

Н. Я. САВЕЛЬЕВ

## СОЗДАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

*(К 225-летию со дня рождения И. И. Ползунова)*

В создании первого в мире универсального теплового двигателя И. И. Ползунов опередил Уатта на 21 год.

Как могло случиться, что в отсталой царской России, в сибирской глуши, вдали от научных центров было сделано крупнейшее для того времени изобретение, причем сделано значительно раньше, чем в капиталистической Англии?

Уатту были предоставлены все научные лаборатории. Английские капиталисты, вначале Робек, а затем Болтон, охотно вступали в компанию с Уаттом, предоставляя ему средства и лучшее техническое оборудование для постройки изобретенных им теплосиловых установок.

Ползунов же был занят работой на заводах Кабинета, которая отвлекала его от творческой деятельности. Он был лишен возможности пользоваться заводской лабораторией, не имел ученых консультантов, на постройку своей теплосиловой установки получил лишь материалы и двух мастеровых-инвалидов.

Работу над созданием нового типа теплосиловой установки Уатт и Ползунов начали одновременно. Уатт начал с испытания действующей модели машины Ньюкомена, а Ползунов изучал ее по чертежам. И все же Ползунов решил проблему в один год, Уатт добился решения спустя 21 год после того, как Ползунов подал готовый проект. Ползунов в своем проекте дал конструкцию и теоретическое обоснование, наметил пути дальнейшего развития созданной им теплосиловой установки, тогда как Уатт до конца своей жизни так и не понял, что осуществил перевод тепловой энергии в механическую.

Открытие Ползунова не было чудом или счастливой случайностью. Оно было так же закономерно, как падение камня, как всякое другое явление, и прежде всего обусловлено различием экономики, состояния теории и характера производственных отношений в Англии и России середины XVIII века.

Собственно Англия имела ограниченные возможности для развития экономики. Она нуждалась в привозном сырье, которое черпала не только в своих колониях, но и в других странах, удерживая их на уровне поставщиков полуфабрикатов и сырья. Английский капитализм захватывал мировой рынок, наводнял его своими товарами. Эти товары приносили огромные прибыли, так как продавались втридорога в колониях и странах, не заботящихся о развитии собственной промышленности.

Одним из серьезных недостатков экономики Англии того времени являлся недостаток леса, который можно было бы использовать как топливную базу. Поэтому в Англии быстро развилась каменноугольная промышленность. Каменный уголь был топливом для всех видов производства, но технология плавки руды черных и цветных металлов на каменном угле была еще не разработана. Английское железо, чугун и сталь были низкосортными. Англия ввозила в большом количестве железо, сталь и чугун из Швеции, а затем из России.

Промышленность в Англии развивалась по линии наибольшей ее рентабельности, наивысшей доходности. Это означает, что в Англии первоначально развивалась легкая промышленность.

Но путь развития экономики, исходящий из рентабельности производства, более длительный. Рост производства товаров легкой промышленности вызвал потребность в механизации труда, а последняя — расширение металлургического производства. Эта постепенность перехода от легкой к тяжелой промышленности отняла у Англии почти столетие.

Легкая промышленность мирилась со старыми энергоустановками. В Англии первой половины XVIII века лишь одна каменноугольная промышленность стала применять теплосиловые установки, остальные виды производства удовлетворялись водяными колесами. Потребность в более мощном двигателе водоподъемных установок привела к изобретению так называемой «машины Ньюкомена». Только с появлением развитого машиностроения и ростом металлургии теплосиловые двигатели потребовались и в этих отраслях промышленности. Это случилось в начале 80-х годов XVIII века:

Универсальный тепловой двигатель в Англии был создан в итоге длительных поисков наиболее экономичной «машины Ньюкомена». В начале 60-х годов XVIII века эту задачу поставили перед наукой потребности каменноугольного производства. Создать установку, потребляющую как можно меньше каменного угля и поднимающую как можно больше воды, — такова была проблема, поставленная практикой перед теоретиками. Эту задачу и решал с 1762 года механик университета города Глазго Джеймс Уатт.

В это время Россия, отсталая в сравнении с Англией страна, всю экономику основывала на эксплуатации дешевого ручного труда. Крепостники-заводовладельцы, в том числе царь и придворная знать, не были заинтересованы в механизации. Машины на производстве применялись лишь в тех случаях, когда ручной труд не обеспечивал выполнения той или иной операции. Машины строились на месте их применения.

Развитие промышленности России по линии усиления металлургии определило ее коренные отличия от путей развития английской промышленности. Реформы Петра I вызвали к жизни крупную промышленную базу на Урале, а дальнейшее развитие экономики привело к тому, что в России к 60-м годам XVIII века сложились уже четыре крупных горнопромышленных района: Олонецкий, Уральский, Нерчинский и Колывано-Воскресенский. Развивая производство по линии усиления обороны и снабжения армии, Россия имела промышленность с мощной металлургической базой. Но эта база, с крупнейшими в мире доменными и плавильными печами, нуждаясь в мощных воздушных установках, не шла дальше изготовления пушек, ружей, снарядов. Большинство металлов, выплавленных на русских заводах, оставалось в слитках, в виде полуфабриката.

Высокое качество русского металла вызывало спрос на него на мировом рынке, и к 60-м годам XVIII века Россия становится поставщиком черных металлов во все страны Западной Европы.

Развитие металлургии требовало мощных энергетических установок. Не случайно поэтому Россия в первой половине XVIII столетия имела

крупнейшие и лучшие в мире гидросиловые установки. В начале 60-х годов русские механизаторы изобрели каскадные гидроустановки, позволявшие при малом расходе воды получать большое количество механической энергии. Но гидроустановки привязывали промышленность к источникам их энергии — рекам. Это обстоятельство вызывало рост расходов на транспортировку руды, леса, древесного угля и удорожало металл. И это было особенно ощутимо там, где расстояние между рудниками и заводами было велико.

В начале 60-х годов XVIII века именно такое положение создалось на Колываново-Воскресенских заводах, принадлежавших лично царю. Основные заводы находились на расстоянии свыше 300 километров от рудников. Гужевой транспорт являлся единственным средством перевозок. Рост выплавки металлов в те годы потребовал включить в перевозки огромную армию приписных крестьян. Возросла и без того обременительная барщина. Крестьяне были поставлены в тяжелые условия, отрывающие их от личного хозяйства.

Массовым невыходом на обработку барщины ответило крестьянство на указ 1761 года. Участились побегі мастеровых с заводов и рудников. Чтобы создать необходимый запас руды и угля на заводах, горное начальство было вынуждено прибегнуть к использованию вольнонаемных возчиков. Но это также повышало расходы на выплавку металлов.

Только возможность строить заводы вблизи рудников могла обеспечить дальнейшее развитие горного производства. Надо было найти замену устаревшей форме энергетикки. Эту задачу и решил блестяще в 1762 — 1763 годах великий русский изобретатель — Иван Иванович Ползунов.

\* \* \*

Во второй половине XVIII века был создан универсальный тепловой двигатель. Он создавался не в одной стране. Это было «первое интернациональное открытие», как отметил Энгельс. Каждый изобретатель, создавший двигатель, шел своими путями. Итоги были также разные. Были разными и сроки решения этой проблемы. Великий русский народ, в лице представителя своего — И. И. Ползунова, в создании универсального теплового двигателя занял ведущее место. На второе место вышел представитель капиталистической Англии Джеймс Уатт.

Самая экономичная теплосиловая установка для осушения рудников — такова задача, которую решал Уатт. Переход на новую форму энергетикки разрабатывал И. И. Ползунов. Свообразные задачи делало путь создания универсального теплового двигателя более коротким для И. И. Ползунова и более длительным для Уатта. Последний начал свою работу с рационализации, идя эволюционным путем. И. И. Ползунов дал изобретение, равноценное великому открытию. Это был скачок, революционный акт в технике.

Чтобы внести рациональное изменение, а тем более чтобы сделать новое изобретение, вначале необходимо теоретически решить одну или несколько задач. Успех или неудача этого решения в значительной мере зависит от теории, которая лежит в основе представлений рационализатора или изобретателя.

Теплосиловые установки, нашедшие применение в производстве, впервые появились в Англии. Это были «машины» Севери (конец XVII в.), Ньюкомена (начало XVIII в.). На континенте Европы теплосиловые установки распространились в первой половине XVIII века. Первоначальное изобретение их опиралось на представление ученых о теплоте, как о форме движения материи. Но английские ученые не уделили достаточно внимания изучению процессов в этих установках. Более того,

господствовавшая в Англии, а вслед за ней и в ряде других стран, «новая» теория теплоты затормозила дальнейшее развитие этих установок.

В XVII веке, как отмечал Энгельс, теплота считалась — по крайней мере в Англии — некоторым свойством тел, движением особого рода, природою которого никогда не была объяснена удовлетворительным образом. Но в XVIII веке всё более и более завоевывал себе господство взгляд, что теплота, как и свет, электричество, магнетизм, — особые вещества, и все эти своеобразные вещества отличаются от обычной материи тем, что они не обладают весом.

Если Севери и Ньюкомен создали теплосиловые установки, если они изобрели тепловые двигатели узко специального назначения, то этому в какой-то мере содействовало представление, что теплота — особое движение, а следовательно, она может быть источником механического перемещения.

Продолжая совершенствовать установку Севери и Ньюкомена, Дезаюлье, Поттер, Бейтон, Тривольд и Уатт не исходили из представлений, что теплота — движение вещества. Они думали, что теплота — невесомая материя. Поэтому не в теплоте они видели источник «движущей силы» теплосиловых установок. Поэтому на протяжении первой половины XVIII века в такие установки вошли лишь различные механизмы, регулирующие подачу пара и воды в цилиндры без участия человека.

Уатт работал вместе с английским ученым Блэком в лаборатории университета города Глазго и не мог не знать открытой университетом в 1757 году так называемой «скрытой теплоты» парообразования и конденсации. Эта теория помогла Блэку заметить, что причиной потери теплоты, а вместе с тем и причиной увеличения расхода топлива является охлаждение стенок цилиндра в двигателе Ньюкомена при конденсации пара. Воспользовавшись открытием Блэка, Уатт решил конденсацию пара производить не в цилиндре, а в особом сосуде, который он назвал конденсатором. Помимо того, он, в целях сокращения потери тепла стенками цилиндра, сделал их двойными и между ними пускал пар. Так была изобретена паровая рубашка цилиндра теплового двигателя. Отделив цилиндр от конденсатора, Уатт добился снижения расхода топлива в теплосиловой установке и на этом считал свое изобретение законченным.

«Усовершенствованная машина Ньюкомена» — так назвал свою теплосиловую установку Уатт. Попытка построить ее в 60-х годах XVIII века на заводе Робека, в компанию с которым вошел Уатт, потерпела неудачу: не смогли получить хороших цилиндров для новой системы машин.

Продолжая работать дальше, уже в компании с Болтоном, Уатт в 1773 — 1774 годах решил повысить экономичность своей установки. Он достиг этого не изменением конструкции двигателя, а прекращением пуска пара в цилиндр. Заполнив часть цилиндра паром, Уатт прекращал дальнейшую подачу его и заставлял действовать установку за счет расширения пара в цилиндре. Однако вскоре же обнаружилось, что в таком случае непрерывно поступающий во вторую часть цилиндра пар оказывает сопротивление движению поршня. Тогда Уатт решил пускать пар попеременно то в одну, то в другую часть цилиндра. Установка стала действовать нормально.

Надо сказать, что после этого Уатт заимствовал конструкцию золотникового парораспределителя у Мердока, работавшего на заводе фирмы Уатт и Болтон, а также применил маховое колесо по предложению одного из рабочих того же завода. Так появилась «паровая машина двойного действия». Но это случилось в 1784 году, когда Уатт получил патент и привилегию на 25 лет не только строить, но и совершенствовать «свою» паровую машину.

Уже само название этой теплосиловой установки показывает, что Уатт считал самой главной причиной действия своей машины упругость водяного пара. Интересны в этом отношении высказывания самого Уатта. «Для производства давления на поршень я намерен пользоваться в некоторых случаях упругой силой пара, подобно тому, как в обычных огневых машинах пользуются теперь для этого давлением атмосферы. В тех случаях, когда нельзя иметь в достаточном количестве холодную воду, машины могли бы приводиться в движение одной только силой пара».<sup>1</sup> Здесь нет ни одного слова о том, что «паровая машина» работает как тепловой двигатель, речь идет об упругой силе пара. Уатт и не мыслит, что основой действия его двигателя является расход теплоты, что пар лишь носитель теплоты. Меняя название «огненная машина» на «паровую машину», Уатт сделал теоретический шаг назад. В XVIII веке слова «огненная» и «тепловая» были одинаковы по смыслу. Огонь в умеренной силе — так, например, называют теплоту М. В. Ломоносов. Следовательно, Ньюкомен считал свою машину тепловой, а Уатт — паровой.

Приведенная нами цитата взята из высказываний Уатта в 1769 году. Может быть, Уатт иначе думал в 1784 и последующие годы? Нет. В 80-х годах XVIII века он заявил следующее: «Хоть я не особенно забочусь о моей славе, однако горжусь изобретением параллелограмма больше, чем любым другим моим изобретением».<sup>2</sup> Что представлял собою параллелограмм? Механическая конструкция из стержней, сочлененных шарнирно, позволявшая осуществить переход от возвратно-поступательного движения поршня к движению конца балансира по дуге окружности.

Уатт ставил выше всего механическую конструкцию. Человек, которого считали революционером теплотехники, которому приписывали приоритет в создании универсального теплового двигателя, который действительно добился осуществления универсального перехода тепловой энергии в механическую, — таким был Уатт на практике. Но он не понял этого до конца своей жизни, оставаясь механиком и капиталистом.

Что же заставило Уатта настойчиво совершенствовать свою теплосиловую установку? Предприниматели, на заводах которых устанавливались «паровые машины» фирмы Уатт и Болтон, платили этой фирме разницу в экономии топлива в сравнении с «огненными машинами» иных систем. Уатт стремился достигнуть наивысшей экономии, чтобы повысить прибыль своей фирмы.

Когда обнаружилось, что установка Уатта может быть применена на любом заводе, монополист Уатт добился решения английского парламента о привилегии на 25 лет. Таким образом, еще в конце XVIII века английский парламент стал опорой реакции и застоя в области техники.

Истинную цель фирмы Уатт и Болтон выразил компаньон Уатта. Он имел намерение «...устроить завод, который был бы снабжен всем необходимым оборудованием для постройки машин и который снабжал бы весь мир машинами всевозможных размеров».<sup>3</sup> На заре капитализма бредовая идея господства над всем миром, идея установления монополии на мировом рынке была выражена устами Болтона.

Джемс Уатт добился монополии на усовершенствование «паровых машин» в Англии. Время с 1785 года по 1800 год было поэтому временем застоя в развитии английской теплотехники. Немало изобретателей было разорено и лишено возможности заниматься творчеством из-за судебных преследований их фирмой Уатта и Болтона, которая оставалась реакционной и в начале XIX века, когда вела кампанию против повышения давления пара в паровых котлах. Не развитие науки и тех-

<sup>1</sup> Б. Г. Кузнецов. История энергетической техники. ОНТИ, 1937, стр. 112.

<sup>2</sup> Там же, стр. 114.

<sup>3</sup> Там же, стр. 115.

ники, а забота о прибылях руководила в этом случае действиями претендентов на мировое господство. Авторитет Уатта был главным оружием в борьбе фирмы со своими конкурентами.

Над конструкцией своей теплосиловой установки Ползунов начал работать в 1762 году и в апреле 1763 года дал первое решение этой задачи. Ползунов не был сторонником теории о «невесомых жидкостях». Он твердо стоял на точке зрения М. В. Ломоносова о природе теплоты.

Великий Ломоносов учил, что теплота имеет причину свою в движении «нечувствительных частиц, сами тела составляющих», что движения без материи быть не может. Беря за основу реально существующую материю, Ломоносов считал, что различие по форме движения частиц и частей материи создают явления различного рода. Движение целых тел он считал обычным механическим, теплоту объяснял вращательным движением мельчайших частиц вещества, вращательное движение эфира (материи, заполняющей промежутки между частицами вещества) обеспечивало передачу тепла от солнца к земле, колебательные движения тех же частиц эфира вызывали оптические явления и т. п. Ломоносов вел страстную полемику с учеными, отстаивавшими «теорию» о «невесомых материях», доказывая ложность подобных утверждений.

Три научных сочинения М. В. Ломоносова легли в основу проекта Ползунова: «Слово о пользе химии», «Слово о происхождении света» и «Вольфианская экспериментальная физика». Большинство теоретических определений, примеров, иллюстрирующих свойства тел, определяющих работу тепловой установки, а также числовые данные, необходимые для ее расчета и конструирования, взяты И. И. Ползуновым из этих книг. Лишь некоторые конструктивные формы — котла, цилиндра, поршня и т. п. — он почерпнул из книги Шлаттера.

Ползунов с предельной ясностью указывал, что прежде всего тепловые процессы, а не упругость пара или атмосферы являются причиной действия «огненных машин». Воздух, воду и водяной пар он назвал «членами машины». Исключительно важны слова Ползунова, написанные им в проекте 1763 г.: «... для нас и того довольно, чтобы принятые в машины члены, **побуждением теплоты** требуемую тягость носили и полезной и желаемой успех имели»<sup>1</sup> (подчеркнуто нами. — Н. С.).

Не воздух своим давлением, не пар своей упругостью, не вода, охлаждающая пар или кипящая в котле, а теплота является причиной механического действия «огненной машины». Это положение доказано и утверждено в науке в XIX веке. Ползунов был первым теплотехником во всем мире, высказавшим такой взгляд. Это представление было одним из основных его теоретических положений, на основе которых создана первая в мире теплосиловая установка с универсальным двигателем.

Не трудно найти источник взглядов Ползунова. «Огонь, который в умеренной своей силе теплотой называется, присутствием и действием своим по всему свету толь широко распространяется, что нет ни единого места, где бы он не был.. Нет ни единого в натуре действия, которого бы основание ему приписать не было должно, ибо от него все внутренние движения следуютельно, и внешние происходят»<sup>2</sup> Теплота как причина внешних движений в природе, основа всех явлений природы — таков смысл данного положения. Зная такое представление о теплоте, Ползунов сделал вывод, что теплота — причина механического действия «огненной машины».

Глубоко понимая роль тепловых процессов в действии «огненных машин», Ползунов писал: «...действие эволов (поршней двигателя. —

<sup>1</sup>В. В. Данилевский, И. И. Ползунов. Академия Наук СССР, 1940, стр. 381.

<sup>2</sup>М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. II, 1951, стр. 357 — 358.

Н. С.) и их подъемы и опуски тем сделаются выше, чем в фанталах<sup>1</sup> будет вода холоднее, а паче от такой, которая близ пункта замерзания доходит, а еще не огустанет и от того во всем движении многую подает способность».<sup>2</sup> Здесь прямая связь теплового процесса с перемещением поршней, с их механическим действием подчеркивается особенно ярко. Необходимо отметить, что этот закон, сформулированный Ползуновым, вошел в науку во второй половине XIX века. В нем Ползунов указал один из путей повышения экономичности теплового двигателя — понижение температуры при конденсации. Ползунов не упоминает термина «сила», он говорит о движении и тем самым делает шаг вперед в сравнении с Уаттом и физиками-идеалистами. Энгельс указывал: «...во всякой области естествознания, даже в механике, делают шаг вперед каждый раз, когда где-нибудь избавляются от слова *сила*».<sup>3</sup>

Ползунову было известно, что на природу теплоты имелось тогда два взгляда. Один — физиков-идеалистов, другой — материалиста Ломоносова. Изложив кратко первый взгляд, Ползунов делает такой вывод: «Напротив того другие многими, из самого искусства законными (примерами<sup>4</sup>), доводы (те<sup>4</sup>) опровергают и место, имеющее в натуре, быть ей («невесомой материи». — Н. С.) не определяют. Они начало теплоты полагают от трения и от коловратного (вращательного — Н. С.) движения нечувствительных частиц, самые тела составляющих, которые, по разделению и по согласию знатнейших химиков, состоят из первоначальных материй, действующих и страждущих, или главных и служебных, поруча оные («первоначальные материи» — Н. С.) к присутствию трех родов эфирной материи, действующей теми от течения солнца и так далее».<sup>5</sup>

В этих словах Ползуновым кратко изложено учение Ломоносова о природе теплоты. Встав на позицию Ломоносова, он отверг домыслы физиков-идеалистов о «невесомой материи»

Ползунов рассчитывал: если теплота вызывает движение поршней, а заводские механизмы требуют непрерывного действия, то нужно обеспечить постоянное действие теплоты на поршни, постоянное совершение тепловых процессов в цилиндрах двигателя. Он неоднократно подчеркивал, что его «машина» должна действовать непрерывно, и обеспечил это введением вместо одного двух цилиндров, поршни которых совершают встречное движение.

Так был решен вопрос непрерывности перехода тепловой энергии в механическую, осуществлен принцип «двойного действия». Ползунов и в этом опередил Уатта на 21 год.

Ползунов оставил течение тепловых процессов в каждом цилиндре своего двигателя таким же, как в «машине Ньюкомена». Двигатель его был пароатмосферный. Для нормальной работы он нуждался в наличии промежуточной среды — атмосферного воздуха. Механическая энергия, получаемая из тепловой, в его двигателе отдавалась атмосферному воздуху и возвращалась всей установке при конденсации пара в цилиндре. Уатт и Ползунов в создании универсального двигателя исходили из теоретических положений различных ученых. Уатт брал в осно-

<sup>1</sup> Речь идет о фонтанах воды, взбрызгиваемой в цилиндр при конденсации пара.

<sup>2</sup> В. В. Данилевский. И. И. Ползунов. Академия Наук СССР, 1940, стр. 387.

<sup>3</sup> Энгельс. Диалектика природы. Госполитиздат, 1946, стр. 122.

<sup>4</sup> Вставки наши.

<sup>5</sup> В. В. Данилевский. И. И. Ползунов. Академия Наук СССР, 1940, стр. 380 — 381. (Подчеркнутое сравните: Ломоносов. Полн. собр. соч., т. III, 1952, стр. 332).

ву частные решения Блэна, те, в которых последний отходил от идеализма, решая практический вопрос. Ползунов исходил из теории Ломоносова, в своей основе материалистической, дающей общее решение.

Уже в 1763 году Ползунов на основе творческого анализа пришел к блестящему выводу: «...сложением огненной машины водяное руководство пресечь и его, для сих случаев, вовсе уничтожить, а вместо плотин за движимое основание завода ее учредить так, чтобы она была в состоянии наложенные тягости ...носить, и, по воле нашей, что будет потребно, исправлять».<sup>1</sup> «Водяное руководство пресечь», значит избавиться от необходимости строить заводы только около рек, двигателем на заводе сделать «огненную машину», которая способна выполнять любую работу. Это программа энергетического переворота. Это формулировка принципа универсальности тепловых двигателей. Раньше Ползунова ни один человек во всем мире не выдвигал ничего похожего.

Ползунов ставил дальнейшую задачу: «...все возможные труды и силы на то устремить, коим бы образом огонь слугою к машинам склонить».<sup>2</sup> И в этом случае он писал не о паротехнике, а о теплотехнике вообще.

Задача, поставленная 190 лет назад Ползуновым, решается и сейчас: всё новые более совершенные тепловые двигатели разных типов создают творцы техники, заставляя тепловую энергию обслуживать всевозможные машины, приводя их в движение механической энергией, получаемой из тепловой.

Ползунов был не столько первым русским паротехником, сколько первым теплоэнергетиком в мировой истории человечества.

В проекте Ползунова имеются положения, которые порой неправильно истолковываются. В печати встречаются утверждения о том, что он отрицал роль теории в своем творчестве. Так, например, в проекте 1763 года он писал: «...действие огненных машин должно более при мечаниями и опытами, нежели в тягости механическими, а в фигурах геометрическими доводами утверждать и теоретически доказывать».<sup>3</sup> Получается кажущееся противоречие: Ползунов теоретически решал проблему и вдруг сам заявил, что теоретические рассуждения недостаточны. Впечатление усиливается тем, что в том же проекте он писал: «При чем (при постройке «огненной машины» — Н. С.) бывают более случаи новые иметь вымыслы, потому как теория, а особливо в воздушных и огненных делах, бывает многим слабее практики, потому как сила воздушного знания поныне не далеко найдена и при том еще будучи великой тьмой закрыта».<sup>4</sup>

Мы нарочно взяли цитаты так, как их обычно приводят противники того, что Ползунову действительно могла служить руководством теория. Но эти мысли поясняют следующие слова Ползунова: «...дабы... те перемены, которые выше ума в самом деле (т. е. при строительстве установок. — Н. С.) найдутся, зазором почтены мне не были».<sup>5</sup> Следовательно, Ползунов писал, что проект его — итог теоретической работы, но в новом деле, а особенно при постройке «огненных машин», теория слабее практики, что только опытами и наблюдениями можно окончательно утверждать теоретические догадки, а потому в возможных переделках обвинять самого Ползунова нельзя.

К такому выводу Ползунов пришел опять-таки на основе учения Ломоносова. Вспомним, что основой действия двигателя, по Ползунову, в «огненных машинах» была теплота, а причина ее в дви-

<sup>1</sup> В. В. Данилевский. И. И. Ползунов. Академия Наук СССР, 1940, стр. 378.

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> Там же.

<sup>4</sup> Там же.

<sup>5</sup> Там же.



жени мельчайших частиц, которых не может обнаружить ни одно из наших чувств. Ломоносов учил: «Натуральные вещи рассматривая, двойного рода свойства в них видим. Одни ясно и подробно понимаем, другие хотя ясно в уме представляем, однако подробно изобразить не можем. Первого рода суть величина, вид, движение и положение целой вещи, второго — цвет, вкус, запах, лекарственные силы и прочие. Первые чрез геометрию точно измерить и чрез механику определить можно; при других такой подробности просто употребить нельзя, для того что первые в телах видимых и осязаемых, другие в тончайших и от чувств наших удаленных частицах свое основание имеют».<sup>1</sup>

Было бы смешно утверждать, что Ползунов отрицает роль теории. Наоборот, теория является основой проекта Ползунова, так как и сам этот проект есть лишь теоретическое решение проблемы. Поэтому Ползунов предложил в проекте первоначально построить небольшую теплосиловую установку, чтобы на опыте проверить ее свойства, а затем уже приступить к проектированию «большой машины», способной обслуживать крупный завод. Проверка теории опытом, внесение в теорию дополнений из практики и тем самым развитие практики — таков был путь, которым хотел идти Ползунов. Решив основной вопрос — непрерывность действия теплового двигателя — теоретически в 1763 году, он мечтал, опираясь на практику, повысить мощность его, ввести в производство новую энергетическую установку, у которой не было бы тех недостатков, какие свойственны гидросиловым заводским сооружениям.

Решения проблемы можно было достигнуть с помощью той общечеловечности, от которой зависела постройка новой энергетической системы. Ползунов сделал всё от него зависящее, и подача проекта начальству означала лишь новый этап в достижении цели. Ползунов высоко оценил общественное значение своего изобретения. Он писал: «...такое предприятие, светом вождеделенное, без подвига оставить против общества есть».<sup>2</sup> И действительно, отказать от проекта означало затормозить экономическое развитие России.

Известно, что хозяйка Кольвано-Воскресенских заводов Екатерина II и ее Кабинет отказались дать прямой ответ на предложения Ползунова, попытались свести дело к практической проверке действия «машины», чтобы она «теорией свою практикой подтвердила». Это был по существу отказ от основного замысла Ползунова.

Реакционность крепостников-промышленников не остановила Ползунова. Смело и решительно Ползунов идет на согласие с предложением начальника Кольвано-Воскресенских заводов Порошина строить установку с таким расчетом, чтобы ее можно было сделать двигателем заводских воздуходушных машин для нескольких плавильных печей. Минув опытную проверку теоретического решения, Ползунов идет на создание первой в мире теплосиловой установки завода. Началось строительство ее в 1764 году на Барнаульском заводе.

Целый ряд изменений внес Ползунов в строящуюся «огненную машину», но конструкцию двигателя он оставил прежней. Это говорит о том, что данный вопрос был им решен еще в 1763 году. Изменились привод, система питания котла водой, устройство воздуходушной машины. Ползунов впервые в мире приспособил балансирный привод для работы универсального теплового двигателя. Увеличение размеров поршней двигателя позволило ему избежать необходимости превращать их в связанную (механически) систему. Это было крупным шагом вперед, так как обеспечивало облегчение веса частей привода.

<sup>1</sup> М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч. т. II, 1951, стр. 352, «Слово о пользе химии».

<sup>2</sup> В. В. Данилевский. И. И. Ползунов. Академия Наук СССР, 1940 стр. 378.

Введя автоматизацию питания котла водой, Ползунов не только упростил управление, но и повысил экономичность своего двигателя тем, что в котел стала подаваться подогретая вода. Если бы он автоматизировал и подачу топлива в топку, то его «огненная машина» могла стать первой в мире автоматически действующей теплосиловой станцией. Но и созданный им полуавтомат был величайшим достижением.

Не копируя грушпового привода для воздушных установок, известного ему из практики Екатеринбургского завода, Ползунов впервые в мире осуществил постройку центральной воздухоудвнжной машины.

Героический подвиг — так можно оценить постройку Ползуновым первой в мире теплосиловой установки с универсальным двигателем. Прекрасные цели своей творческой деятельности изложены им в следующих словах: «Дабы сей славы (если силы допустят) Отечеству достигнуть, и чтоб то во всенародную пользу, по причине большого познания о употреблении вещей поныне не весьма знакомых (по примеру наук прочих) в обычай ввести. И тем самым облегчая труд по нас грядущим».<sup>1</sup>

Высокое чувство патриотизма руководило Ползуновым. Не случайно он указал, что помимо славы Отечеству он борется за введение в обычай нового и лучшего знания, от которого, как и от прочих наук, будет всенародная польза.

Но если бы Уатт заявил, что он строит свои машины для облегчения труда людей, то это была бы ложь. Уатт создавал энергетику капиталистического производства. Сам он усовершенствовал «огненную машину» во имя роста прибылей своей фирмы.

Ползунов действительно боролся за облегчение труда крепостных. Его универсальный тепловой двигатель мог приблизить заводы к рудникам, а потому сократить барщинные отработки на перевозке руды. Но замена ручного труда в крепостном производстве машинным не интересовала крепостников-заводчиков.

Боровшийся за облегчение труда будущих поколений, И. И. Ползунов был поставлен сам в тяжелые условия. Лишенный помощи в изготовлении частей своей установки машинным способом, вынужденный сам творить и строить необходимые ему станки, трудясь с далеко не достаточным числом помощников, он лично сам употребил действительно не только духовные силы и дарования, но и собственный труд. Изобретатель, конструктор, машиностроитель, технолог, чертежник, учитель, готовящий кадры теплотехников, Ползунов был не только мастером, но и рядовым мастеровым на своей исторической стройке.

В расцвете творчества, будучи молодым, он подорвал свое здоровье и умер, едва успев испытать пробным пуском незаконченную им теплосиловую установку. Но гибель Ползунова не означала гибели начатого им дела. Это дело было народным, общественным, и потому оно нашло большое число продолжателей.

Последователь И. И. Ползунова И. И. Черницын вместе с «машинным учеником» из Кронштадта Ф. П. Борзовым и питомцами Барнаульского горного училища П. М. Залесовым и М. С. Лаулиным в 1795 — 1796 гг. на Петровском железоделательном заводе строили первую в России «огненную машину» для привода в действие воздухоудвнжной машины доменной печи. Царские сатрапы сорвали это строительство. Однако в 1799 году на Урале уроженец Змеиногорска Петр Фролов завершил постройку первой «огненной машины» крупнейшего горнопромышленного района России — Уральских казенных заводов. В 1807 году П. М. Залесов изобрел первую русскую паровую турбину и построил ее модель в Салаире.

<sup>1</sup>В. В. Данилевский, И. И. Ползунов, Академия Наук СССР, 1940, стр. 378.

В 1815 году на одном из уральских заводов барнаулец А. С. Вяткин построил заводскую паровую машину. В 1816 году тот же алтайский инженер Петр Фролов разработал проект парового судоходства на Иртыше. В 1810 — 1818 гг. на Петровском заводе, продолжая творчество Черницына, Борзова, Залесова и Лаулина, барнаулец С. В. Литвинов завершил постройку паровой машины, ставшей энергетической установкой нового завода.

В 20-х годах XIX века С. В. Литвинов разработал проект невиданных в мировой практике и теории паровых машин. В них были внесены все части современных нам теплосиловых установок. По экономичности они были бы лучшими в мире, если бы царское правительство приняло проекты С. В. Литвинова.

Эти примеры говорят о том, что русские изобретатели внесли неоценимый вклад в совершенствование универсального теплового двигателя. Барнаул стал родиной идеи универсальности тепловых двигателей и местом постройки первого в мире такого двигателя.

Если вспомнить заслуги уральцев Черепановых, русских инженеров Шухова, Можайского, Циолковского и многих других, то без преувеличения можно сказать, что в области создания многих типов тепловых двигателей русский приоритет бесспорен.

В 1953 году исполняется 225 лет со дня рождения Ивана Ивановича Ползунова и 190 лет со дня изобретения им первого в мире универсального теплового двигателя.

Идя по пути коммунизма, мы не забываем тех, кто боролся за счастье народа, за прогресс. Вечно будут благодарные потомки отдавать должное памяти творца первого в мире универсального теплового двигателя и теоретика теплоэнергетики, горячего патриота родины, сына простого русского солдата горной роты Ивана Ивановича Ползунова

---