**Джемс Уатт. Изобретатель паровых машин**

Гвоздецкий В. Л.

«Все мои помыслы,– писал Уатт одному из своих друзей,– направлены на паровую машину, я не могу ни о чём другом думать». Признание великого мастера лаконично, но точно определяет главное содержание его жизни, интересов, дел. Уже в раннем детстве, по воспоминаниям тётки, маленький Джемс мог часами заворожённо наблюдать за кипящим чайником, прыгающей крышкой, водяными брызгами и струйками пара. О чём думал мальчуган? Может быть, в эти часы уединений и раздумий закладывались основы личности будущего учёного и инженера? Не будем гадать. Отметим лишь очевидное и главное.

Всю свою долгую и переполненную событиями жизнь Уатт посвятил изучению воды и пара, использованию их удивительных свойств при конструировании и создании тепловых двигателей. Увлечённость и преданность делу «волшебник из Гринока», так называли Уатта современники, сохранил до глубокой старости. Достойно преодолев все трудности жизненного пути, стяжав почёт и славу, пережив родных и друзей, убелённый сединами старец стал свидетелем триумфального шествия по городам и странам континента своего легендарного детища – паровой машины.

«Уатт оказался нужным человеком, на нужном месте, в нужное время», – написал однажды известный российский исследователь его творчества И.Я. Конфедератов. Случайны или закономерны успех и слава изобретателя? Что это: улыбка фортуны, счастливое стечение обстоятельств или проявление удивительного сплава таланта и трудолюбия? Почему из многочисленных конструкторов и изобретателей теплового двигателя – предшественников и современников Уатта именно он вошёл в историю как создатель паровой машины? Для ответа необходимо обратиться к XVIII веку, той переломной эпохе, которая вошла в историю как «промышленная революция».

Зарождение и развитие паровых машин связано с кризисом средневековой гидроэнергетики (энергетики водяного колеса), достигшей критической черты на рубеже XVII–XVIII вв. В наибольшей степени этот кризис проявился в горнорудном деле.

С развитием производства и ростом потребностей в орудиях труда увеличивались добыча железной руды и выплавка железа. В качестве привода водооткачивающих насосов, дробильных установок, мехов домниц и мо-лотов кузниц на смену биологическим источникам энергии пришло водяное колесо. Выросли производственные возможности агрегатов и их единичные мощности.

Но характер горнорудного производства делал необходимым наличие в одном месте гидроэнергии и руды. По мере истощения запасов руд, залегающих у поверхности земли, человек всё глубже проникал в её недра. При этом резко возрастал расход энергии на откачивание воды из рудников.

Так энергетика водяного колеса начинала вступать в конфликт с вызванными ею же новыми производственными возможностями. Складывалась объективная потребность в новом энергоносителе. Возможность её удовлетворения определялась имевшимися в конце XVIII в. знаниями о свойствах и законах природы. Главными из них были атмосферное давление, расширение газов при нагревании, свойства водяного пара и конденсата.

Из гидроэнергетической практики был вынесен значительный технический опыт. Разработка элементов привода, передаточных систем, оптимальных конфигураций лопаток водяных колёс закладывала основы конструктивно-технологического знания. Следовательно, наряду с потребностью в новом виде энергии, что вытекало из локальности гидроэнергетики, и возможностью реализации этой потребности, базировавшейся на естественно-научных открытиях XVII в., имелся значительный опыт конструирования различных механизмов. Слияние воедино всех трёх факторов и положило начало развитию теплоэнергетики.

Начальный этап развития паровых двигателей связан с именами таких учёных и изобретателей, как Ворчестер, Лейбниц, Севери, Папен, Дезголье, Леупольд, Ньюкомен, Ползунов, Кюньо, Вастру. Этой плеядой предшественников и современников Уатта были решены многие важные конструкторские проблемы, что позволило создать ряд достаточно работоспособных паровых двигателей. Однако установки первого поколения, преодолевшие локальность энергетики водяного колеса, не отвечали новым условиям, складывывшимся в процессе развития машинно-фабричного производства.

Наиболее ярко промышленная революция проявилась в Англии, в текстильном производстве. Обострившееся до предела несоответствие между возраставшей потребностью в тканях и возможностью её удовлетворения методами ручного мануфактурного производства обратило конструкторские умы к разработке прядильных и ткацких машин. Навсегда в историю английской цивилизации вошли имена Картрайта, Кея, Кромптона, Харгривса. Славные сыны туманного Альбиона открыли новую страницу в развитии производительных сил. Но с созданием прядильных и ткацких станков возникла необходимость в качественно новом, универсальном двигателе, который бы отдавал этим станкам работу в форме однонаправленного, непрерывного и равномерного вращательного движения. Вот здесь-то во всём своём блеске и многогранности и заявил о себе талант Джемса Уатта, навсегда представшего перед благодарными потомками изобретателем универсального двигателя.

Заслуги Уатта в построении паровой машины велики и разнообразны. Отметим лишь основные узлы его конструктивно-технологических решений. Это отделение конденсатора от цилиндра двигателя, более раннее прекращение впуска пара в цилиндр и расширение пара на значительной части хода поршня, введение попеременной подачи пара с помощью золотника в различные полости цилиндра, применение махового колеса, центробежного регулятора скорости и так называемого «параллелограмма Уатта» для передачи движения от поршня к балансиру.

Эти и другие нововведения решили проблему как собственно универсальности двигателя, так и резкого повышения его экономичности. Уатт увеличил КПД установки в 2,7 раза. Радость промышленников была безмерной. «В Лондоне, Манчестере, Бирмингеме все без ума от машин с вращательным движением»,– писал Уатту его компаньон – предприниматель Мэтью Болтон. Ещё бы. Ведь эффективность установок возросла в 270 раз! Такого в истории не было ни до, ни после этого.

Для развития поточного производства машин изобретателем были разработаны специальные системы формул. Не имея ещё математической символики, они представляли собой лишь словесное описание. Рецептурная система норм и правил позволяла определять оптимальные величины мощности, расхода угля и воды, диаметра цилиндра, хода и скорости поршня, числа оборотов, размеры махового колеса и насоса. Вот лишь два примера. Для определения необходимого расхода воды в котле предписывалось «…умножить квадрат диаметра цилиндра на путь, проходимый поршнем в минуту в футах, и разделить полученное произведение на 288000; частное даёт количество воды, испаряемое в минуту, в кубических футах». А необходимое количество угля определялось по следующему правилу: «Расход угля на 1800 ходов машины равен произведению объёма цилиндра в кубических футах на давление на поршень в футах на квадратный дюйм».

Много сил и времени уделял Уатт организации производства. Он составил инструкции по уходу за машиной с непрерывным вращательным движением, по сборке двигателей с подробным описанием последовательности установки каждой отдельной части, разработаны правила монтажа, эксплуатации и ремонта паровых агрегатов.

Близкие и друзья не раз с доброй улыбкой наблюдали не совсем для них понятные упражнения учёного с лошадьми. По многу часов в день Уатт гонял по луговине животных или впряжённых в повозки с различными грузами, или тянущих прямо на упряже специально подобранные тяжести. При этом исследователь что-то сосредоточенно замерял и высчитывал. Так рождалась получившая впоследствии всеобщее признание единица измерения мощности – лошадиная сила.

Многое, очень многое сделал Уатт для развития и энергетики, и производства в целом. Он блестяще уловил требования времени и лучше других ответил на них. Но невольно встаёт вопрос: а кроме производственных, объективных предпосылок, может быть, были и субъективные, личного свойства моменты – Среда, связи, быт, семья, характер, наконец, просто «его величество случай», которые также вели учёного к успеху и славе? Попробуем разобраться.

Годы детства и отрочества Джемса протекали в тихом патриархальном шотландском городке Гринок, что в 30 км от Глазго, в обстановке по-вседневного труда и большого интереса к наукам. Любовь к ремеслу передавал ребёнку работавший на строительстве кораблей отец, тяга же к знаниям формировалась в мальчугане дедом – преподавателем математики. В 18-летнем возрасте юноша отправился для получения специальности в Глазго. Работая механиком в мастерских, Уатт в течение первых двух лет приобрёл квалификацию гравировщика, мастера по изготовлению математических, геодезических, физических приборов, различных навигационных инструментов.

По совету дяди – профессора Мюирхэда, молодой изобретатель поступает на работу механиком в университет Глазго, где в течение ряда лет занимается исследованием и наладкой паровой установки Ньюкомена. С этого момента теплоэнергетическая проблематика и становится главным содержанием всех его изысканий.

Одними из отличительных черт характера учёного были общительность и человеколюбие. Он легко сходился с людьми и на редкость умел располагать их к себе. За короткий срок он приобрёл в стенах университета немало друзей и знакомых. Среди них были и такие маститые учёные, как Андерсон, Блэк, Робинсон.

Но жизнь диктовала свои правила. И не только учёные составляли круг общения. В него входили промышленники, предприниматели, банкиры и… члены парламента. Реальные держатели капитала представляли для Уатта вполне конкретный интерес. Безмерно устав от материальной стеснённости, широко известный уже изобретатель с горечью признался: «Я предпочёл бы стоять перед заряженной пушкой, чем заниматься счетами и сделками». Финансовые трудности вынудили Уатта уже в зрелом возрасте проводить геодезические изыскания, работать на строительстве каналов, сооружать порты и пристани, пойти, наконец, на экономически кабальный союз с предпринимателем Джоном Ребеком, потерпевшем вскоре полный финансовый крах.

Денежные дела Уатта стали поправляться после того, как он вступил в деловые отношения с бирмингемским промышленником Мэтью Болтоном. Но этому предшествовал одни весьма любопытный для российского читателя эпизод.

До чего же всё-таки мудрой была внешняя и внутренняя политика екатерининской России! Двор и Академия наук знали, во что вкладывать деньги и не жалели их на заполучение талантливых европейских умов. В золотой век императрицы Фике учёные ехали в Россию, а не из неё. Собственно такой удел выпал на долю служителей чуть ли ни всех девяти муз. И вполне естественно, что одним из тех, кто попал в поле зрения радетелей об Отечестве с берегов Невы, был Джемс Уатт. Предложенное материальное содержание было велико и крайне необходимо.

Намерение Уатта уехать в Россию вызвало неслыханный переполох на берегах туманного Альбиона. «О Боже,– писал поэт Дарвин, дед небезызвестного естествоиспытателя, поставившего в один ряд человека и обезъяну,– как я был напуган, когда услышал, что русский медведь зацепил Вас своей громадной лапой и тянет в Россию! Умоляю не ездить, если только это возможно… Я надеюсь, что Ваша огненная машина оставит Вас здесь.»

Не будем идеализировать английских предпринимателей. Не высокие патриотические чувства, а экономический интерес и чёткий расчёт заставили М. Болтона лихорадочно искать путей к Уатту, чтобы тот подписал договор, подготовленный предприимчивым заводчиком. Ещё бы! Ведь согласно этому документу две трети доходов от использования уаттовских машин на предприятиях промышленника шли последнему.

Касаясь жизненных коллизий и свойств характера творца паровых двигателей, нельзя не указать на его полную погружённость в мир конструирования и изобретательства. Уатт постоянно был нацелен на совершенствование своего детища. Поэтому немало незначительных и даже забавных, на первый взгляд, эпизодов из его жизни привели к большим научным озарениям. Так было и в случае, когда, проходя мимо прачечной, Уатт обратил внимание на клубившийся из окон пар, и когда в качестве заглушки пароводяной трубки в спешке вместо специальной пробки использовал напёрсток жены.

Бытует расхожее мнение, что Уатт – инженер, изобретатель, конструктор, но не более. Это абсолютно не так. Он был талантливым и эрудированным исследователем, внёс большой вклад в формирование теоретических основ теплотехники. Изучая свойства воды и водяного пара, он пристально следил за тем, что уже сделано и делается в исследуемой им области. Он специально изучил немецкий язык для чтения толстых трудов Леупольда и французский для штудирования сочинений Белидера. Из обширнейшего теоретического наследия учёного выделим три главных направления его изысканий: исследование свойств воды и водяного пара, изучение теплоты парообразования, определение взаимосвязи между давлением и температурой водяного пара.

«Феномен Уатта» заключает в себе множество уроков, которые будут приковывать к себе внимание ещё не одного поколения историков. Мы скажем лишь об одном, не очень характерном для XIX и ещё в большей степени XX в. В личности Уатта впервые столь гармонично и завершённо проявился симбиоз учёного-исследователя и инженера-конструктора. Переплетение в одном лице двух начал со временем переросло в устойчивую норму для представителей прикладной науки. В XX в. это получило яркое воплощение в целой плеяде крупнейших фигур столетия. Наглядным подтверждением тому служат имена славных россиян С.П. Королёва, И.В. Курчатова, А.Н. Туполева.

Научно-исследовательская и конструкторская деятельность Уатта в преклонные годы заметно снизилась. Сил не прибавлялось, возраст брал своё. «Будем в дальнейшем изготовлять те вещи,– писал в 1875 г. учёный Болтону,– которые мы умеем делать, и предоставим остальное молодым людям, которым не грозит потеря денег или имени». А чтобы обеспечить устойчивые и гарантированные доходы от своего детища, Уатт по подсказке Болтона получил знаменитый патент, юридически оградивший вплоть до 1800 г. создателя паровой машины и его компаньона-промышленника от дышавших в затылок энергичных и ловких конкурентов.

Научно-инженерная одержимость стала вытесняться вполне объяснимым желанием попользоваться на склоне лет результатами своих изобретений и открытий. Учёному это удалось сполна. Его старость протекала в благополучии, достатке, уважении и всеобщей признательности.

Уатт прожил удивительную долгую жизнь. Скончался он в 1819 г. в возрасте 83 лет, был похоронен в приходской церкви в Хандсворте рядом с прахом его многолетнего сподвижника Болтона. Вскоре в благодарность славному сыну Англии в Вестминстерском аббатстве был воздвигнут памятник, прекрасно выполненный скульптором Уантри.

В заключение зададимся одним последним вопросом. А что, если бы вей мир вообще не посетил «волшебник из Гринока», или он не состоялся бы как великий мастер? Ответ очевиден: история была бы более тусклой, одноцветной, с невосполнимым, бьющим в глаза пробелом. Она вообще была бы другой.

**Список литературы**

1. Гвоздецкий В.Л. Формирование теории паровой машины // Вопросы исто-рии естествознания и техники. 1987, №2. С.102-112.

2. Конфедератов И.Я. Джемс Уатт. М.: Наука. 1969.

3. Радциг А.А. История теплотехники. М.-Л.: изд-во АН СССР. 1936.

4. Сабо Ё.Р. Революция машин. Будапешт: «Корвина». 1979.