, профессор Робисон, принял предложение и уехал туда на место директора морского училища еще в 1770 году. В 1773 году он приглашал и Уатта приехать в Петербург и взять на себя постройку паровой машины для наполнения водой доков, но тогда Уатт отклонил это предложение. Через два года, когда его уже по всей форме, через русского посланника, просили принять назначение от русского правительства с окладом в 10 тысяч

рублей в год, его обстоятельства настолько изменились, что он довольно долго колебался, но наконец после настоятельных убеждений Болтона и других друзей отказался ехать в страну медведей и беспардонных “казаков”, для которых закон не писан [Другой приятель его, поэт Дарвин, писал ему: “Боже, как я был испуган, услышав, что русский медведь наложил на вас свою огромную лапу и тащит вас в Россию. Пожалуйста, не ездите туда, если есть какая-нибудь возможность. Россия – это логовище дракона: мы видим следы многих зверей, ушедших туда, но очень немногих, возвращающихся оттуда. Надеюсь, что ваша огневая машина удержит вас здесь”].

Другим доводом против поездки служила история английского инженера, капитана Перри, который, как говорят англичане, был приглашен в Россию Петром Великим и, прослужив там много лет, должен был спастись в доме британского посла, а потом уехать домой, не получив ни копейки за службу. Уатта предупредили, что и его может постигнуть такая участь].

В 1775 году, когда Уатт ездил в Лондон по делу о продлении привилегии, в Бирмингеме умер его близкий друг и помощник Вильям Смол. Влияние этого ученого и очень хорошего человека на судьбу Уатта было весьма велико. Вообще, если Болтона можно назвать практическим осуществителем и организатором мыслей Уатта, то Смол был их опекуном и охранителем. Его смерть была тяжелой потерей для Уатта, как и для всего тесного кружка друзей, окружавших Смолу.

Но, с другой стороны, что касается Уатта, то обремененный большим семейством и важными деловыми обязанностями, он как бы вознаграждал себя за потерю друга, и в следующем же 1776 году женился во второй раз. Его вторая жена, также дочь одного Глазговского купца Мангрегора, может быть, не отличалась такими симпатичными чертами и не была связана с Уатта такими тесными узами любви, как его первая жена, но во всяком случае она пользовалась за свой здравый ум и твердость характера и от мужа, и от его друзей большим уважением. Это была бережливая шотландка и образцовая хозяйка; в ее доме царствовала такая чистота, что даже комнатная собака не смела переходить через порог комнаты, не вытерев своих ног о половик, нарочно приготовленный для этого у каждой двери. К сожалению, такие непреложные законы распространялись не только на собак, детей и прислугу, как это легко себе вообразить, но и на самого главу семейства, который внутри дома вполне отказывался от своих верховных прав в пользу жены. Бывали случаи, например, что, заговорившись с кем-нибудь из друзей, он не замечал, что урочный час отхода ко сну уже прошел; тогда его дражайшая половина приходила сама или присылала служанку потушить огонь без всяких церемоний. “Нужно идти”, – обращался он со скромной миной к гостю в таких случаях. Так обстояли дела в его доме, по крайней мере, под старость; таковы ли они были в начале, судить трудно. От этой жены у него было еще двое детей, сын Грегори и дочь Джесси, – и оба умерли уже взрослыми.

ГЛАВА IX. УАТТ-МЕХАНИК

Напрасно старались корнуэльские медные рудокопы бороться с прибывающей водой при помощи старых огневых машин. Несмотря на многие важные улучшения, сделанные в них в последние годы Смитом и другими, они оказались совершенно неспособными поднимать воду на требуемую высоту. А между тем эти усилия стоили больших жертв. Было немало компаний, всадивших в эту борьбу с водою кто 10, кто 15, а то и 28, и 35 тысяч фунтов, и все напрасно, – вода прибывала да прибывала. Перед капиталистами, еще не успевшими разориться, открывалась роковая необходимость или прекращать свои дела, махнув рукой на все потраченные деньги, или же прибегнуть к содействию уаттовской паровой машины. Большая часть их так и сделала. Вслед за выпуском с “Зоо” в 1775 году двух-трех первых удачных машин корнуэльские медные заводчики повели против Болтона и Уатта настоящую атаку, и им пришлось избрать Корнуэл на несколько лет главным полем своей деятельности.

Вот почему в годы, следовавшие за 1775 годом, Уатт проводил большую часть своего времени не в соседстве с “Зоо”, в своем скромном домике “Гарперс Гиле”, куда он тогда перевез из Шотландии свою семью и где думал было повести спокойную и тихую жизнь изобретателя, мыслителя и философа, – а в негостеприимном и далеком Корнуэле, где у него не было ни времени, ни покоя, ни обстановки для тихой жизни, но где он, тем не менее, сделал очень много. Взявшись раз за дело, отказываться от выпавших на его долю обязанностей Уатт уже не считал возможным. У его компаньона, кроме паровых машин, на руках было множество других дел, тогда как Уатт чувствовал себя ответственным только за одно это дело, но зато и брал на себя самую тяжелую часть его. А с другой стороны, едва ли и можно было поступить иначе: присутствие Болтона на заводе для машинного дела было несравненно важнее, чем присутствие Уатта; а между тем там, на месте, в рудниках, было в высшей степени важно иметь человека, который владел бы тайнами нового механизма в совершенстве и мог бы на первых же порах показать его работу в “настоящем” свете. Словом, хочешь не хочешь, машину нужно было представлять и показывать; только тогда можно было рассчитывать на необходимое число заказов. И Уатт не мог отказываться делать все это, раз он искал коммерческого успеха своему изобретению. Никто, кроме него, не мог этого делать, потому что тех замечательных помощников и мастеров, которые позднее выработались в “Зоо”, тогда еще не было. Бедному изобретателю опять приходилось запрячься в ненавистный деловой хомут и нести его, пока хватит сил.

А между тем его физические силы далеко не отвечали требованиям его положения. Его обязанности были слишком многочисленны и разнообразны. Нужно было метаться от одного рудника к другому, со дна глубоких шахт спешить на поверхность земли и обратно; от счетных книг и письменного стола – в собрание директоров и пайщиков медных компаний. В одном месте у него строилась новая машина, в другом – переделывалась старая; туда его звали потому, что пар работал слишком быстро и шумно, а сюда – потому что тихо. “Подчас, – писал он, – мне кажется, что мое тело скоро разорвут на куски и разошлют во все 12 колен Израиля”. Ни опытных механиков-рабочих, ни надежных конторщиков, кругом невежественный и полный всяких предрассудков народ. Со всеми нужно бороться, везде быть готовым дать отпор, не испортив в то же время и дела. Такая жизнь была сверх сил Уатта. Иногда, доведенный до изнеможения и отчаяния, он писал Болтону: “Приезжайте сюда сами и уладьте все! Душевный покой и избавление от Корнуэла, – вот моя постоянная молитва”. Большею частью это случалось, когда ему предстояло заключение каких-нибудь важных новых торговых договоров или нужно было настоять на исполнении старых, от которых корнуэлцы хотели отделаться. Уатт горячился, негодовал, беспрестанно грубил, а цели своей не достигал. Тогда являлся всегда веселый, улыбающийся и вежливый Болтон и в два-три дня улаживал все – приводил хозяев в покорность, уболаговлял рудокопов, успокаивал самого Уатта и убеждал остаться на своем посту еще несколько месяцев и затем поспешно уезжал в Бирмингем, Лондон, на континент или еще куда-нибудь по крайне важным и спешным делам.

Такой непривлекательной, неприятной местности, какая окружала Редрут в Корнуэле, где Уатт провел несколько лет кряду, трудно себе представить: на многие мили вокруг земля была изрыта искателями олова и меди; все наземные строения, в беспорядке разбросанные между безобразными грудями мусора, походили скорее на временные шалаши после землетрясения, чем на жилища людей. Никакой зелени во всем околотке, как будто все вымерло или выгорело по какому-то демонскому наваждению и над всею странюю тяготело вечное проклятие; “как будто сам дьявол, – по выражению одного романиста, описывавшего эту часть Англии, – прошел по этому месту своими огненными копытами и загреб свои следы гигантскими граблями”. В довершение всего население очень негостеприимное и грубое (по отзывам Уатта по крайней мере, которые, конечно, могли быть и личного характера), способное, как он выражался, “есть сало, предназначенное для машины...” Не мудрено, что при такой обстановке настроение духа изобретателя было вовсе не блестящее.

Нечего и говорить, что настоящие достоинства машины в Корнуэле мало кто понимал.

“Теперь, – пишет Уатт после установки первой машины, – быстротой, величиной и ужасным стуком машины все довольны. Раз я было хотел отсечь пар, чтобы она не так стучала при каждом ходе, но мастер, по-видимому, не может спокойно спать без этого адского грохота, так что я предоставил это дело усмотрению машиниста. Невеждам ведь шум внушает идею силы, а скромность в машине им так же мало понятна, как и в людях”.

Но еще труднее было бороться с предрассудками рабочих. Сначала они упорно утверждали, что такой машиной нельзя откачивать столько воды и с такой глубины. Но вода убывает с каждым часом, и наконец рудник сух, работа возобновляется. Тогда появляются какие-то темные слухи, брожение умов против самой новой машины и самого ее изобретателя; начинают говорить, что она скоро отнимет у всех них работу и пустит их по миру. Против Уатта составляются даже петиции, собираются тысячи подписей и посылаются в парламент (конечно, они не имеют никакого действия)... Какая бессмыслица, заметит читатель, какое невежество! Да, так же думал и Уатт и, конечно, страдал. А между тем нам, смотрящим на дело через 100 лет, ясно видно, что инстинкт рабочего человека был вовсе не так бессмыслен, как кажется с первого взгляда. Конечно, относительно немедленных причин и последствий введения парового насоса в Корнуэле все эти слухи и опасения не имели никакого основания: Уаттова машина своим появлением спасла от безработицы не одну тысячу рудокопов, предупредила закрытие не одного десятка рудников, затопленных водой. Но что было дальше?... Каковы бы ни были последствия введения пара в нашу промышленность в других отношениях – и между ними немало очень полезных, – но несомненно, что паром открылся век крупного фабричного производства, век победы машинного труда над ручным, век подчинения живого человеческого труда орудию, заводу, фабрике, а следовательно, и фабриканту. Явилась новая сила – пар, и подчиненный человек почувствовал, что от него потребуются новые жертвы. Виноват ли он, что чувство самосохранения, пробудившееся сознание (еще глухое) своего человеческого достоинства возмутилось в нем против новой насильственной жертвы и заставило враждовать... с машиной?

Но и этого было мало. Как только стало ясно, что, несмотря на все эти препятствия, новая машина одержит верх, на нее началась настоящая облава: явились десятки изобретателей и механиков, которые все брались строить для заводчиков за полцены “их собственные” машины, в действительности же лишь старались неумело подражать Уатту. Чуть не всякий, кто когда-нибудь работал в “Зоо” и знал хоть что-нибудь о машине, брался строить ее. С другой стороны, среди денежных людей было немало таких, которые были готовы воспользоваться случаем и нажать барыши, не делясь с изобретателем; иные даже сами искали случая проникнуть в секреты “Зоо”, подсылая своих людей в соседние кабаки выведывать за кружкой пива от болтоновских рабочих, что и как у них делается, а потом пользовались добытыми сведениями и строили свои машины домашними средствами.

Сначала и Уатт, и Болтон старались не обращать внимания на эти хищнические попытки, рассчитывая, что они умрут своей естественной смертью, но вскоре им пришлось задуматься. В том же Корнуэле, по соседству с их собственными машинами, появились другие, построенные неизвестно кем и притом работавшие из рук вон плохо: вследствие неверных размеров они то вдруг ускоряли ход, то совсем останавливались или работали только с самым ничтожным давлением, сжигая невероятные количества угля. Наконец было немало и таких, которые разрывали свои котлы и ломали свой механизм вдребезги. Понятно, что такое соседство портило репутацию паровой машины во всей округе и, кроме того, давало клиентам их, владельцам рудников, предлог отказываться от уплаты премии за пользование привилегией. От этого уже было не отмолчаться; приходилось судиться, учинять розыск и доказывать, что, конечно, было не только совершенно ненавистно бедному идеалисту Уатту, но и стоило очень больших расходов: в течение только четырех лет на процессы и адвокатов было израсходовано до 60 тысяч рублей. Таких процессов было много; изо всех них Уатт, конечно, вышел победителем, но чего ему это стоило?

Ко всему этому нужно прибавить постоянные денежные затруднения. Дело в том, что уже в 1780 году Уатт пишет, что по их книгам “Корнуэл съедает все их барыши, все, что

получалось с других мест, да еще частицу их собственных денег”. И даже в 1783 году он жалуется: “Мы переделали все машины в Корнуэле, кроме одной, а также немало и в других частях Англии, однако богатства все-таки не текут к нам, как можно бы было подумать, глядя со стороны. Расходы по ведению дела неизбежно громадны и до сих пор поглощали *почти все* наши барыши, но *мы* надеемся при постоянном внимании и увеличении числа наших машин скоро поправить свои дела”.

Условия, на которых они устанавливали свои машины в рудниках, состояли в том, что сверх стоимости самой машины владельцы рудников должны были платить им по третям или по полугодиям, в виде премии за пользование их привилегией, третью часть стоимости того угля, который сберегала им новая машина сравнительно со старой. Это сбережение было вычислено опытным путем и составляло определенную сумму на каждый день и час работы машины, даже на каждый ход поршня. Поэтому для правильного расчета с каждым заводчиком приходилось вести точный счет числу ходов, сделанных машиной, – из-за этого счета всегда и происходили разногласия, потому что хозяева никак не могли примириться с премией и пускались на всякие ухищрения и даже обман, чтобы только избежать уплат. Из-за этого не раз приходилось Уатту прибегать к суду. Наконец он придумал особый автоматический счетчик, показывавший безошибочно число сделанных ходов, и ставил его на каждой машине. Несмотря на все это, по словам изобретателя, у них пропало за хозяевами немало денег.

Как бы то ни было, но к 1783 году дела пошли, даже судя по мрачным отчетам Уатта, гораздо лучше; теперь уже не “все”, а “почти все” барыши поглощались расходами, и они “уже могли надеяться”, и так далее. Очевидно, пора финансовых затруднений заканчивалась и приближался период жатвы, который и продолжался в течение последних 15 лет XVIII столетия, когда паровая машина не только возвратила Болтону и Уатту все их затраты и потери, но и давала очень приличный чистый доход.

В 1800 году истек срок привилегии на паровую машину, а вместе с нею прекращалось и их товарищество. Взявшись за это дело еще сравнительно молодыми людьми, оба они были теперь уже стариками и решили передать дела по заводу своим детям: Матвеем Болтону и молодым Уаттам, Джеймсу и Грегори, между которыми и было заключено товарищество, а старики, еще слишком бодрые для того, чтобы совершенно удалиться от дел на покой, посвятили остаток своих дней тому, что их интересовало: Болтон – монетному двору, а Уатт – копированию статуй, бюстов и тому подобному при помощи своей новой машины, а также путешествиям. Грегори Уатт, подававший столько надежд, к великому огорчению отца, умер в 1804 году, а компания молодых Уатта и Болтона продолжала существовать вплоть до смерти первого в 1848 году.

Необходимо заметить, что по истечении срока патента производство паровых машин в “Зоо” начало приносить не меньшие, а гораздо большие барыши. В стране, конечно, появилось много новых механических заводов, и цена машин уменьшилась, но зато предсказания старика Болтона сбылись с замечательной точностью: образцовый завод “Зоо” с его избранным персоналом сравнительно хорошо оплачиваемых рабочих и с лучшими машинами еще долго не находил себе ни одного достойного соперника и при свободной конкуренции мог извлекать из производства паровых двигателей большие барыши, чем при исключительном покровительстве закона. Производство при этом, конечно, сильно разрослось.

Разумеется, в 1800 году паровая машина была уже совсем не тем механизмом, каким она была патентована в 1769 году. С тех пор улучшения следовали за улучшениями, механизм во многом изменился, а способы приложения его расширились. Особенно много дополнений к ней было сделано Уаттом между 1775 и 1785 годами. В это десятилетие его талант вместе с сорокалетним возрастом достиг полной зрелости и выразился с такой замечательной энергией и настойчивостью, как никогда прежде. Несмотря на то, что это был самый трудовой период его жизни в Корнуэле, изобретения одно важнее и оригинальнее другого рождались в его голове как бы наперекор всем окружающим обстоятельствам и

внешним условиям.

За это время им было взято пять различных привилегий и сделано несколько важных изобретений, которые он часто совсем не считал нужным патентовать. Из этих пяти привилегий некоторые совершенно новые, а другие взяты на прежде сделанные изобретения во избежание присвоения их кем-нибудь другим. “Тогда, – писал Уатт, – настали такие времена, что люди могли, по-видимому, читать в голове изобретателя мысли, которых он еще не успел и высказать”.

1) уже с самого начала своих работ над паровой машиной он обратил внимание на то обстоятельство, что в будущем она должна служить источником не только прямолинейного, но и кругового движения. Первая мысль построить коловратную машину или паровое колесо явилась у него еще в 1766 году при самом начале его опытов в “Кинниле”. Впрочем, тогдашние его опыты ни к чему не привели и, быть может, даже замедляли успех его работ над прямолинейной машиной – его внимание раздваивалось. Один из таких механизмов был даже включен в патент 1769 года. Но когда прямолинейная машина была окончательно создана в “Зоо” и начала находить употребление в рудниках, в копях, на пивоваренных и других заводах, явился спрос на приложение пара к другим родам движения в иных производствах, например, мукомольном, которое давно уже нуждалось в таком двигателе, который не зависел бы от перемен погоды, времени года, животной силы и тому подобных изменчивых условий.

После нескольких попыток выработать *паровое колесо*, то есть особую коловратную паровую машину без холодильника, Уатт пришел к заключению, что прямолинейное движение гораздо легче превратить в круговое, чем строить для этого последнего особый механизм.

Результатом этой мысли явились *пять различных способов превращения прямолинейного движения в круговое*, описанных в его второй привилегии 1781 года, относящейся к паровой машине.

2) В 1782 году последовала третья привилегия под общим названием – “*Некоторые усовершенствования в паровых или огневых машинах для поднятия воды и других механических целей*”. В действительности в этот патент входят пять совершенно независимых усовершенствований, сделанных в разное время с тех пор, как Уатт начал работать над паровой машиной.

Это было, во-первых, *употребление пара с расширением*, отсекавшегося прежде наполнения им всего цилиндра. Первая мысль об этом явилась у Уатта еще в 1767 году. Он тогда же еще нашел, что при отсекании пара, то есть при закрывании клапана паровой трубы от паровика к цилиндру на четверти хода поршня, получается действие, равное более чем от двойного количества пара, если он *наполняет* вдвое меньший цилиндр. Такова сила упругости пара; расширяясь и разрезаясь, он продолжает давить на поршень и двигать его. Уатт нашел, что, давая таким образом пару расширяться, можно чувствительно экономить топливо.

Во-вторых, в той же привилегии описана *машина двойного действия с двумя* впусками пара по обе стороны поршня, или с двойным цилиндром, как называл ее сам автор. Это тот самый принцип, который пришел ему в голову в первые дни после изобретения самой паровой машины с отдельным конденсатором. Благодаря этому принципу его машина перестала быть наполовину воздушной и сделалась вполне паровой. Пар в ней действует не на одну, а на обе стороны поршня и таким образом устраняет действие на него атмосферного давления. При том же самом механизме, тех же тратах и в то же время такая машина делает вдвое большую работу, чем одиночная, причем не зависит от сбережения топлива вследствие отсекания пара.

В-третьих, *двойная* или *компаунд-машина*, состоящая из двух или более отдельных машин, цилиндры которых, как и конденсаторы, соединены между собою таким образом, что пар, употреблявшийся для давления на поршень одной, может действовать, расширяясь, на поршень другой, и так далее, причем поршни обеих машин могут действовать или

совместно, или попеременно.

3) В 1777 году заводчик Вилькинсон обратился к Уатту с вопросом, не может ли он применить своей паровой машины к движению молота в 15 центнеров, который делал бы 30–40 ударов в минуту. Опыты были начаты тогда же, сначала с молотом в 60 фунтов, но так как Уатту тогда приходилось проводить почти все время в Корнуэлле, то это дело было оставлено и не возобновлялось вплоть до конца 1782 года. Зато в этом году были получены замечательные результаты. Сам всем недовольный Уатт писал Болтону:

“Ну, такой вещи, кажется, еще никто никогда не мог сделать!”

После долгих опытов он сумел устроить молот в 7,5-10 центнеров, делавший до 300 ударов в минуту (для практических целей 100 ударов вполне достаточно). Это был *первый паровой молот*, привилегия на который была взята в 1784 году. По своей практической важности она уступает разве только самой первой 1769 года. Дело в том, что, кроме главного изобретения – молота, в ней заключается целый ряд других мелких, из которых каждое сделало бы честь любому механику.

Самое важное из них, конечно, – *параллелограмм Уатта*, служащий для сообщения поршневым стержням всегда прямолинейного и вертикального движения без помощи цепей и зубчатых секторов на концах коромысла, как это делалось прежде. Над объяснением действия этого механизма работало много ученых, а на практике он и до сих пор составляет обязательную часть коромысла, – там, где последний употребляется. Сам Уатт писал своему сыну впоследствии: “Хотя я и не гоняюсь за славой, но параллелограммом горжусь больше, чем каким-нибудь другим механическим изобретением”.

Из других второстепенных нововведений, относящихся к паровому молоту, упомянем только важнейшие, все их описывать было бы совершенно невозможно.

Клапан, дающий возможность машине самой регулировать равномерный приток пара, а через это достигать и равномерной скорости. Он находится в связи с *центробежным регулятором*, который до сих пор остается почти в том же виде, в каком вышел из рук Уатта 100 лет тому назад. До какой точности доходит действие этого механизма, показывает следующий курьез: на одной бумагопрядильне в Манчестере несколько лет тому назад главная машина, приводившая в движение всю огромную фабрику, двигала вместо пружины или гири стенные часы, и время этих часов совершенно совпадало с другими обыкновенными часами, с маятником, – до того равномерно было движение.

Манометр, показывающий давление пара в паровике.

Манометр для измерения давления в конденсаторе.

Манометр для показания давления пара в цилиндре в различные моменты хода поршня. Здесь же был описан и *счетчик* для учета числа ходов поршня, о котором уже говорилось прежде.

4) В 1785 году Уаттом было предложено нововведение в фабричной практике, которое, к сожалению, до сих пор еще ожидает своего полного осуществления. Это – *бездымный очаг* для заводских целей. Дым в нем перед выходом в трубу пропускался через слой раскаленного, уже прогоревшего, кокса. При этом мельчайшие частицы угля, образующие дым, накаливались и сгорали, сберегая таким образом некоторую часть топлива.

5) К этому же десятилетию, и даже к началу его, относится его изобретение, не имевшее ничего общего с паровой машиной, но, тем не менее, оказавшееся в высшей степени полезным в торговой практике. Это конторский *копировальный пресс*: для писем, рукописей и тому подобного, без которого не обходится теперь ни одна торговая контора.

Вот главные изобретения Джеймса Уатта, с которыми навсегда будет связано его имя. Но кроме того им же в разное время были устроены многие полезные механизмы и приспособления, которые в свое время также имели значение, хотя теперь совершенно забыты. Такова, например, *арифметическая счетная машина*, на которую изобретатель, кажется, потратил довольно много времени и которая все-таки никогда не имела никакого практического приложения.

Наконец последним и больше всего занимавшим его в дни старости изобретением была

машина для копирования скульптурных произведений, или, как он называл ее, *эйдограф*. Не будучи художником и не претендуя когда-нибудь выучиться какому-нибудь искусству, он придумал механическое приспособление, позволявшее копировать самые причудливые формы, барельефы, медальоны, статуи, бюсты, сосуды и множество других вещей, – с математической точностью. Начата эта машина была еще в конце прошлого столетия, но окончательно закончена и усовершенствована им только за несколько лет до смерти. Мастерская в его доме возле Бирмингема, где он жил последние годы, была полна копий с разных знаменитых оригиналов бюстов, статуэток и тому подобного. Старику доставляло особенное удовольствие раздавать эти красивые вещицы из мрамора и других материалов своим друзьям и знакомым, приговаривая: “А это возьмите на память от *молодого художника*”. Впоследствии эта машина нашла себе множество промышленных приложений, далеко не всегда такого благородного характера.

Оглядываясь назад на весь этот период времени, обнимаемый главной частью этих изобретений, можно подумать, что автор их только и делал, что обдумывал, пробовал, разрабатывал и строил все эти приспособления, механизмы и машины. На самом же деле ничего не может быть ошибочнее такого предположения: все эти новые мысли и улучшения обдумывались и вырабатывались между делом, попутно. Большая часть их падала на десятилетие 1775–1785 годов, когда Уатт был буквально завален обязательным делом по установке и переделке паровых насосов в Корнуэлских рудниках. Горы деловой переписки, которую ему приходилось вести, одни могли поглотить все время этого очень деятельного человека. И тем не менее, он продолжал изобретать именно тогда настойчивее, чем когда-нибудь, используя любую минуту для составления описаний, привилегий и чертежей, которые, кстати сказать, он делал всегда сам и самым тщательным образом, – более аккуратного и точного чертежника трудно было найти в то время.

Мало того, творческий процесс в его мозгу, очевидно, сопровождался настоящими родовыми муками. Никогда во всю свою жизнь не страдал он так много от головных болей, как в это время; никогда он не изобретал с большими страданиями и едва ли когда-нибудь он отдавался такому полному отчаянию, как в эти дни. Снова и снова давал он себе зарок ничего больше не изобретать, не затевать новых проектов, не делать новых опытов и, по словам его сына, целыми часами сидел у стола, опустив голову на руки и не произнося ни одного слова. Но проходило несколько дней, и он опять забывался в творческом потоке своих мыслей, опять работал в том же направлении и в результате дарил миру важные новые открытия. Его творчество шло не только помимо сознания, но и наперекор воле. До чего он мало сознавал, что в нем происходит, показывают его настойчивые и, несомненно, совершенно искренние жалобы на утрату творческих способностей, какими он обладал прежде, на тупость, подавленность, упадок сил и приближающуюся старость, когда ему еще не было и пятидесяти лет. И все это в период самой усиленной творческой деятельности и торжества его внутренней силы над неблагоприятными внешними условиями.

ГЛАВА X. УАТТ-УЧЕНЫЙ

Что особенно поражает в Уатте – это его независимость во всем, что он знал и сделал. Он был в полном смысле слова самоучкой. Нельзя сказать, чтобы тогда не было школ, университетов, где бы можно было учиться естественной философии (так в Англии называют опытные науки, как будто есть еще другая философия – *не естественная*).

Но Уатт их не посещал.

Будучи прикован нуждой к станку и мастерской, он никогда не имел на это ни досуга, ни средств.

Даже теорию скрытого тепла, которая имела такое важное значение для его изобретений, он узнал от самого доктора Блэка, а не из его лекций. Прежде он никогда не проходил ни в одной школе сколько-нибудь цельного систематического курса.

Еще живя в отцовском доме в Гриноке, начал он интересоваться астрономией и сам

наблюдал звездное небо в роще, за домом. Позднее стал читать книги и по другим отраслям естествознания – физике, химии, анатомии, медицине, механике и проверял все прочитанное опытами, но без всякого стороннего руководства. При этом химии отдавалось предпочтение перед всеми другими науками.

Таким образом продолжал он свое самообразование всю жизнь: читал и наблюдал все, что ни попадалось под руку, и изо всего выбирал только то, что было для него важно и нужно. Эта способность быстрого и меткого выбора, как бы чутьем, составляла один из замечательных его талантов.

Другой бы десять раз запутался в гигантской груде знаний и фактов, приобретенных без всякой системы и где попало, а у Уатта от этого лишь вырабатывались новые способности сортировать знания и отбрасывать ненужное. Из его заметок о каком-нибудь бездарном, но объемистом труде читатель всегда мог узнать гораздо больше, чем от самого автора.

А масса разнообразных сведений, собранных им, была действительно громадна, и далеко не по одним естественным наукам – химии или механике, в которых он, разумеется, был специалистом, – но буквально по всем отраслям знаний, не исключая даже такие, как древности, метафизика, литература, поэзия и тому подобное.

Он знал европейские языки и был хорошо знаком с иностранными литературами.

Немецкому языку он научился специально для того, чтобы прочитать известную тогда книгу по механике (“*Theatrum Machinarum*”),⁶ когда еще жил в Глазговском университете. Таким же образом овладел он и итальянским языком.

При всем том его знания были замечательно точны и ясны; стоило только кому-нибудь дать ему тему, указать предмет, о котором желательно побеседовать, и от Уатта можно было услышать массу замечательно интересных, обдуманых сведений и фактов, которые он излагал так легко и свободно, как будто всю свою жизнь только этим предметом и занимался. “Он, – как выражался Вальтер Скотт, его современник, – обнимал всякий вопрос своим талантом”, и всякому слушателю казалось, что он имеет дело с человеком, в руках которого все так ясно, просто и понятно.

Как мы не раз уже говорили, ученым по профессии Уатт был так же мало, как и по образованию, – но создавал научные работы, удивлявшие ученых. Его целью было не обогащать науку, как бы он ее ни любил, а “побеждать природу”, и для этого “нужно было только находить ее слабые места”. Наука служила ему лишь средством добиваться этого.

Нужно, впрочем, заметить, что тогдашняя наука во многом еще отличалась от того, что называется этим именем теперь. Строгих границ не существовало: тепло и свет считались такими же элементарными *веществами*, как вода, водород, железо, сера и тому подобное. Не далее как еще в 1781 году ученые старались решить вопрос, имеет ли тепло вес, и отвечали на него: “Да, но очень малый”. Сама химия только еще начинала выходить из младенческого состояния, освобождаться от предрассудочных понятий алхимиков. Только в восьмидесятых годах XVIII столетия Лавуазье, а потом и другие химики начинают пользоваться при своих опытах весами и тем ставят свои работы на почву точных научных исследований. Только в 1773 году тот же Лавуазье противопоставляет свою разумную теорию окисления и восстановления (только еще подозревая о существовании кислорода, который был открыт как особый газ Пристлеем в 1774 году) отжившей свой век, но владевшей еще умами ученых *флогистонной теории Сталя*. Вода и воздух считались простыми веществами, которых нельзя разложить. Химия была собранием отрывочных наблюдений над разными простыми и сложными веществами, доставшихся ей большею частью в наследство от алхимиков и не связанных никакими общими объединяющими принципами. В конце XVIII века эти общие принципы только что начинали устанавливаться.

В этом отношении уяснение перехода тел из одного состояния в другое, то есть из

⁶ “Машинный театр” (лат.)

твердого в жидкое, из жидкого в газообразное и обратно, имело громадное значение. Открытие скрытого тепла Блэком послужило первым важным шагом, благодаря которому истина стала выясняться. На теплоту начали смотреть как на скрытую составную часть всех простых тел, которые ее отделяют или поглощают, смотря по обстоятельствам.

Очень естественно, что Уатт, которому большую часть своей жизни пришлось проработать над сбережением и расходом тепла, над образованием из воды пара и превращением этого пара в полезную работу, должен был беспрестанно наткаться на вопрос о переходе тел из одного состояния в другое, а при своем умении братья за дело и “из всего делать науку” не мог не додуматься до новых научных истин.

Так оно и было. Зная, что вода для превращения в пар должна, как тогда выражались, “соединиться” со скрытым теплом, а с другой стороны, что чем больше видимое тепло пара, тем меньше его скрытое тепло, – Уатт уже в 1782 году в письме к Болтону высказывает следующее предположение: при сильном нагревании водяного пара он, по всей вероятности, совершенно изменит свою природу и превратится в какой-нибудь газ или *воздух*, как тогда называли газы.

Примерно тогда же многие ученые, производя опыты с возгоранием водорода, всегда замечали при этом появление влажности. Пристлей первый заметил, что и *при взрывании гремучей смеси водорода с кислородом в закрытом стеклянном сосуде электрической искрой* на стенках его после охлаждения появляется роса, очень похожая на воду. Эти опыты повторялись многими тогдашними английскими и французскими учеными, но появление росы всегда объяснялось осаждением влажности из воздуха и взятых газов, а не соединением самих газов в воду. Наконец пришли к заключению, что вода есть не что иное, как соединение одной объемной части кислорода и двух частей водорода; что она получается из их соединения со взрывом и выделением тепла и разлагается на них при очень сильном нагревании водяного пара или при пропускании электрического тока через воду. Спрашивается, кто же первый додумался до этих выводов?

Во всех учебниках химии пишется, что честь открытия состава воды принадлежит английскому ученому Кавендишу. Это подтверждается и ссылкой на его работу “Опыты над воздухом”, помеченную январем 1783 года. Но это не совсем так: этот год неверен и был в свое время публично изменен на 1784 год, когда сочинение было представлено в Королевское общество и опубликовано им. С другой стороны, в начале 1783 года в то же Королевское общество была представлена работа Джеймса Уатта под заглавием: “Мысли о составных частях воды и о кислороде”, в которой совершенно ясно устанавливались положения, что... “*вода, свет и тепло суть единственные продукты бурного соединения водорода с кислородом в закрытом сосуде при опытах Пристля* и что, следовательно,, *вода состоит из кислорода и водорода, лишенных части их скрытого или элементарного тепла* и – дальше – что чистый или лишенный флогистона воздух состоит из воды, лишенной своего водорода и соединенной с элементарным, или скрытым, теплом и светом”.

Но, к сожалению, это сочинение целый год пролежало в Королевском обществе и было прочитано только в апреле 1784 года.

Между сторонниками того и другого поднялся ожесточенный спор за первенство открытия, причем Кавендиш и его партия утверждали, что работы, на которых он основывал свое заключение о составе воды, были сделаны еще в 1781 году, когда Пристлей в первый раз заметил влажность на стенках закрытого сосуда при взрыве гремучей смеси. Между тем, друзья Уатта настаивали на том, что в 1781 году Кавендишем были лишь повторены опыты Пристля, а что заключения о составе воды им никогда сделаны не были, но что он узнал о них от члена Королевского общества Блягдена из сочинения Уатта, целый год лежавшего в обществе и открытого для всех членов. Такое соображение подтверждается якобы умышленным изменением тем же Блягденом чисел, во-первых, упомянутого сочинения Кавендиша и, во-вторых, одного важного письма Уатта, которым доказывалось первенство его открытия. И то, и другое Блягден мог сделать, потому что эти документы печатались Королевским обществом, когда он был секретарем общества, – за что он будто бы и получил

по смерти Кавендиша 150 тысяч рублей. “Кто виноват, кто прав, – судить не нам”, и, кажется, гораздо лучше будет повторить вместе с Уаттом, что он сказал один раз в старости: “Не все ли равно, кто *первый* открыл состав воды; важно то, что он открыт”. Но, во всяком случае, для нас важно знать, что Уатт совершенно независимо пришел к открытию состава воды.

Нельзя, конечно, не заметить, что в это время умы многих людей были заняты этим вопросом, что это был барьер, до которого доработалась тогдашняя наука и ученые; многие одновременно пробовали взять этот барьер, но неудачно. Уатту же удалось сделать это, быть может, потому, что его опыт и знакомство с переходом тел из одного состояния в другое были не книжные и даже не лабораторные, а практические, жизненные. Следя за общим ходом его работ, мы можем даже наметить тот путь, по которому шла его мысль, приближаясь к открытию состава воды. Постоянно, уже в течение более десяти лет, встречаясь со сгущением пара в воду и совершенно ясно понимая причину происходящего при этом выделения тепла, ему трудно было не найти сходства с этим явлением во взрыве гремучей смеси при опытах Пристлея: при сгущении пара остается пустота, выделяется тепло и получается вода. При взрыве газов у Пристлея также оставалась пустота, также выделялась тепло, и в результате должна была появляться тоже вода.

Такое заключение должно было само собою напрашиваться Уатту, если бы даже у него и не было никаких намеков на общность водорода и кислорода с водою, каких на самом деле у него было немало. И он сделал это заключение.

Как трудно было бы представить себе личность Уатта в первый период его жизни, в период изобретения паровой машины без связи его с университетом Глазго и его тамошними друзьями, так же трудно понять течение его мыслей во время жизни в Бирмингеме, ничего не зная о “Лунном обществе” и его членах. По какому-то странному стечению обстоятельств Бирмингем семидесятых годов прошлого века, то есть в эпоху всеобщего оживления и пробуждения мысли, сделался центром избранных умов и талантов средней Англии. Философы, ученые и меценаты, инженеры, механики и изобретатели собрались здесь в одну тесную группу и назвались “Лунным обществом”, во-первых, потому, что они собирались раз в месяц у одного из своих членов, поочередно, около полнолуния, а во-вторых, потому, что собрания эти, начинаясь около двух часов дня обедом, кончались после обсуждения всевозможных вопросов уже поздно вечером, и расходиться членам приходилось по домам при лунном свете. Это не было в строгом смысле ученое общество; едва ли не вернее будет назвать его обществом свободных мыслителей, существовавших тогда не в одной Англии. Его дружеские собрания всегда посвящались самым оживленным и горячим прениям о научных и философских вопросах дня. Без всякого формализма, без чиновничества и церемоний сюда сходились люди самых различных профессий и положений обменяться живым словом об интересовавших их новостях науки, философии и повседневной жизни, которые всюду волновали умы в конце XVIII века. Многие из членов были связаны тесной дружбой, других привлекал сюда свет ума и знаний той основной интимной группы, которую составляли, кроме Уатта, Смола и Болтона, химик Пристлей, другой химик и большой остряк Кэр, поэт Дарвин, ботаник Витеринг, механик Эджворт, филантроп и эксцентрик Дей и другие.

Пристлей был в высшей степени замечательным человеком сам по себе, помимо всякого отношения к Уатту или “Лунному обществу”, в котором он играл, несомненно, выдающуюся роль. При огромных способностях и самых разнообразных познаниях в естественных науках, механике, метафизике и так далее, он обладал невероятной энергией и настойчивостью во всех своих ученых работах; увлекался буквально всем, за что ни брался, а брался он также почти за все и страдал из-за отсутствия всякой системы, своей разбросанности. Но энергия и энтузиазм дополняли эту слабость. Будучи пресвитерианским проповедником и имея большую семью, он никогда не заботился о завтрашнем дне и конечно бедствовал. Когда друзья хотели было раз подать ему практический совет, как распорядиться с пользой для себя его научными открытиями, он резко ответил им, что

никогда не извлекал, да и не намерен извлекать из науки материальных выгод для себя. И действительно, как только этот энтузиаст находил что-нибудь новое, даже прежде, чем был сам уверен в успехе, он разглашал о сделанном им открытии всем своим знакомым и приятелям, причем случалось, что некоторые из них пользовались его указаниями и намеками, разрабатывали их и потом выдавали за свои собственные открытия, а Пристлей оставался ни с чем. К счастью, в среде “Лунного общества” обязанности дружбы и человечности понимались не так, как в ученых обществах. Сначала в пользу Пристлея составлялись единовременные подписки, а потом все состоятельные члены, по инициативе Болтона и Веджвуда, согласились вносить ежегодно определенную сумму, с тем чтобы Пристлей мог продолжать свои ученые работы, не заботясь о куске хлеба. Это оказалось тем более исполнимо, что потребности у него с семьей были очень умеренными. Нечего и говорить, что все это делалось без ведома самого Пристлея. Читая дружескую переписку по этому поводу между Болтоном, Веджвудом и другими, не знаешь, чему больше удивляться в этих людях XVIII века: верности ли понимания своих общественных обязанностей или искренней симпатии, деликатности и скромности, с которыми они помогали друг другу.

В таком кругу всякий теоретический вопрос должен был освещаться особым интересом, и не мудрено, что паровая машина и разные химические вопросы могли служить поэту Дарвину темами для его песнопений, а остряку Кэру неистощимым источником его шуток, оживлявших даже самые сухие и отвлеченные дебаты.

Но по некоторым указаниям можно заключить, что не все собрания посвящались вопросам отвлеченной науки. В 1791 году, когда события во Франции достигли своего высшего напряжения, беседы приняли совсем другой характер. Было бы напраслиной сказать, что среди самих членов “Лунного общества” было много революционеров или даже сочувствовавших французской революции, но интерес в них к событиям во Франции, несомненно, был очень велик. Не говоря о том, что у многих там были личные друзья и знакомые, как Лавуазье, Лаплас, Бертоле и так далее, у других, как у Болтона, Уатта и Пристлея, там воспитывались дети, – всех их крайне интересовал исход этого общественного кризиса, судьба тех принципов, к которым в глубине души они не могли не чувствовать некоторой симпатии.

Неудивительно поэтому, что, несмотря на вполне “благонамеренные” политические взгляды и известную религиозность многих из них, на все “Лунное общество” в Бирмингеме смотрели как на сборище вольтерьянцев и свободных мыслителей. К тому же между ними были действительно и черные овцы: Пристлей, не стесняясь, высказывал свое сочувствие к французским делам. Вольнодумец в делах церкви и республиканец в политике, он и прежде не пользовался репутацией “благонадежного” и правоверного, особенно между духовенством. А теперь, когда в 1791 году из Парижа приехал его сын и с энтузиазмом возвестил всему обществу о торжестве новых идей, его восторг сообщился и пылкому отцу. Теперь он уже с кафедры начал громить поповство и королевскую власть и открыто вступал в диспуты с духовенством, а бордосское “Общество друзей человека” выбрало его, почти единственного из англичан, своим почетным членом. В те же дни было получено известие, конечно, не без прикрас, что сын Уатта, Джеймс, душой и телом предан революционным делам, сделался членом Якобинского клуба и даже мирил в качестве секунданта Робеспьера с Дантоном, а потом, поссорившись с главою Конвента, должен был бежать в Италию.

Всего этого было довольно, чтобы возмутить бирмингемских хранителей старины. И вот, когда компания тамошних радикалов затеяла публичный обед в одном из отелей, толпа людей бросилась на этот дом, выбила окна, переломала мебель и с криком: “Долой философов, да здравствует церковь и король!” – кинулась разорять и поджигать дома Пристлея и других диссидентов. Самого его успели предупредить, и он вовремя оставил дом вместе со своим семейством. Болтон и Уатт в это время вооружили своих рабочих на заводе и приготовились дать решительный отпор, если бы толпа сделала на них нападение. Однако этого не случилось: большая часть диссидентов жила в другой части города, и театр военных действий перенесся туда. Через несколько дней Пристлей смог вернуться в город, но жить в

Бирмингеме ему было уже невозможно, и он переселился в Америку, где и умер в городе Нортумберленде в Пенсильвании в 1803 году.

Насколько велика была утрата “Лунного общества” с отъездом Пристлея, настолько же и сам он сожалел о потере его: “Все, что мне удалось сделать для науки, – писал он к друзьям, – когда я жил в Бирмингеме, столько же принадлежит вам, как и мне самому”. Примерно в это же время оставили Бирмингем и некоторые другие члены “Лунного общества”, и хотя оно продолжало еще существовать до начала XIX столетия, но никогда не было уже таким оживленным и деятельным, как в описанное время.

К числу заслуг Уатта перед наукой следует также отнести его предложение принять общую для всех стран десятичную систему мер и весов, с которым он обратился к выдающимся английским и французским ученым в 1783 году. Многими это предложение было встречено очень сочувственно. Французская десятичная система, как известно, была выработана особою комиссией в 1789 году. Система Уатта несколько отличалась от принятой потом во Франции, но, вне всякого сомнения, верно выражала потребность того времени.

К сожалению, английская неуклюжая система мер благополучно процветает еще и до сих пор. Но в этом уже вина не Уатта.

ГЛАВА XI. УАТТ НА ПОКОЕ

Вопреки известной латинской поговорке, что “в здоровом теле здоровый дух”, тело Уатта всю его жизнь не ладило с духом. Оно всю жизнь ныло, отказывалось работать и служить духу, который, как гордый владетель разоренного замка, продолжал парить в идейных высотах, не обращая никакого внимания на немощи своего убогого помощника. В результате под старость получилось некоторого рода соглашение: дух помирился со спокойной жизнью вместо парения в высотах, а тщедушное тело успокоилось и начало сносно нести свою подчиненную службу.

Действительно, вместе с окончанием отяготительных обязанностей Уатта по заводскому делу, к началу XIX века, когда ему было уже около 65 лет, его здоровье окрепло, головные боли и припадки меланхолии прекратились, и он ожил; его сгорбленное тело с выдающейся вперед головой, впалой грудью и тощими ногами вдруг выпрямилось и начало заявлять свои права на существование. А его сильный ум, не поддававшийся даже в самые безотрадные минуты жизни искушениям практической мудрости, приобрел теперь такую ясность и безмятежное спокойствие, какие редко достаются и здоровым людям. И так продолжалось почти без перерыва все последние 19 лет его жизни. Конечно, он продолжал изобретать; для этого у него была его копировально-скульптурная машина, которую он совершенствовал без конца.

Аккуратно каждый день, после завтрака и по окончании занятий частной корреспонденцией, он надевал свой кожаный фартук и отправлялся в мастерскую, где его ожидали несколько неоконченных бюстов, полдюжины задуманных улучшений в машине и целый рой всевозможных воспоминаний, связанных со всяким старым долотом, со всякой моделью и чуть не с каждой пылинкой этой комнаты. Здесь он продолжал работать, изобретать, читать и думать над тем, что занимало его всю жизнь. Вечера посвящались или чтению романов, которых он прочел на своем веку удивительное множество, или беседе с друзьями, которых у него оставалось все меньше и меньше.

Кстати сказать, эта мастерская была единственной комнатой, где он был полным хозяином, – здесь он мог делать что хотел и когда хотел; во всем же остальном его доме царил непреложный закон его дражайшей половины, борьба с которой за независимость, очевидно, была так же ненавистна для чуткого и деликатного характера Уатта, как и война с людьми на рынке за право на существование. Он предпочитал безропотно позволять ей прятать пять раз в день свою табакерку, тушить свечи в урочный час, когда у него сидели гости, и подчиняться всем ее узаконениям на предмет педантичной чистоты и опрятности,

чем поднимать бурю в стакане воды и отравлять себе жизнь.

Но далеко не все свое время старик проводил дома; частые путешествия то в Шотландию, то в Уэльс, где у него было небольшое имение, то в Лондон и даже на континент давали ему возможность удовлетворять свою по-прежнему ненасытную любознательность и наблюдательность. Приезжая в какой-нибудь большой город, например, в Лондон, он должен был непременно осмотреть все его касавшееся: не всякие новинки без разбора, как делают многие любители достопримечательностей, но непременно все новое в его специальности, что появилось с тех пор, как он был там в последний раз. У себя дома и в Уэльском имении он занимался садоводством, и первым делом по приезде к себе обходил всякое дерево и всякий куст, как своих старых знакомых, осматривал их и советовался с садовником, не нужно ли с ними что-нибудь сделать, чтобы они лучше росли, цвели и плодились.

Особенно же интересен и неподражаем был Уатт в обществе. Не было буквально ни одного современника, лично его знавшего, который не удивлялся бы его таланту увлекать своим разговором и богатству его содержания. Говорить он любил много, особенно под старость, и говорил буквально обо всем с одинаковой легкостью, знанием дела и интересом. Тем не менее, он терпеть не мог всего показного, трескучего и хвастливого и не только сам никогда не фигурировал в этой роли, но и не задумывался осадить всякого, кто в его присутствии пытался делать это. При встрече с ним в обществе с первого раза его можно было не заметить, – так скромно он себя держал и так невидна была его фигура. Но стоило только ему принять участие в общем разговоре (которого он, кстати, никогда сам не начинал), как его замечательный талант изложения, ясность ума, богатство и разнообразие содержания приковывали к нему внимание не только его сверстников, но буквально всего общества: взрослые его окружали, а дети толпились у ног или сидели на коленях; одним он рассказывал, какая разница в устройстве лука, арфы и фортепьяно, с другими спорил о немецкой поэзии или философии, третьим рассказывал о своих путешествиях за границу или давал советы, как делать самую лучшую и прочную краску для домашнего употребления. Все это говорилось отнюдь не тоном учителя или самоуверенного оракула, кто бы ни был слушателем, и пересыпалось шутками и анекдотами. Его любимым состоянием было добродушие, а вся фигура и манера говорить выражали осознанное спокойствие и умственную силу. Но скромность все-таки составляла преобладающую черту его характера. Правда, теперь, когда цель его жизни была, можно сказать, достигнута, жизненная борьба прекратилась, ему почти не встречалось поводов предаваться самоуничижению, сетовать на свою слабость и неспособность, но зато и очевидный успех его жизни ни на одну йоту не ослепил его и не изменил раз составленного о себе мнения. Конечно, теперь он знал цену себе и своим заслугам перед своей родиной и человечеством, но это сознание никогда не заставляло его ставить на одну доску со своими личными заслугами и талантами достоинства человеческой личности других людей. Своим в высшей степени человеческим и деликатным чутьем он всегда понимал, что это – вещи несоизмеримые: как бы ни были велики первые, нравственная цена их совершенно ничтожна в сравнении с вечным достоинством человека. Вот почему все биографы Уатта в один голос говорят одно и то же о необыкновенной деликатности его характера, о том, что он не только всегда принимал во внимание чужие интересы, но и чужие чувства, всегда остерегался не только нанести кому-нибудь вред, но и оскорбить чье-нибудь самолюбие. Хвастовство и бахвальство составляли единственное исключение – их он ни в ком не мог выносить и бил, не щадя нисколько. Такая деликатность в нем тем дороже, что вообще-то между англичанами это очень редкое качество, и в нем едва ли не следует приписать его шотландскому происхождению.

Два раза его на старости лет заставляли принять на себя должность шерифа того уезда, где он жил, и оба раза ему приходилось пускать в ход все свое красноречие и связи, чтобы избавиться от этой официальной чести и обязанности. Интересно, что он отвечал при этом.

“Мне уже почти 70 лет, – писал он, – мое здоровье заставляет меня проводить большую часть времени дома. Я никогда не был одарен ни решительностью, ни твердостью характера,

столь необходимыми для общественной деятельности. Я знаю по опыту, что тревоги и волнения, связанные с судебными процессами, делают меня совершенно негодным ни к какому делу; мой ум и тело уже износились... Большую часть своей жизни я тяжело работал на пользу общества и, надеюсь, не напрасно: *instrumenta artis nostrae* у всех в руках. Я служил уже государству в той форме, к какой меня предназначила природа и, надеюсь, заслужил, чтобы моя родина не обходилась со мною так несправедливо, заставляя меня становиться в положение, для которого я совсем не гожусь, которое принудит меня выказывать мои слабые стороны, а быть может, что-нибудь и хуже того”.

За несколько лет до смерти английское правительство решило отличить Уатта за все его заслуги перед родиной баронским титулом – честью, от которой в Англии отказываются только сумасшедшие да революционеры. Уатт не был ни тем, ни другим и, однако же, деликатно отклонил это предложение после некоторого размышления, находя, что он не годится для такого титула. От одного рода чести он никогда не отказывался – это от членства в разных ученых обществах – и был членом в королевских обществах: лондонском и эдинбургском, в Парижской академии и во многих других.

Все молодые изобретатели считали своим правом осаждать Уатта вопросами и просьбами. И о каких только изобретениях с ним не советовались: было там, конечно, *perpetuum mobile*, и опровержение закона тяготения Ньютона, и гигантская железная труба, которую предполагалось сделать на берегу, а потом затопить поперек морского пролива и устроить таким образом туннель...

Можно было ожидать, по крайней мере, что старый изобретатель рассмеется над такими глупостями. Ничуть не бывало: самым ласковым и спокойным тоном он пишет обстоятельнейшие ответы, в которых опровергает одно за другим нелепые предложения молодых энтузиастов и наконец советует отнюдь не принимать никаких мер и не тратить, не испробовав своего изобретения на рабочей модели.

Точно так же всегда был он готов помогать всем чем мог молодым людям, обнаруживавшим какие-нибудь способности. В память своего школьного учения в Гриноке он пожертвовал этому городу довольно значительную сумму на покупку научных книг и основание публичной библиотеки, которая теперь носит имя своего основателя. Точно так же основалась в университете Глазго ежегодная премия за лучшее научное сочинение по механике, химии и физике – поочередно в порядке, установленном самим Уаттом.

В этот последний период своей жизни старику пришлось потерять двоих своих взрослых детей – любимого сына Грегори и замужнюю дочь Джесси. Уже по самому своему характеру, мягкому и привязчивому, он не мог не быть чадолюбивым отцом и не воспитывать своих детей на тех же свободных основаниях, на которых и сам воспитался, то есть на началах разумного нравственного влияния, совета, дружбы, а не страха, повиновения и родительской власти. Когда Пристлей в первый раз пришел к нему в семью, отношения Уатта к детям очаровали его и он писал: “Уатт обращается со своими детьми, как с друзьями, а они боготворят его, как лучшего из отцов”.

Со старшим своим сыном, когда тот вырос, он не был особенно близок, хотя их отношения были всегда очень теплые, родственные. Но с младшим его связывала более тесная связь: и по характеру, и по склонностям он очень походил на отца и обещал продолжать его научную деятельность; несмотря на свой молодой возраст, он уже успел сделать две хорошие химические работы, обнаруживал крупные умственные силы и ораторский талант. К несчастью, он, очевидно, унаследовал от отца и его слабое здоровье. С 22 лет у него обнаружили признаки чахотки, и никакие предосторожности не могли спасти его; жизнь отпустила ему еще два года, и в 1804 году, около 24 лет, он умер на руках у отца. От этой же болезни умерла и дочь его Джесси, оставив нескольких детей.

Вероятно, эти горькие потери навели старика на мысль о новом пневматическом способе лечения легочных болезней, то есть вводя лекарства в легкие в виде газов. Сделанные в этом направлении опыты, казалось, дали блестящие результаты. И вот в Бристоле, вместе с доктором Беддосом, была основана Уаттом лечебница, которая очень

занимала его. Однако последствия не оправдали блестящих ожиданий.

В таких и подобных занятиях, всегда деятельный, с массой мыслей и планов, доживал Уатт свои последние годы. Ряды старых друзей вокруг него начали редеть. В 1794 году умер его старый компаньон и покровитель, доктор Ребак; в 1799 году не стало его лучшего и верного друга Блэка, а также и приятеля Витеринга; в 1802 году скончался поэт Дарвин; еще через три года умер преданный ему до гроба профессор Робисон, 1809 год унес и самого Болтона, а всегда болезненный, вечно страдавший Уатт жил да жил и начал, наконец, поговаривать, что скоро свет делается для него так пуст, что не больно будет и расстаться с ним. И действительно, его смерть была самая тихая и покойная; как будто он сам пришел к заключению, что сделал в своей жизни все, что хотел, и расстается с ней без сожаления. До самого последнего времени он сохранял такую свежесть ума, что когда в 1817 году ездил в Шотландию, то тамошние его знакомые были буквально очарованы им и уверяли, что никогда не видали его в таком полном блеске всех его умственных способностей, как в этот раз. Только за несколько недель до смерти он почувствовал недомогание; но тогда уже наверно знал, что это было приближение смерти, и встретил ее 19 августа 1819 года, как подобает всякому уважающему себя и жизнь человеку, с полным сознанием исполненного назначения и долга.

ИСТОЧНИКИ

1. *G. C. Muirhead.* M. A. The Life of J. Watt. London, 1850.
2. *Samuel Smiles.* The lives of Engeneers. London, 1874.
3. *George Williamson.* Memorials of the lineage, early life, education and development of the genius of J. Watt. Greonock, 1856.
4. *Prof. John Robison.* Mechanical works of J. Watt, with notes by J. Watt. Edinborough, 1818.
5. *E. Arago.* La vie de J. Watt. Paris, 1838.
6. *Lord Jeffrey.* Character of J. Watt.
7. *Lord Brougham.* Life of J. Watt.
8. *Robert Stuart.* Historical of descriptive anecdotes of steam Engine, 3 vol. London, 1829.
9. *J.P. Muirhead.* Origin of progress of the mechanical Invention of J. Watt. London, 1854, 3 v.