

ТВОРЧЕСКИЙ ПУТЬ МЕХАНИКА И. И. ПОЛЗУНОВА В РЕТРОСПЕКТИВЕ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ ВПЛОТЬ ДО СОЗДАНИЯ ПАРООТМОСФЕРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

И. В. Трофимов¹, И. Н. Никулина²

¹ Новосибирское ВВКУ (военный институт), г. Новосибирск

² Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, г. Барнаул

Рассмотрение творческого пути И. И. Ползунова (1729-1766 гг.) справедливо отнести к 1742 г., когда он, окончив школу, занял должность ученика механика Горной канцелярии. В каком состоянии к этому моменту находилось развитие естествознания и техники?

К этому моменту были известны проект теплового двигателя Леонардо да Винчи (примерно 1500 г.), даже в общих чертах не имеющий ничего общего с предложенным впоследствии И. И. Ползуновым. А. Бируни (около 1038 г.) измерил плотность ряда веществ. К 1601 г. относятся опыты Д. делла Порта по определению удельного объема водяного пара. Был известен факт теплового расширения жидкости и газа. Еще в 1623 г. Саломон де Ко описал «силу» водяного пара. В 1643 г. Э. Торричелли открыл атмосферное давление. В 1597 г. Г. Галилеем был изобретен термометр (термоскоп) без шкалы. В 1650 г. О. Герике в Магдебурге был изобретен воздушный насос и измерена сила атмосферного давления, а Д. Кардано (Италия) указал на свойство пара конденсироваться при охлаждении. В 1653 г. Б. Паскалем был открыт основной закон гидростатики. Р. Бойлем (1662 г.) и Э. Мариоттом (1665 г.) независимо открыт закон, согласно которому при постоянной температуре объем данной массы газа обратно пропорционален давлению.

Прообразом теплового двигателя явилось пороховое ружье. Мысль о применении сгорания пороха для производства непрерывной работы принадлежит аббату Отфею и относится к 1678 году. Готфрейлем (1678 г.) и Гюйгенсом (1680 г.) сделаны первые попытки осуществления конструкций порохового газоатмосферного двигателя. Существует патент Великобритании на паровой водоподъемник Вустера (1660 г.), в котором присутствует котел. Однако такой водоподъемник не строился. До рождения И. И. Ползунова паровые водоподъемники были созданы Я. Леупольдом (1724 г.) и Тривальдом (1728 г.)

Первая паросиловая установка Севери (патент Великобритании 1698 г.) была испы-

тана во Франции Ж. Гей-Люссаком и имела коэффициент полезного действия (КПД) равный 0,6 %.

В 1714 г. Фаренгейтом предложена шкала термометра с точкой кипения воды 212 F, М. В. Ломоносов позже предложил шкалу с 0° при замерзании и 150° при кипении воды, а И. Ньютон с точкой плавления снега 0° и далее температурой человеческого тела. Только в 1742 г. была предложена А. Цельсием стоградусная шкала термометра. То есть к началу трудовой деятельности И. И. Ползунова еще не сформировалось единого подхода даже к измерению температур.

И. И. Ползунов родился в 1729 г. В этом году Д. Бернулли исполнилось 29 лет и оставалось 9 лет до открытия им основного закона гидродинамики. После открытия Д. Бернулли через 2 года И.И. Ползунов поступил в Словесную школу Екатеринбургского завода, а еще через 2 года – в Арифметическую школу того же завода. В это время были созданы водоподъемные установки Поттера и Д. Хелла (1736 г.).

Определение в ученики к механику Горной канцелярии Н. Бахарева в 1742 г. совпадает с интересным моментом в развитии паровых двигателей. В этот год Ф. Дезаюлье предложил впрыск воды в цилиндры паровых двигателей для охлаждения пара. Естественно И. И. Ползунов в это время не знал об этом – ему было 13 лет и, вероятно, он еще не задумывался о теплотехнике.

Перевод на Алтай на Колывано-Воскресенские заводы и переезд в Барнаул в 1748 г. совпал с моментом перехода предприятий А. Демидова в собственность Казны, развитием М. В. Ломоносовым (1744-1750 гг.) корпускулярной теории теплоты и появлением труда «Размышления о причине теплоты и холода», положившего начало теории теплообмена. В 1748 г. М. В. Ломоносов издает работу «Опыт теории упругости воздуха». Эти работы могли быть доступными И. И. Ползунову и не только способствовать его образованию, но и привести к первым мыслям об использовании тепла.

ТВОРЧЕСКИЙ ПУТЬ МЕХАНИКА И. И. ПОЛЗУНОВА В РЕТРОСПЕКТИВЕ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ ВПЛОТЬ ДО СОЗДАНИЯ ПАРОВАТМОСФЕРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Необходимо отметить, что открытие закона охлаждения от времени и разности температур Исааком Ньютоном произошло до создания машины И. И. Ползунова. Были известны и законы гидростатики, открытые Б. Паскалем (1653 г.), связи температуры и объема газа – Р. Бойлем и Э. Мариоттом (1675 г.)

Одновременно следует отметить, что создание паровой техники происходило при отсутствии ряда теплотехнических измерений. Что несомненно отражалось на темпах развития.

В 1742 г. Цельсием предложена шкала термометра, и термометры Цельсия нашли признание во всем мире. В 1757 г. Д. Блэком завершены работы по определению удельной теплоты парообразования. Это и есть перечень знаний, которыми на момент изобретения И. И. Ползуновым пароватмосферной машины располагало человечество.

И здесь, по-видимому, правомочно рассматривать явление предвосхищения достижений научной мысли практикой. Использование предшествующего опыта создания паровых машин умело применено для создания изобретений как первой в мире пароватмосферной машины, так и создания первого в мире автоматического регулятора.

Тем не менее, создание первого в мире пароватмосферного двигателя нельзя считать исключительно феноменальным эвристическим актом мыслительной деятельности И. И. Ползунова, а воплощением исторической закономерности развития естествознания и техники на фоне развития производительных сил и производственных отношений.

Изучению творческого пути И. И. Ползунова посвящено достаточно много работ, и в настоящем исследовании авторы сочли необходимым обратить внимание лишь на факты, относящиеся к вехам деятельности на фоне развития естествознания и техники в целях установления существования уровня развития теплотехники на момент создания первого в мире пароватмосферного двигателя.

При оценке технических возможностей создания первого в мире пароватмосферного двигателя И.И. Ползунова следует обратиться к истории развития техники. Но перед тем рассмотрим основные детали и узлы универсального двигателя. А он содержал поршни (отливка из металла, точение), главный вал (ковка, точение), водораспределительный кран (отливка из металла, точение), зубчатая передача (ковка, точение, зубофрезерова-

ние), штоки (ковка, точение), штанги (ковка, точение), зубчатые колеса (ковка, точение, зубофрезерование), корпуса насосов (отливка, точение), поршни насосов (ковка, точение), штоки насосов (ковка, точение), трубы подачи пара (отливка, сверление).

Таким образом, при изготовлении деталей И. И. Ползунов должен был использовать металлургический процесс для отливки заготовок деталей, процессковки металлов, механические процессы токарной, сверлильной и зубофрезерной обработки металлов. Располагала ли развивающаяся промышленность России такими технологическими процессами и были ли они известны на Барнаульском сереброплавильном заводе и предприятиях Алтайского горного округа.

Утвердительный ответ на этот вопрос базируется на следующих данных. Уже к 1630 году в России были освоены доменные процессы. Следует помнить и о том, что в России был накоплен значительный опыт отливки изделий из металлов. Свидетельством тому являются отливка А. Чоховым в 1586 г. «царь-пушки», позже «царь-колокола». С 1716 г. была известна в России токарная обработка металлов, и именно в России А. Нартов изобрел токарно-винторезный станок в 1729 г., а всего с 1718 по 1729 гг. в России было создано 13 типов токарных и зубофрезерных станков.

Необходимо учитывать и то, что на Алтае существовало камнерезное производство, и самые крупные в мире каменные вазы из яшмы были созданы на камнерезных заводах Алтая с применением токарной обработки резцами.

В России же в 1649 г. было освоено сверление пушечных стволов, а в 1704 г. – сквозное сверление стволов.

Все это говорит об определенной технологической готовности производства России к созданию сложных машин, требующей механической обработки металлов. Заслугой И. И. Ползунова является и приспособление существующих технологий обработки камня для обработки металлов.

Необходимо признать, что машины И. И. Ползунова, как и его предшественников, создавались в условиях, когда были мало изучены многие явления, когда в науке еще действовали механические теории. В этом случае экспериментальная наука способствовала развитию основ современного естествознания.

Сохранились свидетельства о том, что изготовление цельнолитого чугунного котла было заказано на Урале, и только дороговизна доставки на Алтай не позволила осуществить проект И. И. Ползунова. Все остальные материалы, затребованные изобретателем, были получены, что свидетельствует не только о технических, но и о материальных сырьевых возможностях России. Для условий Алтая недостатком являлось отсутствие разведанных залежей каменного угля. Но при замене чугунного котла на медный использование древесного угля было оправдано, а наличие лесов вблизи Барнаула давало широкие возможности его выжигания [118].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данилевский, В. В. Иван Иванович Ползунов / В. В. Данилевский // Люди русской науки. Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники. – М. : Техника, 1965. – С. 57-65.
2. Данилевский, В. В. История гидросиловых установок России до XIX в. / В. В. Данилевский. – М.; Л. : Госэнергоиздат, 1940. – С. 83, 84, 86, 87.
3. Данилевский, В. В. Осуществленная мечта: О И. И. Ползунове / В. В. Данилевский. – Л., 1948. – С. 136-146.
4. Данилевский, В. В. Русская техника / В. В. Данилевский. – Л. : Лениздат, 1948. – 547 с.
5. Документы и материалы о И. И. Ползунове / Публ. подготовил А. Д. Сергеев // Ползуновские чтения 1996 года. – Барнаул; Усть-Калманка, 1996. – С. 10-20.
6. Дятчин, Н. И. Развитие инженерной науки и техники на Алтае: монография / Н. И. Дятчин. – Барнаул : Алт. кн. изд-во, 2004. – 269 с.
7. Дятчин, Н. И. История развития техники: учебное пособие / Н. И. Дятчин. – Ростов н/Д. : Феникс, 2001. – 320 с.
8. Данилевский, В. В. Творец паровой машины Ползунов / В. В. Данилевский. – М. : Молодая гвардия, 1947. – 17 с.
9. Дятчин, Н. И. Законы и закономерности техники / Н. И. Дятчин // Ползуновский альманах. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ. – 2002. – № 1,2. – С. 118-128.
10. Дятчин, Н. И. История развития техники: справочное пособие / Н. И. Дятчин. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 1999. – 57 с.
11. Добров, Г. М. Прогнозирование науки и техники / Г. М. Добров. – М. : Наука, 1977. – 208 с.