

~~25/10~~ 26/10
АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Труж
П.П. ЗАБАРИНСКИЙ

ПЕРВЫЕ
«ОГНЕВЫЕ»
МАШИНЫ

В КРОНШТАДТСКОМ
ПОРТУ

12496
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА-ЛЕНИНГРАД

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE FOR THE HISTORY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Series II

Issue 7

P. P. ZABARINSKIY

THE FIRST „FIRE-ENGINES“ AT THE PORT OF CRONSTADT

(A CONTRIBUTION TO THE HISTORY OF THE INTRODUCTION OF
STEAM-ENGINES IN RUSSIA)

ACADEMY OF SCIENCES PRESS
MOSKOW 1936 Leningrad

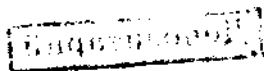
П. П. ЗАБАРИНСКИЙ

ПЕРВЫЕ „ОГНЕВЫЕ“ МАШИНЫ В КРОНШТАДТСКОМ ПОРТУ

(К ИСТОРИИ ВВЕДЕНИЯ ПАРОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В РОССИИ)

1305478





Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР
Апрель 1936 г.

Непременный секретарь академик *Н. Горбунов*

Редактор издания проф. А. А. Радциг,
член-корреспондент Академии Наук СССР

Переплет работы художника К. Л. Иванова

Техн. редактор О. Давидович. — Ученый корректор П. Яснецкий

Сдано в набор 27 февраля 1936 г. — Подписано к печати 21 апреля 1936 г.

Формат бум. 62×94 см. — 13 печ. л. + $\frac{3}{8}$ печ. л. вклейка
42475 тип. зн. в л. 13.80 уч.-авт. л.

Ленгослит № 11110. — АНИ № 1223. — Тираж 2000. — Заказ № 565.

Ленпромпечатсоюз, артель „Печатня“, Прачечный пер., 6.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее исследование посвящено ранней истории применения паровых двигателей в России, а именно их появлению в Кронштадтском порту. Оно представляет собой часть работы, которая должна охватить историю применения паровых двигателей в русской промышленности с момента их появления и до начала их более или менее систематического производства на русских заводах.

Известно, что возникновение этой отрасли русского машиностроения, никогда, впрочем, в царской России не достигшей ни самостоятельности, ни значительного развития, относится к самому концу XVIII и главным образом к началу XIX в. Однако еще задолго до этого имели место единичные случаи применения паровых машин так же, как и попытки их самостоятельной постройки. Эта сторона в истории русской промышленности изучена весьма недостаточно, и до сих пор нет уверенности, что мы располагаем сведениями хотя бы о всех важнейших фактах, связанных с появлением в России первых паровых машин.

Поэтому представляется весьма важным попытаться восстановить картину этой своеобразной „доистории“ паровых двигателей в России, установив факты их спорадического применения и подвергнув анализу обстоятельства, сопутствовавшие появлению в России как первых паровых машин, так и сведений о них.

Такую попытку систематического изучения обстоятельств, сопровождавших появление и использование первых паровых двигателей в Кронштадтском порту, где эти двигатели впервые в России нашли длительное применение для производственных нужд, и представляет предлагаемая работа.

Автор приносит искреннюю благодарность проф. А. А. Радцигу и проф. С. В. Вознесенскому, а также инженеру-механику П. А. Бараш, любезно взявшим на себя труд просмотреть рукопись настоящей работы и давшим автору ряд ценных указаний, и выражает сердечную признательность за помощь и содействие в работе М. И. Радовскому и всему остальному научно-исследовательскому и научно-техническому коллективу Института истории науки и техники Академии Наук СССР.

ВВЕДЕНИЕ

История изобретения и усовершенствования паровой поршневой машины справедливо признается одной из наиболее изученных областей истории техники. Этот двигатель, изобретение которого составило важнейший этап великого промышленного переворота XVIII в., издавна заслуженно привлекал внимание исследователей-историков благодаря той исключительной роли, которую он сыграл в создании и развитии крупной фабричной капиталистической промышленности. Лишь во второй половине XIX столетия и в самом конце его получают более или менее значительное распространение двигатели внутреннего горения, находит все более и более растущее применение паровая турбина, приобретает исключительное значение гидравлический двигатель, и, наконец, электромотор начинает быстро завоевывать различные области промышленности, транспорта и быта. Но до тех пор, на протяжении большей части прошлого века паровая поршневая машина оставалась подлинным „механическим сердцем“ капиталистической индустрии, как чрезвычайно образно выразился один наш историк техники.¹ Ограниченная ныне в некогда безраздельном господстве в качестве первичного двигателя, паровая машина отнюдь не утратила своего значения и продолжает занимать важное место в общей системе энергетического оборудования современной промышленности; она с успехом применяется не только на транспорте и в виде локомобильных конструкций, но также и в ка-

¹ Архангельский П. Ф. Гидросиловая установка К. Д. Фролова. Архив истории науки и техники, вып. 4, стр. 205.

честве стационарных двигателей во многих отраслях производства, где по специфическим условиям ее использование подчас более выгодно и целесообразно, чем применение любого другого двигателя.

По истории паровой машины существует на всех языках огромная литература. Достаточно сказать, что весьма неполный библиографический список работ, посвященных биографии и деятельности Уатта, приложенный к капитальной работе Диккинсона и Дженкинса,¹ приуроченной к 100-летней годовщине смерти изобретателя, содержит около ста названий. На ряду с такими сводными работами, как работы Стюарта, Тэрстона, Конрада Матчосса и др.,² где история изобретения парового двигателя и его дальнейшая эволюция рассматривается попутно с его проникновением в различные области производства — горное дело, обрабатывающую промышленность, сельское хозяйство, водный и сухопутный транспорт и т. д., мы имеем ряд чрезвычайно скрупулезных исторических исследований, посвященных отдельным этапам развития парового двигателя, истории и подробнейшему описанию отдельных установок, и роли того или иного лица в изобретении и усовершенствовании паровой машины. Многие из этих исследований связаны с национальной полемикой о приоритете, полемикой, не лишенной страстности, и неизбежно сопровождающей появление почти каждого крупного изобретения. Таковы известные работы Араго, Гашетта³ и др. Не избежала этой участи, разумеется, и русская историко-техническая литература, в частности некоторые работы о Пол-

¹ Dickinson H. W. Rhys Jenkins. James Watt and the Steam Engine. Oxf., 1927.

² Stuart R. A. A descriptive History of the Steam Engine. Lond., 1825, франц. изд. 1827; Thurston R. H. History of the growth of the Steam Engine. Lond., 1878, франц. изд., 1880, немецк. изд. 1880; Matschoss C. Geschichte der Dampfmaschine. Berlin, 1901; Matschoss C. Die Entwicklung der Dampfmaschine. B. I — II, Berlin, 1908; см. также недавно вышедшую в издании Академии Наук СССР книгу проф. А. А. Радцига «История теплотехники», представляющую единственную в мировой литературе сводную работу по истории тепловых двигателей.

³ Arago F. Notice historique sur les machines à vapeur. Oeuvres, t. V. Hachette J. Histoire des machines à vapeur. Paris, 1830.

зунове¹. Тем не менее справедливость требует признать, что многие из подобных исследований, несмотря на присущий им пристрастный характер, чрезвычайно много способствовали детальному и всестороннему изучению вопроса, и прежде всего, с его чисто фактической стороны.²

Однако, если достаточно обстоятельно и фундированно исследована техническая эволюция паровой машины и история ее применения в различных областях, то далеко неравномерно изучена история введения и распространения этого двигателя в отдельных странах. В наиболее благоприятных условиях в этом отношении, и то лишь для сравнительно раннего периода, находится Великобритания, на территории которой, как известно, и имел место ряд важнейших событий в истории паровой машины. Несколько менее полно изучены в этом отношении Германия и Франция, где паровой двигатель получил практическое применение сравнительно позже, несмотря на то, что наиболее ранние попытки изобрести паровую машину, связанные напр., с именами Папэна или де-Ко, имели место именно в этих странах. Еще менее изучены другие европейские страны. То же можно сказать и в отношении Америки, где паровые машины появляются значительно позже, чем в Европе, но где эта отрасль машиностроения чрезвычайно рано приняла самостоятельный характер.³ Но наименее изученной остается история введения парового двигателя в России.

В русской историко-технической литературе имеется некоторое количество работ по общей истории паровой машины, напр., весьма полная, хотя и несколько устаревшая книга Божерянова, работа Хотинского и др.⁴ Боль-

¹ См., напр. вышедшую во время мировой войны работу Р. Тонкова: полную шовинистических выпадов против президента Бергколлегии Шлаттера, дававшего отзыв об изобретении Ползунова.

² В этом отношении особенно ценны исследования, публикуемые в трудах так наз. Ньюкоменовского общества The Newcomen Society for the Study of the History of Engineering and Technology. (London).

³ Об этом более подробно см. гл. I.

⁴ Божерянов Н. Описание изобретения и постепенного усовершенствования паровых машин, СПб., 1842; Хотинский М. История паровых машин, пароходов и паровозов, СПб., 1853; Араго Ф. Историческая записка о паровых машинах. Переведено М. С. Хотинским. СПб., 1861.

шинство из них, к сожалению, представляет собой переводы, или носят компилятивный, не самостоятельный характер и весьма поверхностно затрагивает вопрос о применении паровых машин собственно в России. Лишь весьма небольшое число исследований специально посвящено истории применения паровой машины в русской промышленности. Сюда относятся прежде всего некоторые работы о деятельности талантливейшего русского изобретателя XVIII в. И. И. Ползунова, авторы которых в своих, не всегда свободных от недостатков, исследованиях оперируют все же первоисточниками. Таковы: известная, не лишенная впрочем весьма грубых фактических ошибок, статья Воейкова, помещенная в „Русской Старине“, работа преподавателя Томского технологического института М. И. Южакова, уже упоминавшаяся работа Тонкова и др.¹

Упомянутые сочинения, посвященные одному из наиболее выдающихся событий в развитии русской техники XVIII в., носят узкий характер и ограничиваются, по существу, деятельностью самого Ползунова. Из общих работ по истории применения паровых машин в России следует упомянуть о часто используемых работах Ершова и Лабзина, но они, как это неоднократно отмечалось, грешат многими неточностями, устарели и носят не историко-технический характер, а содержат данные главным образом по промышленной статистике. Вместе с тем, они приводят материал, относящийся преимущественно к началу XIX в. и позже весьма поверхностно затрагивая раннюю историю применения паровых машин в России.² Таким образом, наша научная литература по данному вопросу располагает фак-

¹ Воейков А. Н. Первая паровая машина в Европе в описании ее изобретателя Ив. Ив. Ползунова, 1763 г. „Русская старина“, 1883 г., т. X, ноябрь, декабрь; Южаков М. И. Шихтмейстер И. И. Ползунов и его паровая машина. Томск, 1906, а также „Известия Томского технологического института“, 1907, № 4; Тонков Р. Р. Первый русский механик И. И. Ползунов, Петроград, 1917 (1-е изд. 1914 г.).

² Ершов А. Обзор машиностроительных заводов в России. Обзор различных отраслей мануфактурной промышленности. Т. II, СПб., 1863; Лабзин Н. Машины и аппараты. Историко-статистический обзор промышленности России. Т. I и II, СПб., 1886.

тически лишь работами А. А. Брандта. Его „Очерк истории паровой машины и применения паровых двигателей в России“ был опубликован в 1892 г. в XXIII выпуске Сборника Института инженеров путей сообщения и в том же году вышел отдельной брошюрой. Как показывает само название, эта работа содержит две части: история изобретения паровой машины и история ее применения в России. Последняя часть распадается на три отдела: 1. Первое появление паровых машин и начало машиностроения в России; 2. Развитие пароходства и паровозостроения в России; 3. Статистические сведения о паровых двигателях в России. Как говорит в предисловии сам автор, эта часть работы действительно „...представляет первую попытку связного изложения исторических сведений о появлении в России паровых двигателей и о распространении их применения...“; но, прежде всего, она отнюдь не может претендовать на исчерпывающий характер. Архивные источники использованы автором в весьма ограниченной степени, хотя различного рода печатный материал привлечен гораздо более полно. В своей работе А. А. Брандт только в отдельных случаях опирается на конкретные архивные документы; в большинстве случаев он ограничивается ссылками на „Материалы для истории русского флота“, изданные адм. Ф. Веселаго, где приводится ряд использованных А. А. Брандтом документов, и на „Описание дел архива Морского министерства“, где многие документы при перечислении цитируются довольно пространно.¹

„Очерк“ А. А. Брандта представляет собой не только первую, но и единственно сводную работу по истории паровых машин в России, могущую претендовать на научное исследование. Однако весьма небольшая по объему, эта работа носит сугубо описательный, эмпирический характер; автор по существу не идет дальше простой хронологической регистрации фактов, не давая никакой общей концепции вопроса. Вместе с тем, как читатель убедится

¹ Названная работа А. А. Брандта была вторично перепечатана в 1931 г. в 4 вып. „Записок Русского научного института в Белграде“ и там же издана отдельным оттиском. Переиздана только та часть работы, которая затрагивает историю применения паровых машин в России; внесенные в нее дополнения и изменения весьма незначительны.

в дальнейшем, ее автору не только оставался неизвестен ряд важных фактов, но им было допущено много существенных неточностей и даже ошибок. Эту работу, вышедшую почти полвека тому назад, следует признать также весьма устаревшей.

Что касается нашей новейшей историко-технической литературы, где затрагивается история применения паровых двигателей в России, как напр. работа Ю. Милонова,¹ и др., то они носят популярный характер, касаются этого вопроса между прочим и не содержат ничего нового по сравнению с более ранними исследованиями.

Также приходится оставить в стороне и русские работы по истории железных дорог и парового судоходства, хотя некоторые из них, как напр. официальное юбилейное издание по истории железных дорог в России, вышедшее под редакцией В. М. Верховского в 1898 г. в связи со столетним юбилеем Министерства путей сообщения, представляют в высшей степени ценные, документированные исторические исследования.² Все эти работы относятся к гораздо более позднему этапу развития русской техники, чем интересующий нас период.

Таким образом, за исключением работы Брандта и работ, посвященных И. И. Ползунову, мы не располагаем, по существу, ни одним сколько-нибудь серьезным исследованием о начале применения паровых машин в русской промышленности.

Весьма неудовлетворительно также обстоит дело и с источниками по этому вопросу. Имеющиеся печатные источники, которые по мере надобности будут названы в дальнейшем, относятся преимущественно к началу XIX в. и лишь весьма немногие из них к XVIII в., как напр. известные лекции Льва Сабакина об огненных машинах, приложенные к изданному им в 1787 г. переводу лекций Фергуссона.³ Все эти работы, за немногими исключениями,

¹ Милонов Ю. История паровой машины. Москва, 1925.

² Краткий исторический очерк начала и распространения железных дорог в России по 1897 г. включительно. СПб., 1898.

³ Лекции о разных предметах, касающихся до механики, гидравлики и гидростатики... а с английского на российский язык переведенны

не носят исторического характера, и приводимые в них сведения по истории применения паровых машин в России отрывочны, нередко противоречивы и весьма неполны. Они нуждаются в уточнении и тщательной проверке на основании первоисточников. Так напр., нуждается в выяснении в высшей степени интересный и имеющий принципиальное значение вопрос о типе машины, установленной в 1791 г. на так наз. Воицком серебряном руднике, вблизи г. Кемь.

В своей статье о Воицком руднике Лопашинский не дает прямых указаний на ее тип, но сообщает, что она после закрытия рудника была перенесена в Петербург и установлена на Монетном дворе.¹ А. А. Брандт, основываясь на отзыве губернатора Тутолмина и игнорируя указание Лопашинского о переносе машины на Монетный двор, допускает мысль, что этот двигатель был уаттовского типа. Здесь имеет место ряд неясностей. Машина предназначалась для обслуживания рудничных водоподъемных насосов и, стало быть, здесь в лучшем случае можно говорить об уаттовской водоподъемной машине. Таким образом возникает вопрос, для какого именно назначения она была использована на Монетном дворе, причем указание Лопашинского вообще может быть подвергнуто сомнению и во всяком случае нуждается в проверке, так как сам Брандт приводит несколько иные сведения относительно первых паровых машин на С.-Петербургском монетном дворе. Вместе с тем следует принять во внимание, что эта машина не была привезена из-за границы, она была построена на Олонецких заводах, которыми руководил в то время известный английский инженер Гаскойн. Подлежит большому сомнению, что русский завод, даже под руководством столь опытного инженера, мог с успехом справиться с постройкой уаттовской машины, изготовление которой представляло, естественно, гораздо большие трудности, чем постройка обыкновенных „огненных“ машин Ньюкоменовского типа. Это находит свое косвенное подтверждение в том факте, что несколько позже на тех же заводах

Тверским губерньским механиком Львом Сабакимым с присовокуплением к оным собственной его лекции об огненных машинах. СПб., 1787.

¹ Лопашинский. Минералогические и исторические сведения о бывшем Воицком золотом руднике. Горный журнал, 1826, кн. II.

изготавливались детали для машины, предназначавшейся для постановки в „предмestьи“ Кронштадтского канала (см. гл. II). Эта машина, о которой можно достоверно судить по сохранившимся чертежам и документам, была машиной нормального атмосферного типа. Между тем решение вопроса о типе войцкой машины представляется весьма важным; если бы можно было доказать, что эта машина была уаттовского типа, то вместе с тем удалось бы установить не только применение первого двигателя Уатта в русской промышленности, но и факт первой самостоятельной постройки уаттовской машины на русских заводах.

Подобными же неясностями и неточностями страдают и другие литературные источники по интересующему нас вопросу. Этот недостаток усугубляется еще тем обстоятельством, что приводимые в этих работах исторические справки в большинстве случаев никак не документированы, причем авторы не всегда выступают в качестве очевидцев, а преимущественно пользуются данными, полученными из вторых рук.

Таким образом, исследование вопроса о ранней истории применения парового двигателя в России ставит прежде всего весьма трудоемкую задачу обстоятельного изучения сохранившихся первоисточников архивного порядка не только в целях проверки имеющихся данных, но и для пополнения наших фактических сведений по этому вопросу. В этом отношении богатейший материал содержится в архивных фондах б. Морского министерства, хранящихся ныне в Ленинградском отделении Центрального исторического архива (ЛОЦИА), из которого и извлечен основной комплекс документов, использованных в настоящей работе. Это огромный архивный фонд представляет результат длительных и случайных накоплений, происходивших со времени учреждения Морского архива при Петербургском адмиралтействе в 1718 г., одновременно с учреждением Адмиралтейств-коллегии.¹

¹ Ср. Предисловие Ф. Веселаго к первому тому „Описания дел архива Морского министерства“. СПб., 1877.

Хранение дел в этом архиве находилось с самого начала в крайне неудовлетворительном состоянии. Поступающие дела сваливались как попало, без всякого упорядочения, в мало приспособленных для этого помещениях, подвергались порче от сырости и грызунов, а также расхищались сторожами, сбывавшими их в качестве оберточной бумаги. Это привело к тому, что в 1827 г. была учреждена особая комиссия „для приведения архива в надлежащий порядок“. Комиссии, работавшей до 1831 г., удалось привести хаотически хранившиеся дела в некоторый, но лишь наружный порядок: была произведена группировка документов по учреждениям и по годам, дела были подшиты, сброшированы и частично переплетены, были составлены общие описи дел. В результате этой работы архив был наружно упорядочен, однако его состояние продолжало оставаться крайне неудовлетворительным в отношении удобства пользования хранимыми материалами для наведения разного рода справок, а также и для исторических исследований. Вследствии этого в 1873 г. была учреждена специальная комиссия „для разбора и описания дел архива за время до 1805 г. и также для издания составленных ею описаний“, под председательством известного историографа русского морского ведомства адм. Ф. Ф. Веселаго. Результатом работы этой комиссии и явилось многотомное „Описание дел Архива Морского министерства с половины XVII до начала XIX столетия“ (первый том вышел в 1877 г.). В этом труде дано весьма обстоятельное описание дел архива, сгруппированных по ведомственным отделах и хронологическим этапам. Здесь дается для каждой отдельной вязки так наз. общее описание, т. е. более или менее пространный заголовок, объединяющий содержащиеся в вязке документы, и частное описание, где по рубрикам более подробно расшифровывается содержание документов, составляющих вязку. Для облегчения справок к каждому тому прилагаются три указателя: 1) предметный и географический, 2) именной и 3) хронологический.

Подобное упорядочение архива значительно облегчало, разумеется, возможность его использования для научных исследований. Однако при этом для историка техники остался ряд неустраняемых трудностей. Составители описа-

ния интересовались в первую очередь документами, связанными с царствующими особами или крупными начальствующими лицами, законодательными актами, правительственными указами и т. п., оставляя в пренебрежении переписку, относящуюся к деятельности мастеров, рабочих и т. д. Вместе с тем, при упорядочении архива был сохранен старый порядок группировки бумаг, которые подшивались не в зависимости от содержания, а применительно к лицам, ведшим или руководившим перепиской. Поэтому материалы, относящиеся к одному и тому же предмету, находятся подчас в различных связках, что, разумеется, крайне затрудняет возможность проследить ход делопроизводства по данному вопросу. Другой трудностью является то обстоятельство, что дела сброшированы иногда совершенно случайно, чисто механически, причем документы, относящиеся к весьма удаленным друг от друга периодам и совершенно не связанные между собой по теме, оказываются подшитыми вместе. Эти недостатки остались неустраненными и с выходом в свет справочника по фондам ЛОЦИА, изданном в 1933 г., хотя последний и дает возможность ориентироваться в содержании основных архивных фондов¹.

Что касается самих документов, представляющих официальную переписку, частные письма, доклады, протоколы, счета, сметы и т. д., то они главным образом затрагивают вопросы, связанные с расходом и перечислением денежных сумм, расходом материалов, договорами на производство работ, поставку материала, рабочей силы и т. п. Собственно технических данных, как напр. сведений о размерах, конструкции машин, их производительности и т. п., в них содержится весьма немного, и эти сведения крайне рассеяны. Это осложняется тем обстоятельством, что имевшиеся технические чертежи в большинстве случаев обнаружить не удалось, и они, повидимому, вовсе утрачены.

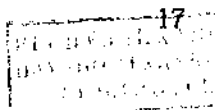
Все отмеченные моменты, а также значительная обширность архивного фонда, не могли, разумеется, не отразиться отрицательно при исследовании вопроса о появлении первых паровых двигателей в Кронштадтском порту. Авто-

¹ Ср. Архивы СССР. Путеводитель к фондам Ленинградского отделения Центрального исторического архива, вып. I, Л., 1933.

ром в основном были привлечены следующие главные группы материалов: фонд канцелярии Адмиралтейств-коллегии, дела графа Чернышева и адмирала Мордвинова, деятельность которых совпадает с рассматриваемым периодом; наконец, большое количество использованных документов было извлечено из фонда так наз. Конторы Кронштадтского Петра Первого Великого канала. Помимо этого, автору удалось привлечь в более ограниченной степени и другие материалы, как напр. фонд Вольного экономического общества и пр. Также автор широко использовал „Материалы к истории русского флота“, изданные уже упоминавшимися Ф. Веселаго и С. Елагиным.

1/305478
Вопрос об общих причинах и обстоятельствах, содействовавших введению паровых машин в России, тесно связан с общим технико-экономическим состоянием русской промышленности последней четверти XVIII в., т. е. периода, когда паровые машины впервые получают здесь длительное производственное применение и постепенно начинают играть существенную роль как новый элемент энергетической базы производства.

Изобретение современной поршневой паровой машины, с полным основанием рассматриваемое как крупнейшее событие в истории техники, явилось закономерным звеном в длинной цепи научных открытий и технических изобретений, возникших в эпоху промышленной революции XVIII в. Известно, что и до промышленной революции использование силы пара для получения полезной механической работы имело место как в самой Англии, так и в других странах. Однако паровой насос Сэвери и атмосферная машина Ньюкомена, о которых несколько слов будет сказано в следующей главе, имели ограниченную, специфическую область применения главным образом для обслуживания водоподъемных устройств в горном деле, в соляном производстве, для водоснабжения городов и парков, осушения болот и т. п. надобностей, а несколько позже атмосферная машина начала применяться и для воздушного дутья в доменном производстве. Однако, как известно,



насос Сэвери нашел весьма небольшое применение в производстве; что же касается машины Ньюкомена, то этот двигатель, заменивший гидравлические колеса, конные ворота, ветряные водоотливные мельницы и т. п. силовые установки, не вносил ничего принципиально нового, являясь, и то не всегда, лишь более мощным и в эксплуатационном отношении более удобным двигателем; столь же мало отражалось на характере производства своеобразное использование паровой водоподъемной машины для создания напора для гидравлических колес, которые затем уже приводили в действие исполнительные механизмы. „И даже паровая машина, — говорит Маркс, — в том виде, как она была изобретена в конце XVII века, в мануфактурный период, и просуществовала до начала 80-х годов XVIII века не вызвала никакой промышленной революции“.¹

Совершенно новые технико-производственные проблемы возникают в области энергетики в конце XVIII в., когда в Англии происходит интенсивный процесс вытеснения ремесленного, ручного труда машинным производством и капиталистическая мануфактура сменяется капиталистической фабрикой. Применение рабочих машин, заступавших место ручного, ремесленного инструмента, и одновременно увеличение размеров рабочей машины и числа приводимых ею в действие орудий потребовали радикального преобразования той силовой энергетической базы, которой располагала мануфактура.

Исчерпывающий анализ этой закономерной связи между применением рабочих машин и изобретением паровой машины как двигателя крупной промышленности дан Марксом в часто цитируемом месте XIII главы I тома „Капитала“, где он, указывая на возникшую в связи с применением и развитием рабочих машин потребность в новом двигателе и подчеркивая несостоятельность таких двигателей мануфактурного периода, как человек, животное, ветер и гидравлическое колесо, говорит следующее: „Только с изобретением второй машины Уатта, так называемой паровой машины двойного действия, был

¹ Карл Маркс. Капитал, т. I. Из-во ЦК ВКП (б), Москва, 1934, стр. 422—423.

найден первичный двигатель,¹ который, потребляя уголь и воду, сам производит свою двигательную силу, и степень силы которого находится всецело под контролем человека; он может быть передвигаем и одновременно сам служит средством передвижения; будучи городским, а не сельским — как водяное колесо — он позволяет концентрировать производство в городах, а не рассеивать его по стране. Наконец, он универсален по своему техническому применению и сравнительно мало зависит в своем местопребывании от тех или иных местных условий. Великий гений Уатта обнаруживается в том, что патент, взятый им в апреле 1784 г., давая описание паровой машины, изображает ее не как изобретение лишь для особых целей, но как всеобщий фактор крупной промышленности".²

Именно теперь паровая машина впервые выступает как составной элемент единой системы машин, обозначаемой Марксом термином *Maschinerie* и представляющей сочетание рабочих машин, приводимых в действие единым первичным двигателем.

Такова, в общих чертах, картина появления, применения и развития парового двигателя в Англии, классической стране промышленного переворота. В весьма отличных условиях развивалось применение паровых машин в России.

Если оставить в стороне паровой насос, построенный для Петра Первого английским физиком Дезагюлье, и принять во внимание, что воздуходувная машина Ползунова не имела сколько-нибудь длительного применения на производстве, начало применения паровых двигателей в русской промышленности может быть целиком отнесено к последней четверти XVIII в.

Историю русской промышленности этого периода ряд авторов справедливо признает недостаточно изученной, и многие весьма важные, даже основные вопросы, как напр.

¹ Мы цитируем это место по [новейшему переводу „Капитала“ (изд. 1934 г.). Термин „первичный двигатель“, употребленный в данном случае переводчиком „Капитала“, имеет в современной технической литературе определенное значение. В немецком оригинале Маркс употребляет выражение „Das erste Motor“ — первый двигатель — и этим, повидимому, подчеркивает историческое значение изобретения машины Уатта.

² Карл Маркс. „Капитал“ т. I. Из-во ЦК ВКП (б), Москва, 1934, стр. 425.

вопрос о характере мануфактурных предприятий, до сих пор нельзя считать вполне выясненными и разрешенными. Весьма недостаточно также изучен этот вопрос и в отношении технического уровня производства и организации технологического процесса. Тем не менее, имеющиеся данные позволяют констатировать ручной, ремесленный характер производства во всех без исключения основных отраслях промышленности, как напр. в различных отраслях текстильного производства, металлообработки, деревообделочной промышленности и т. д. Здесь, разумеется, как и в Англии до промышленной революции имело место использование механических средств труда в виде разного рода машин и механических приспособлений, как напр. гидравлические колеса, прокатные вальцы, гидравлические молоты, сверлильные станы и т. п. Однако эти орудия могут быть относимы именно к той группе механических средств труда, на которые, как указывает Маркс, человек с самого начала действовал только как простая двигательная сила, и которые хотя и выступают в единичных случаях в виде машин, однако не могут революционизировать способ производства. Что касается революционизирующей рабочей машины, для которой характерным является отнятие предмета труда из рук мануфактурного рабочего и ремесленника и передача его машине, воздействующей на него и целесообразно изменяющей его своими орудиями, то появление их в русской промышленности, за единичными исключениями, относится к началу XIX в., а их широкое распространение к еще более позднему периоду.

В силу общих социально-экономических причин применение паровых машин в России в XVIII в. было исторически обусловлено состоянием техники производства в этот период. Мы видим, что здесь, как в Англии и других странах, до промышленной революции паровой двигатель мог найти себе применение лишь в таких операциях, как удаление воды из шахт и копей, обслуживание водоснабжения, приведение в действие воздуходушных устройств и т. п.

Таким образом, в условиях России XVIII в. паровой двигатель не может еще выступать как универсальный двигатель крупной фабричной промышленности, хотя в отдельных случаях он уже становится неотъемлемым

элементом энергетической базы отдельных предприятий. Это имело место в тех случаях, где вследствие количественного расширения производства имевшиеся силовые ресурсы не могли удовлетворять потребностям, как бы ни увеличивались размеры применявшихся двигателей; с другой стороны, использование одного из важнейших двигателей этого периода — гидравлического колеса — часто весьма осложнялось местными естественными условиями, что в известной степени относится и к ветряным силовым установкам и к воротам, действующим силой людей и упряжных животных. Действительно, факты из ранней истории применения парового двигателя в России показывают, что попытки перейти на новую силовую базу имели место прежде всего именно там, где количественный рост производства или естественные условия ставили препятствия использованию прежних двигателей. Особенно выпукло это обстоятельство выступает в истории изобретения Ползунова, который в своем обращении к начальнику Колывано-Воскресенских заводов Порошину указывает на возможность „сложением огненной машины водяное руководство пресечь“.¹

Это же имело место и на Нерчинских заводах, администрация которых весьма интересовалась изобретением Ползунова и впоследствии просила послать в ее распоряжение мастера, умеющего строить „огненные“ машины. Аналогичные обстоятельства привели и к постройке уже упомянутой машины на Воицком руднике. Не подлежит сомнению, что число этих фактов при дальнейшей разработке имеющихся материалов возрастет. Эти же обстоятельства, а именно — несостоятельность старой силовой базы, а также расширение и перестройка портовых сооружений, связанных с внешней политикой русского правительства во второй половине XVIII в. и ростом военно-морских вооружений, послужили ближайшим поводом к введению паровых двигателей для обслуживания нужд Кронштадтского порта. Именно здесь были сделаны наиболее ранние попытки применить паровой двигатель, и здесь же паровая машина

¹ Ср. Южаков, указ. соч., стр. 36.

впервые в России нашла длительное применение для производственных целей.

Использованный в данной работе материал позволяет осветить вопросы, связанные с появлением в Кронштадтском порту первых „огненных“ машин, ряд попыток со стороны русского военно-морского ведомства приобрести еще подобные машины для надобностей порта, проблему создания первых кадров людей, бравших на себя сооружение и обслуживание этих машин, и, наконец, некоторые моменты, связанные с вопросом о появлении в России машин Уатта и первых сведений об его изобретениях.

Прежде чем остановиться на вопросе об обстоятельствах, сопутствовавших появлению первых машин в Кронштадте, необходимо напомнить основные этапы в истории изобретения паровой машины и историю ее развития и применения в отдельных странах в XVIII в., с тем, чтобы читатель имел некоторый общий историко-технический фон для оценки отдельных моментов из истории развития техники русской промышленности соответствующего времени. Вместе с тем это облегчит понимание некоторых чисто технических подробностей, многие из которых уже устарели и даже вовсе выпали из арсенала современных технических знаний.

ГЛАВА I

ИЗОБРЕТЕНИЕ ПАРОВОЙ ПОРШНЕВОЙ МАШИНЫ И ОЧЕРК ИСТОРИИ ЕЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ В XVIII в.

Предпосылая дальнейшему краткий очерк истории изобретения парового двигателя, нет необходимости обращаться к наиболее ранним попыткам воспользоваться силой пара для получения некоторой полезной механической работы. Как известно, подобные попытки восходят весьма далеко в прошлое, предшествуя, в отдельных случаях, на несколько столетий появлению первой паровой машины, имевшей практическое значение для производства. Они связаны с именами Герона Александрийского, Саломона де-Ко, Джиованни Бранка, Леонардо да-Винчи, Де-ля-Порта, маркиза Ворчестерского, Дени Папэна и ряда других изобретателей и ученых различных стран и разных поколений. Эти ранние опыты с применением пара представляют огромный интерес для изучения успехов в соответствующих областях естествознания. Они также оказали известное влияние на последующих изобретателей, усилиями которых была в конце концов практически разрешена эта задача превращения теплоты в механическое движение. Однако в данном случае, имея в виду напомнить лишь важнейшие факты, имена и даты в истории паровой машины, уместно начать изложение лишь с того момента, когда впервые в истории техники удалось воспользоваться упругой силой пара для производственных целей. Этой знаменательной в истории энергетики датой принято считать 1698 г., когда английским изобретателем Томасом Сэвери (Savery, 1650–1715) был взят патент на атмосферно-паровой водоподъемный насос, называемый также, вопреки точному значению этого термина, машиной Сэвери. В существующей

няет сосуд *f*, вытесняя содержащийся здесь воздух. Затем кран запирается, и производится конденсация пара путем обливания холодной водой сосуда *f*. Под давлением атмосферы в образующееся здесь разреженное пространство всасывается вода по трубе, опущенной в водоем. При следующем пуске пара он, оказывая давление на содержащуюся в сосуде воду, будет нагнетать ее по трубе вверх, затем снова производится конденсация пара, и вся операция повторяется снова.

Изобретение Сэвери представляло собой попытку удовлетворить чрезвычайно обострившуюся к тому времени потребность английской горнозаводской промышленности в более мощном водоподъемном аппарате, чем применявшиеся до этого времени насосы, приводимые в действие силой человека, животных, ветра и падающей воды. Сэвери в целях распространения своей машины на английских копях издал небольшую работу „Друг рудопыла“ (The Miner's Friend). Он вместе с тем усиленно рекомендовал свое изобретение для водоснабжения городов, осушения болотистых местностей, для разного рода гидротехнических сооружений и т. д.

Насос Сэвери вскоре после своего появления подвергся существенным усовершенствованиям: было введено автоматическое питание котла, предохранительный клапан, второй рабочий сосуд, благодаря чему процесс откачки воды мог происходить почти непрерывно и т. д. Особенное значение имели работы английского физика Дезаюлье, введшего конденсирование пара путем смешения вместо применявшегося до тех пор поверхностного охлаждения рабочего сосуда. Насос Сэвери получил некоторое распространение как в Англии, так и в других странах. Как известно, он весьма рано появился и в России. Однако насос Сэвери обладал рядом весьма существенных недостатков. Высота всасывания воды под действием атмосферного давления вообще не могла превышать 10 м, а практически она была еще меньше; в свою очередь высота нагнетания редко достигала 30 м, так как котел машины не был приспособлен выдерживать более значительное давление.¹ Но даже

¹ Имеются, впрочем, указания, что в отдельных случаях давление достигало 8 и даже более атмосфер, что долго оставалось непревзойденным.

и при этих условиях часто происходили взрывы котла. Для удаления воды из весьма глубоких шахт пытались устанавливать несколько машин ярусами одну над другой, что, разумеется, вызывало ряд существенных неудобств. Другим весьма чувствительным недостатком насоса Сэвери был огромный расход пара и связанное с этим колоссальное потребление топлива. Полный экономический коэффициент полезного действия подобных установок был чрезвычайно невысок. Сохранились результаты испытаний одной из таких машин усовершенствованного типа, произведенных в конце XVIII в. Эти испытания позволили принять к. п. д. равным всего 0,6%; в действительности, в более ранних конструкциях он был еще ниже. Столь значительные тепловые потери в насосе Сэвери происходили не только потому, что здесь в одном и том же сосуде совмещался рабочий сосуд и конденсатор, но также и вследствие того, что здесь пар, производящий работу, непосредственно соприкасался с холодной водой, что вызывало его весьма интенсивную конденсацию. Напомним, впрочем, что при этом не было необходимости нагревать весь объем воды, благодаря ее плохой теплопроводности и отсутствию конвекции при нагревании жидкости сверху; тем не менее тепловые потери были огромны.

Вследствие этих недостатков насос Сэвери мог применяться с успехом лишь в виде небольших водоподъемных установок, и с появлением более совершенной машины Ньюкомена он вовсе перестал применяться в горной промышленности; однако в других областях он в отдельных случаях находился в употреблении на всем протяжении XVIII и в начале XIX в. Его видоизменением является так наз. пульсометр, изобретенный в 70-х гг. прошлого века американцем Галлем (Hall) и имеющий в настоящее время применение в некоторых областях производства, несмотря на большой расход пара.

Изобретение Сэвери, таким образом, не разрешало все обострявшуюся проблему удаления воды из глубоких копей.

Гораздо более успешно справился с этой задачей другой изобретатель — Томас Ньюкомен, машина которого не только была первой поршневой паровой машиной, но и

первым паровым двигателем в собственном смысле этого слова¹.

Здесь, так же как и в изобретении Сэвери, остается неясным, в какой степени Ньюкомен использовал работы своих предшественников, в частности идею Дени Папэна, который, повидимому, первый пытался применить давление пара и атмосферы для передвижения поршня в рабочем цилиндре, т. е. именно тот принцип, на котором основано устройство машины Ньюкомена.

Главную часть машины Ньюкомена представляет открытый сверху цилиндр С, в котором движется поршень Н. Цилиндр расположен непосредственно над котлом и соединяется с ним паропроводом, снабженным краном. Поршень при помощи гибкой передачи (цепи) соединен с концом коромысла-балансира, другой конец которого присоединен к штанге водоподъемного насоса. Тяжести по обоим концам балансира рассчитаны так, что в нормальном положении его конец, соединенный со штангой насоса, стремится опуститься вниз, и поршень таким образом занимает некоторое верхнее положение. При впуске пара в цилиндр он, вытесняя по особой трубке содержащийся здесь воздух, заполнит всю полость цилиндра под поршнем; затем из особого нагнетательного бачка внутрь цилиндра вбрызгивается холодная вода. В цилиндре образуется разрежение, и давление атмосферы с силой погонит поршень вниз. Затем сообщение цилиндра с котлом вновь восстанавливается. Проникающий сюда пар уравнивает давление атмосферы на поршень и даст ему возможность, под действием грузов, подвешенных к балансиру, вновь подняться вверх. Таким образом, чередуя операции впуска пара и его последующей конденсации, можно заставить поршень двигаться вверх и вниз, при этом качающийся балансир будет приводить в действие насос.

¹ Ньюкомен, как известно, осуществил свое изобретение совместно с неким Джоном Коллеем (Calleu). Об этом компаньоне Ньюкомена, к сожалению, известно чрезвычайно немного, недостоверны даже сведения об его имени, профессии и датах жизни. Лишь в самое последнее время в трудах Ньюкоменовского общества опубликованы некоторые новые, но также весьма скудные материалы, относящиеся к этой интересной и мало выясненной личности.

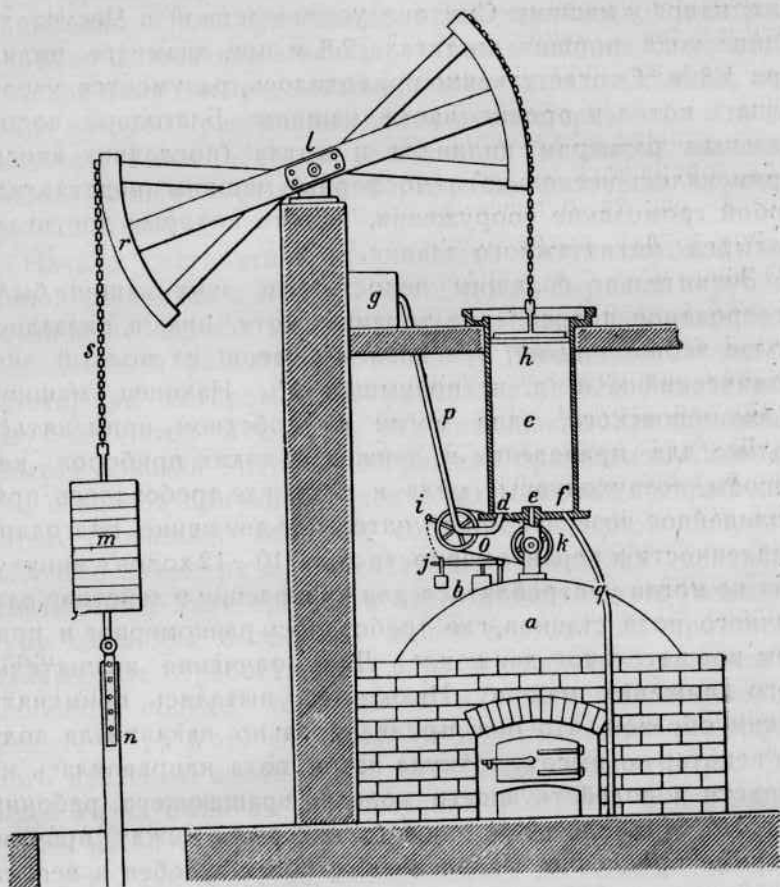
На протяжении своего почти столетнего существования машина Ньюкомена подвергалась значительным усовершенствованиям. Была введена автоматическая работа органов, заведующих впуском пара и охлаждающей воды, отдельным частям машины и котлу стали придаваться более удобные и целесообразные размеры, выработался нормальный тип атмосферной машины. В этой области большие заслуги принадлежат двум английским инженерам — Бейтону (Beighton) и Смитону (Smeaton).

В машине Ньюкомена, как было сказано выше, рабочий ход совершался за счет давления атмосферы, однако, полезная работа, отдаваемая ею, возникала, в конечном счете, в результате потребления некоторого количества тепла, расходуемого на образование пара. Таким образом, ее можно с некоторыми оговорками считать первым в истории техники тепловым двигателем, поскольку под этим понятием современное машиноведение имеет в виду машину-двигатель, работа которой, получаемая за счет потенциальной энергии топлива, расходуется на приведение в действие рабочих машин и различных исполнительных механизмов, выполняющих производственную операцию по трансформированию или транспортированию предмета труда. По сравнению с паровым насосом Сэвери машина Ньюкомена обладала многими преимуществами.¹ Она могла производить откачку воды с более или менее любой глубины, нужно было лишь сделать достаточно длинной штангу насоса, ею можно было приводить в действие сразу несколько насосов. Она была менее опасна, чем насос Сэвери, так как здесь применялось весьма невысокое давление пара, близкое к атмосферному.

Атмосферная машина получила весьма широкое распространение в горнозаводской промышленности в самой Вели-

¹ Следует иметь в виду, что с теоретической точки зрения насос Сэвери, где использовалось активное давление пара и достигалось сравнительно высокое давление, следует признать в некоторых отношениях более совершенным как паросиловую установку, чем машины Ньюкомена низкого давления, где рабочий ход поршня совершается за счет давления атмосферного воздуха, а пар хотя и совершает известную работу при движении поршня вверх, но играет как бы подсобную роль, служа в конечном счете для образования разрежения под поршнем.

кобритании, особенно в Корнваллисе и в Шотландии, и в других странах; она также с успехом применялась для водоснабжения в городском хозяйстве, для обслуживания гидротехнических сооружений (каналы, доки и т. д), На-



Фиг. 2. Машина Ньюкомена (по Рюльману).

конец, ее пытались применять и в других областях производства, напр. в металлургии для воздушного дутья¹.

Использование атмосферного давления для получения полезной работы влекло за собой много затруднений. Так

¹ В этом отношении наиболее выдающимися являются известные работы русского изобретателя И. И. Ползунова.

как давление атмосферы—величина ограниченная, то для получения значительных мощностей приходилось чрезмерно увеличивать площадь поршня и длину его хода, это обстоятельство усугублялось тем, что в цилиндре достигался весьма несовершенный вакуум, в крупных установках, напр. у машины Смитона, установленной в Чесуотере, длина хода поршня достигала 2,8 м при диаметре цилиндра 1,8 м. Соответственно приходилось, разумеется, увеличивать котел и прочие части машины. Благодаря колоссальным размерам цилиндра и котла (последних иногда применялось несколько) атмосферные машины представляли собой громоздкие сооружения, высота которых достигала четырех- пятиэтажного здания.

Значительно большим недостатком этих машин было невероятное потребление топлива, хотя они и оказались более экономичными, чем насосы Сэвери; их полный экономический к. п. д. не превышал 1%. Наконец, машины Ньюкоменовского типа могли с удобством применяться только для приведения в движение таких приборов, как насосы, воздушные меха и т. п., где требовалось прямолинейное возвратно-поступательное движение. Благодаря медленности и неравномерности хода (10—12 ходов в минуту) они не могли употребляться для приведения в действие различного рода станков, где требовалось равномерное и притом вращательное движение. Для получения вращательного движения машину Ньюкомена пытались применять таким образом, что она предварительно накачивала воду на некоторую высоту, откуда затем вода направлялась на лопасти вододействующего колеса, вращающего рабочий вал. Но этот сложный способ, который, между прочим, впервые предложил Папэн, был крайне неудобен и весьма увеличивал и без того значительные механические потери в самом агрегате.

Эти моменты особенно остро стали ощущаться во второй половине XVIII в. Английская промышленность переживает в этот период подлинную революцию, выразившуюся в появлении ряда механических станков в прядильном, ткацком и металлообрабатывающем производствах. Быстрое развитие крупной капиталистической промышленности, основанной на машинном производстве, привело к свое-

образному кризису в энергетической базе. Действительно, и в экономическом и в техническом отношении двигатели предыдущего периода не могли удовлетворить запросам промышленности, нуждавшейся в двигателе экономически выгодном, территориально не связанном, легко поддающемся контролю и применимом для приведения в действие всякой машины.

Таким двигателем и явилась паровая машина Уатта двойного действия с непрерывным вращательным движением, значение которой чрезвычайно полно охарактеризовано в цитированном выше месте из „Капитала“, где Маркс называет машину Уатта 1784 г. универсальным фактором крупной промышленности.

Начало систематических занятий Уатта паровой машиной относится к 1763—1764 гг., когда ему была поручена починка небольшой модели ньюкоменовской машины, принадлежавшей физическому кабинету Глазговского университета, при котором Уатт работал в качестве механика. Изучение этой модели и ряд специально предпринятых опытов привели Уатта к совершенно правильному выводу, что основной причиной чрезмерных тепловых потерь в двигателе Ньюкомена является сочетание в одном сосуде и рабочего цилиндра и конденсатора. Исходя из сделанных наблюдений, Уатт пришел к идее поддерживать температуру цилиндра более или менее постоянной, производя охлаждение отработавшего пара в особом, отдельном от цилиндра сосуде, который он и назвал конденсатором. Вместе с тем Уатт отказался от использования атмосферного давления, заменив его давлением самого пара. Эти идеи Уатта были им обстоятельно изложены в его знаменитом патенте, взятом в 1769 г.

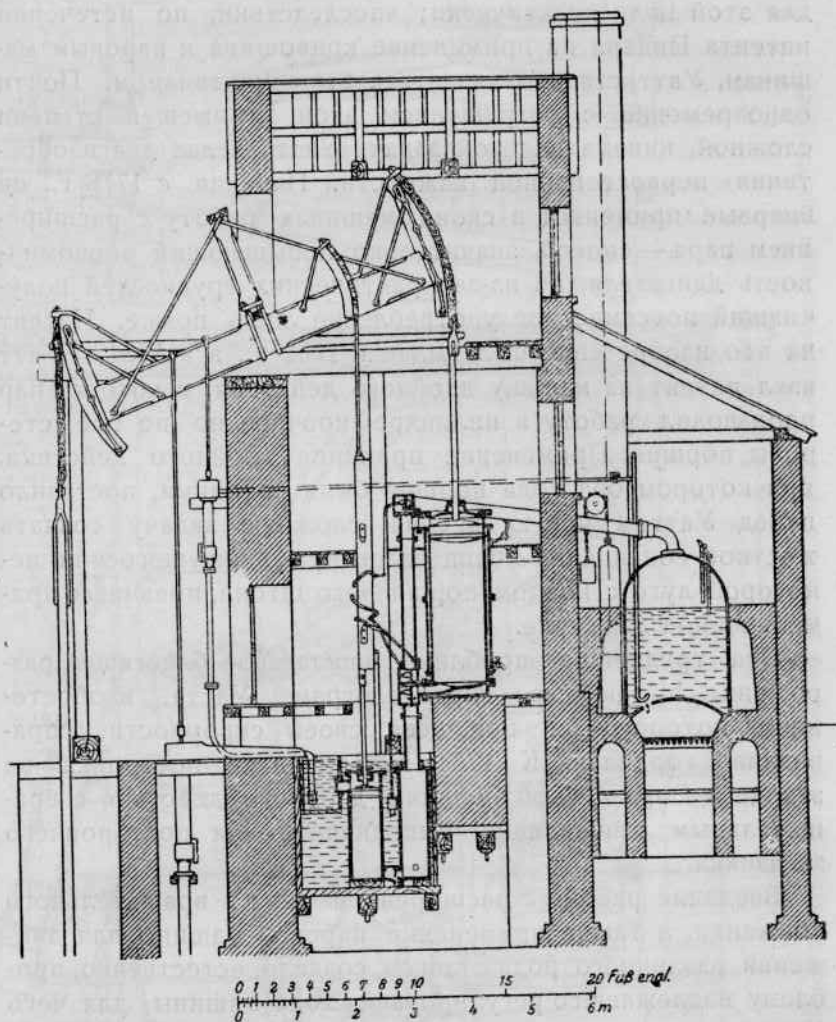
Уатту, как известно, понадобилось несколько лет упорного труда, надежд и разочарований, прежде чем в 1774 г. удалось построить первую машину. Только благодаря материальной поддержке своего второго компаньона — Болтона, талантливого и энергичного предпринимателя, Уатт добился окончательного успеха. Первые двигатели Уатта, так наз. простого действия, предназначались, подобно машине Ньюкомена, для обслуживания водоподъемных устройств. Нормальный тип такой машины воспроизведен на фиг. 3. В расположенный вертикально и закрытый сверху

цилиндр впускается поверх поршня пар, в это время нижняя часть цилиндра при помощи специального паропровода присоединяется к охлаждаемому водою конденсатору, где при помощи мокровоздушного насоса поддерживается разрежение. Своим давлением вpuщенный пар заставляет опуститься вниз поршень, соединенный с балансиrom машины. Когда поршень достигает некоторого нижнего положения, сообщение с котлом и с конденсатором прекращается, а устанавливается сообщение между обоими концами цилиндра; благодаря этому давление по обе стороны поршня уравнивается, и под действием специальных грузов, как это имело место и в машине Ньюкомена, балансир приходит в прежнее положение, увлекая поршень вверх. Затем верхняя и нижняя часть цилиндра разъединяются, и поверх поршня опять пускается свежий пар, а нижняя часть цилиндра снова присоединяется к конденсатору. Здесь создается снова разрежение, и под давлением пара поршень будет двигаться вниз. Таким образом, в машине Уатта давление атмосферы вовсе не участвует, но пар производит свою работу лишь по одну сторону поршня, почему эти машины и получили название машин простого действия. Благодаря внесенным усовершенствованиям, двигатель Уатта сразу же дал большую экономию в расходе топлива по сравнению с атмосферной машиной, уменьшив более чем вдвое количество потребляемого угля. Если усовершенствованные атмосферные машины Смитона потребляли на лошадиную силу в час около 8 кг угля, то уже первые машины Уатта сжигали лишь около 4 кг на 1 л. с./ч. Столь значительная экономия, естественно, быстро вызвала энергичный спрос на новый двигатель прежде всего со стороны владельцев копей и рудников, пользовавшихся атмосферными водоподъемными машинами. Уатт и Болтон брали на себя установку машин в Кориваллиссе на условии отчисления в их пользу $\frac{1}{3}$ той экономии в топливе, которая при этом достигалась.

В течение ближайших лет, с 1775 по 1785 г., было установлено 66 паровых двигателей на рудниках, железоделательных заводах и водопроводных станциях.

Однако при всем ее успехе машина простого действия могла с удобством применяться попрежнему лишь только

для приведения в действие различного рода водоподъемных насосов и воздуходувных мехов. Ближайшей задачей на пути превращения паровой машины в универсальный дви-



Фиг. 3. Машина Уатта простого действия (по Матчоссу).

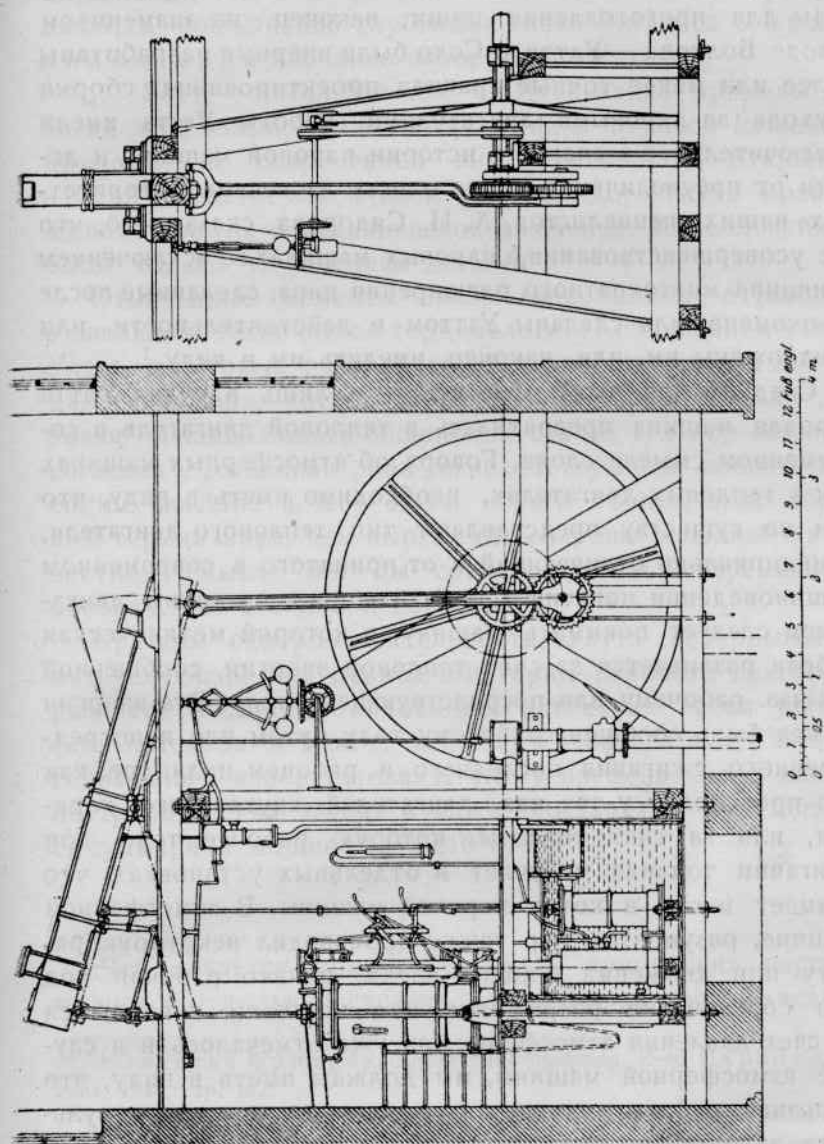
гатель для крупной промышленности было преобразование прямолинейного движения поршня и качательного движения соединенного с ним балансира в непрерывное вращательное движение рабочего вала. В 1781 г. Уатт взял па-

тент на пять различных способов преобразования качательного движения во вращательное, но только один из них, так наз. солнечно-планетный механизм, был применен для этой цели практически; впоследствии, по истечении патента Пикара на применение кривошипа к паровым машинам, Уатт стал пользоваться этим механизмом. Почти одновременно с разрешением этой, в высшей степени сложной, кинематической задачи Уатт сделал два изобретения первостепенной важности. Начиная с 1778 г., он впервые применяет в своих машинах работу с расширением пара — способ, значительно повышающий экономичность двигателя, но из-за практических трудностей получивший повсеместное употребление лишь позже. Патент на это изобретение был выдан в 1782 г., а в 1784 г. Уатт взял патент на машину двойного действия, в которой пар производил работу в цилиндре поочередно по обе стороны поршня. Применение принципа двойного действия, при котором оба хода поршня были рабочими, поставило перед Уаттом новую весьма сложную задачу создать жесткое соединение конца балансира, движущегося по некоторой дуге с концом поршневого штока, имеющего прямолинейное движение.

Эта труднейшая проблема нашла свое блестящее разрешение в так наз. параллелограмме Уатта, изобретением которого он, при всей своей скромности, справедливо гордился. К 1784 г. относится постройка на заводе в Сохо первой машины двойного действия с вращательным движением, выполненной для постороннего заказчика.

Введение работы с расширением пара и вращательного движения, а также применение паровой машины для движения различного рода станков, создало, естественно, проблему надлежащего регулирования хода машины, для чего Уатт ввел маховое колесо и центробежный регулятор (фиг. 4). Уаттом был также введен общепринятый ныне метод выражения мощности паровых машин в лошадиных силах и изобретен специальный прибор — индикатор, при помощи которого впервые удалось получить графическое изображение связи между положением поршня и давлением пара в цилиндре.

Уатту и его сотрудникам принадлежит также заслуга различного рода конструктивных усовершенствований, вне-



Фиг. 4. Машина Уатта двойного действия с вращательным движением (по Матчессу).

сенных в паровой двигатель, — усовершенствование органов парораспределения, замена деревянных частей металлическими и т. д.; он же ввел более производительный

так наз. сундучный котел взамен применявшихся до тех пор примитивных котлов, напоминавших по форме сосуды для приготовления пищи; наконец, на знаменитом заводе Болтона — Уатта в Сохо были впервые разработаны более или менее точные правила проектирования, сборки и ухода за паровыми двигателями. Работы Уатта имели исключительное значение в истории паровой машины, и далеко от преувеличения слова одного из весьма авторитетных наших специалистов, А. И. Сидорова, сказавшего, что все усовершенствования в паровых машинах за исключением принципа многократного расширения пара, сделанные после Ньюкомена, или сделаны Уаттом в действительности, или предложены им, или, наконец, имелись им в виду.¹

Следует при этом отметить, что лишь в руках Уатта паровая машина превратилась в тепловой двигатель в современном смысле слова. Говоря об атмосферных машинах как о тепловых двигателях, необходимо иметь в виду, что они по существу представляют тип теплового двигателя, принципиально отличающийся от принятого в современном машиноведении понятия. Строго говоря, под таким двигателем следует понимать машину, в которой механическая работа развивается за счет тепловой энергии, сообщенной так наз. рабочему или посредствующему телу. Эта энергия может быть сообщена рабочему телу путем или непосредственного сжигания последнего в рабочем цилиндре, как это происходит у так наз. двигателей внутреннего горения, или за счет теплоты, которую рабочее тело при сжигании топлива получает в отдельных установках, что и имеет место в котле паровой машины. В атмосферной машине, разумеется, пар также производит некоторую работу при движении поршня вверх, однако рабочий ход при сжатии разрежения под поршнем совершался за счет давления атмосферы. Как уже отмечалось и в случае атмосферной машины, мы должны иметь в виду, что полезная работа получается, в конечном счете, в результате затраты определенного количества теплоты, развиваемой при сгорании топлива в топке котла; однако только в паровой машине Уатта этот процесс впервые

¹ Сидоров А. И. Описательный курс машин. Москва, 1925, стр. 85.

был осуществлен так, как он совершается в современных поршневых тепловых двигателях. В этом смысле представляются чрезвычайно глубокими слова Энгельса о принципиальном значении изобретения Уатта.

„... Уатт, — писал Энгельс в „Диалектике природы“, — введя отдельный конденсатор, придал паровой машине в принципе ее современной вид. Круговорот, открытый в этой области, закончился: удалось достигнуть превращения теплоты в механическое движение. Все дальнейшее было только улучшением деталей“.¹

Отмеченные моменты нашли своеобразное отражение в эволюции технической терминологии; с появлением машин Уатта, в которых рабочий ход поршня совершался за счет давления пара, постепенно входит в обиход термин „паровая“ машина вместо общепринятого до тех пор названия „огневая“, „огненная“, или „огнедействующая“ машина (*fire-engine, machine à feu*). Хотя, строго говоря, этот образный термин шире, чем выражение „паровая машина“ и в известном смысле мог бы соответствовать современному обозначению „тепловой двигатель“.²

Кратким обзором деятельности Уатта исчерпывается интересующий нас период в истории парового двигателя, развитие которого, вплоть до истечения срока уаттовских патентов в 1800 г. исключительно связано с именем гениального изобретателя. К этому времени число машин, построенных на заводе в Сохо, составляло 321 машину с суммарной мощностью 5210 л. с.

Что касается вопроса о начале применения паровых машин в отдельных странах, то здесь, разумеется, исполь-

¹ Энгельс Фридрих. Диалектика природы. И-во ЦК ВКП (б), Москва, 1934, стр. 162.

² Весьма ценными для подобного историко-технического анализа представляются и другие термины, напр. „огненный“ насос, в котором отражается общее назначение первых паровых машин, а также имеющееся в одном из русских документов, относящихся к 1736 г., выражение „вымельнить“ воду, указывающее на обычно применявшийся для этой цели двигатель в виде ветряной мельницы и т. д. К сожалению, подобными вопросами никто до сих пор систематически не занимался.

зование этого двигателя в производстве так же, как и на его родине — в Англии — находилось в теснейшей связи с общим развитием производительных сил и техники производства. Этим обстоятельством, в частности, объясняется неодновременность и различный масштаб применения в разных странах первых паровых двигателей и начало их отечественного производства. В дальнейшем мы ограничимся лишь указанием основных дат появления паровых машин в отдельных странах в интересующий нас период, не вдаваясь в какой-либо углубленный анализ социально-экономических предпосылок их появления. В этом, с одной стороны, нет необходимости, поскольку речь идет лишь о том, чтобы ориентировать читателя в основных фактах из истории распространения парового двигателя, с другой же стороны, подобный анализ весьма затруднителен за отсутствием более или менее солидных исследований вопроса.

Несмотря на то, что первые опыты по применению пара, в том числе замечательные работы Папэна, Саломона де-Ко и др. имели место во Франции, Германии и Голландии, паровая машина, используемая как средство труда, появляется на материке позже, чем в Англии. Одна из первых паровых машин на континенте была установлена во Франции в Пасси близ Парижа в 1726 г. английскими мастерами Мейем (May) и Мейером (Meuer). Это был двигатель ньюкоменовского типа, предназначавшийся для водоподъема.¹

В следующем году был установлен насос Сэвери в Кашане возле Аркей.²

Однако, как указывает Ballot, обе эти машины не имели практического значения. Первой машиной, установленной во Франции и применявшейся для производственных целей, была ньюкоменовская машина, установленная Дезандруэном (Desandrouin) в 1732 г. на копи Petite-Fosse

¹ См. интересную работу талантливого французского исследователя Ch. Ballot, безвременно погибшего в империалистическую войну: *L'Introduction du machinisme dans l'industrie française*, Paris, 1923. Эта в высшей степени ценная работа, опубликованная после смерти автора, готовится выйти в русском издании в переводе Н. М. Раскина и Е. А. Цейтлина.

² Ballot, указ. соч., стр. 385

во Френе. О происхождении этой машины существует несколько версий; по словам Белидора, она была построена англичанами, по другим же свидетельствам, она была построена Пьером Матье (Mathieu) по чертежам, с риском для жизни похищенным им в Англии, по третьей же версии, эти чертежи были добыты таким же путем в Льеже.¹ В 1737 г. была установлена вторая машина для подобной же цели в Анзене, а в 1749 г. — в каменноугольных копях Листри в округе Каен.²

После этого число паровых двигателей, применяемых во Франции в горнозаводском деле, быстро увеличивается. Помимо обслуживания рудничных водоотливных установок, они начинают применяться для водоснабжения городов, фонтанов в садах и парках, при разного рода гидротехнических сооружениях и т. д. Достойны упоминания также и весьма ранние попытки применения паровых машин для целей транспорта, имевшие место во Франции и связанные с именем Кюньо и Жоффруа.

Паровые машины Уатта появились во Франции около 1780 г. Впервые новым двигателем здесь заинтересовался известный парижский механик Жак Константен Перье (Perlier, 1742—1818), получивший в 1777 г. вместе со своим братом королевскую привилегию на снабжение Парижа водой из реки Сены. В том же году Перье побывал в Англии, где тщетно пытался, в обход патента Уатта, поручить постройку машины заводу Джона Вилькинсона, который впрочем отклонил это предложение.³

В 1779 г. Перье вторично предпринял поездку в Англию; на этот раз он побывал на заводе в Сохо и познакомился с самим Уаттом. В следующем году две заказанные им машины были привезены во Францию и установлены возле Шайо (Chaillot) на окраине Парижа на берегу Сены. Одновременно с этим французское правительство, со своей стороны, предпринимало некоторые шаги к введению во Франции самостоятельного производства машин Уатта. Для этой цели в октябре 1786 г. Уатт и Болтон по при-

¹ Marcel Rooff. Les mines de charbon en France au XVIII siècle 1744—1791. Paris, 1922, pp. 348—349.

² Ср. Ballot, указ. соч., стр. 385.

³ Ср. Dickinson H. W. a. Rhys Jenkins, указ. соч., стр. 48.

глашению французского правительства побывали во Франции. Результатом поездки была королевская привилегия на исключительное право заниматься постройкой паровых машин новой конструкции, предоставленная Уатту и Болтону сроком на 15 лет. В соответствии с этим фирма вошла в переговоры с неким Жари (Jary), который и должен был по первоначальному предположению вести дело фирмы Уатта и Болтона во Франции в качестве контрагента. Впоследствии это соглашение кончилось ничем, однако с именем Жари связано введение во Франции первой на континенте паровой машины Уатта, пущенной в ход в 1780 г., несколько раньше, чем машины, приобретенные Перье. Завод Перье в Париже был первым во Франции и в Европе машиностроительным заводом, начавшим самостоятельную постройку двигателя Уатта. Он продолжительное время играл ведущую роль в этой отрасли французского машиностроения.

В Германии довольно рано производились, помимо Дени Папэна, опыты по применению пара; здесь также весьма рано имелись подробные сведения об „огненных“ машинах, описанных в разных сочинениях и руководствах, как напр. известная техническая энциклопедия Леупольда. Однако известно, что факты установки паровых машин для производственных целей имели место здесь лишь в 80-х гг. XVIII столетия.

Имеются весьма отрывочные сведения об установке в 70-х гг. неким Гансауге (Gansauge) „огненной“ машины на угольных копях возле Альтенведдинга. Но первым паровым двигателем, построенным в Германии, считается машина Уатта простого действия, пущенная в ход 23 августа 1785 г. и предназначавшаяся для обслуживания Мансфельдских копей близ Геттштедта. Машина была сооружена под руководством горного инспектора Бюклинга, специально посылавшегося в 1782 г. прусским правительством в Англию для изучения вопроса о возможности введения паровых водоподъемных машин в прусской горной промышленности. Первое время после пуска эта машина работала весьма неудовлетворительно. Для ее перестройки пришлось пригласить из Англии корнваллийского инженера Вильяма Ричарда (Richard), в мастерской

которого впоследствии было построено еще несколько машин. Одна из них в настоящее время сохраняется в „Немецком музее“ в Мюнхене. В ближайшее время за этим время в Германии было установлено еще несколько паровых машин, в том числе атмосферного типа, главным образом на горнозаводских предприятиях Силезии.

Начало же применения паровых двигателей в обрабатывающей промышленности и начало их систематического производства на немецких заводах относится целиком уже к началу XIX в. Роль пионера в этой области сыграл известный заводчик и инженер Франц Диппендаль (Dippendahl, 1775—1826), первая машина которого была пущена в 1803 г.¹

Чрезвычайно рано атмосферная машина Ньюкоменовского типа появилась в Австрии.

Одна такая машина была установлена в 1722 г. архитектором Фишером фон-Эрлах для обслуживания фонтанов княжеского парка в Вене. Тот же Фишер установил подобную машину для ландграфа Гессенского в Кесселе.

Наконец, в 1724 г. была пущена в ход заказанная около 1721 г. атмосферная машина, предназначавшаяся для обслуживания рудников возле Кенигсберга. Она была установлена английским мастером Поттером и считается первой на континенте паровой машиной, примененной для производственных целей. Эта машина замечательна тем, что ее изображение и описание из сочинения Леупольда попало в книгу Шлаттера, где впервые на русском языке было дано описание этого двигателя.² Как известно, книга Шлаттера оказала большое влияние на изобретательскую деятельность Ползунова.

Упомянутые машины были не только первыми, но долгое время оставались и единственными в Австрии; лишь в самом конце XVIII в. и, главным образом, в начале XIX здесь начинается более значительное использование паровых двигателей, возникновение же их самостоятельного производства относится к еще более позднему периоду.

¹ Matschoss, С., указ. соч., II, 157 и сл.

² Впервые на это указал проф. А. А. Радциг в уже цитированной работе.

В остальных странах Европы, за исключением единичных случаев, как напр. постройка шведским инженером Тривальдом в 1726—1728 гг. ньюкоменовской машины на серебряных рудниках в Даннеморе,¹ начало применения паровых двигателей почти целиком относится к XIX в. и, таким образом, не представляет интереса для исследуемого нами вопроса.

Что касается Америки, то постройка паровых двигателей возникает здесь лишь в начале XIX в. Пионером этой области американского машиностроения был знаменитый Оливер Эванс (Evans, 1755—1819), независимо от европейских изобретателей введший цилиндрический котел с внутренней жаровой трубой и перешедший к применению пара высокого давления. Однако в конце XVIII в. здесь уже имелось 6 паровых машин и в том числе одна нормального типа машина Уатта двойного действия с солнечно-планетарной передачей к рабочему валу. Эта машина обслуживала нью-иоркский водопровод.² Первая же в Америке паровая машина ньюкоменовского типа была привезена из Англии в сентябре 1753 г. и установлена на медных коях возле Нью-Арка (штат Нью-Джерси) И. Горнблауером, одним из членов известной корнваллийской семьи инженеров. Эта машина с небольшими перерывами работала до начала XIX в., когда была пущена на слом.³

Произведенный весьма краткий обзор основных данных из истории распространения первых паровых машин в различных странах показывает, что в большинстве стран, за исключением Англии и отчасти Франции, к рассматриваемому нами периоду, т. е. в последней четверти XVIII в., применение парового двигателя лишь начиналось. Здесь имелись только единичные паровые двигатели, часто не имевшие даже производственного значения; их появление намного предшествовало систематическому переходу про-

¹ Cp. Are Waerland. Marten Triewald and the first Steam Engine in Sweden.

Труды Ньюкоменовского общества, т. VII.

² Cp. Matschoss C., указ. соч., I, 251 и сл.

³ Loree L. F., The first Steam Engine of America. Труды Ньюкоменовского общества, т. X.

мышленности на паровую силовую базу и началу собственного производства паровых двигателей.

В этом отношении некоторые страны представляют много общего с Россией, где в тот же период делаются первые шаги по пути введения парового двигателя в различных областях производства, и сопоставление отдельных фактов из истории распространения парового двигателя в России и в западноевропейских странах представляет известный интерес.

ГЛАВА II

БОЛЬШАЯ ОГНЕДЕЙСТВУЮЩАЯ МАШИНА 1774—1777 гг.

Постройка в 1774--1777 гг. большой „огнедействующей“ машины для обслуживания сухих доков Кронштадтского порта представляет одно из наиболее выдающихся событий в ранней истории применения паровых двигателей в России.

Эта машина, привезенная из Шотландии в 1774 г. и приведенная в действие в июне 1777 г., была, как уже подчеркивалось, по существу, первым в России паровым двигателем, нашедшим длительное применение для производственных целей. Действительно, водоподъемный паровой насос Сэвери, построенный для Петра I английским физиком Деагюлье, не имел никакого промышленного значения, да, строго говоря, не может быть назван паровой машиной-двигателем в собственном смысле этого слова. Что касается сдвоенной атмосферной машины непрерывного действия, построенной выдающимся русским изобретателем Ползуновым в 1765—1766 гг. на барнаульских заводах для обслуживания воздуходувных устройств при плавильных песках, то эта машина не имела, как известно, длительного применения и не оказала, повидимому, влияния на дальнейший процесс проникновения паровых машин в русскую промышленность.

В отличие от этого, ближайшее изучение вопроса показывает, что именно постройка кронштадтской машины и ее успешное действие сыграли довольно существенную роль в дальнейшем проникновении паровых двигателей в русскую промышленность. Непосредственно после окончания этой машины имеет место оживленная переписка между представителями русской администрации по во-

просу о приобретении новых „огненных“ машин, принимаются меры к обучению русских мастеров искусству сооружать такие машины и управлять ими, наконец, покупаются за границей и строятся новые двигатели. На ряду с этим обстоятельства, сопровождавшие постройку первой кронштадтской машины, иллюстрируют уже отмеченные общие моменты, приведшие к попыткам перейти на новую силовую базу и, прежде всего, удовлетворить потребностям расширяющегося производства.

Вместе с тем этот двигатель представляет одно из выдающихся достижений в постройке паровых машин доуаттовского типа как в отношении размеров, так и развиваемой мощности; относящиеся к нему материалы имеют весьма существенный интерес для изучения истории паровой машины вообще. Достаточно сказать, что эта машина была для своего времени крупнейшей в мире установкой; она представляет в известном смысле тот технический предел, который был достигнут в двигателях доуаттовского типа за счет чисто количественного увеличения их размеров, подобно тому как в отдельных циклопических гидросиловых установках эпохи мануфактуры конструкторы достигли предела в использовании водяной энергии при помощи обыкновенных вододействующих колес.¹

Несмотря на многосторонний интерес, который представляет эта машина, и обстоятельства, сопровождавшие ее постройку, история ее сооружения почти совершенно не изучена. В то время как деятельности Ползунова и его изобретению посвящена довольно солидная литература и опубликованы важнейшие материалы, относящиеся к этому замечательному в истории русской техники событию, о кронштадтской машине в существующей литературе можно найти буквально лишь несколько строчек. В этом отношении наиболее полные сведения дает вышедшая в начале прошлого века работа Картмазова, который, повидимому, лично осматривал машину, и приводит ряд

¹ Ср. напр. уже упоминавшуюся работу П. Ф. Архангельского, посвященную гидросиловой установке, построенной современником Ползунова К. Д. Фроловым на одном из барнаульских заводов.

существенных подробностей,¹ и известная работа А. А. Брандта, уже упоминавшаяся выше. Следует отметить, что Брандт и здесь, повидимому, пользовался первоисточниками в весьма ограниченной степени. Приведенные им сведения весьма скудны и основаны главным образом на названной работе Картмазова и материалах к истории русского флота, опубликованных Ф. Веселаго. При этом Брандт, как будет показано ниже, допускает ряд важных ошибок и неточностей. Он, в частности, давая описание машины, цитирует Картмазова, но, повидимому, по недосмотру, пропускает данные о высоте цилиндра и длине хода поршня. Эта же ошибка повторяется и в упоминавшемся более позднем переиздании работы Брандта. Что касается новейших наших работ по истории паровых машин, то в них материал, относящийся к истории применения двигателей в России, весьма ничтожен, а относительно кронштадтской машины некритически приводятся сведения, заимствованные главным образом из вышеназванных работ.

Таким образом, возникает необходимость обратиться к первоисточникам архивного порядка не только для пополнения имеющихся сведений об этой машине, но и для уточнения сведений, проводимых в существующей литературе. Эта задача облегчается тем, что в архивных фондах б. Морского министерства, хранящихся в Ленинградском отделении Центрального исторического архива РСФСР (ЛОЦИА), сохранилось весьма значительное количество документов, относящихся к данному вопросу и позволяющих не только восстановить историю постройки самой машины, но и вскрыть некоторые общие моменты, характеризующие обстоятельства, приведшие к этой попытке перейти на новую силовую базу.

Наиболее содержательными в этом отношении являются различного рода документы, содержащиеся в делах графа И. Г. Чернышева, занимавшего в то время пост вице-президента Адмиралтейств-коллегии и фактически сосредото-

¹ Подробное описание паровой машины, устроенной в Великобритании изобретателем оные г. Сзвери, составлено членом военно-учебного комитета 5-го класса Картмазовым. СПб., 1817.

чившего в своих руках управление всем морским ведомством. Сюда также относятся дела адм. С. И. Мордвинова, в ведении которого находился весь Кронштадтский порт.

Эти материалы, а также фонд канцелярии Адмиралтейств-коллегии, и были в данном случае использованы. К сожалению, ряд весьма ценных документов, как напр. большинство английских оригиналов писем, а также чертежи машины здесь обнаружить не удалось, и следует думать, что очень многое из этих материалов совершенно утрачено.

Впервые вопрос об установке „огненной“ машины взамен ветряных водоотливных мельниц, обслуживавших сухие доки Кронштадтского порта, был поднят адм. Ноульсом (Knowles), англичанином по происхождению, находившемся на русской службе с 1770 г. и заведывавшем интендантской частью флота. Этот проект был им изложен в письме к Чернышеву и, как видно из справки канцелярии Адмиралтейств-коллегии, рассматривался ею уже в апреле 1773 г., т. е. значительно раньше, чем поступила известная записка Екатерины II с запросом „О махине в Англии выдуманной, которой огнем вода выливается из док и канал“. Проект Ноульса интересен тем, что он лишний раз подтверждает подчеркнутые раньше общие моменты, приведшие к введению в России первых паровых машин.

„Помянутой адмирал Кноульс, — пишет в упомянутой справке какой-то безвестный канцелярист, — ... между прочего свое мнение объявил: желал бы он представить: вместо двух машин, служащих к выливанию воды из большого бассейна в море употреблять две огненные машины (разрядка наша. П. З.) для следующих причин: 1-е, ежели бы надобно было починить один или десять кораблей, то надобно всю воду из канала выпустить и когда они окончены будут, то нельзя туда ввести других кораблей, прежде нежели большой бассейн опорожнится и вся сия вода в море не вылита будет, что и займет целый год; против того, чрез сию огневую машину можно оную воду вылить в двадцать пять или тридцать дней; из сего ясно видно, что сим в случае нужды всякой месяц во весь год пользоваться можно; 2-е, теперь употребляемые машины не могут ни одной недели обойтись без починки, что обыкно-

венно стоит от семи сот до осьми сот рублей в год".¹ Из приводимых Ноульсом обоснований проекта чрезвычайно наглядно выступают производственно-технические и экономические мотивы его проекта применять огненную машину: ограниченная мощность, ненадежность и дороговизна эксплуатации тех силовых установок, которыми располагал Кронштадтский порт и которые препятствовали чисто количественному увеличению пропускной способности его сухих доков.

Насколько несовершенны были такие технические средства, применявшиеся для водоотлива, как конные и человеческие приводы, свидетельствует, напр., следующее место из рапорта Комиссии адмиралтейского в Кронштадте строения по поводу производившегося в 1788 г. ремонта так наз. проводной части канала. Из этого документа видно, что конные машины с трудом справлялись с удалением естественного притока подпочвенных вод и вовсе не могли справиться с прибылью воды во время дождей.

„При том же ныне к той работе за неотливкою накопившейся в канале от дождей воды и приступить не можно, ибо не только ныне определенными двумя парами, но хотя бы и все прежде употребляемые шесть [пар лошадей, коими не более в сутки выливалось по три дюйма беспрестанно день и ночь на машине ту выливку воды производили, но и тут, чтоб свободно было им приступить к выемке земли всей воды во всю нынешнюю осень отлить не можно".²

Следует принять также во внимание, что рассматриваемый период совпадает с деятельным переустройством русского флота, связанным с внешней политикой русского правительства и военно-морскими действиями против турок. Как известно, в 1768 г. началась первая война с Турцией, во время которой была предпринята грандиозная по тому времени военно-морская экспедиция русской эскадры прошедшей из Кронштадтского порта вокруг берегов За-

¹ Фонд канцелярии Адм.-колл., д. № 46, лл. 40—45. Здесь, как и в дальнейшем, в цитируемых документах за небольшими исключениями принята современная орфография и пунктуация. Места, допускающие двусмысленное толкование, оговорены особо, слова же, характерные своим написанием, оставлены без изменения.

² Ср. д. № 250 конторы Кронштадтского канала, лл. 134 и сл.

падной Европы в Архипелаг и уничтожившей в нескольких сражениях турецкий флот. Обнаружившиеся в этот поход технические и организационные неполадки, а также дальнейшая политика, направленная на присоединение Крыма, удержание приобретенных во время первой войны областей и осуществление пресловутого „греческого проекта“ о восстановлении Византийской империи настоятельно побуждали заняться переустройством и укреплением русского флота, отсталость которого отмечалась и раньше.

Представленные Ноульсом соображения подверглись рассмотрению высших инстанций, но практические шаги были предприняты лишь несколько месяцев спустя.

20 июля 1773 г. Екатерина II обратилась к Адмиралтейств-коллегии со следующим запросом: „известна ли коллегия о машине в Англии выдуманной, которой огнем выливается вода из док и канал. За нее требуется 15 000 р. и ее употребление поспешнее всех других мельниц для выливания воды и на ней исходит не более 180 сажен дров в год“.¹

Отвечая на этот запрос, Адмиралтейств-коллегия сообщила: „О сей огневой к выливанию воды машине коллегия из объявления адмирала Кновлеса известна“. Делая заключение, что „оную (машину. П. З.) для выливания воды из бассейна при канале можно употребить с несравненным преимуществом и пользою против ветряных мельниц и конных машин“, коллегия указывает, что сведения о подобной машине она имеет от адмирала Ноульса, который 22 июля 1773 г. сообщил „записку, полученную им из Англии, в которой описывается величина и действие огневой машины, которая ценою может стоять от 2000 до 2500 фунтов стерлингов, воды может выливать до 60 000 тон-

¹ Этот (5) пункт записки Екатерины, содержащей ряд других запросов, относящихся к судостроению и т. п., воспроизводится во многих документах, составляющих переписку, относящуюся к постройке машины. Подлинник приобщен к д. № 48 (высочайшие повеления), лл. 48—48/об. Брандт, цитируя этот пункт по Веселого (Материалы для истории русского флота, т. XII, СПб., 1888, стр. 144), повторяет допущенные здесь разночтения. Это же имеет место и в цитируемом Брандтом ответе коллегии, где в конце последней фразы слова „кон(н)ых машин“ прочитаны „к оным машина“, что лишает фразу смысла.

нов в 24 часа".¹ Сопоставление дат поступления записки Екатерины и сообщения Ноульса показывает, что последний, повидимому, еще до этого заблаговременно обращался в Англию за данными о стоимости и производительности „огневых машин“. В делах Адмиралтейств-коллегии имеется русский перевод письма Чарльза Гаскойна от имени Карронской компании, в котором содержатся весьма ценные указания об условиях изготовления машин, их производительности и пр.² Вопрос о приобретении машины был решен, повидимому, помимо Адмиралтейств-коллегии, и распоряжение о заказе машины Ноульс получил непосредственно от Екатерины; об этом свидетельствует следующее место из „Экстракта“—справки, составленной в канцелярии коллегии.

„А в октябре месяце тогож (1773. П. 3.) года помянутой же адмирал Кновлес чрез письмо свое дал Коллегии знать, что от ее императорского величества получил он повеление о выписывании из Англии огневой машины для выливки воды из Кронштадтского канала вместо употребляемых ныне ветреных мельниц“. ³

Одновременно с этим Ноульс, имея в виду своевременное и точное исполнение заказа в соответствии с назначением машины, указывал на необходимость переслать в распоряжение Карронской компании „план и профиль“ канала и бассейна, где машину предполагалось установить.⁴ Это было выполнено, и требуемые чертежи „с принадлежащими препорциями“ отправлены по назначению. На основании этих данных при участии Смитона был составлен „фундаментальной план для превращения мельницы *N* в огневую машину для осушения доков в Кронштадте“ (Ground plan for converting the Mill *N* into a Fire En-

¹ Фонд № 80, гр. Чернышева, д. № 139, лл. 222/об.—223.

² Фонд канцелярии Адм.-колл., д. № 46, л. 1. Имея ввиду большой интерес, который имеет этот документ, мы приводим его полностью. Особого внимания заслуживает здесь указание о большой рудничной водоподъемной машине Смитона, установленной вблизи Стокгольма; об этом факте в существующей литературе не упоминается. См. приложение I.

³ Там же, д. № 46, лл. 6—8.

⁴ Там же, д. № 46, лл. 10 и 11. Английский подлинник письма Ноульса от 7 октября 1773 г. и его русский перевод.

gine for draining docks of Cronstadt),¹ на котором указывалось предполагаемое расположение машины. Этот план был переслан Адмиралтейств-коллегии вместе со следующим письмом Карронской компании, которое мы приводим в русском переводе, выполненном в канцелярии Адмиралтейства: „По прилежном рассмотрении планов г. Смитона для кронштадской машины пришло нам на ум (it has occurred to us), что в случае долговременного переезда (a tedious passage) корабля, на котором она (машина. П. З.) отправляется, — работники кронштадтские могут быть весьма полезны в приготовлении фундамента“. ² Однако, этот проект ускорить установку машины путем заблаговременного выполнения подготовительных работ местными силами не был, повидимому, приведен в исполнение русской администрацией. Во всяком случае, ни подготовки фундамента, ни даже разборки старой мельницы до прибытия купленной машины не было произведено.

Все части машины были отправлены в Россию на двух кораблях „Smack Pisley“ и „Samuel“ в конце лета 1774 г.; их первая партия прибыла в Кронштадт 30 октября. ³

Как видно из коносаментов, счетов и прочих документов, было отправлено 1419 „штук инженерной работы“ весом более 11 тон, а несколько раньше, в августе, 392 предмета, общим весом около 77 тон и „один пистон“; таким образом, всего было отправлено 1811 деталей „инженерной работы“, весивших около 88 т. ⁴

Некоторые же „чугунные вещи“ были доставлены еще позже, а именно в середине 1776 г. на корабле „Леди Глазго“. ⁵ Кроме того по указанию Карронской кампании были

¹ Фонд канцелярии Адм.-колл., д. № 46, л. 78—82. Английский подлинник и русский перевод „Фундаментального плана“. Буквой N здесь обозначено местонахождение мельницы, чертеж которой также находится в этом деле.

² Там же, д. № 46, лл. 78—79.

³ Фонд адм. Мордвинова, д. № 107, лл. 741—742. Ср. работу А. Брандта, который в этом отношении допускает неточность, указывая, что все части машины прибыли в сентябре на одном корабле.

⁴ Там же, д. № 107, лл. 744 и 827, а также дело № 46 канц. Адм. коллегии, лл. 394 и сл.¹

⁵ Фонд Адм.-колл. (капц.), д. № 46, лл. 394 и 396. Здесь же имеется подлинный коносамент на отправку этих вещей весом 23 т.

закуплены некоторые материалы — огнеупорные кирпичи и глина,—отыскать которые на месте, повидимому, считалось невозможным:

4000	виндзорских	железных	кирпичей	
1000	"	"	"	другова сорта
70	бушель	виндзорской	земли	
30	"	вувличской	"	

По прибытии первой партии вещей в Кронштадт, по особому распоряжению Мордвинова были приняты меры к скорейшему выполнению всех таможенных формальностей и немедленной разгрузке прибывшего груза, который велено было „принять и положить в удобное место до привозу достальных той машины частей и прибытия с оными мастеров“. ¹ Последние приехали, повидимому, значительно позже, во всяком случае контора канала своим рапортом от 5 ноября 1774 г. уведомляла, что их и остальных частей машины „к кронштадтскому порту в прибытии не имеется“. ²

Как видно из письма Мусина-Пушкина, состоявшего тогда послом в Лондоне, при отъезде английских мастеров встретились значительные затруднения: „запрещено выпускать оттуда (из Англии. П. З.) ремесленных людей, — пишет Мусин-Пушкин, — в другие земли, и вследствие сего потребные для составления машины сей работники были так задержаны, что и сам первый министр не посмел, в противность законов, оных выпустить“. ³ Однако этот закон, запрещающий мастерам выезд из пределов Англии, удалось в конце концов обойти: „со всем тем изыскано средство, — пишет далее русский посол, — чтобы выехать им самим, яко людям вольным и на своем иждивении“. В свою очередь и сами мастера не сразу согласились предпринять путешествие в столь позднее время года. „Не без великого затруднения, — читаем мы в переводе письма Гаскойна, — могли мы уговорить воспринять в позднее сие время сей путь“. ⁴

В делах адм. Мордвинова и канцелярии Адмиралтейств-коллегии сохранилась обширная переписка финан-

¹ Фонд адм. Мордвинова, д. № 107, лл. 741—742.

² Там же, д. № 107, л. 827.

³ Фонд канцелярии Адм.-колл., д. № 46, л. 95—95/об.

⁴ Фонд адм. Мордвинова, д. № 107, л. 830. Перевод письма Карронской компании от 9 сентября 1774 г.

сового характера между различного рода инстанциями по вопросу об оплате самой машины, материалов, английских и русских мастеров. Как видно из этих документов, Карронской компанией был представлен счет на общую сумму 2155 фунтов, 12 шиллингов, 10 пенсов, которые в несколько приемов и были выплачены.¹

В своей, уже неоднократно цитированной, работе А. А. Брандт, говоря о начале постройки машины, с недоумением указывает, что ее установка, „повидимому, несколько затянулась“. Это недоумение лишний раз подтверждает, что А. А. Брандт действительно весьма поверхностно использовал соответствующие архивные материалы. Между тем последние позволяют установить некоторые и притом весьма любопытные причины этой задержки. Как видно из „предложения“ Мордвинова, на запрос конторы канала о предоставлении прибывшим из Англии мастерам жилых помещений было предписано „в имеющиеся над оной конторою в верхнем этаже покои людей сколько можно поместить, а для достальных снести с господином контр-адмиралом Сенявиным, нет ли в его ведомстве покоев и буде нет, то нанять у вольных в Кронштадте для жительства им квартиры“.²

Вместе с тем, „дабы они совсем без пропитания и содержания себя не оставались, на довольствие пищею производить каждому по пяти рублей, а инженерову помощнику Джемесу Шмиту по семи рублей по пятидесяти копеек в неделю“.³

Позаботившись, таким образом, об английских мастерах, администрация поспешила распорядиться „какие ко оной огневой машине работы производить надлежит, то показанным мастерам приступить, дабы оные праздно не

¹ Фонд адм. Мордвинова, д. № 107, лл. 752/об.—753, 831 и об. В эту сумму входят расходы на провоз груза, страховку, оплату пошлины, комиссионные и т. д. Общая же сумма затрат на постройку машины по справке, составленной в канцелярии Адм. коллегии (д. № 46, лл. 553 и сл.) составляла 55 882 р. 33 к. без включения сюда 15 000 р., ассигнованных в 1773 г. Таким образом, вся сумма вполне совпадает с приводимой Картазовым суммой 70 882½ р. (см. также приложение II).

² Там же, д. 216, лл. 80/об.—81.

³ Там же, д. № 113, л. 2—2/об.

находились".¹ Однако оказалось, что проявленные заботы не удовлетворили англичан. Недовольным прежде всего оказался упомянутый помощник инженера Джеймс Смит, который „объявил, что ему положенного на провизию и квартиру числа денег... недостаточно" и потребовал выплаты так же, как и самому инж. Адаму Смигу, по 10 руб. 50 коп. в неделю. Вместе с тем англичане требовали, чтобы жалованье „производилось полностью" по контрактам даже тем из них, договора которых еще не были получены на месте. Конфликт перерос в своеобразную забастовку; англичане заявили, что „никто из них к работе не приступит, ибо они все между собой имеют обязательство, чтобы одному без друга никакой работы не производить".²

О происшедшем было немедленно доложено высшим инстанциям, но конфликт удалось уладить не сразу. Адмиралтейств-коллегией 3 декабря 1774 г. был дан конторе канала указ заменить денежное довольствие натуральным — „и для того наведаться, не возьмется ли кто из находящихся трактирщиков в Кронштадте довольствовать их квартирами и пищею каждого по его состоянию".³ Вместе с тем предписывалось всячески понудить англичан приступить возможно скорее к работе „со обнадеживанием, что оне все требуемое удовольствие несомненно получают".⁴ Однако, все это ни к чему не привело и при повторном „призыве их в контору" мастера стойко заявили, что до удовлетворения своих требований „они к работе совсем не приступят".⁵

Попытка администрации найти выход из положения в том, чтобы довольствовать английских мастеров натурой, возложив это на какого-либо „из находящихся в Кронштадте трактирщиков", ни к чему не привела. Осуществлению этого проекта помешало следующее не лишнее юмористических черт обстоятельство. Трактирщик, согла-

¹ Фонд адм. Мордвинова, д. № 113, л. 2—2/об.

² Там же, д. № 113, л. 2—2/об.

³ Там же, д. № 216, л. 105—105/об.

⁴ Там же, д. № 107, л. 20, рапорт конторы канала от 10 янв. 1775 г.

⁵ Там же.

сившийся взять на себя продовольствование англичан, отыскался, но он брался снабжать их квартирою и пищею, „выключая напитки, т. е. водку и пиво“. Повидимому, достойные сыны Альбиона оказались также усердными поклонниками Бахуса, во всяком случае в донесении конторы мы читаем, что „означенные художники на том трактирном содержании быть не согласуются; по причине той требуют водку и пиво“. ¹

В конце концов выход был найден. Коллегия своим указом 26 января 1775 г. распорядилась, независимо от получения контрактов, „выехавшим из Англии мастерам, дабы они праздно не находились, требуемое ими по окладам число жалованья равно и инженерному помощнику кормовые и квартирные деньги производить“. При этом мастера должны были дать подписку, что в случае расхождения требуемой ими суммы с вознаграждением, предусмотренным по договорам, излишне полученная сумма будет впоследствии вычтена. ²

Таким образом, со времени прибытия частей машины из Англии прошло несколько месяцев, прежде чем приступили к ее установке. Рапорт конторы, датированный 30 января 1775 г., в котором Мордвинову было донесено об исполнении последнего распоряжения коллегии, позволяет утверждать, что в течение всего месяца этого года ни подготовка фундамента, ни сборка машины так и не были начаты.

Другим событием, нарушившим в самом начале ход работ, был пожар, происшедший 10 февраля 1775 г. в кузнице, имевшейся при канале. Пожар возник в отделении кузницы, отведенном „для работ англичанам принадлежащих к огневой машине вещей“. При осмотре оказалось, „что тот пожар учинился не от чего иного как теми англичанами при производстве работ во время сварки железа, от которой бывают немалые искры, кои влепясь между положенных брусьев тлелись“. ³ Англичане „не осмотря сего“, по окончании работ отправились по домам, заперев свою часть кузницы на замок. Ущерб от пожара оказался, повидимому, незначительным и, как донесла об этой катастрофе контора

¹ Фонд канцелярии Адм.-колл., д. № 46, л. 187.

² Фонд адм. Мордвинова, д. № 113, лл. 68—69.

³ Там же, д. № 113, л. 82.

канала, „никаким казенным инструментам и материалам ущерба не учинилось, да и погоревшее состоит в поправлении малого кошту“. Впрочем, уведомляя о том, что „старыми материалами все исправлено“, автор рапорта не преминул на всякий случай вставить в скобках слово „почти“.¹

Все важнейшие, главным образом, металлические части машины прибыли в готовом виде, но для ее сборки и постройки машинного здания потребовалось значительное количество материалов.

Вскоре по прибытии Смитом была представлена ведомость, „сколько каких материалов и припасов потребно для сооружения и постановления“ машины. В этой ведомости требовалось отпустить 219 дубовых бруса, 1000 пуд. извести, 8 куб. саж. песка, „кирпича полужелезного 76 000, красного 17 000, жженного аглинского 32 000, свинцу в свиньях 32 штуки, весом 198 пуд. 28 фунтов“, олова 45 фунтов, гвоздей разных сортов 11 000, „стали шветской штук 1, оной же стали 3 пуд. 5 фунтов“, разного рода слесарных пил 16 штук, всего на сумму 1160 р. 96 к. Помимо этого в дальнейшем поступали дополнительные требования об отпуске того или иного материала. Об общем количестве израсходованных материалов дает возможность судить представленная по окончании постройки „ведомость, сколько на сооружение при кронштадском канале огнедействующей машины с начала ее и по окончание, то есть 774 с октября 1777 года июня по 8 число денежной казны употреблено“² (см. приложение II). Из этого документа, между прочим, видно, что небольшой заказ для машины был выполнен на сестрорецких заводах.

Трудности, которые пришлось преодолеть при отыскании даже таких материалов, которые, казалось, легко можно было бы иметь на месте, весьма ярко рисует переписка по поводу каменной плиты для машинного здания.

Согласно поданному Смитом рапорту, требовалось „делу огнедействующей машины для каменной работы штуковой плиты двести восемьдесят восемь квадратных сажен“.³

¹ Фонд адм. Мордвинова, д. № 113, л. 82.

² Фонд канцелярии Адм.-колл, д. № 46, л. 551 и об.

³ Фонд адм. Мордвинова, д. № 115, лл. 682 (113) и 682/об. „Регистр требующейся к сооружаемой огнедействующей машины плиты“.

Мордвиновым было предписано еще раз „обстоятельно с ним Шмитом выправиться сверх оной не надобно-ль по лекалам плиты“. ¹

Конторе канала пришлось заново пересмотреть вопрос о количестве требуемой плиты, хотя согласно ее донесению контора „обще с инженерными оберофицерами и инженером Шмитом и прочими мастерами, с коими по должности следовало о . . . огненной машине трактовала“. ² Вновь представленная ведомость отличалась всего увеличением количества требуемой плиты на 10 кв. саж. от поданной Смитом. ³ Когда, таким образом, за более чем месячный срок удалось уладить формально-бюрократическую сторону вопроса, оказалось, что плиты подходящего сорта при канале не имеется, а та, которая имелаась, „по осмотру ево Шмита за легкостью и тонкостью к употреблению к таковой важной работе оказалась весьма неспособной“. ⁴

Столь же неподходящей оказалась „штука плиты“, присланная из адмиралтейства на пробу — „весьма слоиста, ноздревата и видно роду путиловского, почему и к употреблению в дело в прочности не благонадежна“; ⁵ вместо этого требовалась плита „неслоистая и неноздреватая. . . но самая крепкая именуемая сясьская“ (т. е. с месторождений на р. Сясь).

Лишь в декабре 1775 г. был заключен договор с частным подрядчиком на поставку необходимого количества плиты. ⁶

Эти задержки в работах по возведению машинного здания, естественно, отдаляли возможность приступить к установке самой машины, которая в общем строилась почти три года.

Сохранились некоторые сведения о количестве использованной при постройке машины рабочей силы. Кроме прибывших вместе с Адамом Смитом и его помощником мастеров различных специальностей (4 кузнецов, 4 камен-

¹ Фонд адм. Мордвинова, д. № 115, лл. 747—748 (160—161).

² Там же.

³ Там же, л. 750 — 750/об. (162 — 162/об.).

⁴ Там же, д. № 115, л. 682 (113).

⁵ Там же, д. № 115, лл. 747 — 748 (160 — 161).

⁶ Там же, д. № 115, лл. 781 — 783.

щиков и 2 плотников)¹ для выполнения необходимых работ было предоставлено весьма значительное количество русских рабочих.

В июне 1775 г. Смит потребовал, „чтобы определено было ему... для тески плиты, постройки стен, установки котлов так же и шести сводов... вместе с строением для чанов каждой день по сту по пятидесяти человек...“² При этом Смит обещал окончить машину к сентябрю 1776 г. и предупреждал, что если 150 человек рабочих в его распоряжение предоставлено не будет „...то и в будущем 776 году оная машина совсем к окончанию не придет...“

Сперва работы производились „казенными“ людьми, но затем часть работ по постройке здания была сдана с подряда.

Из рапорта конторы канала от 13 декабря 1775 г. видно, что „наемных работных людей“ должен был поставить подрядчик Нефедов; к 1 августа число рабочих достигало 40 человек, хотя подрядчик обязался „представить... 50, а по надобности и до ста человек“. Однако и эти 40 человек использовались весьма неэффективно из-за недостатка квалифицированных руководителей и тесноты на строительной площадке: „...в кладке объявленных сводов... по тесноте места не позволяло более обращаться 20 человекам, да и как английских каменщиков находится токмо три человека, кои разделясь на три дистанции без показания своего ни одной плиты класть не давали...“ Кроме этих 40 человек, использовавшихся для каменных работ, Нефедов „содержал поденщиков“, т. е., повидимому, чернорабочих от 15 до 28 человек. Однако, с наступлением холодов пришлось работы значительно свернуть: „... по наступлении... ненастных и дождливых дней, а напоследок и заморозков инженер Шмит некоторых работ производить не велел“; вследствие этого к октябрю 1775 г. всего находилось на работе 15 человек, а с 24 октября строительные работы были вовсе прекра-

¹ Фонд канцелярии Адм.-колл., д. № 46, л. 138 и сл. Кузнец Джон Диббурн приехав с сыном, также кузнецом по профессии.

² Там же, д. № 46, л. 288 — 288/об.

щены, и оставшиеся рабочие в количестве всего 6 человек использованы для „приуготовления к будущей весне . . . бутовой пятисторонней плиты“.

Одновременно использовалось некоторое количество „казенных“ рабочих „для привязывания . . . блоков, и к тасканию на фундамент чугунных котлов, тоже и труб в камбуз и к прочим, что можно зимой исправлять работам“.¹

Работы снова были развернуты, повидимому, лишь с наступлением строительного сезона. Судя по имеющимся данным, в этом году удалось продолжать работу над довершением машинного здания и приступить к установке котлов и цилиндра; одновременно при самой машине и частично на сестрорецких заводах доделывались и пригонялись различные металлические и деревянные части машины и насосной установки; была также произведена закупка угля, необходимого на первое время работы машины.

Первый пробный пуск машины удалось произвести 6 и 7 июня 1777 г., при этом проба производилась в отсутствие Смита, из-за его болезни. Поэтому, как донес Чернышев Адмиралтейств-коллегии, машина „в настоящее действие тогда не пущена, а происходили некоторые поправки“.

Только 8 июня „означенный Шмит, получив от болезни несколько свободу, пришед на машину, привел оную в настоящее действие, в коем и теперь употребляется“.²

Вскоре после пуска машины были представлены результаты наблюдений над работой, сведения о числе проработанных ее часов, отлитой воды и сожженного угля. Эти сведения представлялись неоднократно в виде „описания сколько огнедействующая машина находилась в действии и вылило из бассейна воды“. Интересные данные о действии машины дает такое описание за трехнедельный период, с 13 июля по 3 августа 1777 г., воспроизводимое в приложении III.

Там же (см. приложение IV) приводится „исчисление сколько в прошлом 777 году на машине . . . употреблено материалов и мастеровых людей находилось“. Это исчи-

¹ Фонд канцелярии Адм.-колл., д. № 820, лл. 820 – 823.

² Там же, д. № 46, л. 462.

сление дает некоторое представление о количестве и роде материалов, употреблявшихся на смазку частей машины, численности обслуживающего персонала и т. д.

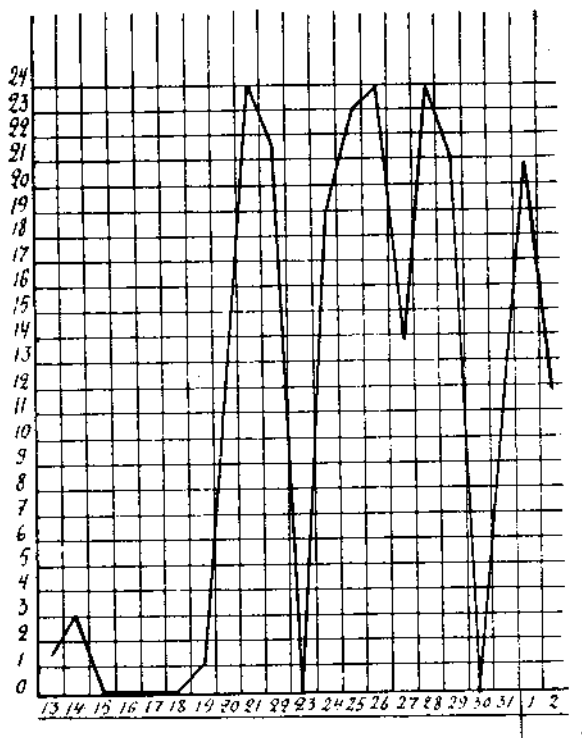
Приводимые в первом документе записи, сделанные вскоре после пуска машины, показывают, что в течение зарегистрированного времени она работала достаточно регулярно и бесперебойно. Если первая неделя была, повидимому, периодом как бы опытного пуска, то остальное время, с 20 июля по 3 августа, машина работала ежедневно по 18 часов в сутки в зависимости от количества воды, подлежащей выливке. Простой машины 23 и 30 июля объясняется тем, что на эти числа приходились праздничные дни — воскресенье, когда, повидимому, работы в гавани и порту вообще не производились.

Пытаясь наиболее наглядно изобразить работу машины за весь этот период, можно вычертить прилагаемую диаграмму, где по горизонтальной оси отложены числа месяца, а по вертикальной число часов, в течение которых машина „лила“ воду (фиг. 5).

Пользуясь приведенными в конце описания данными о количестве вылитой воды за весь период, легко установить часовую производительность как одного насоса, так и всей водоотливной установки.

Действительно, суммируя соответственно количество часов, получаем, что двумя насосами машина работала в течение $126\frac{1}{2}$ час. и одним насосом 105 час. Насосы имели одинаковые размеры; путем простого арифметического расчета легко получить, что средняя часовая производительность одного насоса составляет в метрических мерах 494 куб. м воды. Будучи удвоена, эта цифра даст часовую производительность всей водоотливной установки при действии обоих насосов. Важно отметить, что этот результат более или менее близко совпадает с данными, приводимыми у Картмазова. Последний указывает, что оба насоса за раз выливают 57 куб. футов воды, или, в метрических мерах, 1613 куб. м. Принимая во внимание, что насос совершал 10 движений в минуту, произведя соответствующее вычисление, мы получим для одного насоса 488 куб. м в час, что в общем совпадает с полученным выше результатом.

До последнего времени единственным основанием для суждения о размерах, устройстве и производительности машины оставалось уже упоминавшееся описание Картмазова, которым воспользовался Брандт и другие авторы, и не удавалось обнаружить никаких чертежей и изображений этого исторического двигателя. Только в настоящее время удалось пополнить этот чувствительный пробел.



Фиг. 5.

Части машины, как видно из предыдущего, изготовлялись на Карронских заводах в Шотландии, которыми руководил известный Чарльз Гаскойн, ведущий от лица компании, владевшей заводами, всю деловую переписку. Проект машины был разработан на основании присланных из России данных о глубине и расположении бассейна известным английским инженером Джоном Смитом. Детали изготовлялись „точно по насланным к ним (компани. П. З.)

от сего инженера чертежам и размерам самым лутшим образом“. Адам Смит, на которого была возложена сборка и установка машины, был снабжен всеми необходимыми чертежами — „планами и профилями на 11 листах“. Когда, несколько позже коллегия потребовала от Смита представить эти чертежи, он отказался это исполнить под предлогом, „что к тому себя обязанным не находит, а хотя и имеет при себе той машины чертежи, но только оные до приведения машины в действие никому давать не в состоянии“.¹ Коллегия вынуждена была обратиться через Мусина-Пушкина в Каррон к самому Гаскойну, который в письме на имя Смита и распорядился исполнить требование коллегии.² Коллегия в свою очередь предписала „помянутые планы и профили отдать в чертежную для снятия с них обстоятельных копий... и... подписи на оных чинить по-англиски и по российски“.³ Копирование чертежей потребовало более месяца, после чего было приказано „копии иметь при коллежской чертежной палате, а подлинные отослать обратно...“⁴ К сожалению, до сих пор не удалось установить судьбу этих чертежей; не исключена возможность, что они в дальнейшем могут быть найдены. Зато удалось обнаружить великолепно сохранившийся чертеж кронштадтской машины в Картографическом отделе библиотеки Академии Наук СССР, который и позволяет исчерпывающе судить об устройстве машины, ее размерах, расположении частей и т. д.

На чертеже имеется дата „1796 год“; однако, она кем-то исправлена простым карандашом на 1777 г.; нужно думать, что в первом случае дата относится к моменту изготовления чертежа, а во втором случае при исправлении имелся в виду год пуска машины. Чертеж весьма поврежден и носит следы многократного пользования — пометки карандашом, масляные пятна, подклейка поврежденных мест и т. п. Он изображает машину в двух вертикальных разрезах (в плоскости качания балансира и перпендикулярно к ней) и в плане. Отдельно показан механизм,

¹ Фонд канцелярии Адм.-колл., д. № 46, л. 151.

² Там же, лл. 237—244 244, об., 245.

³ Там же, л. 279.

⁴ Там же, л. 282.

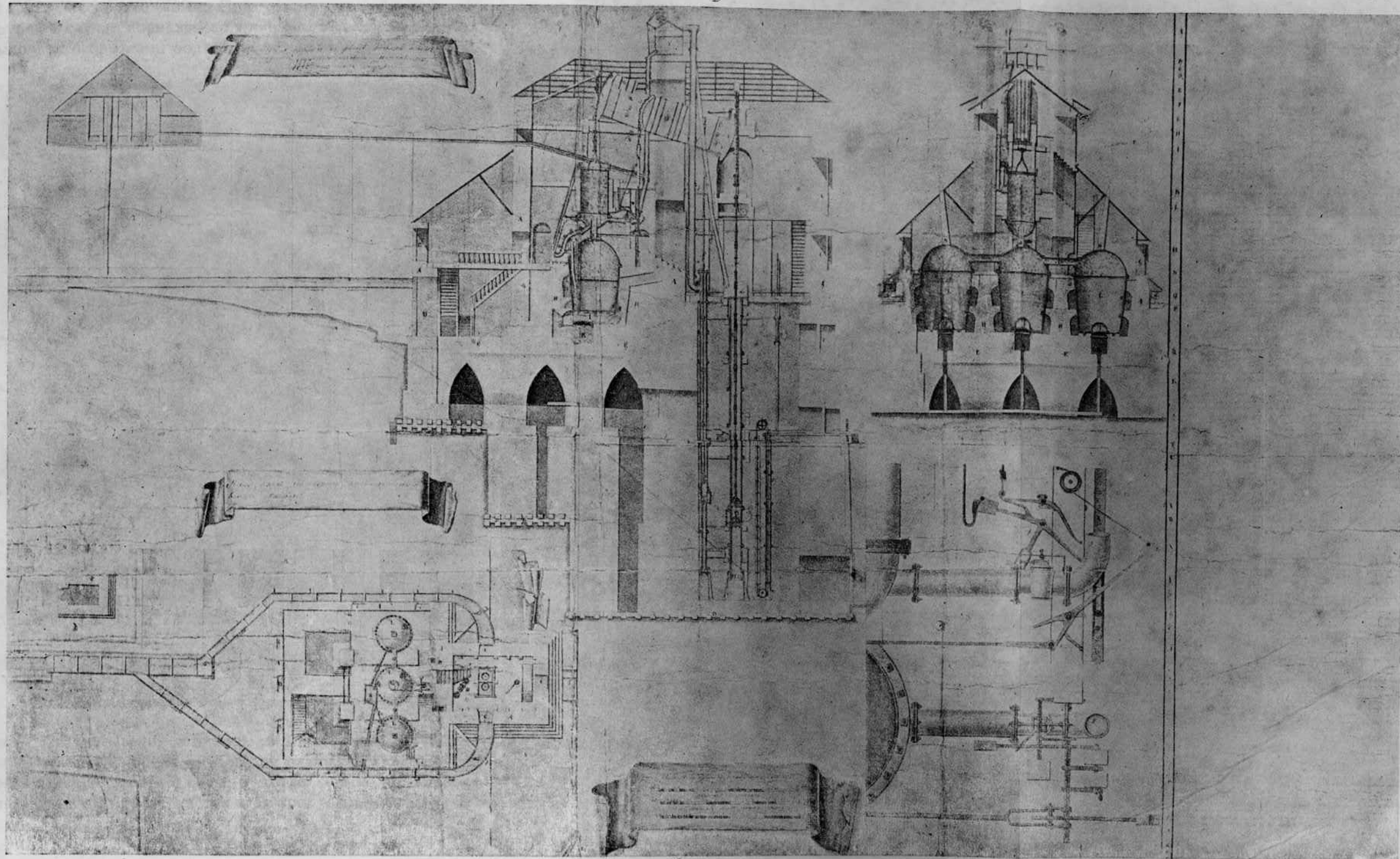
приводивший в действие регулятор и кран для вбрызгивания воды. К чертежу приложена довольно подробная легенда — „експликация“, где приводятся] весьма ценные сведения о размерах цилиндра, здания, объеме котлов, производительности машины и т. д. Чертеж воспроизведен в общем виде и по отдельным частям (фиг. 6, 7, 8 и 9), а ниже дается таблица, где данные о размерах и производительности машины, имеющиеся в „експликации“, сопоставляются с данными, приведенными Картмазовым, и размерами знаменитой машины, установленной Смитом в 1775 г. на Чесуотерских коях в Корнваллисе, которая считается крупнейшей установкой этого рода и вполне однотипна с кронштадтской машиной.

	Машина в Чесуотере по Матчоссу		Кронштадтская машина			
			по „експликации“		по Картмазову	
	футы	метры	футы	метры	футы	метры
Число котлов . . .	3	—	3	—	3	—
Размер { высота . . .	—	—	16.5	5.03	—	—
Размер { диаметр . . .	15	4.57	10—8	3.04—	10—8	3.04—
Размер { объем . . .	—	—	689	19.49	—	—
Размер { высота . . .	10.5	3.2	10	3.04	10	3.04
цилиндра { диаметр . . .	6	1.829	5.5	1.676	5.5	1.676
Длина хода поршня .	9.5—9	2.896—2.743	8	2.438	8	2.438
Число ходов в минуту . . .	9	—	11	—	10	—
Длина балансира . .	27.3	8.321	—	—	27.6	8.41
Высота машинного здания . . .	60	18.29	94	28.2	—	—
Площадь . . .	720	65	4.284	385	—	—
Мощность, выраженная в объеме поднимаемой воды . .	75 л. с.	—	77 л. с.	—	—	—

По своей конструкции бассейная машина представляла атмосферную машину нормального смитоновского типа, но весьма больших размеров. Она помещалась в огромном каменном здании, занимавшем площадь 4284 кв. футов (385 м²). Высота машинного здания, считая от дна канала, равнялась 28.2 м. Его основанием послужил частично подверг-

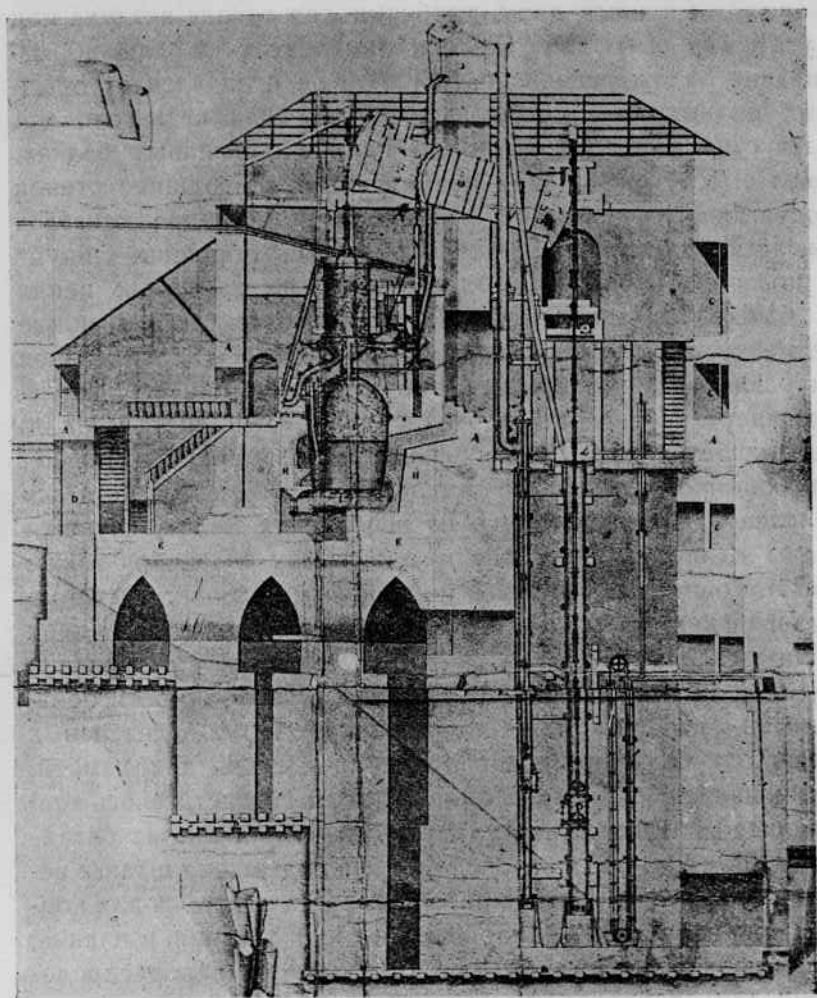
шийся перекладке и расположенный на сваях фундамент имевшейся здесь водоливной мельницы. Здание имело как бы два этажа с самостоятельными входами извне; верхний этаж, где располагалась котельная установка и помещалась сама машина, имел большую дверь, вернее, ворота, через которые на подводах мог подвозиться к топкам уголь. Пол этого этажа покоился на сводах, образующих нижний этаж, расположенный ниже уровня берегов бассейна. В это помещение выходили вертикальные лотки, ведущие в „подпечники“ — зольные камеры, расположенные непосредственно под топками, „из которых раздувается в печах огонь, и... мусор и перегорелое уголье вон выскребается...“ Спуск, ведущий от дверей нижнего этажа на поверхность, позволял въезжать подводам в нижнее помещение для погрузки и вывозки мусора.

Котельная установка состояла из трех больших котлов — „парников“ равного размера, сделанных из чугуна. Они располагались в один ряд, перпендикулярно направлению балансира. Котлы имели вид опрокинутого усеченного конуса, обычно применявшегося Смитом; для лучшего использования тепла они окружались двумя рядами каналов для прохода горячих газов. Топка располагалась непосредственно под дном котла, которое было несколько вогнуто внутрь, образуя потолок топки. При помощи специальных заслонок можно было регулировать тягу, замедляя тем самым или ускоряя процесс горения и, следовательно, парообразования. Размер каждого котла составлял в нижнем диаметре 3 м, в верхнем диаметре 2.4 м; при высоте 5.03 м с толщиной стенок $1\frac{1}{2}$ дюйма (38 мм), каждый из них мог вмещать около 195 куб. м воды, однако, до этого уровня котлы наполнялись лишь перед пуском машины, в дальнейшем же уровень воды поддерживался приблизительно на высоте $8\frac{1}{2}$ футов (2.59 м) (на чертеже линия а). Крышки котлов имели выпуклую форму и были снабжены лазами, через которые производилось наполнение водой и очистка котлов от „навоза и илу“. Арматура котлов состояла из предохранительного клапана и издавна применявшихся водопробных трубок, опущенных внутрь котла; нижний конец одной из них располагался несколько выше требуемого нормального уровня воды в котле, а



Фиг. 6. „Большая огнем действующая водовыливательная машина“ 1774—1777 гг. (чертеж, хранящийся в картографическом отд. библиотеки АН СССР в Ленинграде).

второй — несколько ниже. При открывании кранов этих трубок в случае нормального уровня из первой должен был выходить с брызгами воды пар; если из обеих трубок шел

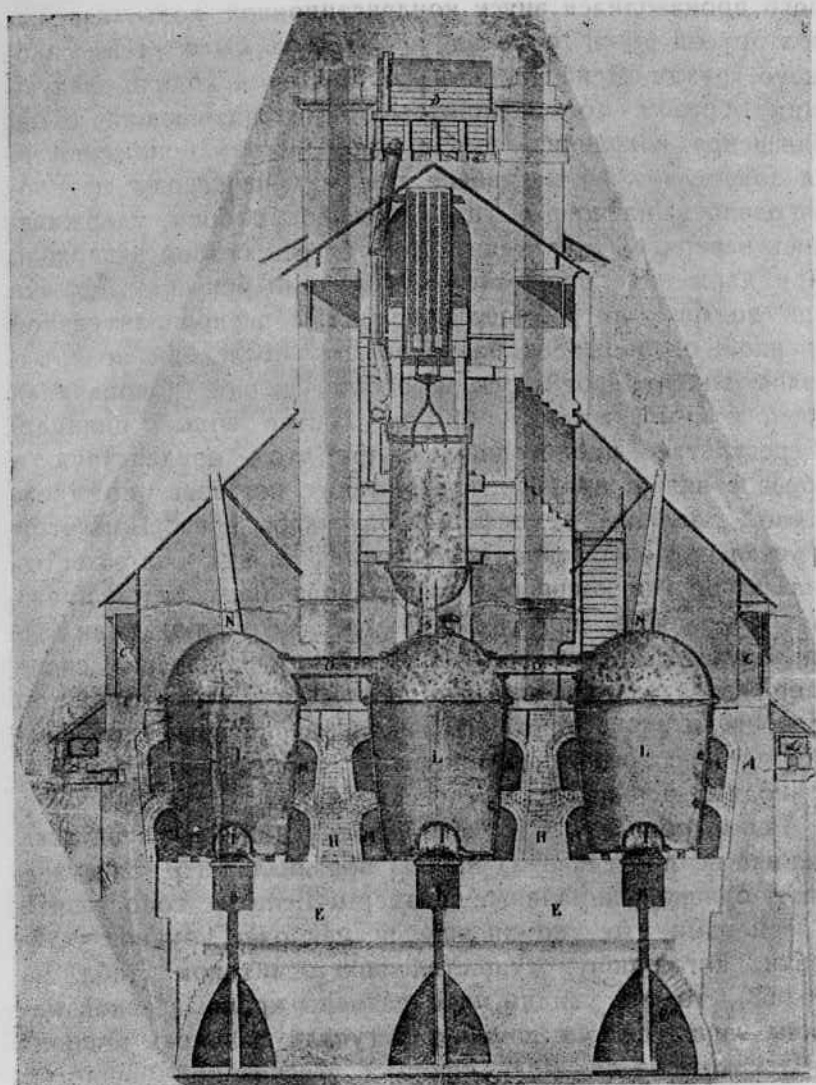


Фиг. 7. „Продольный профиль в фасаде“ машины 1774—1777 г.

пар, это указывало, что воды в котле недостаточно; наоборот, если из обеих трубок при открытии кранов пар не вырывался, — уровень воды в котле был выше нормального. Паровые пространства всех трех котлов соединялись

вместе при помощи специальных паропроводов; средний котел коротким паропроводом, снабженным регулятором, сообщался с цилиндром, расположенным непосредственно над средним котлом. Цилиндр машины, открытый сверху, снабженный выпуклым дном, трубками для отвода воздуха при пуске машины, для удаления конденсата и для вбрызгивания охлаждающей воды, ничем не отличался от обычных цилиндров атмосферных машин. Он был изготовлен из чугуна, укреплен на поперечно-расположенных балках, имел высоту 3.04 м при диаметре 1.67 м, толщина стенок достигала $1\frac{1}{4}$ дюйма (31 мм). Внутри цилиндра двигался „железной, кованной, толщиной 2 дюйма“ поршень—„шкуп“ с кожаной набивкой, подвешенный на железных цепях к „башке“ балансира, т. е. к укрепленному на его конце сегменту, при помощи которого достигалось вертикальное направление силы, прилагаемой к поршню при его движении вверх и вниз. Длина балансира—„ваги“ составляла по Картмазову 8.41 м, что совпадает с размерами на плане. Как обычно, машина не имела рамы, и опорой для оси балансира, изготовленного из нескольких балок, служили стены самого здания. К другому концу балансира также при помощи „башки“ были привешены на цепях чугунные штанги двух водоподъемных насосов; стаканы последних располагались в особом „камбузе“, который при желании мог отделяться от бассейна на случай необходимости осматривать насосы, или их починки. Помимо насосных штанг на балансире был прикреплен ящик для камней, служивших грузом, при помощи которого достигалось надлежащее уравновешение тяжести на обоих плечах балансира. Кроме этого, к балансиру была подвешена штанга небольшого насоса, подававшего предназначавшуюся для конденсации пара воду в напорный бак вверху здания, и планка, заведывавшая действием органов водо- и парораспределения. Об устройстве последних дает возможность наглядно судить чертеж (фиг. 9). Регулятор или „регуляторный замок“ приводится в действие при помощи тяги и вращающегося на оси рычага, снабженного грузом—„отбоем“ и вилкой. Эту вилку при своем движении захватывала подвешенная к балансиру планка и поворачивала рычаг до тех пор, пока груз, прикрепленный к его плечу, не располагался

над его точкой опоры, после чего движение рычага происходило за счет опускания этого груза, причем рычаг



Фиг. 8. „Поперечная профиль машины“ 1774—1777 гг.

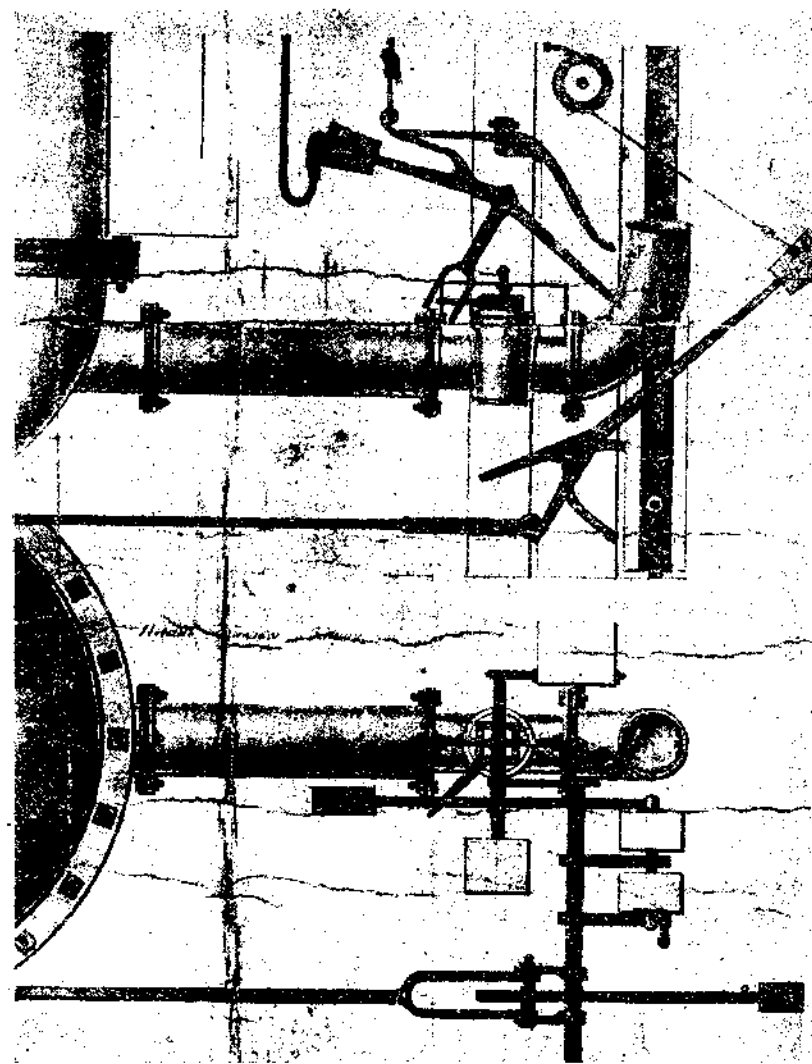
своим хвостом передвигал тягу, содиненную с регулятором, и, таким образом, открывал или прекращал доступ пара в цилиндр. Размах качания рычага ограничивался и

регулировался при помощи специального приспособления в виде шнура, намотанного на ось зубчатого колеса, снабженного защелкой. Движением крана, при помощи которого производился выпуск конденсационной воды, заводывал другой рычаг, одно плечо которого было также снабжено грузом. Действие этого органа происходило следующим образом. Когда поршень и соответствующий конец балансира находились в некотором нижнем положении и, следовательно, вбрызгивание охлаждающей воды не производилось, плечо рычага, снабженное отбоем, удерживалось в верхнем положении при помощи особой задержки. При движении поршня вверх в нужный момент задержка при помощи шнура, соединявшаяся с распределительной планкой, освобождала плечо рычага, последний поворачивался вокруг своей оси и особой вилкой поворачивал кран, открывая, таким образом, доступ воды в цилиндр. В результате происходившей при этом конденсации и образования в цилиндре разрежения поршень, под действием давления атмосферы, опускался вниз. При этом опускалась подвешенная к балансиру планка; она захватывала за другой конец рычага и поворачивала его в прежнее положение, при помощи той же вилки кран закрывался, и доступ воды прекращался, а зацепка снова удерживала рычаг в прежнем положении. Это устройство распределительного механизма вполне аналогично изображению деталей того же механизма у чесуотерской машины, приводимому, напр., у Матчосса.¹

Таким образом, по своей конструкции кронштадтская машина не представляла ничего оригинального. Заслуживают, однако, внимания, ее размеры. Если их сопоставить с размерами уже упоминавшейся наиболее крупной установки, когда-либо осуществленной Смитом (табл. на стр. 63), то мы увидим, что размеры кронштадтской машины лишь весьма немного уступали размерам машины в Чесуотере, а по числу ходов и развиваемой мощности она превосходит последнюю. Следует при этом принять во внимание, что обе машины были спроектированы и построены почти одновременно.

¹ Ср. Матчосс, указ. соч., I, стр. 325.

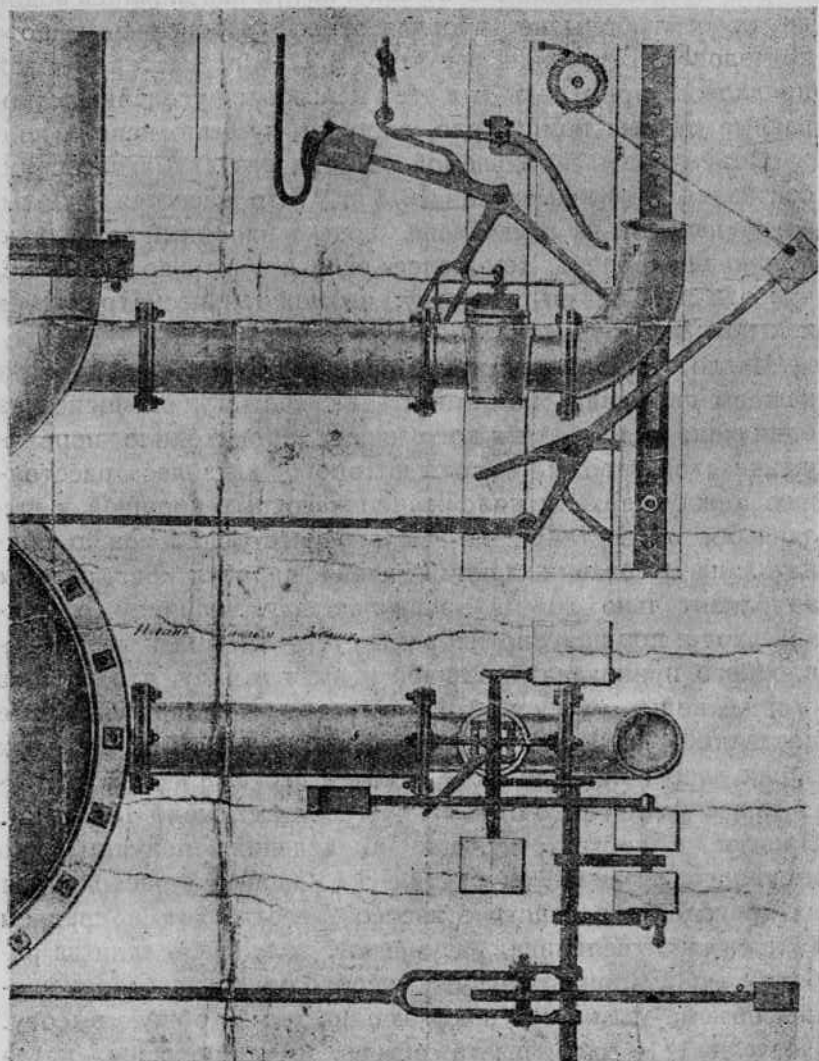
Данные, приводимые в „экспликации“, а также описание Картмазова дают возможность более или менее



Фиг. 9. Органы паро- и водораспределения машины 1774--1777 гг.

точно установить эффективную мощность этой для своего времени одной из крупнейших в мире силовых установок. Легко видеть, что полезная работа, отдаваемая машиной

Данные, приводимые в „експликации“, а также описание Картмазова дают возможность более или менее



Фиг. 9. Органы паро- и водораспределения машины 1774—1777 гг.

точно установить эффективную мощность этой для своего времени одной из крупнейших в мире силовых установок. Легко видеть, что полезная работа, отдаваемая машиной

за один рабочий ход, сводилась к перемещению на некоторую высоту объема воды, удаленной обоими насосами, плюс объем воды, накачиваемой в нагнетательный бак. Перед пуском машины этот бак и котлы наполнялись водой вручную; любопытно, что для этого требовалась работа 20 человек в течение 3 суток. В 1785 г. мастер Борзой предложил применить для этой цели более усовершенствованные ручные помпы, что, впрочем, не было исполнено.¹

Объем воды, выливаемой за один раз двумя насосами, составлял 1614 куб. м, или 1614 кг.² Что касается работы, затрачиваемой на накачивание воды в напорный бак, то его можно пренебречь, тем более, если принять во внимание, что эта работа, по существу, не может рассматриваться как полезная отдача машины.

Число ходов в минуту составляло 10 — 11. При каждом движении, помимо объема воды, удалявшейся за один ход, в трубе каждого насоса происходило перемещение столба воды, высота которого равнялась расстоянию между верхним положением насосных поршней и выливыми отверстиями насоса; это расстояние можно принять, на основании данных плана и масштаба, равным приблизительно 20 м. Сравнивая эту величину с длиной хода поршня, пренебрегая утечкой воды из-за неплотного приникания поршней и имея в виду, что высота столба воды, удаляемой за один ход, равнялась длине последнего, найдем, что вес воды, перемещаемой в трубах обоих насосов за один ход, должен был в 8.2 раза превышать вес удаляемого объема, что составит около 12000 кг. Произведя соответствующие вычисления, получим, что мощность, развиваемая фактически машиной и расходуемая на приведение в действие насосов, составляла в среднем 77 л. с.; та же величина, разумеется, получится, если за работу машины принять работу, необходимую для перемещения объема удаляемой воды за один ход на общую высоту. Последний метод расчета обычно и применялся, когда

¹ Фонд конторы кронштадтского кавала, д. № 235, лл. 88—90.

² Сведения о количестве воды, выливаемой машиной за один „подъем“, у Картамазова и в „экспликации“ несколько расходятся; в первом случае приводится цифра 57 куб. футов, во втором 52 куб. фута; мы принимаем вторую цифру.

пытались выразить в поднятой воде производительность „огненных“ машин. Сопоставляя полученную работу с количеством затраченного топлива, которое по „описанию“ составляло 32 пуда в час, можно определить, что полный экономический коэффициент всей установки составлял около 1%, что вполне согласуется с имеющимися сведениями о машинах Смитона.

В заключение остановимся на одном трагическом эпизоде, связанным с эксплуатацией машины. 16 марта 1791 г. от Пушина поступил рапорт со следующим донесением: „из командированных на огнедействующую машину к инженеру Смиуту работных людей посланы были от него четыре человека в имеющийся у машины камбуз для исправления работы, как то: чищению льду, отогревания и отвинчивания у конусов больших заслонок и смоления оных, причем по необходимости, как и прежде всегда чинилось, дан тем людям от Смиута с заженным ньюкастельским углем к содержанию теплоты и отогревания помянутых заслонок канфор, и в продолжении тут часа с два работы почувствовали из них двое от угольев чаду в голове лом, а посему не могли более продолжать работы, пошли вон из того камбуза и остающихся в нем ведомства канального плотника 2-й статьи Лаврентия Кремлева да из вольнонаемных секунд-майора Дикушкина дворового человека Гаврилу Нестерова звали с собою, но оные отозвались, что еще таковой боли в голове у себя не чувствуют, но как скоро первые вышли на свежий воздух, сделавшись в беспамятстве упали, что видя пришедшие из кузницы близ машины находящейся мастеровые начали их снегом оттирать, а за достальными бросились в камбуз, где Кремлева и Нестерова нашли уже бездыханно лежащих, которым хотя все способы ко оживотворению употреблены были, но остались тщетными. Первые ж двое состоят теперь в прежнем их здорovie“.¹

Эти две человеческие жертвы были результатом небрежности и недосмотра со стороны Смиута, которому и было предписано „не производить впредь таковых работ без крайней нужды до удобного времени“ и выполнять их

¹ Фонд адм. Мордвинова, д. № 115, л. 337.

с „крайней предосторожностью“ под собственным наблюдением или „смотрением надежных людей“. ¹

Заканчивая этим трагическим эпизодом историю постройки и первого периода эксплуатации „бассейной“ машины, следует отметить, что дальнейшая ее история вовсе не прослежена. Имеется лишь указание, что в 1797 г. ее осматривал Павел I. Повидимому, она находилась в исправном состоянии и ко времени издания Картмазовым его работы.

В самое последнее время имелись отрывочные сведения об остатках какой-то старинной паровой машины в Кронштадте, но предпринятые Институтом истории науки и техники АН СССР розыски ни к чему не привели. Нужно думать, что производимая в настоящее время работа по изучению истории Кронштадтского порта даст возможность проследить историю этой машины после интересовавшего нас периода и ее позднейшую судьбу.

¹ Фонд канцелярии Адм.-колл., д. № 820, лл. 337, 338 и 34).

ГЛАВА III

МАШИНА АЛЕКСАНДРА СМИТА 1791—1792 гг.

Постройка „бассейной машины“ и ее успешный пуск сыграли большую роль в дальнейших мероприятиях представителей русского морского ведомства, связанных с введением первых машин в Кронштадте. Еще до окончания машины принимаются меры к подготовке из русских мастеров людей, могущих не только обращаться с „огненными“ машинами, но и брать на себя сооружение новых. В дальнейшем эта подготовка приобретает более или менее планомерный и систематический характер. К этому же времени относится ряд документов, показывающих, что местной администрацией были оценены достоинства и преимущества нового двигателя по сравнению с прежними водоливными мельницами и ручными насосами. Так, именно к 1777/78 г., т. е. к моменту окончания бассейной машины, относится в высшей степени интересная переписка между Чернышевым, уже упоминавшимся Мусиным-Пушкиным, и находившимся в Англии советником русского посольства В. Г. Лизакевичем. В этой корреспонденции содержится, повидимому, наиболее раннее упоминание о машине Уатта (простого действия), имеющееся в русских источниках. В той же переписке идет речь о переносной машине, изобретенной в Англии в 70-х г. Смитом,¹ которую Адмиралтейств-коллегия в лице Чернышева предполагала приобрести для нужд Кронштадтского порта. В дальнейшем мы особо остановимся на содержании этой переписки, относящемся к машине Уатта. Что же касается переносной машины, то

¹ Неопубликованная переписка об Уатте и Болтоне. Архив истории науки и техники, вып. 5, 1935 г. Об этом см. более подробно в гл. V.

она, повидимому, приобретена не была. Весьма интересные с историко-технической точки зрения сведения о ней приводит в своем письме на имя Чернышева русский консул в Лондоне Бакстер. Из этого письма, написанного по-французски и датированного 4 декабря 1778 г., видно, что Бакстер по просьбе Чернышева отослал ему чертежи плывучей машины (*le dessin de la machine à feu flottante*). Одновременно он сообщил следующие сведения об этом двигателе, собранные им у осведомленных лиц: стоимость такой машины, рассчитанной на подъем 200 галлонов воды в минуту на высоту 60 футов, определялась в сумме от 250 до 300 фунтов стерлингов, Карронская же компания бралась ее изготовить по чертежам Смитона за 450—500 фунтов. Размер цилиндра предполагался 20 дюймов в диаметре. Из того же письма видно, что Карронской компании еще не приходилось брать на себя постройку подобных огненных машин (*machine à feu portative*).¹

Не менее интересно другое, также написанное по-французски, письмо на имя Чернышева, датированное 11 мая (н. ст.) 1779 г. и помеченное Амстердамом; его автор, голландский консул И. Ольдекол, уведомляет Чернышева, что вместе с письмом он посылает ему чертежи и описания „механического огненного насоса Блакея“ (*la machine de pompe de feu de M-r Blakey*), вместе с письмом последнего, содержащим, повидимому, предложения по постройке машины. Упомянутые в письме документы обнаружить не удалось; что же касается самого Блакея, то это имя в существующих работах по истории паровой машины нигде не упоминается. Лишь недавно в Архиве Академии Наук СССР, в переписке почетного члена академии И. Магеллана автору удалось обнаружить упоминание о Блакее, впрочем, весьма нелестное. Магеллан именует Блакея шарлатаном, пройдохой и авантюристом, указывает, что тот несколько раз и притом безуспешно брал на себя постройку якобы изобретенных им новых „огненных“ машин в Англии и в Париже, а затем, введя здесь в заблуждение ряд предпринимателей, уехал искать счастья в Голландию.²

¹ Фонд № 80, гр. Чернышева, д. № 158, лл. 12—12 об.

² Архив АН СССР, фонд № 1, опись № 3, дело 66. Письмо № 83 помечено Брюсселем, 13 ноября 1781 г.

Повидимому, успехом бассейной машины объясняется и попытка, предпринятая адм. Грейгом, снабдить кронштадтский порт еще одной „огненной“ машиной, сделанная им незадолго до смерти.¹

Как видно из материалов конторы так наз. Кронштадтского Петра Первого Великого канала, адм. Грейг по собственной инициативе „выписал из Каррона огнедействующую машину для постановки на проводном канале“, за которую „следовало заплатить сто сорок фунтов стерлингов десять шиллингов“.²

Грейг умер в 1788 г.; он, повидимому, не успел привести в исполнение свое намерение и о купленной им машине совершенно забыли. Имеются лишь относящиеся к тому же 1788 г. записи, что она прибыла в Кронштадт и была принята на хранение в „магазинных“ порта. О ней вспомнили только в 1791 г. в связи с предполагавшимся ремонтом так наз. проводного канала. В своем рапорте П. И. Пущин, состоявший в должности „главного над кронштадтским портом командира“, излагая мероприятия, необходимые для осушения этой части канала, говорит между прочим, следующее:

„Есть непременно мое желание, собрав поставить в нынешнем лете на конце проводного канала имеющуюся в ведомстве этой комиссии (так наз. комиссии от строений. П. З.) выписанную при покойном г-не адмирале Грейге огненную машину, которая назначена быть для очищения водой между служительских корпусов нужных мест, но она кроме того может послужить впредь не малою пользою в выливке накапливающейся воды до самого окончания работ канала и итальянского пруда вместо конных машин с лучшею выгодною и меньшим коштом и для того ныне же вытребовав от конторы Кронштадтского Петра Первого Великого канала, находящегося в ее ведомстве машинного мастера Шмита или его помощника, показать все части той выписанной машины и буде по осмотру их какие

¹ Грейг, Самуил Карлович, адмирал (1736—1788), англичанин по происхождению, принят на русскую службу капитаном в 1764 г.

² Фонд конторы Кронштадтского канала, д. № ²⁴⁹/₂₀₉ о выписанной из Каррона огнедействующей машине, л. 1.

надобны будут в прибавок чугуныи и прочие вещи заказать немедленно оные на сестрорецких заводах сделать и что здесь можно достать, то все благовременно приуготовить и по осушении канала собрав на месте оную машину совершенно устроить".¹

Характерно содержащееся в этом документе указание, что машину, выписанную Грейгом, предполагалось одно время использовать не по прямому назначению и не для производственных целей, а для обслуживания „нужных мест“.

В связи с приведенным рапортом Пущина последовало распоряжение английскому мастеру Александру Смиту, состоявшему „инженеровым помощником“ при уже упоминавшемся „инженере“ Адаме Смите, — „сделать огнедействующей машины план и вычисление сколько недоставать будет и каких к паличным вещам еще разных вещей“.²

Смит осмотрел все „выписанные . . . для огненной машины разного звания 23 чугушые штуки“, причем, по его словам, среди них „оказались такие вещи, которые должны употреблены быть для сверления чугунных пушек и прочего . . .“³ и не имели никакого отношения к машине.

Вместе с тем Смит указывал, что многих необходимых для окончания машины вещей не достает, но их „можно здесь в России заготовить и отлить“. Намерение Пущина привести эту машину в действие по неизвестным причинам так и не было выполнено. О ней снова забыли и вторично вспомнили лишь в 1797 г., и то в связи с тем обстоятельством, что вследствие тяжести ее частей „в сарае под и торосы весьма повредило“. Части машины распорядились перенести на новое место „преступниками под смотрением надежного служителя“.⁴ Это было исполнено и „чугуныи для огненной машины вещи все без остатку по водяной коммуникации . . . на берег привезены“, где и были положены

¹ Фонд конторы Кронштадтского канала, д. № ²⁴⁹ 209, лл. 9—9 об.

² Там же, л. 14 об.

³ Там же, 14 л.

⁴ Там же, д. № ²⁴⁹ 209, лл. 23—23 об.

в другой „магазин“. Какова была их дальнейшая судьба, установить так и не удалось.

Неясным остается также вопрос о типе этой машины. Судя по тому, что она была приобретена у Карронской компании, нужно думать, что это был двигатель атмосферного типа, невысокая сравнительно цена заставляет предполагать, что машина была не очень больших размеров. В ведомости, приложенной к собственноручному письму Грейга¹, кроме различного рода болтов, „чугунных клампс“ и т. п., упоминается „цилиндра одна под № 4971“, „дно ко оной под № 5288“, „коромысло одно“ и „стакан чугуновый один под № 5348“; но, к сожалению, эти данные не позволяют судить ни о типе ни о размерах машин, тем более, что по отзыву Смита некоторые из этих предметов не имели к машине отношения. Во всяком случае, судьба этой машины, специально купленной для производственных целей за границей, едва, было, не использованной для обслуживания „нужных мест“ и в конце концов оставшейся ржаветь в разобранном виде в одном из складов порта, имеет много общего с судьбой машины Ползунова и лишний раз иллюстрирует те трудности, которые встречало на своем пути введение технических достижений в русскую казенную промышленность того времени.

Другим замечательным фактом в истории появления первых машин в Кронштадском порту является постройка в 1791/92 г. в „предместьи“ Кронштадского канала „небольшой огнедействующей водовыливательной машины“. Эта машина, о которой в существующей литературе нигде не говорится, была построена по проекту и под руководством уже упомянутого мастера Александра Смита, состоявшего „инженеровым помощником“ при „бассейной“ машине. Сохранившиеся в архивных фондах б. Морского министерства (в делах конторы Кронштадтского Петра Первого Великого канала) письма, доклады и рапорта, сметы, чертеж и иные документы позволяют довольно детально восстановить как историю постройки этой машины, так и ее конструкцию. Оба момента пред-

¹ Фонд конторы Кронштадтского канала, д. № $\frac{249}{209}$, л. 1/об.

ставляют первостепенный интерес не только для исследуемого нами вопроса о появлении первых машин в Кронштадтском порту, но и для изучения истории введения парового двигателя в России и начала русского машиностроения вообще. Именно поэтому, при изучении материалов, относящихся к машине, построенной Александром Смитом, будет уместно с максимальной подробностью остановиться на истории ее сооружения, ее конструкции, производительности и т. д.

Обстоятельства, при которых возник вопрос о сооружении в „предместьи“ Кронштадтского канала новой „водоотливной огненной машины“, весьма обстоятельно изложены в рапорте „Главного над Кронштадтским Портом Командира“ П. И. Пушина. Документ этот адресован вице-президенту Адмиралтейств-коллегии Чернышеву и датирован 1 февралем 1791 г.¹ В своем рапорте Пущин доносит о крайне ветхом состоянии, в которое пришла большая часть сооружений канала, и излагает возможность приведения его в надлежащий порядок. При этом он указывает, что, предпринимая более или менее значительный ремонт, „потребно будет занять и затворить канал не на одно лето“, а „для осмотра и исправления канальных стен до самого фундамента осушить все предместье канала“. Далее в этом же рапорте Пущин доносит следующее: „...необходимо должно для отливки той воды, тако и накопляющей во время продолжения работы, а паче на непредвиденный случай просекания сквозь стены и канальные дамы (дамбы, насыпи. *П. З.*) воды, построить на прежних местах, где и сначала были, две исправные машины, коим при команде учинены разные прожекты со сметаи и с описанием могущего быть от них действия; первой (проект. *П. З.*) машинного мастера Клевеса для двух конных, второй машинного и шлюзного подмастерья Дмитриева, одной огнем действующей с двумя помпами, а третий находящегося при бассейной огненной машине инженерова помощника Александра Смита тоже огнедействующей ма-

¹ Фонд графа Чернышева, д. № 379. Рапорты по Кронштадтскому каналу с табелями о числе людей и наличии денег и о прочем 1791 г., лл. 6—8.

шины с одною помпою; но из всех оных последний Смитов прожект по рассуждении конторы и команды по выгодности на сооружение кошту, происходящего по смете не более четырех тысяч пятисот сорока девяти рублей осмидесяти копеек, признается гораздо полезнее прочих, а по успешному ее действию довольно быть может поставить на канале одну токмо машину, для которой нужнейшие чугунные и железные вещи по осведомлению с сестроречскими оружейными заводами могут быть сделаны при оных через два с половиной месяца, и только чтоб доставить туда потребные чугун и железо“.

Представляя на рассмотрение Чернышева и Адмиралтейств-коллегии эти соображения вместе со сметами „сколько на построение огненной машины... тако и на починку в предместьи канала в стенах худостей потребно материалов“ с приложением чертежа машины, спроектированной Смитом, Пущин испрашивает соответствующей „апробации и повеления“. При этом он указывает, что „буде каковыелибо обстоятельства начать сего (ремонта. П. З.) ныне не позволят, то, хотя весь нынешний год по уверению команды старые шлюзные ворота с нужными подкреплениями воду удержать и могут, но далее оставлять по мнению моему, безнадежно; итак, непременно уже в 1792 году к делу приступить должно, ради чего не соблаговолено ль будет спроектированную инженерным помощником Смитом огненную машину апробовав, позволить начать строить, и надобные к ней чугунные и железные вещи заказать на заводах сделать, а прочие материалы и припасы, как то и недостающие на починку канала... заблаговременно подрядом и покупкою заготовить, дабы все к тому времени было в готовности“.

В том же деле, куда приобщена копия рапорта Пущина, на которую мы только что ссылались, имеется копия чертежа огненной машины Смита, воспроизводимая на фиг. 10 и составленная тем же Смитом смета необходимых материалов и „работных людей“. Об этой смете, представляющей первостепенный историко-технический интерес, будет сказано подробнее ниже; с ее содержанием читатель может познакомиться в приложении VII, где помещена составленная по окончании постройки ведомость, в которой

смета запроектованных на сооружение машины расходов сопоставлена с фактически издержанными материалами и использованной рабочей силой. Общую сумму стоимости материалов, необходимых как для самой машины, так и для машинного здания, Смит определил „по цене на 18 февраля дня 1791 года в 2806 рублей 35 копеек“. Исправление работы при машине предполагалось закончить в течение 8 месяцев, для чего по смете было необходимо 18 человек рабочих различных специальностей, в том числе 4 кузнеца, 6 плотников, 2 каменщика и 6 „работников для разной подтаски и подноски“, т. е. чернорабочих. Кроме того, „для покрышки машины и обнесения ее по сторонам“, требовалось на срок от полутора месяца до двух недель 6 плотников, столяр и стекольщик. Издержки на рабочую силу, в случае „определения казенных людей“, полагая „посредственную цену на жалование и провиант“ по 2 р. 62 к. в месяц, составят 403 р. 19 к. Если же, говорится в смете, „за неопределением казенных, надобно будет нанять вольных людей, то для постройки машины... им в заработные деньги, полагая плотнику, кузнецу и каменщику по 15 р., а работнику по 8 р. на месяц“, придется издержать на всех 26 человек 1743 р. 50 к. Таким образом, общая сумма расходов по смете составляла 3209 р. 54 к. при использовании труда „казенных“, и 4549 р. 85 к.—при производстве работ „вольными людьми“.¹

Чертеж и смета, сохранившиеся в бумагах Чернышева, не сопровождаются никакой пояснительной запиской, ее мы находим в делах „конторы Кронштадтского Петра Первого Великого Канала“, в деле № 62 со следующим обширным заголовком:

„Дело о свидетельстве и починке в предместьи Кронштадтского Канала по ординарную воду выкрошившихся плитных стен, о вынятии и исправлении в устье канала шандоров, о сделании для оных новых козлов, об ассигновании именным указом на оную починку денег 30-ти тысяч рублей и заготовлении ко всему оному материалов, тут же и

¹ Фонд графа Чернышева, д. № 379. Рапорты по Кронштадтскому каналу с табелями, лл. 14 — 15. „Смета, представленная от находящегося при бассейной огнедействующей машине инженера помощника Александра Смита о поставлении в предместьи... канала таковой же огненной машины с одной помпою“.

представленные от мастера Клевса, подмастерий Дмитриева и Шмитова 3 прожекта, о сделании в том предместьи для выливки воды машины“.

Прежде чем остановиться на имеющихся здесь проектах водоотливных установок, упомянем о другом, носящем не менее пространный заголовок, деле № 68 „о вновь построенной в предместьи Кронштадтского Канала инженерным помощником Александром Смитом по его проекту небольшой огнедействующей водовыливательной машины, о внесении оной по описи ученику Смирнову в приход, об увольнении его Шмита от службы и о даче ему награждения 500 руб. 1791-го, 792-го по 793-й год“.

Это дело относится к тому же фонду. Оно содержит переписку, охватывающую 159 листов и представляющую основной комплекс документов, относящихся к интересующему нас вопросу.

Рапорт Александра Смита, представленный им в контору канала вместе со сметой и чертежом машины, содержит следующее объяснение к проекту:

„По приказанию оной конторы для постановления в предместьи канала к выливке из оного воды огнедействующей машины подобной вроде противо большой, имеющейся при бассейне, каковая должна быть учиненная мною, — план и на сделание ее о потребных материалах и людях с положением цен смету при сем оной конторой на благорассмотрение представить честь имею; по которому проекту, если повелено будет строить, то оную можно поставить на канальной даме, где токмо потребно будет, а действие ее происходить будет одною помпою и подымать станет воды в одну минуту через шестнадцать ударов сто четыре кубических футов, а в сутки, четыреста осьмнадцать (двадцать) кубических сажен. Уголья неукостильского (ньюкэстльского. П. З.) выходить должно от осьмидесяти до ста пуд. в сутки, и потому сия машина противу большой, имеющейся при бассейне, действовать может уверительно пятою частью, а уголья напротив того употребляться будет осьмая часть; из потребных же для сей машины вещей наиглавнейшие надобные два цилиндра значатся в плане — один паровой под литерой А, а другой

духовой под литерой В, да на котел, полагаемый к сделанию из листового железа, чугунный верх под литерой С, которые по переписке моей мастера:—здесьнего завода Берд и в Петрозаводске Гаскойный в сделании нынешним годом не берутся; но разве не возьмутся его отлить на Сестрорецких заводах, а за всем тем, буде угодно непременно в нынешнем году оную машину построить, то принимая со всем приведением в совершенное действие на себя, прошу возложить на мое попечение, ибо можно без большого труда и излишнего кошту все надобные вещи выписать из Англии от карронской компании, откуда будущим же летом доставлены быть могут, а помпы к постановлению для оной машины в смету не полагаю, для того что оные состоят здесь при большой машине от малых помп трубы запасные¹.

Для рассмотрения всех представленных проектов конторой канала был отдан 14 января 1791 приказ:

„... инженер подполковнику и кавалеру Мордвинову со всеми инженерными штаб и обер офицерами завтрашнего числа до полудня в 10 часов быть в присутствии конторы, приказав при этом в оную явиться машинному мастеру Клевесу, шлюзному подмастерью Дмитриеву, инженеру Шмиту (Адаму Смиуту. П. З.) с его помощником“.²

Как видно из вышеприведенного рапорта П. И. Пущина, из трех представленных проектов был признан „гораздо полезнее прочих“ проект Смиута.

Прежде чем перейти к истории его осуществления, остановимся на двух других предложениях, в которых содержится много весьма ценных историко-технических моментов.

Проект Дмитриева³ замечателен прежде всего тем, что после изобретения Ползунова это — первый проект парового двигателя, составленный русским техником. Смета, поданная Дмитриевым, гораздо более детально разработана, чем смета Смиута. Здесь перечисляется буквально все до последней мелочи, в том числе разнообразные

¹ Д. № 62. О свидетельстве и о починке... плитных стен..., л. 118.

² Там же, л. 120.

³ Там же, лл. 104—110. Рапорт Романа Дмитриева и составленная им смета. О самом Дмитриеве см. стр. 131 и сл.

трубы, накладки, краны, гвозди, различные инструменты и материалы. Котел и цилиндр должны были иметь следующие размеры:

„Котел весь железный в диаметре 10 фут, высотой $7\frac{1}{2}$ фут, 169 пуд., а если чугунный колпак сделать, то он 276, да днище железное 82 пуда. Цилиндр чугунный паровой сверленный длиною 6 футов в диаметре внутри оного $2\frac{1}{2}$ фута, 104 пуда“.

Стоимость материалов Дмитриев определил в 3976 руб. $46\frac{1}{2}$ коп., кроме того, требовалось 45 человек рабочих и 2 лошади; таким образом общая сумма расходов по смете составляла 5741 руб. $46\frac{1}{2}$ коп. Большого внимания заслуживает рапорт Дмитриева, приложенный им к смете, в котором с большой ясностью и твердым убеждением он говорит о преимуществах своего механического двигателя над конными машинами, спроектированными мастером Клевесом. Здесь же Дмитриев приводит заслуживающий особого внимания расчет сравнительной стоимости конных машин и „огненной“. Вместе со сметой был представлен и чертеж, но последний, повидимому, утрачен. Что же касается рапорта, то мы его приводим полностью:

„Во исполнение данного мне в сходственность от конторы Кронштадского Каналу приказу сочинены мною для построения вновь в предместьи канала к выливке из оного предместья воды огнедействующей небольшой машины чертеж, а во что она коштовать будет и смета, о которой покорнейше донести честь имею; предписанная проектированная вновь машина преимущество и успех по крайнему моему разумению иметь будет пред конными; первое, что построение оной машины коштовать будет против двух конных машин, а выливка воды полагается двумя помпами, высотой тридцать на пять фут; каждая в диаметре по четырнадцать дюймов, в сутки до 408 кубических сажень, коя и наградит против шести, если не больше конных машин; второе, содержание ее для действия употребляться будет угля неукостильского до ста пуд. в сутки, по цене примерно по осьмнадцать рублей, таковое содержание в рассуждении ж двух конных машин, для которых должно иметь каждые сутки на шесть смен по тридцати шести лошадей, полагая платеж примерно по одному

рублю на лошадь, а на всех тридцать шесть рублей, выходить будет сумма вдвое; третье, — оную машину, когда по ненадобности на том месте, где будет построена, можно перенести и в бассейн, которая может поднимать воды против шестидесяти футовой там высоты помпою в диаметре четырнадцать дюймов до двухсот четырех кубических сажен в сутки (что может в случае нужды помоществом служить большой машине; что же касается до уверения, могу ли я сделать ту прожектируемую мною вновь машину, то об оном не иным чем имею объяснить, что я находился по определению команды от начатия строения и до совершенного сооружения большой огнедействующей машины прошлого 1774 года октября с 7-го числа по 1777 год июня по 8 число безотлучно с нарочитым в практике примечанием, сверх сего для лучшего единственно сведения и примечания разного состава таких машин, послан был в 1777 году на два года в Англию, где я уже пополнил оным знание, то поелику сих моих по известному и команде обращению в состоянии построить предъявленную машину или две в том рассуждении, что показанные в смете вещи по данным от меня моделям отлить здесь в близких заводах, как котел из плющенного железа, так и прочие железные вещи сделать можно здесь при команде, о чем команде Кронштадского Канала всепокорнейше доношу и предписанные план и смету, сочиня, сколько возможно убегая лишних составов для уменьшения кошту, присем на рассмотрение представляю.

Шлюзный подмастерье Поручиского рангу *Дмитриев*
января 1791 — года* (число не проставлено. П. 3).

„Прожект“ конных водовыливательных машин, составленный машинным мастером Клевесом, в свою очередь, был снабжен „профилею“, также, повидимому не сохранившейся. Машины предполагалось установить две, причем каждая из них должна была приводиться в действие 6 лошадьми и двумя „помпами“, выливать в сутки 250 куб. саж. воды (2427.5 куб.м.). Общая стоимость всей установки определялась в 2097 руб. 68 коп. Кроме того, на оплату 95 строительных рабочих предполагалось истратить

1112½ руб., содержание же каждой лошади должно было обходиться 1 руб. 45 коп. в сутки вместе с обслуживающим персоналом.¹

В Адмиралтейств-коллегии вопрос о ремонте канала и сооружении машины был рассмотрен лишь спустя 5 месяцев. 3 июля 1791 г. Пушину был дан указ „о надлежащем приуготовлении к починке всего кронштадтского канала“, вследствие чего Пущин 16 июля 1791 г. в свою очередь сделал конторе кронштадтского канала следующее распоряжение:

„В сходственность данного от меня по силе указу Государственной адмиралтейств коллегии сего года июля 3-го дня о надлежащем приуготовлении и починке всего кронштадтского канала повеления, имеет оная контора на таком же основании предпринять благовременные меры и для проектируемой к постановлению в предместьи канала по плану инженера помощника Смита огненной машины, к которой за исключением по объявлению его Смита имеющих здесь при большой машине оставшихся от сооружения запасных водоносных (sic! П. 3.) труб прочие потребные чугунные вещи заказал уже я делать в Петрозаводске у г-на Гаскойна, от коего, по уверению, все части могут быть изготовлены через три месяца; следовательно, по доставлении их сюда будущей весной, можно будет приступить к надлежащему ее на месте сооружению, и потому благоволила б оная контора к тому времени приказывать по команде начать ему, Смиту, приуготовлять той машине деревянное расположение, как то — из брусьев обвязку рамы и прочее, что особливо еще нужно, просуша лес, изготовить исподволь, дабы можно было в случае надобности без остановки и без промедления времени в совершенстве оную машину построить“.²

Таким образом, вопреки донесению Смита о невозможности своевременно изготовить части машины на русских заводах, они, как мы видим, были заказаны в Петрозаводске, где, „по уверению“ Гаскойна, заказ мог быть выполнен в течение 3 месяцев. Неясным при этом остается любо-

¹ Д. № 62. О свидетельстве и о починке... плитных стен... лл. 115 - 116.

² Д. № 68. О вновь построенной... машине..., л. 3.

пытное обстоятельство, был-ли Смит неправильно информирован тем же Гаскойном, или он прибег к некоторому дипломатическому приему, имея в виду склонить администрацию к передаче заказа Карронским заводам, с которыми он, видимо, не порвал деловых сношений. Во всяком случае следует отметить, что ни здесь ни в дальнейшей переписке по этому вопросу мы не встречаем сомнения в том, что необходимые для сооружения машины детали могут быть успешно изготовлены на русских заводах. По донесению Пущина, он представил проект Смита Гаскойну и „получил от него на сей прожект ево одобрение со уведомлением, что у него уже есть к сему удобной один цилиндр в готовности, а прочие потребные для той машины части могут быть изготовлены на заводе через три месяца, ценою будет стоить от тысячи двух сот до тысячи трех сот рублей“.¹ Следует особо подчеркнуть имеющееся здесь указание, что в распоряжении Гаскойна уже имелся „удобной цилиндр“; это дает основание предположить, что на Петрозаводских заводах уже пытались наладить производство огненных машин в более широких размерах, чем об этом можно было думать на основании имевшихся до сих пор сведений.

Как гласит приложенная к делу выписка из журнала конторы Кронштадтского канала, во исполнение предписания Пущина было приказано „о надлежащем по команде исполнении послать к г-ну инженер-полковнику и кавалеру Мордвинову указ“, что и было исполнено „того-же июля 18 дня под № 513“.² Здесь речь идет о Николае Мордвинове, который в то время „состоял при команде канала“. В его ведении и находился, повидимому, „инженеров помощник“ Смит, или Шмит, как на немецкий лад часто искажает это имя какой-то безвестный канцелярист, ведущий переписку конторы. Таким образом после более полугодичного мытарства по высшим инстанциям автор и непосредственный исполнитель проекта получил возможность приступить к его осуществлению.

¹ Фонд канцелярии Адм.-Колл., д. № 820, л. 323.

² Там же, л. 3. Выписка из журнала конторы Кронштадтского канала от 17 июля 1791 г. с надписью об исполнении.

В точном соответствии с вышеуказанным распоряжением Пушина было сначала приступлено к приготовлению „деревянного расположения“ для машины, т. е. основания, на котором ее предполагалось поставить.

5 сентября Смит донес рапортом в контору канала:

„Потребно для приуготовления к построению вновь в предместьи кронштадтского канала по прожектируемому плану огненной машины на вязку внутренних частей-членов дубовых брусов, досок, да сосновых бревен...“

Количество и размер материала, или, как говорится в рапорте, „сколько чего именно и каких препорций“, указывалось в особом „регестре“, приложенном к рапорту.¹

Требуемые материалы удалось получить далеко не сразу. Части из них в „канальном магазине“ не оказалось в наличии, о чем на упомянутом „регестре“ имеется справка за подписью сержанта Степана Морозова. Часть из них была найдена в „гаванном магазине“, находившемся в ведении кронштадтской конторы над портом, куда и было решено обратиться с соответствующей „промеморией“.²

Однако и здесь, как видно из рапорта Смита от 25 сентября, „надобных для приготовления к построению... по прожектируемому плану для выливки воды огненной машины... дубовых лесов двадцати девяти штук в надлежащую препорцию... не найдено“. Взамен этого им было отобрано 17 штук леса „превосходнее требованию и в толщине и длине мерою“ с тем, что часть из них „должна итти в распиловку“.³ Как видно из „промемории“ кронштадтской конторы над портом от 24 сентября, выбор леса производил не сам Смит, а корабельный мастер Кутыгин, действовавший, повидимому, по указанию последнего. В этой же промемории контора над портом сообщает, что выбранных материалов она „без повеления интендантской экспедиции... сама собой отпустить не может“.⁴ Вследствие этого контора канала обратилась к Пушину с рапортом:

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине..., лл. 4—5.

² Там же, л. 5. Выписка из журнала конторы от 12 сентября 1791 г.

³ Там же, л. 8.

⁴ Там же, л. 7.

„Дабы об отпуске оных с постановлением на счет канала или с доплатою за них денег кому следует дал свое повеление“.¹

В результате всей этой межканцелярской волокиты 30 сентября 1791 г. последовало от Пущина распоряжение отпустить отобранный лес, за который:

„Имеет контора кронштадтского канала по приеме тех лесов подлежащие за оные по заготовленной цене деньги заплатить из канальной суммы по истребованию оных интендантскою экспедицией“.²

Как видно из выписки из журнала конторы канала, того же числа для приемки материала был назначен „офицер над магазейны“ прапорщик Иванов.³

Почти через две недели после того, как таким образом был улажен вопрос об отпуске лесных материалов, 12 декабря Смит обращается с новым рапортом, в котором доносит:

„Потребно к новоначатому строению в предместьи кронштадтского канала огнедействующей машины для скования разных железных вещей железа четырехгранного, толщиною в три, — четыре (пуда. П. З.), в один с половиною двадцать пять, в один двадцать, в три четверть дюйма 12 пуд.; полосного шириною в три и три четверти дюйма, толщиною в семь осьминых дюйма — пятнадцать пуд.; на покупку потребных разных слесарных пил — денег пятьдесят рублей. Да к деланию из показанного железа разных вещей определить к огнедействующей машине кузнеца одного, слесаря одного, рабочих двух, итого — четырех человек“.⁴ 29 числа от него поступил еще один рапорт о том, что „для чищения под строение... машины места“ необходимы следующие инструменты и материалы:

„... Ковшей железных из имеющихся в наличии в канальном магазине — два, на насаживание оных — шестов еловых длиною пяти сажен, толщиною пяти дюймов шесть; для поднимания их (ковшей. П. З.) канату смоляного, толщиною в три с половиною дюйма, длиною ста двадцати

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине..., л. 11.

² Там же, л. 12.

³ Там же, л. 12 об.

⁴ Там же, л. 13.

сажен спуск — один; для очистки вынимаемой со дна канала нечистоты лопат — деревянных — двенадцать...¹

По этим обоим представлениям Смита решение конторы последовало лишь в январе 1792 г. Так, 7 января в протоколе конторы имеется запись об отпуске из магазина „потребного к построению... машины“ железа и о выдаче Смигу под отчет 50 рублей на покупку „разных слесарных пил, а надобные кузнец, слесарь, работников два, итого четыре человека, определить к нему Шмигу от команды“.² 13 же января было сделано распоряжение об отпуске из магазина ковшей и лопат, за отсутствием же каната и шестов:

„...приторговать офицеру из магазинов здесь шести на вольной продаже у приезжающих крестьян, а канат на фабрике у лондонского купца Кука или у других, у коего дешевле найдено будет по последне просимым ценам с доклада конторы купить“.³

Между тем, пока шло „приготовление“ места под машину, заказанное на Олонецком заводе чугунное литье было выполнено более или менее в срок и отправлено водным путем в Кронштадт, однако, прибыть сюда ему своевременно не удалось. 26 января горная экспедиция Олонецкой казенной палаты обратилась к Пущину со следующим уведомлением:

„Г-н советник директор завода и кавалер Гаскойн представил экспедиции, что отправлено им прошедшим летом для доставления в Кронштадт к вашему превосходительству разных чугунных для огненной машины вещей, весом чотыреста три пуда 37 фунтов и положены все оные на следовавшее туда с прочим грузом судно сермакской волости экономического крестьянина Ивана Упокова; а как известно ему, что судно сие, проплыв озеро Онего и реку Свирь, за противным ветрами и за морозами

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине... л. 16.

² Там же, л. 15. Выписка из журнала конторы от 7 января 1792 г.

³ Там же, л. 17. Выписка из журнала конторы от 13 января 1792 г. Упомянутый Кук имел в Кронштадте канатную фабрику для снабжения „российского флота в Кронштадте“. Ср. Веселого. Материалы к истории русск. флота, ч. XII, стр. 166 и 226.

осталось в зимовку на Сермаксе,¹ и потому вещи оные в Кронштадт остались не доставлены, то истребовал, известя о сем ваше превосходительство, донести, что если надобность в вещах тех будет, в таком случае дальнейшее с Сермакса в Кронштадт доставление чтобы благоволить, ваше превосходительство, произвести со стороны вашей, а для того определено уведомить с прописанием сего ваше превосходительство и приложу при том именной реестр о вещах, на которых для различия от прочей клади поставлена белой краской литера S, препроводить таковой же (реестр. П. З.) через Лодейнопольский нижний земский суд при приказе к судовщику Упокову и предписать отпустить по реестру оному вещи, буде угодно будет вашему превосходительству, доставить оные теперь же в Кронштадт с роспискою тому, кто для приема их с письменным видом от Вас прислан будет*.²

Копию этого отношения горной экспедиции [и реестра Пущина переслал в контору канала с предписанием „учинить выправку, какие оные вещи, по какому представлению деланы были и буде в них настоит большая надобность при той машине, то в таком случае для доставления оных нынешним путем в Кронштадт писать в оную экспедицию и послать с письменным видом для приема приемщика“.³ В ответ на это предписание контора 29 января донесла Пущину:

„...Показанные чугунные вещи принадлежат для вновь проектированной ко установлению в предместьи канала к выливке воды машины и по приуготовлении с будущей весны к починке того канала нужно, чтобы к сему времени могла поспеть и машина...“

При этом контора изложила следующее свое соображение:

„...По отзыву же горной экспедиции не можно надеяться, чтобы она к доставлению нынешним зимним путем

¹ Сермакс или Сермакский погост расположен недалеко от Ладожского озера при слиянии реки Ояты со Свирью. Имеющаяся здесь пристань издавна является оживленным транзитным пунктом на пути из Ладожского в Онежское озеро.

² Д. № 68. О вновь построенной... машине..., л. 18.

³ Там же, л. 18.

приступила, а как они вещи состоят теперь ближе к Петербургу, то контора и рассуждает к скорейшему получению оных не упуская времени, послать ныне на Сермакс офицера, который, приняв от судовщика Упокова по данному ему от Лодейнопольского нижнего земского суда предписанию, может, наняв там лошадей, привести в Кронштадт, о чем представя его пр-ву, ожидать ответа".

Того же 29 января Пушкин, „согласуясь с представлением оной конторы“, дал распоряжение „для приему оных чугунных вещей и провозу в Кронштадт послать кого следует на Сермакс с надлежащим наставлением, выдав на проезд и на наем подвод потребную сумму денег“.¹

В исполнение этого предписания контора 12 февраля постановила:

„... для приему и провозу означенных чугунных вещей послать кондуктора 2-го класса Илью Леонтьева, дав ему на всякий нужный случай в помощь от команды одного или двух надежных мастеровых“.

На дорогу и на наем подвод Леонтьеву было выдано 200 рублей; вместе с тем он получил подробную инструкцию как в отношении маршрута, так и дальнейших действий; до Санкт-Петербурга ему с мастеровым надлежало отправиться на казенной лошади, а оттуда на почтовых продолжать путь „надлежащим трактом на Сермакс“.

По прибытии в Лодейное Поле Леонтьеву предстояло явиться в Лодейнопольский нижний земский суд и, отыскав при его содействии судовщика Упокова, осмотреть „имеющиеся у него в судне чугунные вещи“, перечисленные в реестре горной экспедиции, и „буде все они в целости находятся или есть некоторые из них с повреждением, как-то небольшие трещины... приняв от судовщика с роспискою, выгрузя из судна, буде они лежат еще в нем, наемными людьми имея при том со своей стороны всякую предосторожность“.

Такую же осторожность предписывалось соблюдать и при погрузке вещей на подводы. В случае же если будет обнаружено, что присланные вещи имеют большие повреждения, или „... совсем расколоты и к употреблению

¹ Д. № 68. О вновь построенной ... машине..., л. 29.

в дело не способные, то оных, не брав, составить у него на судне..." немедленно уведомив об этом Лодейнопольский нижний земский суд.¹

Одновременно с посылкой Леонтьева было донесено об этом Пушину и послано соответствующее отношение в Лодейнопольский нижний земский суд.²

Поездка Леонтьева продолжалась около месяца и довольно обстоятельно описана в представленном им по возвращении отчете.

Заявившись в Лодейнопольский нижний земский суд, исполнив все формальности и заручившись приказом „находящимся при Сермаксе соцкому и старосте“ об оказании содействия, он отправился разыскивать зазимовавшее судно. Прибыв 21 февраля на Сермакс, Леонтьев обнаружил, что судовщик уехал в Петрозаводск. В ожидании его возвращения он „стал отыскивать по сходной цене подводы“.

В виду того, что большая часть крестьян уехала на Тихвинскую ярмарку, а оставшиеся запросили „весьма дорого, а именно по 70 коп. с пуда“, Леонтьев письменно обратился в Лодейнопольский нижний земский суд „дабы он благоволил по деревням публиковать, что желающие взять ниже оной цены явились бы ко мне“.

Однако „никого таковых, кои бы менее взялись, не было“. Подводчики, запросившие по 70 коп. с пуда, согласились было снизить цену до 60 коп., но как пишет в своем рапорте Леонтьев,

„...и те в рассуждении тяжеловесных вещей, а к тому же и по худо делающейся от великой с юга теплоты дороги неохотно принимали перевозку оных и совсем отказались“.

Леонтьев был вынужден „ездить по прочим отдаленным местам подыскивать желающих“. Наконец

„...по многому отысканию взялся напоследок новолодожский мещанин Никифор Солодовников доставить в Кронштадт на своих лошадях по самой последней цене по пятидесяти по две копейки с пуда“.

¹Д. № 68. О вновь построенной... машине..., лл. 25 — 26. Выписка из журнала конторы канала от 12 февраля 1792 г.

²Там же, лл. 27—28. Копии соответствующих отношений.

Подрядчику был выдан задаток в 100 руб. и от него отобрали соответствующее договорное обязательство. Затем с подводами Леонтьев вернулся в Сермакс.

«... и, нашед возвратившегося судовщика Упокова, приступил к приему означенных следующих к каналу вещей».

Для разборки и выгрузки вещей пришлось нанимать рабочих, так как

«... все они лежали в судне смешанные и заваленные прочими положенными таковыми ж вещами и чугунным балластом, а при том на иных вещах и совсем не имелось той литеры, под которой в моем повелении было назначено».

Выгрузка продолжалась три с половиной дня, судя по тому, что именно на это время было нанято «потребное число рабочих».

Заканчивая отчет об этой своеобразной Одиссее, Леонтьев пишет:

«... и как все оные вещи сто шестнадцать штук по осмотру найдены против реестру сходны в целости и безо всякого повреждения, то объявленному судовщику Упокову дана расписка, потом Лодейнопольскому нижнему земскому суду от меня рапортовано, я же с теми подводами и мастерами сюда в Кронштадт вчерашнего числа благополучно прибыл».¹

Привезенные Леонтьевым вещи распорядились

«... принять в канальный магазин при надлежащем присутствии и при свидетельстве инженерова помощника Шмита записав в приход, отпустить ему Шмиту к работе с запиской в расход».

Вместе с тем от Смиа были затребованы сведения

«... все ли теперь принадлежащие к машине заказанные вещи состоят здесь в наличии и не осталось ли еще чего к получению...»²

Повидимому, еще до прибытия заказанных в Петрозаводске «чугунных вещей», подготовка основания машины продвинулась настолько, что можно было приступать

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине..., лл. 35 — 36. Рапорт Леонтьева, датированный 15 марта 1792 г.

² Там же, л. 41. Выписка из журнала конторы канала от 17 марта 1792 г.

к сборке, вернее к постройке самой машины. Уже 5 марта Смит рапортом просит отпустить положенные по смете материалы, в том числе лес „для обнесения по сторонам оной машины“, 15 пудов „меди зеленой на сделание разных вещей“, 5 пудов олова „на пайку оных и других вещей“, такое же количество стали „шветской“ на „кузнечный и прочие инструменты“, 12 тысяч кирпича „жженого полу-железного“, тридцать двадцатипудовых бочек „извести серой“ и одну куб. сажень „песку красного“. Что касается „свинцу штукового“, предназначавшегося „на прокладывание в спаи при свинчивании из штук котла“, то его Смит просил отпустить в большем количестве, чем было предусмотрено сметой, так как при составлении последней он исходил из того, что котел будет состоять из „двух штук“, теперь же

... в рассуждении сделания его (котла. П. З.) ныне на заводе из трех штук должно употребить (свинца. П. З.) не менее как пятьдесят пуд.¹

Последняя подробность интересна тем, что в ней содержится указание на своеобразные методы, применявшиеся в котлостроении того времени. К этому вопросу мы вернемся ниже, когда будем говорить о конструкции машины и ее частей.

На основании этого рапорта Смита и по наведении справки о соответствии его требований представленной ранее смете, контора канала 12 марта распорядилась отпустить со склада требуемые материалы, песку же „велеть команде навозить из-за города казенными лошадьми“, а кирпич получить из Ораниенбаумского кирпичного завода, о чем сделать „представление“ Пушину.²

В ответ на упомянутый выше запрос конторы о недостающих материалах Смит сообщил

„... что теперь недостает еще к установлению предпсанной машины недосланных с вышеописанных заводов (олонецких. П. З.) отлитых чугунных пяти цилиндренных труб“.

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине..., л. 30.

² Там же, л. 32. Выписка из журнала конторы от 12 марта 1792 г.

С целью выяснить это обстоятельство Смит лично обращался к Гаскойну во время пребывания последнего в Петербурге. Оказалось, что

„... те трубы с олонекских заводов в Кронштадт на галиоте Санкт Иоанне со шкипером Еремеем Степановым отправлены октября 15 числа 1791 года, а где показанный галиот зимовал, об оном господин Гаскойн неизвестен“.

Вследствие этого Смит просит

„... не благоволено ли будет от оной конторы в горную экспедицию сообщить, дабы в доставлении сюда труб не могло последовать остановки в сооружении машины“.

Что касается прибывшего ранее чугунного литья, то было найдено, что

„... только труба с одного конца полями, с другого глухою в бок дырою весом пятьдесят пуд. отлита несколько неудобно...“

и ее пришлось отдать в переливку на Кронштадтский литейный завод, на котором

„... также и мелочные разные чугунные восемь штук, принадлежащие к машине же изготовлены будут по обывлению начальника того завода без умедления“.¹

Уже значительно позже, по окончании постройки машины, в контору Кронштадтского канала за подписью находящегося при Кронштадтском литейном заводе подпоручика Андрея Пикарона поступил счет с требованием об оплате стоимости

„... отлитых при оном (заводе. П. З.) вещей для вновь построенной огненной машины по требованиям аглицкого художника Александра Смита“.

Всего здесь было выполнено отливок на сумму 172 р. 74¹/₂ коп., общим весом 58 пуд. 11¹/₂ фун. Среди упомянутых в счете 34 предметов имеются „колосники, валки с полями, круг к помпе, круг с четырехгранными дырами“, доски, различные трубы, бруски и т. д.² Что касается

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине..., л. 47. Рапорт Смита от 8 мая 1792 г.

² Там же, лл. 94 — 95. Рапорт Пикарона и им же подписанный счет на исполненное при Кронштадтском заводе литье с надписью Смита о том, что означенные в счете вещи им были получены.

Олонецких заводов, то, согласно поступившему от них счету, здесь на Александровском пушечном заводе были исполнены следующие чугунные отливки:

1 большой котел	весом 250 пуд.	
2 ложа чугунная ¹	8	3 фунт.
1 чугунный валеж	6	32
1 чугунная доска	2	14
8 разных чугунных труб	70	3
1 большая труба	50	
10 пелей	16	25
5 труб	21	38
17 железных плавок	22	8
1 цилиндр чугунной	64	

512 пуд. 03 фунт.

всего на сумму 1830 руб. 50¹/₂, включая сюда стоимость доставки из расчета за провоз 22 пуд. 8 фунт. сухим путем по 1 руб. с пуда и за провоз водой 490 пуд. 27 фунт. по 10 коп. с пуда.² Кузнечные же работы и отливка медных деталей производились при самой машине.

Тотчас же по получении рапорта Смита о недоставлении труб с Олонецкого завода контора канала обратилась в горную экспедицию Олонецкой казенной палаты с просьбой

„... дабы благоволила через кого подлежит объявленного судовщика отыскав, побудить, чтобы он как наивозможно не упуская не мало способных ветров к скорейшему доставлению помянутых труб поспешал в Петербург приездом; и дано бы было знать для присылки к приему оных кого следует, ибо собрание и установление из привезенных вещей объявленной машины ныне уже происходит, а за неимением тех труб к приведению ее в совершенство неминуемо должна последовать остановка“.³

Однако, повидимому, независимо от этого обращения вещи были доставлены в Кронштадт в ближайшие же дни, так как уже 11 мая Смит донес конторе „...привезено ныне в Кронштадт на галиоте чугунных труб пять“; кроме этого, вместе с трубами было доставлено „планок железных семь-

¹ В иных документах эти предметы именуются „подушки“. См. прил. VIII.

² Д. № 68. О вновь построенной... машине..., л. 52. Счет за собственноручной подписью Гаскойва.

³ Там же, л. 48.

надцать, цилиндр чугунный один"; вес последнего по "вычислению, учиненному" Смитом, составлял 64 пуда, что точно совпадает с весом, указанным в счете Олонецких заводов. Однако и теперь не все нужные детали машины были налицо. В том же рапорте Смит пишет

"... сверх показанных труб следует еще получить с Александровского завода маленьких две трубы, которые сюда еще не досланы".

Эти трубы также пришлось изготовить на Кронштадтском заводе, где они

"... и прочие к машине штучки чугунные зделаны бытъ имеют... по уверению смотрителя того завода через десять дней".¹

Новая трудность встретилась при установке котла вследствие непрочности грунта, на котором возводилось все сооружение.

9 июня 1792 г. Смит сообщил конторе канала:

"... а как ныне в производстве строения означенной машины по вынятии под печь земли, которая противу настоящего грунта оказалась слабее и потому без выбутки под оную печь фундамента зделается от тяжести печи и котла осадка, а без стенок к устью печи станет осыпаться земля и будет делать нехороший вид".²

Эти работы не предусматривались сметой; пришлось хлопотать об отпуске дополнительно строительных материалов: бутовой плиты, кирпича, досок, извести, глины "мартышенской" (из Мартышкино. П. 3.) и "сементу (цемент. П. 3.) красного". Нужно думать, что к этому времени сборка машины продвинулась весьма значительно. Так, в том же рапорте Смит просит

"Из положенной на расходы ко оной машине суммы денег следует купить для обивания шкунов³ кожу англнскую помповую крепкую одну, на прокладывание у цилиндра и труб в спаях пеньки белой два пуда, парусины новой тридцать аршин, для разной при машине тировке смолы-тиру десять пуд, на вставляивание в рамы стекол по-

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине... л. 50.

² Там же, л. 55.

³ Шкун — поршень.

лубелых один ящик... замаски меловой шесть пуд..., для крашения кровли... краски..., на смазывание при сбирании машины членов так и к действию оной масла деревянного один пуд, сала говяжьего топленого один пуд".¹

Часть этих материалов — паклю, парусину, смазку и пр. пришлось распорядиться

„... по неимению на лицо приторговать офицеру над магазейны прапорщику Иванову здесь в Кронштадте у вольных продавцов... по настоящим ценам без передачи купить".²

Некоторые же вещи Смит закупил сам, для чего он „на данной ему конторской шлюпке отправился в Санкт-Петербург".³

После этого до самого окончания постройки машины от Смита поступил лишь рапорт 2 декабря 1792 г. с требованием отпустить доски для ставень машинного здания.⁴

Первый официальный пуск машины состоялся в декабре 1792 г., о чем Мордвинов 15 числа донес следующее:

„Поданным к команде инженеров помощник Александр Смит рапортом донес, что в силу повеления предписанной конторы по представленному в оную от него Смита проекту огнедействующая водовыливательная машина в предместьи помянутого канала совсем приведена во окончание и действие, которое тою машиною при свидетельстве моем и при господине инженер-майоре Дебрюнольте им Смитом учинено, и по оному свидетельству оказалось, что машина желательное действие имела, при чем зделано было замечание, которое и письменно им утверждено, что она новая малая машина делает в одну минуту семнадцать подъемов, коими выливает воды сто два кубических фута; угля употребляется в час по пяти, а в сутки по сту по двадцати пуд. Людей должно при оной машине содержать во время ее действия готовить уголье по три человека в каждые сутки и по сему замечанию вы-

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине... л. 55.

² Там же, лл. 59—61. Выписка из журнала конторы и рапорт Иванова об исполнении.

³ Там же, л. 69.

⁴ Там же, л. 78.

ходит, что оная малая против большой бассейной машины воды выливает пятую часть, а угля употребляется для действия шестая часть, о чем конторе кронштадтского канала для надлежащего сведения сим и донести имею".¹

В действительности пробный пуск машины производился уже в последних числах октября 1792 г., как об этом пишет сам Смит в своем заявлении о повышении ему жалованья, причем машина

"... по бывшей пробе признана полезною намерению, для которого сделана и одобрена от начальников дело сие ведущих".²

В мае 1793 г., как видно из рапорта инженер-майора Дебрюнольта от 16 мая, на основании распоряжения конторы, было произведено еще одно официальное испытание машины, причем оказалось, что

"... с некоторыми нужными правлениями... машина действительно, как и в прошлом 1792 году донесено было, в каждую минуту выливает семнадцатью подъемами сто два кубических фута, угля употребляется по пяти пуд. в час..."³

По получении рапорта Мордвинова об окончании машины контора канала распорядилась

"... оной вновь построенной малой огнедействующей машине команде велеть сделать исправную и верную опись, не пропуская как из медного железного и деревянного ни малейшего ее члена или вещи, також и соответствующий тому чертеж и представя конторе как наивозможно в неукоснительном времени".

Инженеру помощнику Смигу было приказано

"... подать от себя особливую в скорейшем времени ведомость материала и припаса за употреблением из них сколько осталось еще на лицо"; наконец, в самой конторе было предписано

"... учинить вернейшую справку, что по смете к той машине полагалось и на какую сумму; что по днесь действительно отпущено или употреблено и во что она со

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине..., л. 79.

² Там же, л. 91.

³ Там же, л. 105.

всей постройкой коштowała выведя к сей справки к замечательности и ту... (неразборчиво. П. З.), что большая или нынешняя новая машина по своим в построении коштам давать могут в выливке воды лутчшею и выгодную казне полезность".¹

„Верная опись машины“ так же, как и „вернейшая справка“ расхода материалов и рабочей силы, были действительно представлены и сохранились в уже неоднократно цитированном нами деле „о вновь построенной в предместьи Кронштадтского Канала инженеровым помощником Смитом по ево прожектору небольшой огнедействующей машины“ и т. д. Оба эти замечательных историко-технических памятника помещены в приложении (прилож. VII и VIII), а на их содержании мы остановимся ниже.

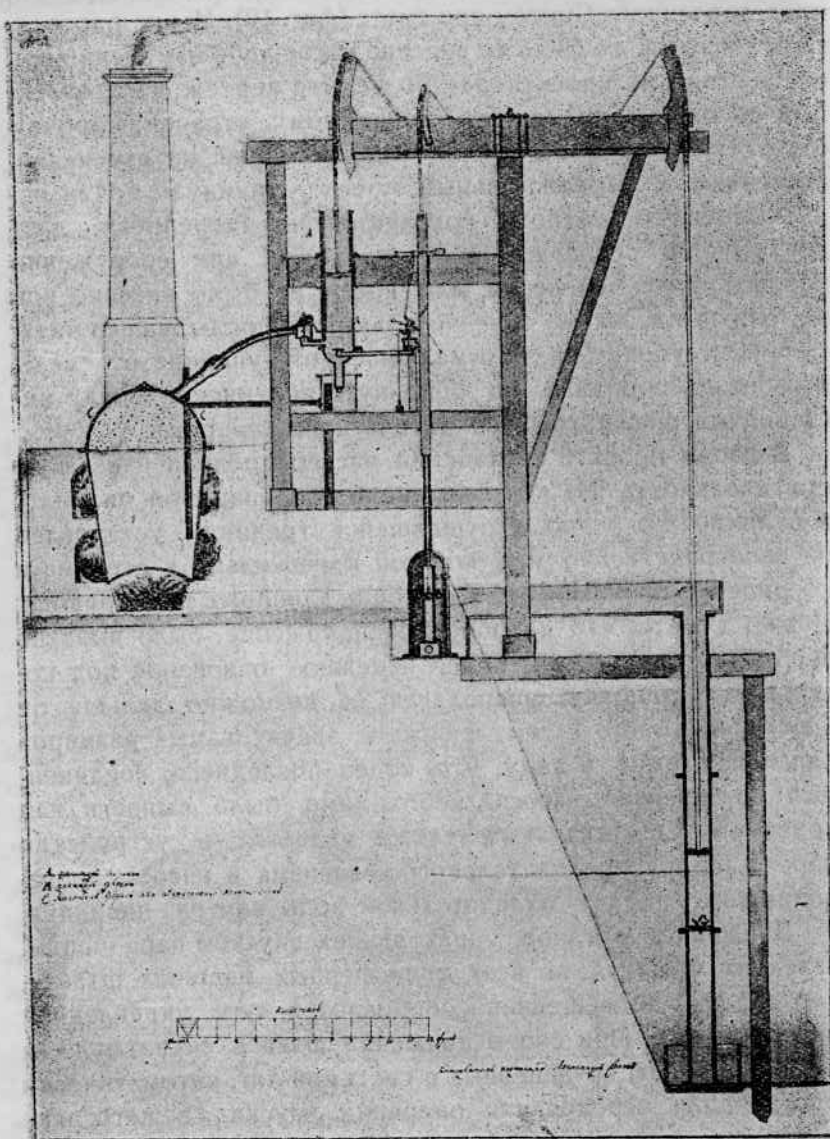
Машина „инженерова помощника“ Смита потребовала для своего сооружения немного более года, при этом, согласно „вернейшей справки“, оказалось израсходованным на ее сооружение досок и различного строительного леса 667 куб. фут., весом 1205 пуд. 24 фунт. и кроме того крупного леса 25 штук; чугунных отливок 659 пуд. 28½ фунт., различного железа „полосного и четырехгранного“ 111 пуд. 16 фунт.; меди 4 пуд. 17½ фунт., олова 2 пуд. 18 фунт., свинцу 71 пуд. 16 фунт., стали 2 пуд. 23 фунт. Из этого материала на машинное здание и „основание“ пошло, кроме леса, некоторое количество железа, употребленного на „сковывание разных укреплений в вещей“.²

Таким образом общий вес машины без „деревянных членов“ составлял приблизительно 851 пуд. 33 фунта (13 884 кг). Это чрезвычайно интересный показатель прежде всего потому, что в существующей литературе нигде, даже в фундаментальной работе К. Матчосса, нельзя найти хотя бы приблизительных данных о весе первых паровых машин.

По своему типу, как видно из чертежа, машина Смита принадлежала к атмосферическим или атмосферным паровым машинам, т. е. движение поршня совершалось в ней за счет давления атмосферы в результате попеременного впуска пара в цилиндр и его последующей конденсации.

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине..., л. 81.

² См. приложение VII.



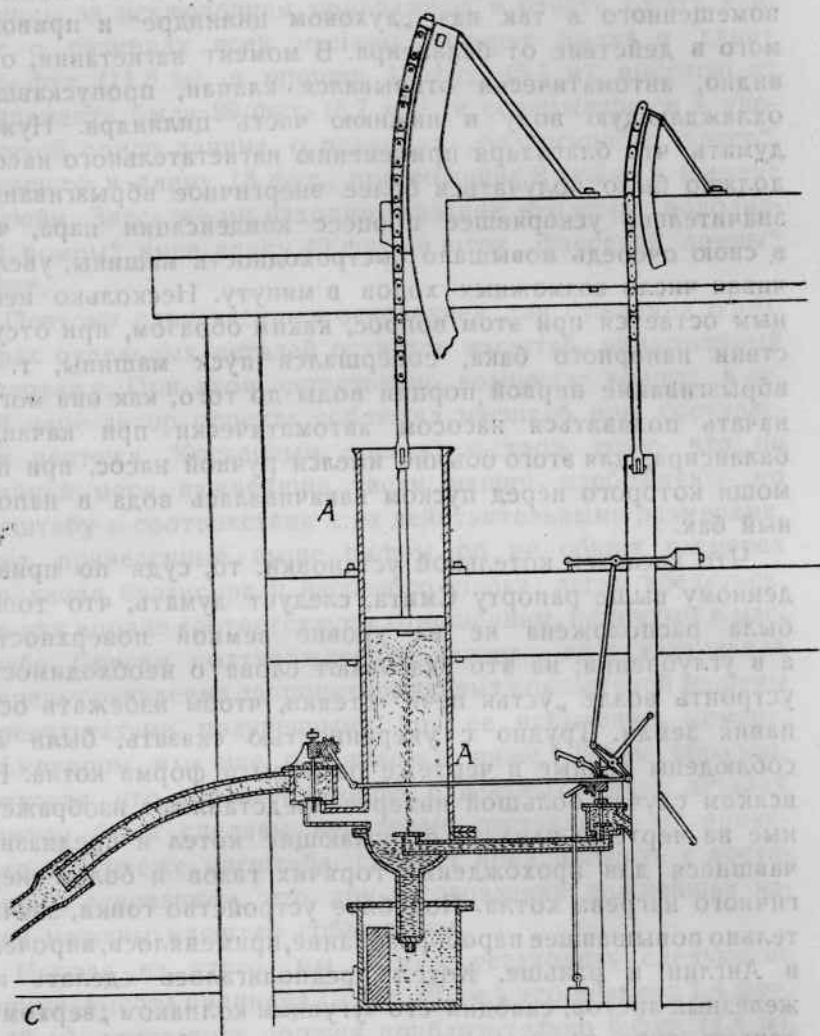
Фиг. 10. Машина Александра Смита 1791—1792 гг. (общий вид).

Общий вид машины Смита и расположение отдельных частей можно видеть на прилагаемом снимке с чертежа, представленного Смитом при смете (фиг. 10). Мы не располагаем данными, не было ли внесено какое-либо изменение при осуществлении проекта; тем более, что чертеж, изготовленный по окончании машины, повидимому, утрачен; впрочем, отсутствие каких бы то ни было указаний на изменения, внесенные в первоначальный проект, принимая почти исчерпывающую полноту сохранившейся переписки, дает достаточное основание допустить, что при сооружении машины этих изменений или вовсе не было внесено или же они были весьма незначительны; из предыдущего читатель мог убедиться, что малейшее отступление от сметы неизбежно породило бы обильную переписку между инстанциями сложного бюрократического аппарата.

В своем проекте английский мастер проявил известную оригинальность. Из чертежа видно, что паровой цилиндр, в отличие от редко нарушавшейся традиции, установлен не непосредственно над котлом, а несколько в стороне и соединен с последним при помощи длинного паропровода. Нужно думать, что подобное расположение было вызвано необходимостью иметь более надежное основание под котельную установку, располагая ее возможно дальше от берега, и, вместе с тем, избежать значительных размеров балансира, имея в виду, что конец последнего, соединенный со штангой насоса, необходимо было вынести над водоемом. Оригинальным также является и устройство паро- и водораспределительного механизма и насоса, производившего подачу охлаждающей воды внутрь цилиндра.

Движением органов, управляющих впуском пара и воды, заведует обычная во всех атмосферных машинах штанга, вертикально подвешенная к специальной дуге, укрепленной на коромысле. При своем движении штанга, захватывая за концы рычагов, сочлененных с системой тяг, автоматически производила чередование операции впуска свежего пара и вбрызгивания холодной воды. При этом вместо обычного кранового механизма в своей машине Смит применяет клапаны — „клапы“. Последние, будучи соединены с зубчатой планкой, приводятся в действие при помощи небольших зубчатых колес. Положение клапанов и их действие

хорошо видно на фиг. 11, где отдельно представлены органы парораспределения. К сожалению, в изображении системы тяг и рычагов автор проекта, повидимому, допустил



Фиг. 11. Машина Ал. Смита 1791—1792 гг. (органы парораспределения).

известный схематизм, благодаря чему затруднительно точно представить устройство механизма. Оригинальным также следует считать у Смита и устройство аппарата, производившего подачу охлаждающей воды. В отличие от обычно

применявшегося водонапорного бака в машине Смита подача воды производилась не самотеком, а под давлением, при помощи нагнетательного насоса — „форсовой помпы“, помещенного в так наз. „духовом цилиндре“ и приводимого в действие от балансира. В момент нагнетания, очевидно, автоматически открывался клапан, пропускавший охлаждающую воду в нижнюю часть цилиндра. Нужно думать, что благодаря применению нагнетательного насоса должно было получаться более энергичное вбрызгивание, значительно ускорявшее процесс конденсации пара, что в свою очередь повышало быстроходность машины, увеличивая число возможных ходов в минуту. Несколько неясным остается при этом вопрос, каким образом, при отсутствии напорного бака, совершался пуск машины, т. е. вбрызгивание первой порции воды до того, как она могла начать подаваться насосом автоматически при качании балансира; для этого обычно имелся ручной насос, при помощи которого перед пуском накачивалась вода в напорный бак.

Что касается котельной установки, то, судя по приведенному выше рапорту Смита, следует думать, что топка была расположена не на уровне земной поверхности, а в углублении; на это указывают слова о необходимости устроить возле „устья печи“ стенки, чтобы избежать осыпания земли. Трудно с уверенностью сказать, были ли соблюдены данные в чертеже размеры и форма котла. Во всяком случае большой интерес представляют изображенные на чертеже каналы, окружающие котел и предназначенные для прохождения горячих газов и более энергичного нагрева котла. Подобное устройство топки, значительно повышавшее парообразование, применялось, впрочем, в Англии и раньше. Котел предполагалось сделать из железных листов, снабдив его чугунным колпаком „верхом“, однако, судя по имеющимся данным, он был весь отлит из чугуна в виде трех отдельных деталей и только дно было изготовлено из железных листов; согласно описи оно состояло из 17 листов, весило 22 пуд. 08 фунт. и было прикреплено 300 заклепками весом 3 пуда.¹

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине..., л. 106. Опись имеющимся при построенной вновь в предместьи Кроуштадтского канала

Несмотря на достойную лучшего применения скрупулезность при составлении „верной описи“ и „вернейшей справки“, мы здесь не находим указаний на размеры частей машины за исключением приводимых в отчете Смита данных о размерах всей машины, которая имела в длину 38½ фут. (11.5 м), в ширину 17 фут. (5.1 м), высотой от фундамента была 29 фут. (8.7 м),¹ и содержащихся в упомянутой описи данных о размерах „балансирного бруса“, имевшего в длину 18 фут., при толщине 8 дюйм. и ширине 10 дюйм. Здесь же мы находим указание, что шток „водоливной помпы“ имел длину 40 фут., а шток „форсовой помпы“ 8 фут.

Поэтому единственным основанием для суждения о размерах отдельных деталей остается масштаб, приложенный к чертежу. При этом, естественно, возникает вопрос, в какой мере автор проекта соблюдал масштаб при составлении чертежа. Косвенным доказательством тому, что по крайней мере важнейшие части машин изображены по масштабу в соответствии с их действительными размерами, дают приведенные выше цифры об ее общих размерах и о длине балансира и насосного штока; легко убедиться, что они вполне соответствуют отношениям, принятым в масштабе. Другим подтверждением является та удивительная степень совпадения запроектированных показателей машины с результатами, полученными при ее испытании, момент, на котором мы еще остановимся ниже. Таким образом, допуская, что при изображении отдельных мелких деталей Смитом были сделаны некоторые отступления от принятого в чертеже масштаба, следует предположить с достаточным основанием, что при изготовлении важнейших частей машины масштаб соблюдался.

Исходя из этого, мы можем установить следующие данные: высота цилиндра 7.7 фут. (2.3 м.), его диаметр 1.4 фут. (0.42 м), длина хода поршня приблизительно 6 фут. (1.8 м),

водовыливательной огнем действующей машине разным чугуном, железным и прочим вещам, значущимся ниже сего мая... дня 1793 году (приложение VIII).

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине..., л. 108—110. Ведомость за подписью Смита „сколько каких именно материалов получено, употреблено и осталось“ (приложение VII).

диаметр котла в наиболее широкой части 6 фут. (1.8 м) при высоте 9.4 фут. (2.8 м).

Пользуясь этими цифрами, можно попытаться установить некоторые показатели, характеризующие производительность машины Смита.

Чтобы вычислить отдаваемую машиной полезную работу, следует принять во внимание, что в балансирных машинах с равноплечим балансиром высота перемещения насосного поршня-плунжера равна длине хода поршня в паровом цилиндре. Окончательный полезный эффект машины сводится к перемещению на эту высоту столба воды, соответствующего объему последней, удаляемому за один рабочий ход, т. е. в данном случае 0.17 куб. м, или в весовых единицах 170 кг.

Выше отмечалось, что эта работа меньше работы в действительности, затрачиваемой на приведение в действие насоса, так как здесь при каждом ходе поршня насоса, приходилось перемещать некоторый добавочный столб воды, высота которого равна расстоянию между крайним верхним положением плунжера и выливным отверстием в трубе насоса. Высоту этого столба можно установить, пользуясь масштабом, приблизительно равной 4.8 м. Радиус упомянутого столба мы легко можем определить, исходя из известного нам объема воды, выливаемой за один ход, который можно рассматривать как объем цилиндра, с высотой, равной длине хода поршня, а основанием, равным площади поперечного сечения трубы насоса (в этом случае приходится пренебречь утечкой воды, происходящей вследствие неплотного прилипания поршня насоса к стенкам трубы). Произведя нужные вычисления, мы найдем, что общий полезный эффект, отдаваемый машиной, может быть принят равным 4.1 л. с. Эта же величина соответствует мощности, которая получилась бы, если, как это иногда делается при установлении производительности подобных водоподъемных машин, исходить из работы, затрачиваемой на перемещение объема удаляемой за один раз воды на уровень выливного отверстия насосной трубы. Любопытно сопоставить эту величину с тем количеством энергии, которое содержалось в топливе, расходуемом на приведение машины в действие. Количество

потребляемого ею топлива составляло, как мы видели 5 пуд.—80 кг „неукостильского“ угля в час. Теплотворную способность последнего можно принять равной 8000 кал. Произведя нужные вычисления, мы получаем, что количество энергии, потребляемой машиной в час, составит 273 280 000 ккал. Сопоставляя эту величину с полученной мощностью, мы будем иметь общий экономический коэффициент полезного действия всей установки около 0.5%.

Полученные цифры, разумеется, в значительной степени проблематичны, однако, они вряд ли сильно разнятся от действительного положения вещей, и, во всяком случае, дают хотя бы приблизительную картину той подлинной „трагедии расточительства“, которую осуществляли атмосферные паровые машины, заслуженно носившие прозвище „пожирателей топлива“. Любопытно также сопоставить полученную нами мощность машины с ее весом. Выше мы видели, что вес металлических частей машины составлял 13 884 кг. Это даст на одну лошадиную силу развиваемой ею мощности 3387 кг. Цифра не менее грандиозная.

Важно отметить, что в своей машине Смит добился значительно более удачного соотношения между количеством удаляемой воды и сжигаемого топлива, чем давала большая „бассейная“ машина, построенная по чертежам знаменитого Смита. Машина Смита „противу“ бассейной „воды выливает пятую часть“, при этом „уголья употребляется... шестая часть“. Правда, в проекте Смит обещал уменьшить потребление угля при тех же условиях не в шесть, а в восемь раз, и в указанном соотношении не учитывается различная высота подъема воды. Тем не менее полученный им результат достоин удивления, если принять во внимание, что машина Смита была значительно меньших размеров и в ней тепловые потери, происшедшие в результате органического недостатка атмосферных машин, совмещавших в одном сосуде рабочий цилиндр и конденсатор, должны были быть больше, потому что с уменьшением радиуса цилиндра увеличивается относительная величина поверхности его стенок по отношению к объему,¹ и, сле-

¹ Боковая поверхность цилиндра пропорциональна радиусу, а его объем — квадрату радиуса основания.

довательно, возрастают потери за счет теплообмена между стенками цилиндра и поступающим объемом свежего пара. Единственную причину отмеченного успеха можно видеть в тех изменениях, которые Смит внес в парораспределительный механизм и насос, подававший охлаждающую воду, а также в удачном устройстве топки и дымохода, при котором, очевидно, достигалось более экономичное сгорание топлива и более интенсивное парообразование, слабость которого была одним из главных недостатков первых котельных установок. Этим же нужно объяснить и относительно значительную быстроходность машины, делавшей 17 „подъемов“ в минуту, тогда как нормальное число рабочих ходов за то же время у атмосферных машин не превышало 10—12.

Не меньшего удивления заслуживает поразительное совпадение запроектированных Смитом показателей машины и фактически им осуществленных. Как мы видели, по смете предполагалось, что машина будет в минуту выливать 104 куб. фута, расходуя угля в сутки от 80 до 100 пуд. при 16 рабочих ходах. Построенная же машина выливала в минуту 102 куб. фута воды, сжигая в сутки 120 пуд. угля и производя 17 „подъемов“ в минуту. Это совпадение тем более достойно внимания, что Смит не просто копировал уже существующую машину, а разработал более или менее оригинальный проект как в отношении размеров, так и устройства и расположения отдельных частей. Нет возможности установить, какими методами пользовался при своих расчетах автор проекта, тем не менее нужно признать, что здесь мы имеем выдающееся для своего времени достижение в деле проектирования и предварительного расчета паровых двигателей, начало которого было положено еще Смитом, но которое долго после Уатта носило сугубо эмпирический и примитивный характер.

В предыдущем изложении мы находим интересные данные относительно методов, применявшихся в котлостроении в конце XVIII в.: крышка и стенки котла были изготовлены из чугуна в виде трех отдельных отливок, которые затем скреплялись вместе, причем для уплотнения швов применялась прокладка из свинца; свинец также при-

менялся для уплотнения чугунных труб. Для той же цели пользовались паклей и парусиной.

Один из очень важных вопросов, который должен быть затронут в связи с машиной Смита, — это вопрос о начале русского машиностроения, в частности о начале производства паровых машин.

Мы видели выше, что все без исключения части машины были изготовлены на русских заводах: на Александровском пушечном заводе в Петрозаводске и на Кронштадтском литейном. Первый из них, руководимый с 1786 г. известным английским инженером Карлом Гаскойном, имел уже опыт по постройке паровых машин. В 1791 г. здесь была построена для Воицкого золотого рудника первая „огненная“ машина, систему которой, как упоминалось во введении, до сих не удалось установить. Ссылаясь на отзывы Тутолмина, А. Брандт допускает мысль, что это была машина системы Уатта. Косвенным опровержением такого предположения является тот факт, что машина Смита, изготовлявшаяся на тех же заводах почти через год после воицкой, была обыкновенной атмосферной машиной.

Если бы воицкая машина была действительно уаттовского типа, то трудно допустить, что при постройке машины Смита это обстоятельство так или иначе не нашло своего отражения.

Если для Олонецких заводов постройка паровой машины не представляла уже чего-то совершенно нового, то тем более важно отметить, что и другие заводы брались за ее изготовление.

Помимо уже известного нам рапорта Смита, мы располагаем любопытной перепиской конторы канала с Сестрорецкими оружейными заводами.

По представлении своего проекта уже известный нам „шлюзный подмастерье“ Дмитриев был послан на Сестрорецкие заводы с запросом, могут ли необходимые части „сделаны быть при Сестрорецких заводах по готовым моделям и лекалам, в какое время и по какой цене...“¹

¹ Д. № 62. О свидетельстве и о починке... плитных стен..., л. 111. Копия отношения конторы от 8 января 1791 г.

По своем возвращении Дмитриев рапортом донес, между прочим, следующее:

„... по показанию моему на планах и по пересказыванию на словах, находящиеся при заводе мастера, по призыве их в Правление заводское, объявили все таковые надобные вещи могут они при заводе сделать, только де на оные чугуна и способного железа в наличии у них не имеется...“¹ То же самое сообщил и директор заводов фон-Бригман в письме от 13 января 1792 г. на имя конторы, уведомляя ее, что

„... ценою коштуют вылитые чугунные вещи из присланного от... конторы чугуна по одному рублю по сорока копеек каждый пуд... при литье же чугуна угару здесь бывает от каждого пуда по пятнадцати фунтов...“²

Как видно из предыдущего, заказ был передан Олонецким заводам и исполнен на Александровском пушечном заводе, повидимому, в установленный срок. К сожалению, мы не знаем, как именно здесь изготовлялись заказанные „чугунные вещи“: были ли заводу предоставлены специальные рабочие чертежи или присланы „готовые модели и лекала“, как об этом шла речь в переписке с Сестрорецкими заводами. Во всяком случае, машина Смита представляет одну из первых построенных в России паровых машин, о которой мы имеем более или менее обстоятельные сведения. К сожалению, не имеется никаких данных о дальнейшей ее судьбе.

¹ Д. № 62. О свидетельстве и о починке... плитных стев..., л. 112.

² Там же, л. 113.

ГЛАВА IV

ПЕРВЫЕ КРОНШТАДТСКИЕ СТРОИТЕЛИ И МАШИНИСТЫ „ОГНЕННЫХ“ МАШИН

Изучение истории развития той или иной отрасли техники неразрывно связано с исследованием вопроса о возникновении соответствующих производственно-технических кадров и развитии необходимых научно-технических знаний. Для конца XVIII в. особый интерес в этом отношении представляют различные отрасли машиностроения. В эпоху промышленного переворота изобретение и распространение рабочих машин, устраняя рабочего от непосредственного воздействия на предмет труда и низводя прежнего виртуоза-ремесленника и рабочего мануфактуры на степень простого придатка машины, чрезвычайно остро поставило проблему создания новых квалифицированных технических кадров, необходимых для производства самих машин. Еще для мануфактурного периода Маркс отмечал исключительное значение мануфактурной мастерской „для производства самих орудий труда, в особенности сложных механических аппаратов, уже применявшихся в то время“.¹ В этих же мастерских и с помощью тех же мануфактурных мастеров и рабочих пришлось налаживать и сооружение новых машин, возвестивших промышленную революцию. Только в дальнейшем, с изобретением машин для производства машинных деталей, постепенно создается механическое машиностроение. Машины начинают производиться машинами, и только тогда, по выражению Маркса, крупная промышленность „создала адекватную ей техническую основу и стала на свои собственные ноги“.²

¹ Карл Маркс. Капитал. Т. I. Изд-во ЦК ВКП (б), 1934, стр. 417.

² Там же, стр. 433.

Переход к фабричному машиностроению сопровождался не только созданием новых квалифицированных производственных кадров, но развитием и распространением соответствующих научно-технических знаний. Именно в этот период закладываются первые основы и создаются предпосылки дальнейшего развития вполне научных представлений о машине, складывающихся лишь к середине XIX в. в самостоятельные дисциплины.

Отмеченные моменты в истории развития отдельных отраслей техники затронуты весьма поверхностно и крайне мало изучены. Не представляет исключения в этом отношении и паровая машина, хотя история последней и признается одной из наиболее разработанных областей истории техники. Хорошо изучена общая линия конструктивной эволюции паровой машины, почти с предельной полнотой освещена деятельность Папэна, Смитона, Уатта и других лиц, с именем которых связаны важнейшие моменты в истории создания современного парового поршневого двигателя. Однако мы крайне скудно осведомлены о путях, которыми шло распространение новой технической культуры, связанной с этим новым средством труда, о той бесчисленной массе мастеров и техников, которые занимались изготовлением, монтажом первых паровых машин и брали на себя уход за ними. Этот вопрос имеет особое значение именно для периода, предшествующего возникновению заводов, специально занявшихся постройкой паровых двигателей, первым из которых был завод Болтона-Уатта в Сохо.¹

Только с этих пор начинают вырабатываться нормальные типы паровых двигателей, но вплоть до начала XIX в. в самой Англии и в других странах сооружение каждой

¹ Неоднократно упоминавшийся выше известный английский историк техники Rhys Jenkins в своей работе, посвященной деятельности Сэвери и Ньюкомена, не без основания указал, что примитивным родоначальником современных машиностроительных заводов, специально занимающихся постройкой паровых двигателей, следует считать скромную мастерскую, основанную Томасом Сэвери в 1702 г., для постройки его „огненных машин“ в Сальсбуро Сорт в Лондоне. Rhys Jenkins, Savery, Newcomen and the Early history of the Steam Engine. Труды Ньюкоменовского общества, т. III и IV.

отдельной машины открывало обширное поле деятельности для внесения разного рода изменений и усовершенствований в расположение, размеры и конструкцию отдельных деталей.

История применения и производства паровых машин в России с момента их появления и до начала систематического заводского машиностроения представляет в этом отношении многосторонний интерес. Следует, впрочем, иметь в виду, и это уже подчеркивалось выше, что в до-революционной России вообще не имелось заводов, специализировавшихся исключительно на постройке стационарных паровых двигателей. Большинство из них занималось постройкой стационарных паровых двигателей на ряду с производством самых разнообразных машин и аппаратов.¹

Но даже в 50-х гг. XIX в. в России имело место кустарное изготовление паровых машин. В этом отношении много любопытного представляет „дело и переписка о механике-самоучке Варфоломееве“, собственными силами построившем паровую машину в 1853 г. по заказу одной Черниговской помещицы Сапожковой для принадлежавшей ей „обширной суконной фабрики“ в посаде Клиницы.² Столь же показательна и вышедшая в 1848 г. и переизданная в 1853 г. книга Карелина, в которой автор предложил строить для нужд русского сельского хозяйства паросиловые установки в виде комбинации вододействующего колеса и водоподъемного аппарата, работающего по принципу насоса Сэвери, с той лишь разницей, что паровой котел и рабочий сосуд предполагалось изготавливать из деревянных досок.³

Начало систематического заводского производства паровых машин в России относится, как известно, к самому концу XVIII и к началу XIX в. и связано с именем английского инженера-предпринимателя Чарльза Берда и деятельностью другого английского инженера — Гаскойна, стояв-

¹ Ср. Гриневецкий, В. И. Русское производство тепловых двигателей. Вестн. инжен., 1915.

² ЛЮЦИЯ. Фонд Вольн. эконом. об-ва, д. № 589. Обработывающая промышленность, ч. II, 1852 г., лл. 21 и сл.

³ Ср. Карелин, В. О русских паровых машинах и сельских мельницах. СПб., 1848, 2 изд., 1853 г.

шего во главе Петрозаводских заводов.¹ Однако, как мы отчасти видели выше, задолго до этого в России применялись паровые двигатели. Они или покупались за границей, как насос Сэвери, построенный для Петра I английским физиком и техником Дезагюлье, и уже описанная выше, большая огнедействующая машина, купленная на Карронских заводах и установленная в 1774—1777 гг. для обслуживания сухих доков в Кронштадте, или же изготовлялись своими силами, как машина Ползунова или малая огнедействующая машина, построенная в „предместьи“ Кронштадтского канала в 1791—1792 гг., которой была посвящена предыдущая глава.

И в том и в другом случае изготовление, установка и обслуживание нового двигателя так или иначе создавали необходимость располагать достаточным количеством людей, обладающих соответствующими техническими знаниями. Первые паровые машины в России, насколько об этом можно судить по имеющимся данным, были применяемы исключительно на казенных предприятиях. Здесь, в области подготовки необходимых и притом совершенно новых производственно-технических кадров, мы можем проследить те же три пути, которые наметились гораздо раньше и нашли свое выражение еще в технической политике Петра I: выписка иностранцев, отдача им в обучение русских мастеров и, наконец, посылка последних за границу для изучения „художества“ — искусства строить и обслуживать „огневые машины“.

Как конкретно проводились эти мероприятия и каковы были их результаты — этот вопрос совершенно не затрогивается в существующей литературе по истории паровой машины в России. Между тем, для историка техники он представляет многосторонний интерес. Здесь, как в своеобразном зеркале, нашли свое отражение не только общие моменты социально-экономической обусловленности развития техники в условиях России XVIII в., но также ряд специальных мероприятий в области техники и технической политики, связанных с введением паровой машины, как совершенно нового элемента энергетической базы рус-

¹ Ср. Брандт, А. А., ук. соч.

ской казенной промышленности. Столь же большой интерес представляют и данные о деятельности первых русских строителей „огненных“ машин, связанные с попытками внести некоторые изменения и усовершенствования в общепринятую конструкцию того или иного двигателя. Сюда же следует отнести и материалы, проливающие свет на проникновение в Россию сведений о различных усовершенствованиях как в области паровых машин, так и в смежных отраслях техники.

Исторически проблема создания в русской промышленности контингента лиц, могущих строить и обращаться с „огненными“ машинами, восходит, естественно, к деятельности Ползунова; тем не менее, в дальнейшем мы остановимся на данных, относящихся к более позднему периоду, связанному с первыми опытами по применению паровых машин для обслуживания Кронштадтского порта. Такое ограничение оправдывается не только намеченными ранее рамками исследования, но также и тем обстоятельством, что материалы по этому вопросу, связанные с появлением в Кронштадте первых паровых машин, представляют особый историко-технический интерес. Во-первых, только здесь впервые может идти речь о планомерной и систематической подготовке русских машинистов для обслуживания „огненных“ машин, и здесь, в отличие от трагической судьбы изобретения Ползунова, паровой двигатель впервые в России получает длительное применение в производстве. Кроме того, деятельность Ползунова в свете новых данных должна быть сделана предметом особого исследования.

Первая в Кронштадте паровая машина была куплена в Англии и доставлена на место назначения в сентябре 1774 г. На истории ее постройки мы подробно остановились в одной из предыдущих глав, там же уже сообщались некоторые подробности о деятельности английских мастеров, прибывших вместе с машиной.

Из сохранившейся переписки видно, что для установки машины в качестве „главного инженера“ был приглашен

уже известный нам Адам Смит. Из того же документа можно усмотреть, что по первоначальному предположению Адам Смит должен был отправиться в Россию один. Однако еще до своего отъезда он вполне основательно усомнился в возможности получить в России в свое распоряжение достаточно опытных мастеров и рабочих для производства всех нужных работ. Как гласит письмо Гаскойна, датированное 23 декабря 1774 г., английский инженер сделал „представление“ о посылке с ним в Россию нескольких опытных английских мастеров, так как „оные необходимо ему надобны для лучшего исполнения работы и для совершенного и поспешного составления (т. е. монтажа. П. З.) машины, ибо он весьма сомневается о удаче оной к удовольствию своему; даже изъявлял великую неохоту предпринять оную работу без помощи сих людей“.¹

Другой причиной, побудившей согласиться на требование Смита, было соображение, что „сей великий план (т. е. постройка машины. П. З.) ошипками художников в Кронштадте в успехе помешательство получить бы мог от того, что г-н Смит не в состоянии будучи изъяснить настоящим образом наставления свои за незнанием языка“.

Вследствие этого, по рекомендации Смита, были приглашены еще пять английских мастеров: „Джемес Смит, Джемес Ренни, Джемес Мартин, Давид Конниги и Андрей Томсон“.²

„Помощник“ Джемес Смит приходился племянником Адаму Смиту; не подлежит сомнению, что и с остальными, приглашенными по его настоянию, мастерами, Адам Смит находился или в родственных или близких личных отношениях, и что все они имели то или иное отношение к Карровским заводам.

„Кондиции“, на которых эти лица приглашались работать, были следующие:

„Джемесу Смиту дать один фунт, один шил. на неделю со числа отправления его на корабле до возврата его в Шотландию; из оных производить тринадцать шил.

¹ Фонд адм. Мордвинова, л. № 113, лл. 132, 132/об.

² Английское написание их имен следующее: Smith, Rennie, Martin, Conochie, Thomson.

шесть пенс. еженедельно ему здесь (в Шотландии. *П. З.*) на таком же основании.

Джемес Ренни — двенадцать шил., из коих шесть платить здесь жене его.

Джемес Мартину — то же.

Давид Коннигию — десять шил., из коих три шил. шесть пен. платить еженедельно здесь жене его.

Андрею Томсону — десять шил., из коих шесть платить матери его здесь¹.

С каждым из названных лиц был заключен договор, где предусматривались взаимные обязательства обеих сторон. Как видно из сохранившейся переписки, подлинные договоры были переданы на хранение русскому консулу Бакстеру в Лондоне, копию же одного из них „и другим равную“ Мусин-Пушкин препроводил в Адмиралтейств-коллегию, откуда она с соответствующим определением коллегии поступила к адм. Мордвинову². Этот контракт был заключен на имя Джемса Смита, он помечен Карроном и датирован 6 сентября 1774 г.

„Я, нижепоименованный, — гласит русский текст документа,³ — Джемс Смит инженер в Дейспарте сим подписуюсь и обязуюсь в том, чтобы отправиться мне на нанятом Вами Шмак Писли (Smack Paisley — название судна, на котором была доставлена в Кронштадт первая партия частей машины. *П. З.*) к Кронштадтскому порту в России инженерным помощником (при дяде моем Адаме Смите в случае болезни или прочих причин) для вспоможения в работе (инженерной) при расположении и установлении огненной машины, пересылаемой Вами к вышеписанному порту; для службы е. и. в. самодержице всероссийской находиться тамо пока помянутая машина совершенно расположена и установлена“ (будет. *П. З.*)...“ Далее следуют пункты о размере денежного вознаграждения и порядке его выплаты; помимо этого, английский мастер должен был быть снабжен „довольною квартирою и пищею на дорогу туда и обратно и во время бытности... в Кронштадте“. Заканчивается контракт следующими словами:

¹ Фонд адм. Мордвинова. Д. № 113, л. 132/об.

² Д. № 113, л. 130.

³ Д. № 113, лл. 131 и 131/об.

„Если окончу работу свою надлежащим образом и к его адм. Ноульса. П. 3.) удовольствием, то наградить меня при отъезде из Кронштадта, в рассуждение, что оставил всегдашнее употребление имеющее в Шотландии и потому по возврате моем... в Шотландию несколько времени продолжиться может, пока восстановлюся паки во всегдашнюю мою должность...“

Помимо упоминавшихся выше пяти английских мастеров, вместе с Адамом Смитом в Россию отправилось еще несколько человек. Как видно из справки-„экстракта“, составленной в конторе Кронштадтского Петра Первого Великого канала и датированной 14 марта 1777 г., вместе с „огнем действующей машиной“ были привезены из Шотландии „для сооружения оной мастер с помощником и во сем человек мастеровых“,¹ т. е. всего 10 чел. разных специальностей.

Монтаж машины, которая, как мы видели, представляла одну из крупнейших установок этого типа, продолжался почти три года; ее первый пуск состоялся 8 июня 1777 г.

О деятельности английских мастеров в этот период уже говорилось выше. После окончания машины большая часть из них была отпущена на родину. Некоторые из них, впрочем, уехали из России ранее окончания машины. Кузнец Андрей Томсон был уволен в июле 1775 г., так как, по донесению Смита, он „находится в должности своей неисправен и ленив“; вместо него был приглашен проживавший в Кронштадте английский же каменщик Джордж Курена. Несколько позже, летом 1776 г., та же участь постигла каменщика Мартина и самого инженера помощника, плстника по профессии, Джемса Смита, по той причине, что они „не только часто отлучаются и прилежности к работе никакой не имеют, но еще и других своих товарищей стараются уговаривать от прилежности к работе“. Почти одновременно с этим был уволен кузнец Джон Дичбурн с сыном по той причине, что „кузнечная работа приходит уже ко окончанию близко“.²

¹ Фонд адм. Мордвинова, д. № 121, л. 10. Кроме перечисленных среди этих мастеров упоминаются Брюс (Bruce), Дичбурн с сыном (Dutchburn) и Тэйлор (Tailor).

² Ср. дело № 46, Адм.-коля., лл. 338, 404 и сл.

После пуска машины остался только сам Адам Смит и Вильям Брюс (Bruse), кузнец по профессии, прибывший из Англии вместе с прочими в 1774 г.

Обстоятельства, относящиеся к дальнейшей деятельности этих лиц, можно с большой подробностью восстановить на основании различных документов, сохранившихся в архивных фондах б. Морского министерства и подведомственных ему учреждений.

В этом отношении наибольший интерес представляет „дело об агличанах“ из известного уже нам фонда конторы Кронштадтского Петра Первого Великого канала.¹

В этом деле имеется составленная канцелярией канала справка, — „экстракт“, помеченная 18 января 1782 г., из которой видно, что Смигу и Брюсу „за то время, сколько они в пути находились, так и с прибытия в Кронштадте до окончания сооружения машины по отрешение от оной 777 года октября по 26 число“ выплачивалось ежемесячно „жалованья, на провизию и на квартиру“ Смигу—53 р. 40 к., Брюсу—29 р. 12 к. А сверх того... „в силу контрактов выдано каждому как жалованья до приезде в отечество за один месяц, так на проезд и на провизию по 5½ фунтов стерлингов, а российских денег по 27 р. 50 коп.“. А инженеру Шмигу в силу определения Государственной адмиралтейской коллегии за особливые его при сооружении машины труды — еще награждение 50 ру.“²

Из этого же „экстракта“ мы узнаем, что на основании постановления Адмиралтейств-коллегии Чернышевым было приказано „предписанных отрешенных от работы мастера Шмига и кузнеца Брюса для приведения означенной машины

¹ ЛОЦИЯ. Архив Морск. мин-ва. „Контора Канала Петра Великого. Дело № ²³⁶/₂₀₆ Об агличанах, с 1782-го по 787 год“. По описи название этого дела значится более подробно: „Об агличанах, находящихся при собрании огненной машины и о производстве им содержания 1782—1787 г.“

² Дело № ²³⁶/₂₀₆ Об агличанах, л. 2 (об., 3.3) об. „Экстракт о находящихся в Кронштадте при огненной машине аглийских инженере Шмиге и кузнеце Брюсе“. Здесь, так же, как и в уже приводившихся документах, имя Смита часто пишется на немецкий лад—„Шмит“, искажение имени также имеет место по отношению к Брюсу, который именуется Брюсом, Брусом и Бресом,

в совершенство по просьбе их в работу к той машине принять“.

Вследствие этого распоряжения в конторе канала с обоими английскими мастерами был заключен общий договор — контракт. Подлинный экземпляр договора, а также и присяги, к которой Смит и Брюс были приведены, сохранился в цитированном деле в английском оригинале и русской копии. Последний документ содержит шаблонное „клятвенное обещание... всемогущим богом... самодержице всероссийской... верно и нелицемерно служить“; его содержание не представляет особого интереса для исследуемого вопроса. Что касается контракта, то некоторые его пункты дают весьма ценные сведения относительно обязанностей, возложенных на обоих англичан по обучению русских мастеровых.¹

¹ Д. № ²²⁶₂₀₆. Об англичанах, лл. 15 и 16.

В виду существенного интереса документа, мы приводим его полностью:
„Контракт.

Тысяча семьсот восемьдесят второго года, декабря двадцатого дня. В Конторе Кронштадтского Петра Первого Великого Канала по повелению его сиятельства господина директора государственной адмиралтейской коллегии вице-президента и разных орденов кавалера графа Ивана Григорьевича Чернышева, в силу определения от помянутой коллегии, заключающей сей контракт с находящимися ныне при сооруженной огнедействующей машине английскими инженером Адамом Шмитом и кузнецом Велдам Брюсом на следующих согласных с обеих сторон кондициях.

1-е. Обоим им, то есть Шмиту и Брюсу остаться в Российской императорской службе по смерти их для содержания во всегдашней исправности помянутой огненной машины и управления оной до того времени, пока их собственные к тому делу силы и здоровье позволят, с таковым при том обязательством, чтоб в продолжение сего каждой из них непременно обучил из молодых при канале российских казенных людей по два человека своему художеству и ремеслу, во всем совершенно; не только для управления машиной, но чтобы они могли действительно строить и знать такового рода новые машины со всеми принадлежащими к ним внутренними действующими частями.

2-е. А для достоверного в том уверения, обязаны оне к наилучшему ученикам понятию и совершенному их обучению сделать еще на удобном месте, где повелено будет другую небольшую огнедействующую машину, которая бы имела настоящее действие против (по сравнению. П. З.) нынешней большой машины, каковая им в величине назначена будет.

3-е. При всем оном не должны оне отрезаться и от исправления прочих по их знанию при канале работ, ежели в том нужда потребует; как

Согласно новому контракту Смит и Брюс обязались „остаться в российской императорской службе по смерть их“. Как видно из переписки, каждый из них оставил на родине семью. Невольно возникает вопрос, что побудило этих людей, имевших, повидимому, значительный производственный стаж и хорошо знавших свою профессию, навсегда покинуть родину, заранее лишая себя возможности вернуться. При этом следует принять во внимание, что упоминавшийся выше „экстракт“ был составлен конторой Кронштадтского канала в связи с заявлением английских мастеров о невыплате им жалованья. Действительно, этот и другие документы свидетельствуют, что вследствие распоряжения Чернышева Смиту и Брюсу „с числа их вступления в работу“ по новому контракту выплачивались лишь деньги „на квартиру и за провизию“ за каждый месяц: „инженеру Смиту по 42 руб., кузнецу Брюсу по 20 руб.“. Таким образом, администрация умудрилась в течение почти пяти лет не выплачивать всего предусмотренного договором вознаграждения, задолжав обоим английским мастерам огромную по тому времени сумму — 2344 руб. 66 коп.,¹ которая была выплачена лишь после продолжительной переписки.²

то Шмит для построения в канале шлюзных и доковых ворот, и других касательных до шлюзного и механического дела исправлений, а Брюс в ковке разных железных вещей и инструментов, самым прочным и хорошим мастерством, что все и ученикам своим акуратно показывать.

4-е. За все предпринимаемые ими вышеописанные труды будучи в службе получать им жалованья на все их надобности и содержание, инженеру Шмиту по семи сот по двадцать рублей, а кузнецу Брюсу по чetyреста по двадцать рублей в год: разделя оное по третям года, выдавать с будущего тысяча семьсот восемьдесят третьего года, генваря с первого числа, по прошествии каждой трети, так как и прочим при канале служителям производится, а женам их прежде назначенное к получению в Англии жалованье более уже ничего из казны не производить, а переводить им туда ежели то надобно будет самим от себя.

5-е. Ежели они в продолжение своей службы по сему постановлению все совершенно исполняют, то за оное с того времени, когда они действительно будут не в силах исправлять свою должность наградить по смерти их таковым пенсионом, каковой они трудами своими и усмотрением команды заслужить могут“.

¹ Фонд конторы К. Канала, дело № ²³⁶/₂₀₈. Об агличанах, лл. 19 — 22.

² Выписка из дел, составлена Федором Тимофеевым декабря.. дня 1782*.

² Там же, л. 22/об. Выписка из журнала конторы от 2 января 1783 г.

Отмеченные обстоятельства, так же как и упоминавшаяся выше оговорка о выходном пособии при увольнении в договорах английских мастеров, приглашенных в 1774 г., наводят на мысль, что Смит и Брюс решились закабалить себя пожизненным договором прежде всего из-за неблагоприятных экономических условий, сложившихся на родине. Нужно думать, что здесь нашли свое отражение те грандиозные изменения в положении рабочего класса, которые резко обнаружились уже в конце XVIII в. в связи с введением машин в различных отраслях производства и которые были осложнены общими экономическими и политическими условиями, в которых протекало в эту эпоху развитие английской промышленности.

Согласно первому пункту контракта, на английских мастеров, помимо их прямых обязанностей по уходу за машиной, возлагалось обязательство „чтоб... каждой из них непременно обучил из молодых при канале российских казенных людей по два человека своему художеству и ремеслу, во всем совершенно; не только для управления машиной, но чтоб они могли действительно строить и знать такового роду новые машины со всеми принадлежащими к ним внутренними действующими частями“. В качестве одного из способов „к наилучшему ученикам понятию“ предусматривалось построить „другую небольшую огнедействующую машину, которая б имела настоящее действие“.

Таким образом здесь, впервые в истории техники и технических знаний в России, по инициативе Адмиралтейств-коллегии было предпринято систематическое обучение и подготовка персонала, могущего не только обращаться с „огненными“ машинами, но и взять на себя их постройку.

Прежде чем перейти к вопросу, кто были эти ученики, как велась их подготовка и каковы были ее результаты, остановимся на дальнейшей судьбе самих „агличан“.

Имя инженера Адама Смита можно проследить вплоть до 90 гг. Он регулярно упоминается в качестве „инженра из агличан“ в ежемесячно представлявшихся вице-президенту Адмиралтейств-коллегии табелях о состоящих

при Кронштадтском канале и гавани офицерах и „нижних чинах“,¹ но о последующей его деятельности данные пока отсутствуют; что касается „кузнеца Виллиама Брюса“, то ему не было суждено продолжительное время исполнять взятое на себя обязательство „по смерть свою оставаться в Российской императорской службе“. Мрачной иронией звучит лаконическое донесение, свидетельствующее о том, что английский труженик вдали от родины и семьи выполнил это обязательство. „Находящийся ведомства... канала,— пишет в своем рапорте инженер-майор Дебрюнольт,² — при огнедействующей машине аглинской кузнец Вилиом Брес, будучи в болезни, сего июня 4-го числа (1783 года. П. З.), пополудни волей божией помре о чем конторе... сим рапортую и о выключении из списков прошу повеления“.

В связи со смертью Брюса возникла переписка относительно „выключения его из списков“ и по поводу оставшегося после него имущества. Последнее в конце концов было распродано с публичных торгов, а деньги в сумме 126 руб. 36 коп. вручены Адаму Смиту для отправки жене умершего, которая, по словам Смита, „имеет при себе малолетних пятерых детей, с коими она по смерти мужа... не малую претерпевает в содержании нужду“.³

¹ Ср. д. № 379. Рапорты по Кронштадтскому каналу и пр., из дел гр. Чернышева, л. 33/об.

² Д. № $\frac{236}{206}$ Об агличаях, л. 32.

³ Там же, лл. 32/об., 34, 35, 36, 36/об., 37, 38, 38/об., 43, 43/об., 65, 65/об., 66, 67—70. Сохранившаяся по этому вопросу переписка содержит весьма интересный материал, проливающий свет на различные бытовые стороны жизни иноземных мастеров, их материальное положение и т. п. В названном деле, в частности, имеется подробная „опись проданному с аукциона умершего аглинского кузнеца Брюса имению“, где подробно перечислены все оставшиеся от него „пожитки“. Любопытно, что не проданными с торгов оказались „печатные на английском языке двадцать пять книг“ (л. 35). Эти книги и оставшиеся от Брюса „разные письменные в связке записки“ (л. 37) продолжительное время хранились в конторе канала „под смотрением правящего в оной секретарскую должность бухгалтера Иванова“ (л. 38/об.). Были ли эти книги технического содержания и какова их дальнейшая судьба — остается неизвестным.

Через несколько месяцев по смерти Брюса для обслуживания машины в качестве „инженерова помощника“ был принят прибывший из Англии Александр Смит, приходившийся сыном Адаму Смиуту.¹ Обстоятельства, относящиеся к поступлению Александра Смита на русскую службу, изложены в письме Чернышева в контору канала, помеченном 1 декабря 1785 г.: „Приехавший в Россию прошедшего сего года летом англичанин Александр Шмит подал ко мне прошение, объявляя, что кончил он положенные годы для обучения конструкции огнедействующих машин и ныне довольно знает оное ремесло равно починивать таковые огнедействующие машины ныне установленные; и желание имеет вступить в службу е. и. в. к таковому ремеслу“.²

Чернышев, как видно из дальнейшего, доложил об этом Адмиралтейств-коллегии, которая и вынесла следующее мотивированное постановление: Александра Смита „принять в помощь находящемуся Кронштадтского канала при огненной машине инженеру Шмиуту, которому помощника надобно в рассуждение частого употребления той машины“.³

29 декабря 1783 г. с Александром Смитом был заключен контракт, сохранившийся в русской копии и английском оригинале с собственноручной подписью самого Смита.⁴ Согласно пункту второму этого контракта, Смит „когда не будет ему в другом кроме здешнего месте поручено по должности его какой особой комиссии, то он все то время повинен пребывать в Кронштадте при сооруженной огненной машине для управления ею, помощником находящемуся при оной инженеру Адаму Шмиуту отправлять и делать то же, в чем и он (Адам Смит. П. 3.) касательно до машины обязан“. Помимо этого, на Алек-

¹ Фонд конторы Кронштадтского канала, д. № 259, л. 1. За разрешением пригласить к себе в помощь своего сына Адам Смит обращался к адм. Мордвинову еще в 1776 г., говоря, что он „о его достоинстве сумления не имеет, ибо он воспитан с самого ребячества и находился всегда при огненных машинах“ (д. № 46, л. 404). Смит также предлагал пригласить в Россию и остальных своих сыновей.

² Д. № ²³⁶ 206 Об англичанах, л. 53, 53/об. Копия предписания Чернышева и выписка из журнала конторы канала.

³ Там же, л. 53.

⁴ Там же, лл. 58—59.

сандра Смита возлагалось также „спомоществовать... во обучении всему своему машинному художеству определенных к... Адаму Шмиту российских двух учеников, преподавая им к понятию все нужные наставления“.

Во время отсутствия инженера, „когда его здесь не случится или совсем не станет“, Александр Смит должен был и один „при машине отправлять должность безостановочно“.

В случае, „если... нужда состоять будет оставить службу“ английский мастер был обязан „о том письменно дать знать“ за год вперед „дабы на его место сыскать можно было другого, а он между тем повинен должность свою исправлять со всякой исправностью“.

Оклад содержания „инженеру помощнику“ был установлен в размере 350 руб. в год, т. е. вдвое меньше, чем получал „инженер“.

Александр Смит оставался в русской службе вплоть до 1793 г. Поводом к его увольнению послужили следующие обстоятельства.

4 февраля 1793 г., через три месяца после того как строившаяся им в предместье канала машина подверглась предварительному испытанию и, видимо, была близка к окончанию, Смит подает в контору канала „всепокорнейшее прошение“, где перечисляет важнейшие моменты своей десятилетней службы с 1783 г. и в заключение говорит:

„В рассуждении всех вышеобъявленных обстоятельств принимаю смелость предложить благорассуждению оной конторы, что хотя я и весьма охотно желал бы пребыть в службе ее императорского величества предпочтительно всякой другой должности, какую бы себя занять мог (а из сих весьма выгоднейшие встречались), однако не иначе могу продолжать оную далес, разве положено мне будет ежегодного жалования семьсот рублей и казенная квартира. Ежели предлагаемые мною условия не будут угодны оной конторе, то прошу оную сообразованно дать мне увольнение и свидетельство, какого почтут меня достойным...“

Из этого своеобразного Curriculum vitae мы видим, что Смит „вступил в службу“ в 1783 году и „...положенную... должность во все время отправлял как помощник мастеру огненной машины“.

Кроме этого, Смит „употреблен еще был на следующие работы“: в 1785 г. он

„... установил конную машину на новом канале, которая точно ответствовала намерению, для коего была делана и после того в действовании оную машину починивал неоднократно“.

В 1789 г. он ездил в Англию, в отпуск и „... по возвращении своем оттуда представил по команде план огненной машины, употребляемой в Англии для расплавливания чугунной руды, и описание другой машины для выливания воды, из которых каждая признана есть самую лучшею в своем роде“.

В 1791 г. по „особливому“ желанию Пущина

„... исправил две конные машины на итальянском пруде, кои во многом недостаточно установлены были“.

Наконец, в 1792 г. он спроектировал и построил уже известную нам огненную машину в предместье канала.

Прошение Смита о повышении оклада было представлено в контору канала Мордвиновым при рапорте с ходатайством об удовлетворении просьбы английского мастера „... как он Смит командою усмотрен поведения хорошего и в рассуждении построения по его прожекту в предместьи канала новой огнедействующей машины водовыливательной знания свои в должности оказал...“¹

Заявление Смита и его требование увеличить вдвое получаемый оклад вызвало обширную переписку.

Повидимому, высшая администрация и раньше не была склонна удовлетворить просьбу Смита о повышении оклада, так как в одной из справок имеется указание, что еще в 1788 г. „за усердное исправление своей должности и хорошее поведение“ было „представлено“ о прибавке Смигу 50 руб. к получаемому им годовому окладу (350 руб.) „... но по оному в резолюцию ничего не получено, а тот Шмит и по днесь обязательный оклад жалованья получает“.

В связи с предстоящим увольнением Смита возник, естественно, вопрос о подыскании ему заместителя. Постановлением конторы от 22 июля 1793 г. было решено

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине... , л. 90.

...по представленной... о помянутой вновь построенной машине описи принять в хранение определенному к большой огненной машине содержателю—ученику Смирному...“¹

В результате полугодичной переписки, тянувшейся со дня подачи Смитом прошения, 20 июля 1793 г., на имя П. И. Пушина последовал от Адмиралтейств-коллегии указ „...находящегося при большой бассейной огненной машине помощника агличанина Александра Шмита, согласно желанию его, и как вы по начальству своему в Кронштадтском порте удерживать его при той машине особой необходимости не предвидите, уволить, о чем равно и о даче ему свидетельства какого он за его службу и поведение достоин уведомить коллегию“. По получении этого указа в конторе канала было постановлено² „...велеть, выправясь по команде ежели есть у помянутого помощника Шмита что в смотрении или какие припасы, все кому следует от него отобрать и не будет ли затем какого взыскания донести конторе“.³ После того как „...по отданному от конторы к команде приказу... и на посланной к содержателям магазейнов запрос в справках от них объявлено, что помянутому Шмиту порученных от команды казенных дел и вещей равно и из магазейн материалов таковых, которые бы следовали к отобранию от него не оказалось“, Смиту было выдано свидетельство, где подробно говорилось о сооруженной им в предместье канала огненной машине и о том, что он „в продолжение оной (службы. П. З.) с 1784 года и по ныне вел себя добропорядочно, должности, возлагаемые на него по художеству, исправлял всегда с знанием и усердием без упущения“.⁴ Одновременно с этим от Пушина последовало распоряжение выдать Смиту „в награждение из канальной суммы 500 рублей“, причем в перечислении заслуг английского мастера особенно подчеркивается его работа по постройке новой машины и представление им сведений о новых машинах, изобретенных в Англии. Этим предписанием Пушина и донесением конторы от 8 августа об его исполнении исчер-

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине... лл. 92—93.

² Там же, л. 134.

³ Там же, л. 134.

⁴ Там же, лл. 91 и сл.

пывается переписка о Смите. Остается неизвестным, уехал ли он на родину по получении пятисотрублевой награды за свою десятилетнюю службу в России, или остался работать где-либо на русских заводах.¹

С именем Александра Смита связан ряд в высшей степени интересных моментов для исследования вопроса о первых в России паровых двигателях.

Выше упоминалось, что еще в 1783 г. предусматривалось сооружение небольшой „огнедействующей машины к наилучшему ученикам понятию и совершенному их обучению“ (см. стр. 120, прим. 1). Для обсуждения этого вопроса 19 января 1783 г. „отданным по команде приказом велено было об оном, во-первых, сделать при оной (конторе. П. З.) инженер-подполковнику и кавалеру Мордвинову со всеми инженер, штаб и обер-офицерами и мастерами также и с предъявленным инженером Смитом общий совет и рассуждение и положи на единственной мере со мнением своим обстоятельно контору рапортовать“. Кроме этого, предписывалось также представить „и надлежащий чертеж той придуманной машины со объявлением, в какую сумму денег по ее величине против сооруженной нынешней машины коштовать может“.²

Упомянутые здесь чертеж и смета представлены, однако, не были. Из того же документа видно, что „общее рассуждение и совет“ действительно состоялись, но, как донес в своем рапорте Мордвинов, при этом „было положено, что ко обучению... определенных к инженеру Адаму Смиту 2-х учеников послужить может модель“. Решение ограничиться обучением учеников на постройке модели было утверждено „и признано за необходимое и полезное потому что ученики на первое при зделаньи той модели должны понять, которые члены важнейшие и отчего

¹ Как любезно сообщил автору научный сотрудник Института истории науки и техники Е. А. Цейтлин, автор исследования по истории Александровской мануфактуры, в списках мастеров, обслуживавших установленную здесь паровую машину, упоминается некий Александр Смит. Весьма вероятно, что это и был „инженеров помощник“, устроившийся здесь после своего увольнения из морского ведомства.

² Д. № 68. О вновь построенной... машине... , лл. 86—89. Справка, составленная в конторе канала.

машина имеет свое действие". Что же касается постройки новой машины, то ее „строить надобности не предвидится, во избежание в издержке знатной суммы денег, да и надобности в ней нынче никакой не настоят, ибо имеющаяся огнедействующая машина воду из бассейнга отливает на всегда исправно“.

Как упоминается в той же справке, Мордвинов рапортом 22 декабря 1788 г. донес, что модель „новой конструкции огнедействующей машины... имеет быть начата делать“. Были „сочинены на двух листах профили и о потребных... материалах и припасах смета“; все это представили по начальству. Но из дальнейшей переписки нигде нельзя усмотреть, чтобы это благое начинание было приведено в исполнение; следует полагать, что проект модели так и не был осуществлен. Новая же огнедействующая машина действительно была построена в 1791—1792 гг. по проекту Александра Смита и под его непосредственным и единоличным руководством.

Как отмечалось выше, при проектировании этой машины, все части которой были изготовлены на русских заводах, сделанный Смитом расчет оказался необычайно точным для применявшихся тогда методов. Несмотря на то, что машина Смита и по размерам и по некоторым деталям несколько разнилась от общепринятых типов атмосферных машин, по количеству потребляемого топлива, по объему выливаемой воды и по скорости хода она весьма мало отличалась от данных, предварительно им намеченных в смете. К сожалению, нет возможности установить, какими методами пользовался английский мастер при своих расчетах.

Почти одновременно с этим в 1791 г. Александру Смиту был поручено осмотреть и собрать машину, приобретенную в 1788 г. у тех же Карронских заводов адм. Грейгом для нужд Кронштадтского порта, которая, как мы видели, так и не была установлена.

Помимо ухода за действующими огненными машинами и постройки новых, Смит привлекался, как мы видели, также и для иных работ. Как сказано в выданном ему при увольнении свидетельстве, английский мастер в продолжение своей службы вел себя „добропорядочно, должности

возлагаемые на него по художеству исправлял всегда со знанием и усердием без упущения".¹

Исключительный интерес представляют материалы, связанные с поездкой Смита на родину в 1789 г., предпринятой, по его же словам, „единственно для узнания новых изобретений, учиненных в огненных машинах“.² По возвращении Смит действительно представил обстоятельное „описание от сделанным имеющимся в Англии разным машинам примечаниям“.³ К этому документу были приложены и чертежи, в настоящее время, повидимому, утраченные, тем не менее он не только проливает свет на появление в России сведений о тех или иных изобретениях в области паровых машин, но также дает возможность судить об общем ходе развития парового двигателя. Все „описание“ содержит 8 пунктов, в каждом из которых дано краткое описание того или иного улучшения, сделанного в „огненных“ машинах с „отменою против прежних“, с которыми Смит познакомился во время поездки на родину.

Представленный Смитом отчет об улучшениях в области огнедействующих машин был препровожден Мордвиновым в контору канала, причем в своем рапорте Мордвинов особенно подчеркивал, что упоминаемая в отчете новая машина с успехом применяется „при расплавке всякой руды чугунной и раздувает под домной огонь“.⁴ Из дальнейшей переписки явствует, что отчет Смита был представлен высшему начальству, в частности с ним был знаком Пущин, однако, мы не находим указаний на попытки

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине..., л. 140. Черновик свидетельства, выданного Смигу.

² Там же, л. 91.

³ Там же, лл. 84—85.

⁴ Там же, л. 83. Рапорт Мордвинова датирован 17 декабря 1792 г. Из предыдущего следует, что отчет Смита был им представлен по возвращении из Англии, т. е. в 1789 г. Остается неясным причина столь позднего представления со стороны Мордвинова. Не лишено основания предположение, что последний держал этот документ, выражаясь образно, под сукном, пока не оказался вынужденным представить его в высшую инстанцию в связи с прошением Смита, где английский инженер подробно упоминает о представленном им в свое время отчете.

со стороны администрации так или иначе воспользоваться описанными здесь усовершенствованиями. На содержании этого документа мы остановимся в следующей главе.

Переходя к вопросу о судьбе русских учеников, находившихся в обучении у английского инженера и его помощника, сначала остановимся на деятельности русских мастеров, работавших при постройке машины 1774—1777 гг. В распоряжении Адама Смита, руководившего ее сборкой, было дано значительное количество рабочих и мастеровых разных специальностей. Деятельность двоих из этих мастеров, уже упоминавшегося „шлюзного подмастерья“ Романа Дмитриева, а также „механического и машинного ученика“ Федора Борзого, или Борзова, представляет для исследуемого нами вопроса особый интерес.

Оба они обучались в школе, учрежденной при Кронштадтском канале в 1761—1762 гг. по инициативе ген. Ганнибала, бывшего тогда „главным директором“ канала. В этой школе „мастеровых малолетних детей“ обучали „словестной грамоте“, арифметике, рисованию, а также заставляли учить кафизмы и тропари.¹

В 1764 г. Дмитриев по распоряжению фельдмаршала Миниха „выбран был по команде из чертежной Каменного дела мастером Ригером“.²

¹ См. фонд № 42, д. № 47. О находящихся при канале разного рода мастерств учениках, и о школьниках и о учрежденной школе 1768 года, лл. 1, 14, 27, 33. Убожество этой школы ярко характеризует имеющаяся в этом деле переписка о ее передаче „в здешнюю (Кронштадтскую. П. З.) адмиралтейскую славянороссийскую школу“ (п. 202--206). На пятьдесят человек штатных учеников имелся следующий, более чем скромный, учебный инвентарь: „азбук печатных ветхих—50, часословов подержанных—15, букварей подержанных—25, псалтырей подержанных—15, чернильниц глиняных—10, досок аспидных—8, в том числе одна без рамы, да колоды в том числе две“.

² Фонд конторы Кронштадтского Канала, д. № 235. Об отправлении в Англию Кронштадтского канала учеников для обучения там разных машин, механике и архитектуре, так же и о выдаче оставленного ими на пропитание отцам и женам окладного годового их жалованья и т. д., л. 29—32. „Доношение“ Дмитриева, представленное им по возвращении из Англии в сентябре 1779 г.

У Ригера он обучался „арифметике, геометрии, черчению чертежей и примечанию при канале работ“. После смерти Ригера Дмитриев „взят был, находящимся в службе при оном канале, шлюзным и машинным мастером Гаюсманом для обучения оной должности в теории и практике“. Затем он „находился в практике при канале у тех работ“, в 1773 г. был откомандирован в распоряжение адм. Ноульса „для черчения по его проектам разных чертежей...“, а в 1775 году „определен был к строению при кронштадтском канале огнедействующей машины“.

Дмитриев находился при машине с самого начала ее сборки вплоть до окончательного пуска. В сентябре 1777 г. он по распоряжению Адмиралтейств-коллегии „послан был в Англию для точного спознания помянутой машины... управления, а в случае повреждения — и поправления“.¹

В Англии Дмитриев пробыл „близь 2-х лет в примечании разных тамошних действующих огнем машин и упражняясь в других нужных для сего наблюдениях“.²

В 1793 г. Дмитриеву, в связи с предстоящим увольнением Александра Смита, был сделан официальный запрос, „может ли он один, сам по себе, с двумя русскими... учениками, без аглийских мастеров как большую при бассейне, так и вновь построенную... огненными машинами надлежащим образом к действию и управлять и содержать в всегдашней исправности“.³ Из представленного на этот запрос рапорта так же, как и из упомянутого выше „доношения“, видно, что Дмитриев, находясь в Англии, побывал на Карронских заводах и в Ньюкестле „при угольных минах“. На Карронских заводах он „был... определен в работу при тех машинах с прочими мастеровыми наряду, для нахождения точности оных, дабы совершеннейшее действие узнать было можно“. Кроме того, по собственной инициативе он „усерднейше старался ходить с примечанием по заводам, где делают железные чугуны“.

¹ Дело № 68 о вновь построенной... машине... лл. 99—100. Справка конторы Кронштадтского канала, датированная апрелем 1793 г.

² Там же.

³ Там же, л. 122 — копия предписания Пушина.

котлы и трубы для машин... рассматривая в действии прочие водяные машины при тех заводах, а... между управлением огнедействующих машин снял оным чертежи разных манеров*. Дмитриев также был в Лидсе, где обучался под руководством уже упоминавшегося Смитона, общепризнанного авторитета того времени по паровым машинам доуаттовского типа,¹ „который показывал... разные эксперименты огнедействующих машин“.²

Одним из серьезных препятствий к усвоению необходимых сведений русскими учениками являлось незнание английского языка и недостаточная подготовка в области технических и теоретических наук. Об этих затруднениях говорит русский посол в Лондоне Мусин-Пушкин в своем письме к Чернышеву, указывая на необходимость несколько продлить срок обучения Дмитриева. „Один осмотр огненных машин,— пишет Мусин-Пушкин,— может дать ему (Дмитриеву. П. З.) лишь понятие об их частях и устройстве, а не об истинных причинах их разнообразных движений. Их ему никто не сможет объяснить до тех пор, пока не научится немного понимать английский язык;... ему еще понадобится время, чтобы изучить самое механику, о которой, насколько я знаю, он не имеет ни малейшего понятия. Один курс этой науки, как бы благотворным он ни оказался, не может быть достаточен. Ему понадобится снова к ней вернуться, чтобы быть в состоянии надлежащим образом применять принципы механики“.³

Весьма интересным является имеющееся в той же переписке указание, что Дмитриев находился некоторое время в Чельси (Chelsea — предместье Лондона) и занимался изучением имевшейся здесь машины. Эта большая водоподъемная атмосферная машина замечательна тем, что она слу-

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине..., л. 124. Копия рапорта „слюзного подмастерья Романа Дмитриева“.

² Д. № 235, л. 30-30/об.

³ Фонд графа Чернышева, д. № $\frac{158}{1441}$. „Письма г. Лизановича

и Мусина-Пушкина касательно до выписания из Англии Кетен-помпы и огнедействующей машины и пр. 1777—78 года и лл. 21—22. Письмо Мусина-Пушкина из Лондона на французском языке, датированное 30 января 1778 г. и адресованное Чернышеву в неофициальном порядке.

жила также предметом изучения со стороны Уатта. Последний, как известно, производил систематически наблюдения за работой ряда установок подобного рода, и собранный таким образом материал лег в основу внесенных им в паровую машину дальнейших усовершенствований.¹

Нужно думать, что, несмотря на ряд трудностей, кронштадтский мастер достаточно успешно справлялся со своей задачей.

Он деятельно изучал доступные для ознакомления паросиловые установки и изготовил ряд чертежей, которые переслал в Россию. Как видно из справки, составленной конторой канала,² Дмитриев в 1779 г. вывез из Англии следующие „разных родов огнем действующих машин чертежи“:

„1. Прорезные профили (чертежи в разрезе. *П. 3.*) состоящей в Скотландии при Карронских чугунных заводах машины, через которую поднимается вода в бассейн, из оного употребляется к действию водяных колес по всем заводам.

2. План и профиль (машины. *П. 3.*) тоже состоящей в Скотландии, которой отливается вода из угольных ям и подымается наверх через два яруса помп с переливкою из чана в чан, высотой на 300 ф.

3. План и профиль по новоизобретенной инвенции в Англии г. Ватом,³ которая построена в Скотландии для поднимания воды.

4. Прорезная профиль такого роду машины и водяному колесу для подымания водой угля из ям, состоящей в Ньюкестле.

5. Прорезная профиль машины состоящей в Лондоне при местечке Челсах, через которую поднимается вода и пускается по улицам в подземные трубы, а из оных в обывательские дома для домашних надобностей“.

В этом перечислении представляет интерес упоминание

¹ Ср. Диккинсон и Дженкинс, указ. соч., стр. 121, 137, 169.

² Дело № 259, лл. 20, 20/об., 21.

³ В транскрипции подлинника буква „т“ в имени Ват, может быть прочитана как „ч“. Это отнюдь не дает оснований сомневаться, что речь идет о Джемсе Уатте. Подобная транскрипция могла явиться результатом своеобразного произношения английского t.

о комбинации „огненной“ водоподъемной машины и вододействующего колеса. Этот способ получать при помощи паровой водоподъемной машины вращательное движение, необходимое для приведения в действие разного рода рабочих машин, был, как известно, впервые предложен Папэном, а затем, несмотря на свою неэкономичность, неоднократно применялся Смитом и другими инженерами до тех пор, пока кинематическая проблема преобразования прямолинейного движения поршня машины в ротационное движение главного вала не была окончательно разрешена Уаттом в его машине двойного действия с вращательным движением.

Что касается до упоминаемого в п. 3 „по ново изобретенной инвенции“, то не подлежит сомнению, что здесь идет речь о паровой машине Уатта (простого действия), и к этому вопросу мы вернемся в следующей главе. Эти представленные Дмитриевым „план и профиль“ являются первыми попавшими в Россию чертежами нового двигателя, изобретенного Уаттом.

С именем Дмитриева связан также первый в России, после Ползунова, проект „огнедействующей“ машины, составленной русским мастером. На проекте Дмитриева и его судьбе мы уже останавливались выше. Прямых мотивов, по которым проект был отклонен, установить нельзя; возможно, что здесь имела значение большая сумма расходов, предусмотренная им по смете, а также некоторое недоверие к силам русского мастера. Дмитриевым была представлена смета необходимых материалов для постройки машины и рабочей силы с необычайно подробным перечислением отдельных статей расхода, чертеж или „профиль“ машины и, наконец, объяснительная записка „рапорт“.¹

Что касается чертежа, то он, повидимому, утрачен, смета же и „рапорт“ сохранились в названном деле.²

Последний документ (стр. 83) интересен приводимой в нем мотивировкой в пользу „огненной“ машины по сравнению с конными водоотливными мельницами. Аргументируя цифровыми расчетами, Дмитриев пытается доказать более

¹ Д. № 62 конторы канала Петра Великого. О свидетельстве и починке в предместьи Кронштадтского канала по ординарную воду выкрошившихся плитных стен и т. д., л. 104.

² Там же, лл. 105 — 110.

высокую экономичность „огненной“ машины при ее эксплуатации, несмотря на значительность единовременных затрат на сооружение.

Здесь скромный „шлюзный подмастерье“ проявил гораздо более глубокое и правильное понимание преимуществ, связанных с применением нового двигателя, чем местное начальство. Вряд ли были преувеличены собственные, звучащие некоторой гордостью, слова Дмитриева, которыми он заканчивает рапорт, представленный в ответ на уже упоминавшийся запрос, может ли он заменить при машине английских мастеров: „По долговременному моему обращению могу обеими как то бассейною и в предместьи канала машинами действовать и починки в оных исправлять с двумя русскими учениками и без английских мастеров, да и если надобность истребует и вновь где таковые сделать, тож в состоянии“.¹

Несколько иначе сложилась судьба „механического и машинного ученика“ Федора Борзого, прикомандированного к строящейся при бассейне машине уже после ее окончания, в 1777 г. Проследить жизненный путь Федора Борзого дает возможность его „формулярное по службе описание“ составленное в 1792 г.²

Из этого описания видно, что „механический и машинный ученик Федор Прокофьев сын Борзой“ сорока одного году от роду „из мастеровых детей“ находится „в службе с 1762 году, марта с 12-го дня“. В звание механического и машинного ученика он был зачислен в сентябре 1783 г. При этом Борзой „грамоте читать и писать по российски по англиски знает, арифметику, геометрию, тригонометрию, механику, машинному художеству, также чертить планы обучен“. До прикомандирования к огненной машине Борзой „с определения на службу... находился в обучении наук и черчению планов“; с 1777 г. он был при большой бас-

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине..., л. 124.

² Фонд Кронштадтского канала. Д. № 38. О посылке от канала на Нерчинские заводы для установления машин на 2 года ученика Федора Борзого и о удовлетворении его жалованьем. 1792 года, л. 9 (154). Это дело приобщено к вышецитированному делу № 68 „о вновь построенной... машине“ и пр.; при ссылке в скобках дается общая нумерация листов.

сейной машине, „при действии которой и при отправлении во оной разных починок находился по 779 год“. В этом году 8 августа Борзой на основании представления администрации канала и распоряжения Адмиралтейств-коллегии „послан был в Англию для обучения разных огненных и других машин, механике и архитектуре“. В Англии Борзой пробыл 4 года; за это время он „изучал делать принадлежащие к выливке воды простые ручные, форсовые и цепные помпы; пожарные заливные машины; нового издания домкраты; находился при делании разных нового издания машин, действующих водой и лошадьми; кранов для поднимания тяжелых вещей; машин для вырывания деревьев с корнем; для точения винтов, что ввинчивают в дерево; машин для сверления разных помп деревянных медных и чугунных“.¹

Сохранившаяся переписка, связанная с пребыванием Борзого в Англии, изобилует многими любопытными бытовыми моментами. Борзой одно время был в обучении у мастера Коля и по контракту должен был на него работать одновременно приобретая необходимые знания. Однако вскоре между ними возник конфликт. Борзой, обвиненный Кодем в нерадении и лени, обратился с письмом непосредственно к самому Чернышеву, в свою очередь обвиняя Коля, что тот „с побуждением своего интересу и ненависти ко иностранцам“ нарушает контракт и, по словам Борзого, „хитро вздумал и запретил подмастерьем своим дабы ничего совершенно показано мне не было, чего я от них требовал“.²

Вместе с тем Борзой жаловался на то, что ему очень мало дает пребывание у Коля, и на неприязненное отношение английских мастеров к русским ученикам вообще. „Оные люди получают великие прибыли от России. Еще неблагодарны и как можно стараются россиянцов опровергать и препятствовать им во всех науках и знаниях полезных, а они чрез то себе наибольшую честь и прибыль заслуживают, а присланных русских для науки в Англию почитают как диких зверей“.³

¹ Дело № 38. О посылке... на Нерчинские заводы... ученика Федора Борзова..., л. 9 (154).

² Фонд № 80, гр. Чернышева, д. № 174/1441, лл. 10—11.

³ Там же.

Однако произведенное новым послом Симолиным рассмотрение этого конфликта оказалось, повидимому, не в пользу Борзого: Было признано, что он „предпочитает смотреть из окна и шататься около дому, нежели заниматься работою“. Оказалось, что Коль не только ничего не скрывал от своего ученика, но последний, по словам Симолина даже „спит между всеми моделями кои у мастера находятся, так что имеет довольное время оные рассматривать, следственно зависило от него делать чертежей даже и моделей. Стол в горнице его был покрыт чертежами, с таковых списанными и другими для употребления его от мастера ему вверенными“.¹

В заключение Симолин склоняется к мнению, что Борзой не оправдывает возлагавшихся на него надежд „с великим лицемерием соединяет и душу злую и черную“, и что его следует отозвать обратно. Тем не менее Борзой остался в Англии и продолжал свои занятия и, в частности, ознакомление с „огненными машинами“, которых, по словам Симолина, „находится от 5 до 6... в Лондоне и его окружностях“.

В том же „формулярном о службе описании“, а также в других документах упоминается, что Борзой, будучи в Лондоне, „сделал примечание и знание“ находившейся там огнедействующей машины, „которая действует парами“. Несколько более подробно говорит об этой машине Дмитриев в уже упоминавшемся рапорте о привезенных им из-за границы чертежах машин, в котором он также упоминает и о деятельности Борзого. Дмитриев говорит следующее: Борзой „огнем действующей машины сделал примечание и знание, которая состоит в Лондоне для довольствия водой обывателей нового изобретения; и действие оной происходит паром (а не воздухом, как в атмосферных машинах. П. 3.), а уголья употребляется менее третьею частью против прежних машин, а в выливке воды выходит не более в час 4984½ кубических фут или 240 бочек сороковых“.²

В тех же документах имеется указание, что Борзой вывез с собой из Англии „недоделанную модель огнедействующей машины об одном котле“.

¹ Фонд № 80 гр. Чернышева, д. № 159/1481, л. 235 и об.

² Д. 259
229, л. 21.

Сопоставление этих сведений с другими данными показывает, что в обоих случаях идет речь о машине Уатта, и к этому вопросу мы вернемся в гл. V.

По возвращении из Англии Борзой некоторое время снова „находился при вышеописанной огнедействующей машине, как при выливке оной воды, так и при исправлении случайных работ“. В 1791 г. он был переведен на другую работу и находился „у делании в воротах итальянского пруда перемычек и построении вновь к выливке из оного пруда воды конной машины“.

Вскоре, однако, Борзому пришлось вернуться к занятию „огнедействующими машинами“ при весьма интересных обстоятельствах.

В январе 1792 г. от П. И. Пущина в контору кронштадского канала поступило распоряжение „машинного ученика Федора Борзова“ прислать к нему для дальнейшей его отправки в Нерчинск.¹

Причиной к посылке Борзого в Нерчинск послужило обращение администрации тамошних заводов.

В этом обращении говорится между прочим следующее: „Нерчинские заводы, имея крайнюю необходимость в установлении машин для легчайшего отлития из рудников воды“, лишаящей ко всем почти известным там способам добывать серебро содержащие руды с должным издержек сбережением, а потому и требуют о доставлении им человека с должными к тому способностями“.²

Этот документ необходимо сопоставить с обращением тех же заводов к начальству Колывано-Воскресенских заводов, поступившим в феврале 1765 г., когда здесь Ползунов уже приступил к постройке своей машины. В этом обращении управление Нерчинских заводов проявляет необычайный интерес к работам Ползунова и просит прислать ей чертежи машины, а если окажется возможным, то откомандировать в его распоряжение и самого мастера.³ Как известно, эта просьба уважена не была, но она лишний раз

¹ Д. № 38. О посылке... на Нерчинские заводы... ученика Федора Борзова..., л. 1 (152).

² Там же.

³ Ср. Южаков М. И. Шихтмейстер. Иван Иванович Ползунов, Томск, 1906, стр. 65—66.

подтверждает тот факт, что во второй половине XVIII в. в русской казенной горной промышленности с ее ростом все более и более ощущалась потребность в более мощных и удобных ресурсах энергии, чем сила падающей воды, ветер, упряжное животное и человек.

„Будучи известен о довольном в том знании... машинного ученика Борзова“, Соймонов лично просил удовлетворить ходатайство заводов и откомандировать в их распоряжение Борзого сроком на 2 года.¹

Вследствие этих предписаний контора Кронштадтского канала распорядилась „по явлении его (по явке Борзого. *П. З.*) и удовольствовав по нынешний январь месяц заслуженным денежным жалованьем и написав в команде о счислении его в назначенной командировке приказать представить к... г-ну адмиралу и кавалеру (*Пушину. П. З.*) с формулярным списком при рапорте“.²

В чем выразилась деятельность Борзого на Нерчинских заводах и была ли им здесь построена огнедействующая машина, должно быть сделано предметом дальнейшего исследования. В упоминавшемся уже деле о командировке Борзого в Нерчинск имеется относящаяся к 1795 г. копия запроса *Пушина* „о машинном мастере Борзове, находящемся в Камчатке, с которого года он в службе и когда и по какому повелению туда послан и на какой конец (срок. *П. З.*)“.³

Нужно думать, что изучение имеющихся архивных памятников поможет выяснить обстоятельства, относящиеся и к этому периоду деятельности Борзого и в частности ко времени его пребывания на Камчатке. Тем не менее, как мы видим, и имеющиеся сведения содержат в высшей степени ценные данные, проливающие свет на некоторые общие причины, приведшие к введению нового двигателя в различных областях русской промышленности.

Посылка в Англию русских мастеров для изучения „художества“ строить и обращаться с паровыми машинами практиковалась русским морским ведомством и несколько

¹ Д. № 38. О посылке... на Нерчинские заводы... ученика Федора Борзова..., л. 1 (152).

² Там же, л. 1/об. (152). Выписка из журнала конторы от 13 января 1792 г.

³ Там же, лл. 7, 8 (158, 159).

позже, вплоть до 90-х гг. XVIII в. В этом отношении некоторый интерес имеет сохранившаяся переписка о посылке в Англию в 1794 г. ученика Кокушкина.¹

Непосредственной причиной посылки Кокушкина в Англию явилось увольнение Александра Смита и возникшая при этом, по словам Пущина, „надобность впредь для управления тою машиною приготовить из своих русских учеников такого художника, который бы не только чтоб мог сам по себе иметь достаточное искусство в сем машинном знании, но и в состоянии был бы после обучать сему художеству в теории и в практике других учеников“.²

Послать в Англию для этой цели было решено „признанного к сему способнейшим ученика Естафия Кокушкина“. Последний, по прибытии в Англию, должен бы явиться с соответствующим направлением к „пребывающему в Лондоне чрезвычайному посланнику и полномочному министру графу Воронцову“, на которого и возлагалось озаботиться его „определить к таковому мастеру, от коего бы он мог обучен быть сооружению огненных машин, как в теории, так и в практике“.³

Согласно тому же распоряжению коллегии Кокушкин получил на проезд 100 руб. и в дальнейшем должен был получать „на содержание и обучение“ — 500 руб. в год. Вместе с тем было поручено инженер-майору Дебрюнольту разработать особую инструкцию, которой Кокушкин должен был придерживаться „ко успешному и основательному себя обучению“.⁴

Эта инструкция не только предписывала „быть всегда в трезвом и добром поведении“, но также довольно наивно требовала „немелленно выучиться по английски читать, писать и грамматику“, „снимать чертежи“ не только огнедействующих, но и других машин, „могущих служить к пользе кронштадтского канала“. В этой же инструкции указыва-

¹ Фонд конторы Кронштадтского канала. Д. № 259. О посылке в Англию для обучения сооружения огненных машин кронштадтского канала механического ученика Естафия Кокушкина. 1794—1797 гг.

² Там же, л. 1. Копия предписания Пущина от 21 июля 1794 г. с приложением указа Адмиралтейств-коллегии.

³ Там же, л. 1.

⁴ Там же, л. 2. Выписка из журнала конторы от 24 июля 1794 г.

лось на необходимость изучить „ту часть механики и гидраулики, которая необходима при строении и исправлении таковых машин“.¹

Понадобился ровно месяц, чтобы уладить все вопросы, связанные с командировкой Кокушкина: переписка с Воронцовым, выправка заграничного паспорта, производство денежных расчетов и т. п.² Наконец Дебрюнольт рапортом от 21 августа 1794 г. донес, что Кокушкин отправлен в Лондон на английском корабле „именуемом Нифит“.³

По приезде Кокушкина в Лондон оказалось, что назначенных ему 500 руб. в год совершенно недостаточно. „Сумма, определенная ученику Кокушкину, — пишет Воронцов, — не токмо не довольна на содержание и учение, но

¹ Фонд конторы Кронштадтского канала, д. № 259, л. 6. Этот любопытный документ приводим полностью.

„Теоретическому ученику Евстафию Кокушкину.

Отправиться тебе на первоидущем ныне в Лондон иностранно-купеческом судне и явиться там к российскому министру для представления в огнедействующих машинах искусному мастеру.

1-е. Стараться тебе немедленно выучиться по английски читать, писать и грамматику.

2-е. Во время представляемых от означенного мастера „касающих до приобретения знания в сооружении огненных машин иметь довольное знание и познавать все части огнедействующих машин, снимать чертежи не только каковые здесь огнедействующие машины, но и других конструкций, каковые могут повстречаться нового изобретения, служащие к пользе кронштадтского канала с таким успехом, дабы мог не только сам по себе иметь достаточное искусство в машинном знании, но и в состоянии был после обучать сему художеству других учеников как-то в теории и практике, с тем притом обнадеживанием, что в оном зависеть будет к удовольствию и не малой похвале команды, а тебе к собственной пользе.

3-е. Наивсевозможное употребить прилежание для обучения ту часть механики и гидраулики, которая необходима при строении и при исправлении таковых машин нужна.

4-е. Сверх того вышеписанного презписывается чтобы быть всегда в трезвом и добром поведении, не обращаясь ни в какие пороки, дабы все следовало преподаваем... (неразб. II. З.) тебе от учителя наставлении к успеху.

По совершении означенного машинного искусства, явиться обратно к команде кронштадтского канала.

*Карл Дебрюнольт. Июля 29 дня 1794 г.**

² Там же, лл. 8—9, 10, 11, 12.

³ Там же, лл. 13 и 13 об.

ниже на одно содержание недостаточна; ибо он нигде не может жить на хлебах дешевле как платя по гинее на неделю, исключив мытье, одевание, обувь и прочее, и так одно житье на хлебах почти уже превосходит определенное ему жалованье, прежде нежели подумать об учении, за которое также платится всякому учителю дорого по причине великой во всем дороговизне".¹

Из того же документа видно, что Воронцов хотел было сразу же вернуть Кокушкина „на первых кораблях“ в Россию и только „за поздним временем“ это не было сделано; Воронцов лично дал распоряжение выплачивать Кокушкину „как и другим адмиралтейским ученикам“ по 10 фунтов стерлингов в месяц. Насколько непродуманно, чисто показанному, была организована командировка Кокушкина и, нужно думать, всех прочих учеников, посылавшихся в Англию, с вопиющей очевидностью рисует продолжение письма русского посла. Излагая трудности, встретившиеся по приезде Кокушкина, Воронцов указывает Адмиралтейств-коллегии на необходимость „к поспешествованию успехам России, умножения ее пользы, войти в состояние посылаемых туда (в Англию. *П. 3.*) учеников; все они приезжают туда без всякой помощи, не разумея никакого кроме российского языка и там должны привыкать перенимать каждое слово и тем более года обыкновенно проходит прежде нежели начнут сколько-нибудь говорить по английски“.

Для устранения этих трудностей Воронцов рекомендует „завести школу и хороших учителей, где бы посылаемые ученики по крайней мере года за два выучили бы читать и писать по английски, рисовать, геометрии“, тогда бы ученики „вдруг по приезде, либо спустя короткое время могли бы приступить к должности“. Кроме того Воронцов советовал каждого посылаемого в Англию ученика „снабдить грамматикой и лексиконом на английском и русском языках“.²

О тех же затруднениях пишет и Кокушкин в своем рапорте конторе канала.³

¹ Фонд конторы Кронштадтского канала, д. № 259, л. 16.

² Там же.

³ Там же, л. 18.

„Уведомляю оную контору,—пишет Кокушкин,—что я приступил к изучению английского языка, но нашел в оном такую трудность, не имея при себе никаких книг, переведенных с английского языка на русский, кроме только одной Жданова перевода грамматики“.¹ Он справедливо жалуется, что „когда отправлялся в Лондон, то об оных не знал, какие должно иметь при себе книги как во изучение языка так и машинного знания, и об оных не было никакого наставления“. В заключение Кокушкин просит спешно выслать ему необходимые книги и, будучи уверен в неосведомленности своей администрации, рекомендует „о механических книгах спросить Романа Дмитриева“, а также просит уведомить о привезенных Дмитриевым и Борзым чертежах „в каких местах оные сниманы, чтобы не вывезти и мне таковых“.

Действительно, контора канала обратилась к Дмитриеву за разъяснениями как о способах к скорейшему изучению английского языка, так и по поводу необходимой литературы по механике и другим наукам. Разумеется, Дмитриев, который в свое время находился в таком же плачевном положении, как Кокушкин, помочь ничем не мог, кроме указания, что „при дании названий всякая вещь о себе смысл сама доставляет“ и рекомендовал по собственному примеру изучать язык на слух, а для изучения механики советовал „переслать русскую механику для сличества терминов“.²

Конторой канала было постановлено „книг, какие необходимо... нужны велеть от команды чрез кого подлежит приискать, купить в Санкт-Петербурге, буде можно все оные отыскать, ценою не свыше 30 р.“.³

Для отправки Кокушкину было куплено семь книг: „новый словарь английский..., механические предложения..., лекции о разных предметах, касающихся до механики гидраулики и гидростатики с присовокуплением ко оным огне-

¹ Повидимому, „Грамматика английская с употребительными разговорами, сочиненная Прохором Ждановым“, СПб., 1772; ср. Сопиков, ч. II, № 2876.

² Д. № 259, лл. 19, 21 об.

³ Там же, л. 22.

действующей машины...¹ Соняковского курс, состоящий в арифметике, геометрии и прогрессии в 4-х книгах". Эти книги и были отосланы Кокушкину с мало утешительным сообщением, что „книг других относительно к споспешествованию его науки здесь не отыскано“, взамен этого контора усиленно, но чисто платонически предписывала ему „обучаться с крайним рвением“.¹

К сожалению, имеющиеся материалы не позволяют установить, где именно и под чьим руководством ознакомился Кокушкин с „огненными“ машинами. Сохранилось лишь присланное им в июле 1797 г. в контору канала „уведомление“, в котором имеются некоторые данные о деятельности Кокушкина во время его двухгодичного пребывания в Англии. Из этого „уведомления“ видно, что Кокушкин сперва занимался изучением английского языка и приступил к своим непосредственным обязанностям лишь в мае 1796 г. При этом, пишет Кокушкин, „прилагал все возможное старанье замечать как внутренние так и наружные части огнем действующих машин“. За это время он „снял один план и два профиля огнем действующей водоливной машины, находящейся в Англии при местечке Бора“, а „по отсылке оных планов приступил замечать строение новоизобретенной огнем действующей машины, которая служит не только к выливке воды, но и к разным находящимся в Англии мануфактурам“. Повидимому, Кокушкин в данном случае имел возможность наблюдать установку какой-либо машины Уатта с вращательным движением.

План этой машины Кокушкин так же, как и предыдущие, намеревался прислать в контору канала.

Как удалось выяснить, в дальнейшем эти чертежи, пересланные в Россию через Воронцова, попали непосредственно в Адмиралтейств-коллегию, куда контора канала обратилась с просьбой передать их в ее распоряжение „по-елику за нужное признает их иметь здесь при канале

¹ Нужно думать, что здесь речь идет об упоминавшейся книге, изданной Л. Сабакиным в 1787 г., в которой впервые на русском языке описана паровая машина Уатта двойного действия. См. гл. V.

² Фонд конторы Кронштадтского канала, д. № 259, л. 25/об.

для сведения и обучения находящихся при канале учеников".¹

На этом обрывается переписка, относящаяся к командировке Кокушкина; сколько времени он еще оставался в Англии и как он применял полученные им знания по возвращении в Россию, сохранившиеся документы не дают указаний.

Если посылка в Англию для ознакомления с паровыми двигателями, несмотря на ряд трудностей, и имела некоторые положительные результаты, то значительно хуже обстояло дело с подготовкой необходимых специалистов собственными силами.

Выше мы видели, что одним из центральных пунктов договоров, заключавшихся с английскими мастерами, Брюсом и Смитом, работавшими при огнедействующей машине, был пункт, обязывавший обучить „своему художеству“ русских учеников. В том же 1782 г., когда был заключен этот договор, по выбору инженер-майора Мордвинова из команды были выделены и прикомандированы к Адаму Смиту ученики Алексей Андреев и Илья Леонтьев,² при этом Смит был „призван в контору канала и ему объявлено было в присутствии (т. е. при свидетелях. П. З.), чтоб он по силе своего контракта во обучении означенных учеников своему художеству приложил всякое попечительное старание“. Кроме этого, Смит должен был представлять в контору „засвидетельствование о приобретенных учениками науках ежели не каждую треть, то, конечно, по прошествии полугодового времени".³ Однако от Смита требуемых донесений о ходе обучения „в подаче никогда не было“,⁴ и нет возможности установить в какой степени успешным оказалось это мероприятие.

И Андреев и Леонтьев были откомандированы из ведения Смита вследствие их производства в кондукторы 3-го класса, первый в 1785, а второй в 1786 г. Несмотря на более чем двухгодичный срок обучения, результаты были ничтожны. Во всяком

¹ Фонд конторы Кронштадского канала, д. № 259, лл. 28/об. и 32. Выписка из журнала конторы от 7 августа 1797 и черновик рапорта Пущину от 11 августа 1797 г.

² Д. № 68. О вновь построенной... машине..., л. 86/об. и сл.

³ Там же.

⁴ Там же.

случае Леонтьев, представляясь Чернышеву, „лично объявил о причине не приобретения им об огнедействующей машине сведения за всегдашним и большею частью отлучением“.¹ В связи с этим от Чернышева последовало распоряжение „всех тех, кои в должности определены, при оной бы и были, а не отрывать по другим по команде делам“ и „именно запретить то делать Мордвинову“.²

Вместо выбывших учеников были „определены новые Петр Михеев и Дмитрий Смирной“,³ о которых как и о прежних от него Смита о приобретении наук ежегодных донесений не было“. Только лишь в октябре 1788 г. Смит в донесении „рекомендовал, что они во время действия одного года машины и разных при оной производимых работ преподаваемые от него к понятию наставления, исполняли со всяким усердием и потому случающиеся при машине починки могут уже они сами исправлять“. За эти успехи обоим ученикам была „учинена... прибавка жалованья“.

Несмотря на то, что Михеев несколько лет пробыл при машине, он в 1791 г., по распоряжению Павла I, бывшего тогда президентом Адмиралтейств-коллегии, „был произведен на имеющуюся в штате его высочества вакансию в регистраторы“. Выиграл ли от этого повышения сам Михеев, остается неизвестным, но нужно думать, что в его лице контора канала утратила достаточно опытного и прошедшего длительный курс обучения машиниста. На место Михеева был прикомандирован к Смигу „из математических учеников“ Дмитрий Кондратьев.⁴ О судьбе и деятельности последнего сведений не имеется; что же касается Смирного, то он, повидимому, оказался из всей группы учеников наиболее способным. Помимо уже упоминавшегося отзыва, в 1791 г. от Смита поступило в контору „вторичное о хорошем и примерном машинному художеству понятии... представление“. Кроме того, по донесению Смита, Смирной „по времени употребляется для знания в отливке на литейном здесь (в Кронштадте. П. З.) заводе разных чугу-

¹ Д. № 68. О вновь построенной... машине... л. 87.

² Там же

³ Там же, л. 87/об.

⁴ Там же, л. 88.

ных вещей на случай оных понадобится к оной машине".
Причем по отзыву „мастера того завода Берда (очевидно,
Чарльза Берда. П. З.) может он Смирной для отливки воен-
ных артиллерийских снарядов сам фурмовать".

Тому же Смирному, как мы уже видели, было поручено
в июле 1793 г. при увольнении Александра Смирна принять
огнедействующую машину, построенную последним в „пред-
местии кронштадтского кавала".¹

¹ Д. № 63, О вновь построенной... машине. . стр. 116—119.

ГЛАВА V

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УАТТЕ И ЕГО ИЗОБРЕТЕНИЯХ¹

С обстоятельствами, сопровождавшими появление первых паровых двигателей в Кронштадтском порту, связаны чрезвычайно интересные подробности, проливающие свет на вопрос о проникновении в Россию первых сведений об изобретениях Уатта и о наиболее ранних попытках приобрести его двигатель. Уже отмечалось, что история появления первых двигателей Уатта в русской промышленности, как и вообще история применения паровых машин в России, изучена весьма недостаточно. Повидимому, первая машина Уатта в Кронштадте, как это утверждает А. Брандт, была установлена на заводе Берда почти в самом начале его существования. Однако, приводимые А. Брандтом данные весьма неопределенны, и этот вопрос нуждается в тщательном изучении дошедших до нас документов, связанных с историей завода Берда. Мы оставляем в данном случае в стороне подробности, относящиеся к этому заводу, ограничиваясь лишь материалом о деятельности русского адмиралтейства, связанной с улучшением гидротехнического хозяйства Кронштадтского порта.²

¹ Часть этой главы была представлена в виде доклада в Ньюкоменовское общество в Лондоне и зачитана 22 января 1936 г. на торжественном заседании, посвященном 200-летию юбилею со дня рождения Уатта (ср. *Nature*, 25 января 1936 г., № 3456, т. 137).

² Подтверждением, что на заводе Берда весьма рано имелся двигатель Уатта, является указ Павла I, датированный 18 февраля 1800 г. и содержащий официальное предписание Адмиралтейств-коллегии принять меры к более широкому применению паровых двигателей.

Мы в данный момент не располагаем сведениями о ближайших практических последствиях этого распоряжения, однако позволим себе при

Наиболее раннее упоминание об Уатте, имеющее отношение к данному вопросу, связано с известной попыткой пригласить его приехать в Россию. Эта попытка была предпринята по инициативе и по рекомендации близкого друга Уатта, доктора Джона Робизона (Robison), бывшего впоследствии профессором физики в Эдинбургском университете. Робизон прибыл в Россию в 1770 г. вместе с уже упоминавшимся адм. Ноульсом в качестве его секретаря, а впоследствии преподавал различные математические дисциплины в Морском корпусе и занимал здесь должность инспектора. В 1774 г. Робизон, в связи со своим избранием профессором физики в Эдинбургский университет, возвратился на родину.

В апреле 1770 г. Робизон обратился с письмом к Уатту, спрашивая его, „не улыбнется ли ему перспектива приехать сюда (в Россию. *П. З.*) в качестве главного плавильщика (Master founder) на артиллерийских заводах ее величества“. ¹ При этом Робизон заверял Уатта, что последнему будет во всяком случае обеспечено солидное содержание, хотя точные условия Робизону и не известны. Признавая это предложение крайне для себя лестным и выгодным, Уатт, однако, отклонил его, мотивируя в письме Ро-

вести этот документ полностью, имея в виду его значительный общий интерес для исследования вопроса о начале применения паровых двигателей в России.

„В Адмиралтейств Коллегию. Государь император высочайше повелеть соизволил ввести в употребление по адмиралтейству для облегчения ручных работ огненную машину малого размера, подобную той, каковая существует на заводах аглицкого купца Берда, дабы она могла исправлять блоковые все работы; и тогда не будет уже нужды для оных содержать и кормить лошадей; равно обделку и obtачивание всех инструментов для работ по кораблестроению нужных; точение всех вещей; кузнечные работы большемерных штук; раздувание горнов чугуна- и меди-плавильных, словом все работы, кои могут посредством оной быть производимы; почему избрав для построения оной местой... (неразб. *П. З.*), на галерном дворе, или в адмиралтействе на бастиионе, где флаг, смотря по удобству и пространству места, и, сделав строению для того нужному план и сметы, представить на высочайшее утверждение, о чем адмиралтейств коллегии сим сообщая. Санктпетербург, февраля 18 дня 1800 г.

Вице президент граф Кушелев.*

Фонд Адм. коллегии. Высоч. повеления № 72, л. 162.

¹ Ср. Диккинсон и Дженкинс, указ. соч., стр. 35 и сл.

бизону свой отказ следующим образом: „ибо я чувствую, что никоим образом не заслуживаю вашей рекомендации и имея в виду мое продвижение (advancing) в здешнем общественном мнении в качестве инженера“.¹

Немного позже, а именно около 1773 г., как об этом можно судить из документов, приводимых известным бисграфом Уатта Мюирхедом, Робизон, находившийся тогда в Кронштадте, вторично обращался к Уатту с предложением взять на себя постройку водоотливной машины для обслуживания сухих доков в Кронштадтском порту; это предложение было также отклонено под предлогом, что Робизон сам может привести в исполнение подобный проект и что это послужит лишь на пользу его репутации в стране, где он сейчас находится (*I think you are fully able to conduct that project and it will do you credit in the country you are*).

Следует подчеркнуть, что из содержания приведенной фразы Уатта можно заключить, что здесь речь шла не о постройке какого-нибудь нового двигателя, а обыкновенной „огненной“ машины атмосферного типа.

В главе II приводился проект Ноульса, относящийся к 1773 г., в котором предусматривалась установка двух огненных машин для выливания воды из большого бассейна. Сопоставление дат, а также тот факт, что Робизон, бывший в тесном общении с Ноульсом, был осведомлен об этом проекте, дают основание предполагать, что именно постройка этих машин имела Робизоном в виду. Как мы видим, это и было исполнено несколько позже, без участия Уатта и Робизона, когда английскими мастерами была установлена и пущена в ход упоминавшаяся выше машина, изготовленная на Карронских заводах по проекту Смитона.

Наконец, в конце 1774 г. или в начале 1775 г.² со сто-

¹ Диккинсон и Дженкинс, указ. соч., стр. 35.

² Робизон покинул Россию в середине 1774 г. и при своем отъезде он выразил желание оставаться корреспондентом Морского корпуса и взять с собою для обучения двух кадет из числа наиболее способных учеников. Не совсем ясно, имела ли место эта третья попытка пригласить Уатта в Россию в момент пребывания Робизона в Кронштадте, или же после его возвращения в Шотландию, что более вероятно (ср. Диккинсон и Дженкинс, указ. соч., стр. 42). О зачислении Робизона, о его деятельности и отъезде, а также о судьбе посланных с ним учеников сохранился ряд интересных документов в делах б. Морского министерства.

роны Робизона была сделана еще одна неудачная попытка пригласить Уатта приехать в Россию, причем на этот раз ему предлагалось весьма большое содержание в размере 1000 фунтов стерлингов в год. Именно это приглашение имеет в виду Болтон в своем письме Уатту, когда в следующих энергичных выражениях пытается убедить Уатта в необходимости отказаться от этого предложения: „Ваш отъезд в Россию потрясет меня. Ненадежность вашего здоровья, опасности столь длинного путешествия и потеря мною утешения огорчают меня, но я желаю вам помогать из всех сил и подавать советы, не считаясь со своими интересами (Without regard to Self)“. Любопытно, что в этих словах чувствуется серьезное опасение со стороны дальновидного капиталиста-предпринимателя потерять вместе с Уаттом плоды его изобретения; еще менее Болтон это скрывает в более позднем письме от 11 марта 1775 г., когда говорит: „я нахожу, что люблю себя самого настолько, что буду опечален, если вы уедете в Россию.“¹

К сожалению, до сих пор не обнаружено никаких русских источников, относящихся к вопросу о приглашении Уатта приехать в Россию. Однако даже приведенные данные, извлеченные из английских источников, позволяют утверждать, что, санкционируя мероприятия Робизона по приглашению Уатта, руководящие лица русского Адмиралтейства преследовали цель заполучить опытного механика и талантливого инженера, но отнюдь не изобретателя новой „огненной“ машины. В свою очередь и Робизон, бывший, как известно, близким другом Уатта, прежде всего, повидимому, стремился оказать своей протекцией материальную помощь Уатту, который именно в эти годы находился в наиболее затруднительном положении и даже был близок временами к полному отчаянию и разочарованию. Об этом свидетельствует, напр., его письмо к Вильяму Смоллу, физику и математику, поддерживавшему постоянно близкие отношения с Уаттом и Болтоном. В этом письме, датированном 9 сентября 1770 г., Уатт пишет по поводу полученного им предложения занять место инженера по постройке Монклендского канала: „Если я отклоню это предложение,

¹ Диккинсон и Дженкинс, указ. соч., стр. 42.

у меня весьма мало оснований ожидать вскоре столь ж благоприятного стечения обстоятельств. Кроме того, у меня жена и дети, и я вижу, что я старею, не имея никакого твердого пути для их обеспечения. Имелись также другие обстоятельства, которые не менее властно побудили меня принять это предложение".¹

В своей работе об Уатте Диккинсон и Дженкинс справедливо указывают, что под „прочими обстоятельствами“ Уатт подразумевал финансовый крах, нависший над его первым компаньоном—Ребуком. Таким образом, есть достаточные основания утверждать, что при приглашении Уатта в Россию вовсе не имелось в виду предоставить ему возможность работать над своим изобретением, и не может идти речь о том, что здесь со стороны русской администрации имела место попытка использовать новую машину. Повидимому, ни сам Уатт ни близкие к нему лица, интересовавшиеся его изобретением, не питали никаких иллюзий на этот счет. Подтверждение этому мы находим в известном письме Эразма Дарвина (от 29 марта 1775 г.) к изобретателю, в котором Дарвин усиленно предостерегает Уатта от встречи с „русским медведем“ и высказывает надежду, что стремление осуществить свое изобретение удержит его от поездки в Россию: „Боже, как я испугался, когда услышал, что русский медведь наложил на вас свою огромную лапу и тащит вас в Россию. Умоляю, не отправляйтесь туда, если можете что-либо сделать... Я надеюсь, что ваши огненные машины удержат вас здесь“. Не подлежит ни малейшему сомнению, что в России, где всего несколько лет до этого разыгралась драма с Ползуновым—один из самых трагических эпизодов в истории русского изобретательства—Уатт не нашел бы никакой реальной базы для осуществления своего изобретения.

Совершенно иначе обстоит дело в недавно опубликованных русских источниках, относящихся, правда, к несколько более позднему периоду.²

Эти документы, извлеченные из архивного фонда б.

¹ Ср. Диккинсон и Дженкинс, указ. соч., 34.

² См. Неопубликованная переписка об Уатте и Болтоне. Архив истории науки и техники, вып. 5, стр. 535—544.

Морского министерства, представляют собой часть переписки между вице-президентом Адмиралтейств-коллегии Г. И. Чернышевым и находившимся в Англии А. С. Мусиным-Пушкиным, полномочным министром при Лондонском дворе, и В. Г. Лизакевичем, советником русского посольства. Переписка относится к 1777—1778 гг. и представляет, повидимому, наиболее раннее документальное сообщение о паровой машине Уатта (простого действия), имеющееся в русских источниках.

Переписка возникла в связи с запросом Чернышева, который в *Post Scriptum* своего письма, адресованного Лизакевичу и датированного 29 июля (ст. стиля) 1777 г., пишет следующее.¹

„Р. S. Есть у нас здесь известие, что выдумана будто в Лондоне или Бримижаме² машина подымать воду огнем, на подобие той, что в Челзе,³ но только переносная, а как таковая для адмиралтейства надобна, то допустит вам время о оной проведать и если подлинно таковая есть и не более 200 фунтов стоит, чтобы хотя и купить на счет адмиралтейства и сюда еще ныне же прислать, о чем поговорить можете с г-ном вице-адмиралом Грейгом, который к вам на российском фрегате поехал видеться со своей матерью с тем чтоб ныне же быть назад. Он эту машину с собой привезти может. Хоть я назначил цену сей модели 200 фунтов, но можете заплатить за нее и более. В случае же чрезвычайно великого запроса прошу прежде покупки меня о том уведомить“.

¹ ЛОЦИА. Морской исторический архив, фонд № 80 (гр. Чернышева) д. № 158/1441. Письма г. Лизакевича и Мусин-Пушкина касательно довыписания из Англии Кеген-помпы и огнедействующей машины, также и в рассуждении кредитов для находившихся в Англии российских служителей, лл. 1 и сл.

² Искаженное Бирмингам.

³ Chelsea — предместье Лондона, здесь находилась большая атмосферная водоподъемная машина. Имеются указания, что ее в январе 1775 г. осматривал Уатт, производивший систематические наблюдения над работой атмосферных машин, установленных на некоторых предприятиях. В промежутке между августом 1778 г. и маем 1779 г. в Челси была установлена уаттовская машина простого действия. Она замечательна тем, что здесь Уатт впервые применил принцип работы с расширением пара. В 1804 г. эта машина была изучена Джоном Фарей (Farey); она описана в его известном „Трактате о паровой машине“, изданном в 1827 г.

Повидимому, в данном случае автор письма смешивает сведения о переносной „огненной“ машине, действительно изобретенной в Англии в 70-х гг. XVIII в., со сведениями об усовершенствованном двигателе Уатта. Во всяком случае, именно машину Уатта имеет в виду Лизакевич, обстоятельно донося о мерах, предпринятых им для ознакомления с новоизобретенной машиной; „...что же касается, — пишет он в своем письме от 30/19 сентября 1777 г., — до учрежденной в Бриминжаме огненной машины на подобие чельсийской, то по сю пору не возможно мне было видаться с изобретателем оной г. Ватсом за отлучкою его из Лондона; находящийся же здесь подмастерий его уверяет меня, что г. Ватс никогда не согласится продать модели помянутой машины, которую и хранит он в крайней тайности, а разве и захочет может быть продать все пиесы¹ к оной принадлежащие в самой натуральной величине оных и кои ценит он слишком в 200 фунтов стерлингов. Не полагаясь на речи сии помянутого работника, намерен я с подробностью известиться о всем самом г-ном Ватсом сколь скоро он в Лондон приедет и тогда уже с точностью не примену донести вашему сиятельству о его по сему делу отзывах“.²

По получении этого письма Чернышев, отвечая Лизакевичу, настоятельно просит сообщить наиболее подробные сведения об этой машине, при этом Уатта он уже окрестил Ватсоном:

„Равным же образом желаем знать и о машине г-на Ватсона: такая ли она точно как и мы здесь о ней понятие имеем, чтоб действием огня подымать воду и чтоб можно было переносить ее для действия не только из места в место, но чтоб перевозить отсюда и в Кронштадт или оттуда сюда, где она понадобится: на какой глубине воды действует, сколько оной в час или минуту выливает и во что бы вся таковая машина сделанная и со всем приведенная

¹ Части, детали, от франц. Pièces. П. 3.

² Д. № 158/1441, лл. 7 и сл. Здесь, как и в одном из уже цитированных документов, имеет место искажение имени изобретателя, объясняющееся также специфическим (так. наз. альвеолярным) произношением английского звука t. Аналогичное искажение имеет место и в известной книге Льва Сабакина, именующего Уатта Вацем.

в готовность к употреблению казне стать могла. Ибо гораздо выгоднее выписать оные совсем готовые, а не одни главные части оных как в письме вашем пишете; в противном случае не могли бы здесь сыскать новых и удобных вещей и тем бы успех оных помешан быть мог. Но к тому прибавить надобно и то, сколько бы мастеровым за учреждение и пущение здесь обоих сих (Чернышев имеет в виду кроме огненной машины так наз. кеттен-помпу. П. 3.) машин в действо заплатить надлежало. Обо всем сем прошу с изобретателем сих машин наиобстоятельное сделать объяснение, и крайнюю узнать цену; дабы мы, имея довольно еще времени предпринять решительное о выписании их намерение, могли разобрать наперед выгоды и пользы от того происходимые и сообразить, будет ли стоить польза их требуемого иждевения¹.

Из последующей переписки видно, что Лизакевич по этому поводу „писал в Бриминжам“, но некоторое время не имел ответа, и каковы оказались результаты этих мероприятий в дальнейших письмах Лизакевича указаний не содержится.

Гораздо более определенные сведения имеются в переписке по тому же вопросу между Чернышевым и уже упомянутым Мусиным-Пушкиным: „Вашему сиятельству, — пишет последний Чернышеву в письме от 30 января (10 февраля н. с.) 1778 г., — конечно, знакомо имя Болтона, славного здешнего близ Брамижама фабриканта. Сей затееватой человек предпринял с исключительной парламента привилегией соорудить для охотников огневые машины несравненно лучше и дешевле прежних, что собственной его договор доказывает больше всего. Состоит оной точно в том, чтобы хозяева машин сих оставляли для себя две трети того, что сберегут они на его машине противу расходов, а ему бы уступали остальную треть. Барыш сей считает он себе столь великим и прибыточным, что он почти уже оставляет заведенную огромную свою фабрику в Брамижаме. Около Лондона имеет он составить три таковых машин, а четвертую в Рижмонде.²

¹ Д. № 158/1441, лл. 10—11.

² Richmond. Западное предместье Лондона, водоподъемная машина Уатта простого действия была здесь сооружена между августом 1778 г. и маем 1779 г.

Вообще действие их таково, что стами здешними фундами или $3\frac{1}{2}$ пудами земленного угля поднимают они

500 000	кубических	фут	воды	на	1	фут	вышины	или
50 000	"	"	"	"	10	"	"	"
5 000	"	"	"	"	100	"	"	"

итак по размеру сему до всякой другой вышины и не только воды, но всякой другой тягости.¹

Сию же самую механическую силу употребляет он и в горных промыслах и намеревается еще употребить для пильных мельниц. Как одно, так и другое может, кажется мне, заслуживать столько вашего сиятельства особенного внимания, что изволите, конечно, извинить пространную подробность, в которую я вошел не без умысла...²

За этим письмом, которое носит официальный характер, Мусин-Пушкин поспешил в тот же день, в частном письме, на этот раз на французском языке, обратить особое внимание Чернышева на желательность применения новой огненной машины для нужд Адмиралтейства, испрашивая вместе с тем разрешения войти в соответствующие переговоры с Болтоном.

„En me référant sur ma lettre d'office j'ose prendre la liberté de proposer à Vôte Excellence en mon particulier, si Elle ne jugerait pas à propos de m'autoriser à entrer avec Mr Boulton dans quelques pourparlers pour avoir sa machine à feu pour la Russie? et à quelles conditions? Eus-je doute qu'il veuille entrer à celles aux quelles il les érige ici, vu le peu d'épargne qu'il y aurait à faire entrevoir sur le charbon de bois proportion gardée de ce qu'il en coûte ici“.

(Ссылаясь на мое официальное письмо, я беру на себя смелость обратиться частным образом к вашему превосходительству, не сочтете ли вы уместным уполномочить меня войти в некоторые переговоры с г-ном Болтоном по по-

¹ Сравнение работоспособности двигателей путем указания количества воды, поднимаемой на определенную высоту, было обычным в XVIII в. Приведенные в письме Мусина-Пушкина данные позволяют принять полный экономический коэффициент полезного действия равным приблизительно 3%, что совпадает с имеющимися данными для машины Уатта простого действия.

² Д. 158/1441, лл. 18—20.

воду приобретения его огненной машины для России и на каких условиях.

Кроме того, я сомневаюсь, что он согласится на те условия, на которых он их строит здесь, принимая во внимание ту незначительную экономию, какую он может предвидеть на древесном угле, сохраняя соотношение здешних цен.¹

Чернышев, как видно из его ответа 2 марта (ст. стиля) 1778 г., не удовлетворился этими сведениями:

«... также благодарны и за уведомление о нововыдуманной огневой машине и о кондициях г-на Больтона, которого, не ошибаетесь, государь мой, очень знаю. Сожалею только, что столь краткое оной описание сделать изволили. Что однако, не причесть должно к нашему удивлению или лучше сказать непонятию, нежели неясности описания, итак в пополнение того поручено мне, государь мой, вас просить:

1-е. Ежели есть какое-нибудь подробное описание его кондиций или преимуществ сей машины в данном ему патенте — пожаловать оной прислать.

2-е. Что построением таковая машина станет, где он части оной делать будет, возьмет ли сделать или соорудить на подряд своими или нашими работниками, и за каковую именно сумму и сколько времени на то надобно.

3-е. Хотя и описано, каковым числом угля и какое количество и на какую вышину воды подыме, но не сказано из какой глубины, чем, кажется, пополнить присланное выше описание надобно. Ибо принимаем мы описанную вышину поднятия воды свыше горизонта, и так прошу сие пообъяснить...

Правда, в присланном вашем, государь мой, описании сказано, что $3\frac{1}{2}$ пудами земляного угля поднимает 500 000 кубических фут воды на вышину 1 фута. А там и прочие ее действия. Но не сказано, во сколько времени, и потому что для непрерывного действия оной машины целых суток сколько надобно угля, и коликое число выльет воды, и на сколько фут вверх, и из какой глубины.

Прилагаю при сем действие той, которая теперь в Крон-

¹ Д. № 158 1441 л.л. 21—22/об.

штадте, сравните, государь мой, с оной болтоновой, через что она нам гораздо понятнее будет, и возьмите на себя сей труд, и дайте сколь возможно более о оной сведения.

Впрочем, одна из сих не воспрепятствует, чтоб и обеих нам иметь не пожелалось, ежели чуть кондиции будут сходны.¹

На этом, к сожалению, обрывается эта в высшей степени любопытная переписка. До сих пор не обнаружено никаких указаний о том, что со стороны лиц, возглавлявших русское морское ведомство, в данном случае со стороны Чернышева были предприняты какие-либо практические шаги к приобретению уаттовской машины. Наиболее вероятным остается предположить, что все эти планы относительно покупки машин Уатта остались на бумаге и не были приведены в исполнение. Тем не менее эти документы показывают достаточно наглядно, что в некоторых областях русской промышленности, в данном случае в связи с возведением различного рода гидротехнических сооружений в Кронштадтском порту, ощущалась вполне реальная потребность в новом двигателе, и эта потребность, так же как и пути ее удовлетворения, отчетливо сознавалась отдельными лицами.

Из хранящейся в Архиве Академии Наук СССР переписки уже упоминавшегося почетного члена академии И. Магеллана видно, что последний присутствовал при беседе Мусина-Пушкина с Болтоном, посвященной вопросу о возможности введения новых двигателей в России. Там же имеются сопровождаемые довольно не лестными эпитетами по адресу преемника Мусина-Пушкина на должности посла Симолина указания, подтверждающие, что Мусин-Пушкин действительно весьма близко интересовался этим вопросом и собирался предпринять некоторые практические шаги к приобретению машины Уатта для нужд Адмиралтейства.

Что касается вопроса о проникновении в Россию первых сведений о двигателе Уатта, то приведенные в ней документы интересны тем, что здесь впервые на русской почве речь идет об Уатте как изобретателе нового двигателя. Это тем более заслуживает быть отмеченным, что к этому

¹ Д. № 158 1441, лл. 23—24.

времени Уатту только удалось добиться некоторых положительных результатов при поддержке Болтона и ими были построены первые две-три машины. Таким образом эти данные позволяют констатировать сравнительно раннее проникновение в Россию сведений об Уатте и его изобретении. Как мы видели выше, в данном случае дело не пошло дальше интереса, проявленного отдельными представителями русской бюрократии и благих пожеланий.

Значительно больше здравого смысла и практического интереса проявили к новоизобретенному двигателю русские и иностранные мастера, работавшие в Кронштадте. Непосредственно соприкасаясь с самим производством, они реально понимали экономические и технические преимущества новой „огненной“ машины, появившейся в Англии.

В этом отношении наибольший интерес представляет деятельность двух русских мастеров — Романа Дмитриева и Федора Борзого. Об их происхождении и других сторонах деятельности уже говорилось выше.

В сентябре 1777 г. Дмитриев, по распоряжению Адмиралтейств-коллегии, „послан был в Англию для точного опознания помянутой (огненной. П. З.) машины...“¹

В Англии Дмитриев пробыл „близ 2-х лет в примечании разных тамошних действующих огнем машин и упражняясь в других нужных для сего наблюдениях“.²

Он, как мы видели, побывал на Карронских заводах и в „Нью-Кастле при угольных минах“, а также обучался у знаменитого Смитона.

Кроме того, Дмитриев познакомился с рядом действующих машин, в том числе он изучал большую атмосферную машину, установленную в предместье Лондона — Чельси одну из весьма крупных установок этого рода.

Во время пребывания в Англии, Дмитриев нашел возможность познакомиться и с машинами Уатта. При каких обстоятельствах это произошло, — по имеющимся источникам установить чрезвычайно трудно. Мы располагаем лишь указанием, что уже упоминавшийся Мусин-Пушкин намеревался предпринять некоторые шаги, чтобы предоставить

¹ Фонд конторы Кронштадтского канала, д. № 68, л. 29 и сл.

² Там же.

Дмитриеву возможность ознакомиться с „нововыдуманной огненной машиной“. В вышецитированном письме от 30 января 1778 г. Мусин-Пушкин пишет Чернышеву в *Post Scriptum* следующее:

„Р. S. Между тем же не оставляю приложить все мое старание на уговор Болтона, чтоб он не только показал, но современем позволил Дмитриеву разобрать его машину“.

Имея в виду трудности, которыми обставлялся доступ посторонних лиц на завод Болтона-Уатта в Сохо, приходится сильно сомневаться в том, что это намерение удалось привести в исполнение. В лучшем случае Дмитриеву удалось осмотреть и быть может наблюдать за установкой какой-либо из машин Уатта. Тем не менее кронштадтский мастер составил и вывез с собой чертежи нового двигателя. Как видно из справки, составленной конторой Кронштадтского канала, Дмитриев при возвращении в 1779 г. привез из Англии „разных родов огнем действующих машин чертежи“.¹

В сохранившемся списке этих чертежей под пунктом 3 значится „план и профиль (машины. П. 3.) по новоизобретенной инвенции в Англии г. Ватом, которая построена в Скотландии для поднимания воды“, о чем уже упоминалось в предыдущей главе.

Так как этот документ относится к 1779 г., то в нем речь может идти лишь о какой-либо из машин Уатта, построенных не позже этого года. Насколько можно судить по имеющимся данным, в Шотландии к этому времени была поставлена лишь одна машина Уатта. Это был двигатель, установленный на коях Рональда Крауфорда и К^о в Ванлокхеде (Wanlockhead) в графстве Дэмфри.

Машина была заказана в 1777 г., причем цилиндр для нее изготовлялся на заводе Вилькинсона. Установка машины была закончена в середине 1779 г.; ею руководил известный Вильям Мердох (Murdoch), один из наиболее талантливых помощников Уатта, сам автор ряда важных изобретений. Установка этой машины была первой самостоятельной работой Мердоха.²

¹ Дело № 259 конторы Кронштадтского канала о посылке в Англию для обучения сооружению огненных машин... механического ученика Естафия Кокушкина, лл. 20, 20/об., 21.

² Диккинсон и Дженкинс, указ. соч., стр. 138.

Каким образом Дмитриеву удалось не только осмотреть эту машину, но и изготовить ее „план и профиль“, а также имел ли он случай познакомиться с Мердохом и, быть может, даже работать под его руководством — существующие источники не позволяют установить. Эти „план и профиль“ являются, повидимому, первыми попавшими в Россию чертежами нового двигателя, изобретенного Уаттом. Как видно из той же справки конторы Кронштадтского канала, они вместе с прочими чертежами, привезенными Дмитриевым из Англии, сохранялись некоторое время при чертежной канале. Но какова была их дальнейшая судьба и пытались ли из них извлечь практическую пользу — остается невыясненным.

Косвенные указания, что попытка использовать эти материалы имела место, содержатся в частично приводившихся в предыдущей главе документах, связанных с обучением русских мастеров искусству строить „огненные“ машины и обслуживать их. В этих документах (стр. 129) упоминается модель „новой конструкции огнедействующей машины“, которую собирались соорудить „к наилучшему ученикам понятию“. Были также изготовлены „план и профиль“ модели, но ее постройка, повидимому, так и не была осуществлена. Можно предполагать, что речь в данном случае шла именно о „новоизобретенной огненной машине“, чертежи которой привез Дмитриев. Прямых указаний на это нет.

Как уже упоминалось, другой из посылавшихся в Англию учеников, Федор Борзой, вместе с чертежами и записями вывез из Англии „недоделанную модель огнедействующей машины об одном котле“. Что это была за модель и какова ее ближайшая судьба, — довольно подробно можно установить из последующей переписки. Так как Борзой помимо „недоделанной модели“ привез с собой неоконченные рисунки и наброски или, как говорится в выписке из журнала конторы канала от 11 сентября 1783 г. „собственных трудов планы“, то для окончания всего этого было „повелено оного ученика Борзова определить к команде, а как оной имеет с собой рисунки и модели недоделанные, то позволить ему оные доделать и когда окончит представил бы на рассмотрение его сиятельству (Чернышеву. П. З.)“.¹

¹ Фонд конторы Кронштадтского канала, д. № 235, л. 72, 72/об. Выписка из журнала конторы от 11 сентября 1783 г.

Несмотря на свое скромное название, „модель“, привезенная Борзым, представляла, повидимому, довольно солидное сооружение. Об этом, в частности, свидетельствует количество материалов, потребованных Борзым для ее окончания. „Потребно, пишет он в своем рапорте на имя конторы канала, к доделыванию привезенной из Англии нового изобретения огнедействующей машины модели материалов, а именно: для дела[ния] к проходу дыма трубы — листов железных — десять, на прокладывание в водяной помпе шкунов (поршней. П. 3.) и клапанов кожи английской помповой одну половину; к крашению всей модели красок немецких сурику — два, белил — четыре, сажи галанской одну четверть, черлени стекгольмской четыре фунта, на разводку оных красок — масла коноплянного пять фунтов, для дела[ния] вновь и починки старого инструмента стали шведской двадцать фунтов“.¹

Вслед за этим в декабре поступил следующий рапорт Борзого с требованием кроме перечисленных материалов „на склеивание боковых стен клею рыбьего половина фунта, шубнова один фунт, для тирования ящика гарпиуса десять фунтов, серы горючей пять фунтов, для покрытия над оной моделью крыши ревендуку двенадцать аршин...“²

К сожалению, эти данные об израсходованных, вернее, истребованных материалах не дают никаких положительных данных, чтобы более или менее точно судить о размерах самой модели.

Доделывание модели продолжалось довольно долго; эта проволочка доставила Борзому некоторые неприятности. По распоряжению администрации, „оному Борзому за нерадением в неотделке оных (модели и чертежей. П. 3.) производить самой меньшей оклад ученика и держать под караулом покамест оные не окончит и не представит“.³

Только в январе 1785 г. в контору канала поступил рапорт инженер-майора Н. Мордвинова, в котором тот доносил следующее: „Поданный по команде Кронштадт-

¹ Д. № 235, лл. 77—78. Рапорт Борзого от 26 августа 1784 г.

² Там же, лл. 82—84. Рапорт Борзого от 4 декабря 1784 г. Количество требуемой в этом рапорте краски и масла значительно увеличилось по сравнению с предыдущим.

³ Там же, лл. 88—90.

ского канала от механического ученика Федора Борзого о приведении в окончание ново-изобретенной огнедействующей машины модели и рисунков рапорт... при сем в оную контору в оригинале представляю".¹

Более подробные сведения о модели мы находим в упомянутом рапорте Борзого, чувствительно, впрочем, грешащего против элементарных требований русского синтаксиса: „Зачатая мною деланием в бытность в Англии в обучении огневых и других родов машин и привезенная сюда в прошлом 1785 году Сентября 5 числа нового изобретения огнем действующей машины, состоящей в Лондоне и употребляемой для довольствия водой всех тамошних обывателей модель, которой так же и прочим изученным мною машинам и художествам описанным мною в представлении, поданном по приезде сюда к его сиятельству господину директору графу Ивану Григорьевичу Чернышеву; вышеозначенная модель со опробации (испытания. *П. З.*) настоящее свое действие имеет, из которого взято примечание, что может она выливать воды до тридцати сороковых бочек в одни сутки и на каждые (сутки. *П. З.*) уголья Неукостильского употребится не более двадцати пуд...".²

Модель Борзого вместе с его чертежами и рисунками действительно были представлены самому Чернышеву, который „онные рассматривал" и распорядился снять положенное на Борзого взыскание и „недоданное ему Борзову жалование ныне выдать, и впредь производить ему по шестидесяти рублей в год".³

Этим благосклонным распоряжением и ограничиваются имеющиеся сведения о судьбе модели, и ее дальнейшая история пока остается невыясненной.

Наиболее интересный вопрос, который возникает относительно этой модели, — это вопрос о том, какая именно машина Уатта послужила образцом для Борзого. Как видно из предыдущего, это была водоподъемная машина, обслуживающая Лондонский водопровод. В неоднократно цитированной работе Диккинсона и Дженкинса имеется указа-

¹ Д. № 235, л. 87. Рапорт Мордвинова от 18 января 1785 г.

² Там же, лл. 83 — 90. Рапорт Борзого, помечен январем 1785 г.

³ Там же, л. 98. Копия предписания Чернышева.

ние, что Уаттом к этому времени в Лондонском округе было установлено три водоподъемных машины: в Ричмонде, Шадуелле и Чельси. Так как в переписке о модели Борзого речь шла о машине „состоящей в Лондоне“, то весьма вероятно, что русским мастером была скопирована уаттовская машина простого действия, установленная в Чельси между 4 августом 1778 и маем 1779 г. Эта машина замечательна тем, что здесь Уатт впервые применил работу с расширением пара, одно из своих важнейших изобретений, значительно повышавших степень использования энергии пара. Однако как ни привлекательна сама по себе мысль, что именно этот замечательный в истории паровой машины экземпляр был скопирован Борзым, она остается не более чем предположением, основанным на косвенных данных до тех пор, пока не будут обнаружены те или иные прямые указания, говорящие в пользу этого предположения или опровергающие его. Не дает определенного ответа на этот в высшей степени интересный вопрос и следующее, само по себе весьма ценное, место из письма Симолина Чернышеву по поводу уже известной из предыдущего ссоры Борзого со своим учителем Колем. „Я ему Борзому весьма рекомендовал чтоб ходить в те места, где огненные машины нового изобретения действуют, дабы сделать себе хорошие и доволные идеи. С награждением пол крона люди кои оными управляют показали и изъяснили бы все каждой раз что ходить туда будет. Сие Коль никак в мастерской своей с моделью делать не может“.¹

Что касается размеров модели, то, как было видно, ее

¹ Фонд Чернышева, д. № 159/1481, л. 235 и об.

Английский историк техники проф. E. Kilburn Scott, участник торжественного заседания Ньюкоменовского общества по поводу двухсотлетнего юбилея со дня рождения Уатта, где была зачитана в виде доклада часть настоящей главы, любезно сообщил автору свои весьма ценные соображения по этому вопросу. Проф. E. Kilburn Scott высказывает предположение, что в данном случае речь может идти о водоподъемной машине Уатта, установленной в New River Head для обслуживания водопровода в этой части Лондона. Подобное предположение весьма вероятно, если принять во внимание, что Чельси в ту эпоху в действительности не входило в черту города Лондона.

К сожалению положительные данные для окончательного решения этого вопроса отсутствуют.

производительность составляла 30 сорокаведерных бочек воды в сутки при расходе угля за то же время 20 пуд. Эти данные позволяют создать некоторое представление о размерах и мощности модели. Таким образом, действующая модель, вернее, небольшая машина, привезенная Борзым, была по существу первым двигателем Уатта, попавшим в Россию, хотя и не нашедшим себе практического применения. Не меньшего внимания заслуживает и тот факт, что она была построена и пущена в ход самостоятельно русским мастером.

Не меньший интерес, чем деятельность русских мастеров, для исследования вопроса о появлении в России сведений о машинах Уатта представляют архивные источники, связанные с пребыванием в Кронштадте английского мастера, Александра Смита. Он прибыл в Кронштадт, как мы видели, в 1783 г. и находился в качестве помощника при своем родственнике Адаме Смите, состоявшем „инженером“ при большой огнедействующей машине, установкой которой тот руководил. Адам Смит приехал, как известно, в Россию не один, а с группой английских мастеров. Все они имели некоторое отношение к Карронским заводам, на которых изготовлялась эта машина, и, повидимому, часть из них, во всяком случае сам Адам Смит, работала на этих заводах. Сопоставление дат отъезда их из Англии и начала работ Уатта над сооружением первой машины, предпринятом, как известно, на тех же заводах, принадлежавших первому компаньону Уатта Ребуку,¹ естественно, порождает вопрос, не были ли английские мастера в той или иной степени осведомлены о новом изобретении. Однако нигде в сохранившейся переписке и документах, относящихся к деятельности этих мастеров, не содержится на этот счет ни прямых ни косвенных указаний. Подобное предположение окажется еще менее состоятельно, если принять во внимание, что работы по

¹ Как известно, для сохранения тайны сборка этой первой машины производилась в Кингеле, в имении Ребука. Впоследствии машина была перевезена в Сохо.

осуществлению изобретения Уатта держались по возможности в секрете.

Что касается Александра Смита, то последний, повидимому, живо интересовался усовершенствованиями, сделанными в „огненных“ машинах в период его отсутствия из Англии. Во всяком случае он в 1789 г. предпринимает поездку на родину „единственно для узнания новых изобретений, учиненных в огненных машинах“. Поездка эта относится к концу 80-х гг. XVIII в., т. е. ко времени, когда Уатту с помощью Болтона не только давно удалось осуществить свое изобретение, но и внести в него все важнейшие усовершенствования: принцип двойного действия, работу с расширением пара, непрерывное вращательное движение и т. д. К этому же времени паровой двигатель получил всеобщее признание и нашел значительное распространение как в добывающей, так и в обрабатывающей промышленности.

Александр Смит пробыл на родине недолго, он вернулся в том же году, как об этом донес в своем рапорте конторе Кронштадтского канала.¹

По возвращении в Кронштадт Смит представил по начальству результаты своих наблюдений над усовершенствованиями паровых машин и их отдельных деталей в виде уже упоминавшегося обстоятельного „описания от сделанным имеющимся в Англии разным машинам примечаниям“.²

К этому замечательному историко-техническому памятнику (см. прилож. VI) были приложены и чертежи, впоследствии, повидимому, утраченные. „Описание“ составлено на русском языке и состоит из восьми пунктов, каждый из которых содержит краткое описание того или иного улучшения, сделанного в огненных машинах с „отменой“ (т. е. отличием. П. З.) против прежних.

Наибольший интерес представляют пункты 7 и 8 этого документа. В первом из них содержится следующее, хотя без чертежа и мало вразумительное, описание машины Уатта простого действия:

„Кроме вышепоказанной вновь зделанной в Англии, огнем действующая машина со уменьшением угля пятой части

¹ Д. № 68. О вновь построенной огнедействующей водовыливательной машине, л. 91 и д. № 250 того же фонда, л. 166.

² Д. № 68, лл. 84 — 85.

против прежних с переменною цилиндра, которой против прежних длиннее сделан и внутри два шкуна, между которыми пускается пар для поднимания шкуна на верх и давления другого на низ, под которой пропускается через клап холодная вода для прохладивания пара внутри части цилиндра которой всегда стоит в воде, а через укрепленную тягость на ваге к нижнему шкуну подымается кверху при отворении парового клапа, отчего пущенной пар должен оборот дать через клап под нижний шкун и встретиться с холодной водой отчего и пропадают пары и делается пустота без воздуха между шкунами и в то время наружным воздухом давит вниз верхний шкун, прикрепленной к ваге, а верхняя часть цилиндра никогда не может прохладиться как в нынешних машинах, потому что холодная вода не касается к верху там же и всегда пар в цилиндре состоит без утраты и прохладиваться не может, отчего не так много жару надобно иметь в печах во время действия, а в протчих частях такое же расположение как у поминаемой при бассейне здесь построенной машины“.

В этом описании недоумение вызывает упоминание о двух „шкунах“, движущихся в цилиндре, „между которыми пускается пар“, а также указание, что, после того как пар „даст оборот“, наружным воздухом давит вниз верхний шкун.¹

В остальном же описание не оставляет сомнений, что здесь речь идет о машине простого действия, причем любопытно отметить, что Смит совершенно правильно понимает назначение отдельного конденсатора, благодаря которому „пар в цилиндре состоит без утраты и прохладиться не может“.

Вполне ясно зато описывает Смит уаттовскую машину двойного действия:

„Так же еще вновь сделаны огнем действующие машины одним паром без воздуха, которые могут служить вместо водяных или ветряных мельниц способнее и производят всякие работы, какие потребно, а в Англии употребляются

¹ Александр Смит не мог хорошо владеть русским языком, поэтому вполне основательно предположение, что сохранившийся документ представляет перевод с английского оригинала. В этом случае некоторые неясности в тексте „описания“ следует, повидимому, отнести на счет переводчика.

для молотья ржи, так же и в кузнечной тяжелой работе и протчих должностях за неимением воды, а с отменю только: вместо водяных помп приделаны лежащие коленчатые валы с колесами и шестернями, через которые и действие происходит". В этом описании интересно указание, что новый двигатель может применяться вместо водяных колес и ветряных мельниц в мукомольном и кузнечном деле и „протчих должностях“.

Остальные пункты „описания“ Смита касаются улучшений, введенных в органах парораспределения, в паровых котлах, в котельной арматуре и в способе крепления цилиндра и отдельных деталей машины.

В первом пункте находим следующее описание так наз. „сундучных“ котлов, введенных Уаттом и отличавшихся более высокой паропроизводительностью, чем применявшиеся до этого примитивные котлы атмосферных машин.

„Котлы вновь сделанные против прежних [с] отменю, вместо круглых продолговатые от 8-ми до 12-ти фут, а в ширину не более 3-х или 4-х фут. Потому что жару будет под ими и коло их кругом более, от чего могут скорее нагреваться, и жару менее должно содержать против прежних машин во время действия. Оные котлы в профили значатся под литерю А“.

Любопытно, что приводимые здесь размеры довольно близко приближаются к размерам, приводимым Fageu в его работе о паровой машине, где имеется изображение подобного уаттовского котла 1790 г.¹

Второй пункт содержит описание автоматически действующего прибора для питания котла и поддержания уровня воды на неизменной высоте:

„В котлах каким манером в препорции содержать воду, то сделать должно в котле два шара как значут под литерю В, которые повешены на перевесном коромысле С, а с другого конца повешанной клап D, которой подымается от выкипной воды в котлах; когда вода выкипит и ниже будет ординарной, тогда оные шары опустятся на низ, а с другого конца подымет клап и пропустит воду в котлы, отчего никогда не предвидится осматривать в котлах воду,

¹ Ср. Матчосс, указ. соч., т. I, стр. 597.

как ныне в машинах, а всегда сама дополняться и содержаться в препорции без всякой опасности может, а внизу оных котлов из одного в другой должно провести трубу *E* через которую вода коммуникацию иметь должна потому что в один допалливаться, а в другой снизу оной трубой проходить будет, отчего и будет вода равная в обоих котлах содержаться, а другая сверху труба зделана для коммуникации паров". Подобный питательный прибор для котлов низкого давления был введен Бриндлеем (Brindley), он имел повсеместное распространение, пока переход к более высокому давлению не вынудил перейти к применению для питания котла нагнетательных насосов взамен поднятого на некоторую высоту резервуара, из которого по питательной трубе вода самотеком поступала в котел.

В третьем пункте приводится описание нового способа крепления парового цилиндра: „поставляется паровой цилиндр на чугунном пьедестале *G* и скрепить болтами *H* сквозь фундамент *I*, нарочно сделанный под оным, от чего никакого трясения не может быть, да и переправки не будет пока фундамент стоять может, не так как ныне укреплен на брусьях; через несколько время должно переменять оные“.

Это краткое описание весьма близко совпадает с правилами подготовки основания под цилиндр и крепления последнего, приводимых в пунктах 7 и 25 руководства по сборке паровых машин, выпущенного Уаттом и Болтоном в виде инструкции для лиц, руководивших монтажом машин и бравших на себя уход за ними (Directions for erecting and working the newly-invented Steam Engines. By Boulton and Watt).¹

Шестой пункт содержит описание способа усиления балансира при помощи системы тяг: „Вага или коромысло *R* так же сделан гораздо легче и меньше со укреплением железными связями *S* отменно против прежних, чтоб со обоих концов у оной ваги головы скрепить болтами и повесить к центру, от чего не может никакой погиби и перелому

¹ Пункт 7. The wooden and stone platform the cylinder stands upon.

Пункт 25. To fix the cylinder to the bottoms.

Ср. Диккинсон и Дженкинс (прилож. 1).

дать, так же и тягость оную же может понести и, избегая лишнего кошту для дела стень T на которой вага кладется, не такой надобно толстоты, как ныне, а в протчих машинных частях не предвидится перемены никакой, а только во оных самонужнейших частях, как выше сказано“.

Как известно, с увеличением мощности машин возникла необходимость увеличивать прочность балансира, не делая его слишком массивным. С этими затруднениями столкнулся еще Смитон, впервые попытавшийся придать балансиру размеры и толщину соответственно испытываемым напряжениям и применявший деревянные балансиры из нескольких скрепленных вместе деревянных балок; число последних иногда было очень велико; так, напр., в одной из крупнейших машин Смита, установленной в 1775 г. на Чесуотерских копях, балансир состоял из 20 скрепленных между собой еловых балок и имел в длину более 27 футов (8.3 м).

С подобным же затруднением столкнулся и Уатт, введший впоследствии металлический балансир. Именно Уатт разработал конструкции деревянного балансира, усиленного тягами, его опытные модели подобных балансиров до сих пор хранятся в Science Museum в Лондоне.

Большее внимание Смит уделяет клапанному паро- и водораспределению, которое, как известно, имело применение в машинах Уатта до введения Мердоком около 1799 г. золотника. Клапанное распределение взамен крапов получило также применение и в позднейших атмосферных машинах; именно для этой цели усиленно рекомендует его Смит в пятом пункте своего „описания“, указывая при этом на неудобства, связанные с применением так наз. отбойных молотков, употреблявшихся для надлежащего довертывания крапов. „За лучшее признано сделать вместо крана клап U , через которой пускается в цилиндр вода для прохладивания паров, а оной клап за лучшее почитаю нежели кран, где частые бывают починки в машине при отворении и затворении оной от тяжести ручки сделанною с тяжелою тяжестью, от чего и ломается часто от крепкого удара, а клап никакого ударения крепкого не может произносить (sic! П. З.), так же и вода без всякой утраты пропускаться в цилиндр может через оной клап, потому что оной внутри ящика W ; так же и может служить дольше что никакого

трения ему нет, не так как крану, от чего вода течение имеет“.

Повидимому, об атмосферных машинах идет речь и в четвертом пункте „описания“: „Примечено мною с отменою регулятора, которой отворяет и запирает пар проведенной из котла трубы *K* со стороны в цилиндр, где зделан внутри ящика клап *L*, через который ни как не может пробираться на наружу пар и всегда без всякой утери идет в цилиндр и подымает шкун *M*, а чан *N* с горячей водой поставить под цилиндром внутри чугунного пьедестала которому никакого повреждения от цилиндра быть не может, не так как ныне, а из оного цилиндра при всяком отворении клапа *O* вытекает вода на низ во оной чан а из оного снизу через проведенную трубу *P* пополняться будет выкипная вода в котлах сама, как показано выше“.

Содержание этих пунктов имеет для затрагиваемого нами вопроса лишь побочное значение, поскольку в них идет речь о некоторых усовершенствованиях, внесенных в атмосферные машины под влиянием нововведений, сделанных Уаттом и его сотрудниками. В данном случае, выражаясь образно, обреченная на исчезновение атмосферная машина пыталась оказать сопротивление новому двигателю, пользуясь вместе с тем присвоенным себе оружием противника. Как известно, в конце XVIII в. пытались в атмосферных машинах применить конденсатор и даже перейти к принципу двойного действия.

Несмотря на столь обстоятельное знакомство с новым паровым двигателем, Смит не рискнул, однако, применить на практике свои знания; когда несколько позже — в 1791 г. ему было поручено составить проект и взять на себя постройку уже известной машины, установленной в „предместьи“ Кронштадтского канала, он построил обыкновенную атмосферную машину, хотя и применил в ней весьма успешно клапанное распределение.

Повидимому, и никто другой не воспользовался чертежами и описаниями Смита, которые были им представлены по начальству в контору канала. Из сохранившейся переписки видно, что с ними был знаком сам Пущин, но, однако, нигде не имеется указаний, что со стороны администрации были предприняты какие-либо попытки воспользоваться

этими материалами. Нужно думать, что чертежная канала явилась и на этот раз своеобразной Летой — рекой забвения, где „Описание“ и чертежи Смита канули в вечность, так же как и несколько лет до того материал, представленный Дмитриевым и Борзым.

Говоря о знакомстве кронштадтских мастеров с машинами Уатта и о проникновении в Россию сведений о новом двигателе, следует упомянуть также о Льве Сабакине, который в приложении к своему переводу лекций Фергуссона дает первое на русском языке описание машины Уатта двойного действия.¹

Лекция Сабакина об огненных машинах распадается на две части: „Описание строений старой огненной машины“, где речь идет об атмосферной машине ньюкоменовского типа, и „описание новой огненной машины“, в котором Сабакин говорит о преимуществах нового двигателя и приводит довольно примитивный чертеж уаттовской машины двойного действия, с описанием ее устройства. Лекции предпосылается небольшое введение о свойствах атмосферного воздуха и „о силе пара“. Важно отметить, что Сабакин не ограничивается простым описанием „огненных“ машин, но также дает некоторые указания на способы расчета при их проектировании.

Лекция Сабакина представляет собою результат его поездки в Англию, где он имел возможность наблюдать работу как старых, так и „новых огненных“ машин. Она изобилует весьма интересными мелкими подробностями, а также содержит краткую характеристику самого Уатта, с которым Сабакин лично встречался „у господина Болтона

¹ „Лекции о разных предметах, касающиеся до механики, гидравлики и гидростатики, как-то: о материи и ее свойствах, о центральных силах, о механических силах, о мельницах, о кранах, о тележных колесах, о машинах колотить сваи и о гидравлических и гидростатических машинах вообще, — сочиненные г. Фергуссоном, а с английского на русский язык переведенные тверским губернским механиком Львом Сабакиным с присовокуплением к оным собственной его лекции о огненных машинах“. СПб.. 1787.

неоднократно". Это место лекции с описанием посещения Сабакиным знаменитого завода в Сохо почти полностью приведено в неоднократно цитировавшейся работе А. Брандта. Что касается приводимого Сабакиным чертежа уаттовской машины, то он интересен прежде всего тем, что представляет наиболее раннее изображение уаттовской машины двойного действия, имеющееся в русских источниках. Чертеж этот весьма примитивен, и в нем отсутствует ряд существенных деталей, однако, представляет много любопытного с историко-технической точки зрения. Здесь, напр., жесткая передача от поршневого штока к балансиру осуществляется без параллелограмма Уатта, изображаются краны с отбойными молотками — обычная принадлежность доуаттовских машин, отсутствует мокровоздушный насос и т. д. Сабакин нигде не упоминает о точной дате своего пребывания в Англии, однако, имеющееся в его лекции указание, что он ознакомился с новой „огненной“ машиной в тот период, когда еще не была окончена известная машина Уатта, строившаяся для знаменитой альбионской мучной мельницы в Лондоне, позволяет отнести дату возникновения чертежа по меньшей мере к 1785—1786 гг., т. е. к моменту, когда машина двойного действия только недавно была впервые осуществлена.¹

Как уже указывалось, сохранились данные, что книга Сабакина не осталась без внимания со стороны лиц, работавших в Кронштадтском порту и имевших непосредственное отношение к „огненным“ машинам. Эта книга была куплена конторой канала и отослана в Лондон „теоретическому“ ученику Кокушкину, который подобно Дмитриеву и Борзому был в 1794 г. послан в Англию для изучения „огненных“ машин и который также прислал в Россию чертежи нового двигателя.

В предыдущем изложении мы попытались, на основании сохранившихся архивных документов, восстановить обстоя-

¹ Что касается самой идеи заставить пар работать попеременно то по одну, то по другую сторону поршня, то ее возникновение биографы Уатта относят к 1774—1775 гг. и даже ранее.

тельства, сопровождавшие появление первых паровых, вернее атмосферных, машин в Кронштадтском порту в конце XVIII в., когда, как отмечалось, впервые на русской почве может идти речь о паровой машине, нашедшей длительное применение в производстве. При этом, как указывалось, мы умышленно оставили в стороне деятельность Чарльза Берда, с именем которого также связано начало применения паровой машины в России и деятельность которого частично протекала в Кронштадте. История завода Берда в этом отношении должна явиться предметом особого исследования.

Несмотря на свою ограниченность, привлеченный материал позволил не только установить ряд совершенно новых и притом чрезвычайно ценных подробностей историко-технического порядка, но и внести существенные уточнения в имеющиеся данные по истории появления первого парового двигателя в России. Значительно пополняя наши фактические знания по технической эволюции русской промышленности последней четверти XVIII в., использованный материал в силу своей ограниченности не позволяет, разумеется, сделать широкие выводы и обобщения. Тем не менее он, как мы видели, проливает свет на некоторые общие условия, сопровождавшие появление в России первых паровых двигателей и на тенденции в развитии русской, прежде всего казенной промышленности, приведшие к попыткам перейти на новую силовую базу в лице „огненной“ машины.

Как это подчеркивалось выше, как это неоднократно отмечалось в нашей литературе, и наконец, как это наглядно показывает приведенный материал, окончательные и вполне обоснованные выводы о путях технического развития русской промышленности конца XVIII в. могут быть сделаны лишь на основании дальнейшей работы над источниками.

Предлагаемое исследование, которое, как отмечалось, является лишь небольшой частью работы, посвященной ранней истории применения парового двигателя в русской промышленности, представляет собой только небольшой шаг в этом направлении.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ПИСЬМО АНГЛИЧАНИНА ЧАРЛС ГЕСКИНА ГОСПОДИНУ АДМИРАЛУ КНОВЛЕСУ

Каррон, 17 числа июня 1773 года.

Государь мой.

С удовольствием пользуемся мы всяким случаем оказать особливую нашу благодарность кавалеру Нолсу и весьма рады, что письмо от господина Деяна подает нам ныне на то случай.

Огневая наша машина была поставлена чтоб снабдить улицы наши водою во время сухоты, которая бывает в летних месяцах; оную считали соответствующей намеренью кавалера Нолса, то есть для поднятия наибольшего числа воды малейшим временем, с расположением которая в разсуждении величины не может быть боле подвержена беспорядку и починкам, как машины обыкновенно служащие в угольных ямах. Машина была построена по собственному нашему плану, но во многом в совершенстве приведена господином Сметоном, с которым, как со инженером нашим, мы советуем во всяком случае; отменные его знания в сих делах дают ему по справедливости сие преимущество. Оная машина подымает селиндр воды в 55 дюйм диаметру до 642 фут вышины, так что каждым оборотом машины выливается по 4¹/₂ тонов воды, а десятью оборотами в минуту машина возвысит около 60 000 тонов в 24 часа. Эту машину можно приводить и до 15 оборотов в минуту, которое число около половинны боле, но опасность повредить столь сильным умножением расположение дает в пратике первой смете преимущество, издержка для машины в таковой препорции как наша может обходиться на месте около 2000 фунтов стерлингов.

Машина по таким препорциям как наша в разсуждении селиндра воды, то есть с трубою в 55 дюйм диаметру возвысит около 40 000 тонов на 53 фута вышины в 24 часа, сие есть вышина, предлагаемая кавалером Нолсом, которая коштовать может несколько сот ф. ш. более нашей.

Машина для возвышения 60 000 тонов воды до 53-х фут вышины стажет несколько сот ф. ш. более вышеупомянутой, но как издержка столь много зависит от положения места хорошего и худого фундамента, цены работы и материалов в Кронштате, то оную пока сии обстоятельства точно не известны, наверно назначить не можно, чтоб между тем дать кавалеру Нолсу всевозможное вспоможение сообщим мы, если назначит он

число воды для возвышения и время, план господина Сметона которой ему сделает все желаемое удовольствие; мы будем расплавлять железо по цене, которую платят все содержатели железных заводов в Англии. Наконец мы снабдим все потребное распоряжение которое мы не сами делаем, исключая лесу, которое может быть сделано в Кронштате, и пришлем того человека, который имеет дирекцию над всеми нашими огневыми машинами, он сделает все строение, составит всю машину и приведет оное в движение прежде отбытия своего.

Тому только два года назад, что мы послали большую такую машину в Стокгольм для возвышения воды из славных их руд в близости того места.

По тому, что нам известно о цене работы и леса в Кронштате, думаем мы, что кавалер Нолс может поставить самую большую машину по рекомендации нашей за около 2000 до 2500 ф. ш., если число для возвышения поспешным временем пр восходит 60 000 тонов в день, в таком случае две машины препорциями менее соответствуют лутче большей. Мы можем исполнить сию работу и изготовить оную для отправления на корабле в три или четыре месяца по получении приказання.

Переводил переводчик Эрнст Бардевик.

(ЛОЦИА. Фонд Адмиралтейств-коллегии (канцелярия), 1773 г., д. № 46, лл. 1—1 об.)

ПРИЛОЖЕНИЕ II

ВЕДОМОСТЬ

сколько на сооружение при Кронштатском канале огнедействующей машине с начала ее и по окончание, то есть 774 с октября 1777 года июня по 8 число денежной казны употреблено:

	Руб. Коп.
Агличанам в жалование и на провизию июня по 15 число	10 837 92 ³ / ₄
Бывшим от канала мастеровым людям на жалование и на провиант	3 807 27 ³ / ₄
Подрячикам за исправление работы	12 582 9 ¹ / ₂
За сделанные на Сестре реке разные медные вещи	58 38 ¹ / ₂
За перевозку из Кроншлота кирпича	64 45
За подряженные и покупные разные материалы: за плиту шести стороннюю	7 174 98 ¹ / ₂
за известь	1 105 70 ³ / ₄
За разное железо, сталь, листы, железные инструменты	2 763 56 ³ / ₄
За четыре чугунные котла	8 11
За кирпич и глину, привезенные из Англии	89 95
За доски сосновые и пильню	15 64 ¹ / ₂
За соль и пиво	4 84
За слесарные пилы и кузнечн. инструм.	91 10
За баку немецкую	30 80
За стекла	60 60
За уголь неукостильское	2 509 92
За белила, нитки и льня	81 25
За горшки карандашные	3 12
За медь красную	256 93 ¹ / ₄
За отпущенных и употребленных [из] прежняго к каналу заготовления материалов и припасов	9 507 53 ¹ / ₂
	51 054 93 ³ / ₄

За байку немецкую, клей, мыло, масло деревян- ное, стеклень и за аглинские инструменты и сталь	63 58 ¹ / ₄
За достальную покрывку огненной машины же- лезными листами	34 32
За покупное уголье неукостильское	1 867 93 ³ / ₄
На Сестрорецкие заводы за сделанные к шкунам запасные железные клапаны	68 38
Бывшим от канала мастеровым людям на жало- вание и провиант	284 34
Агличанам 6-ти человекам на жалование и за провизию по отрешении их от работы ок- тября по 26 число	1 130 97 ¹ / ₂
За проезд до Шотландии	239 10
Инженеру Шмиту в награждение	50 —
Ему ж Шмиту и кузнецу Брюсу со оставлении их для приведения машины во окончание 777 году ноября с 5-го 778 году же июля по 1-е на провизию и на квартиру	526 79
	Кроме про- изводимого женам
Отпущенных от канала свинцу, стекло, канату, железа, досок, гвоздей и прочих мелочных припасов на	562 86 ¹ / ₄
	4 828 28 ³ / ₄
Всего на сооружение огненной машины с начала по апрель мес. сего 778 года употреблено из канальной суммы деньгами	45 812 59 ³ / ₄
Материалами по цене	10 070 39 ³ / ₄
	55 882 38 ¹ / ₂

Граф Чернышев

(ЛОЦИА. Фонд Адмиралтейств-коллегии (канцелярия), 1771 г., д. № 46,
л. 551 и об.).

ПРИЛОЖЕНИЕ III

№ 82. ПОЛУЧЕНО 4 ЧИСЛА АВГУСТА 1777 ГОДА

Его сиятельству

высокопревосходительному господину ее императорского величества действительному камергеру, государственной адмиралтейств коллегии вице-президенту, галерного флота и порта командующему шефу, Кронштадского Петра Первого Великого канала главному директору и орденов святого апостола Андрея перевозванного, белого орла и святыне Анны кавалеру— графу Ивану Григорьевичу Чернышеву.

От конторы Кронштадского Петра Первого
Великого канала.

Р е п о р т

Сколько минувшего июля с 13 сего августа по 3 число огнестрельная машина находилась в действии, вылиты из бассейна выпущенной из канала воды и осталось оной поныне в бассейне, при сем вашему сиятельству контора Кронштадского Канала покорейше представляет описание.

№ 218263.

Петр Пущин

Секретарь Федор Лазарев

Канцелярист Григорий Иванов

В 3-е августа
1777 года.

ОПИСАНИЕ

Сколько огнедействующая машина июля с 13 августа по 3 число находилась в действии и вылито из бассейна воды

августа дня 1777 года.¹

Числа	Зодиак		Ходила машина			Вылиты воды	
			Сутки	Часы	Минуты	Фут.	Дм.
13		Июля 13-го в бассейне воды состояло на планере 10 футов 18 дюйм., в недоделанной части на планере 7 фут. 8 дюйм., в кивете 5 фут., в зюдском доке на штапеле 11 фут. 1 дюйм.					
14		По справлении в помпе стакана для пробы в действие пущена	—	1	30	—	—
		В сие время лила воду прибылую из недоделанной части, действовала	—	3	—	—	—
15		Лила воду прибылую и сверх того от выпуска из канала из недоделанной части 6 фут. 7 дюйм.	—	—	—	—	—
16		Выливки воды не производилось, а от выпуска из канала					
17		прибыло в бассейн 5 фут. 8 дюйм.					
18		По полудни в 7 ч. пущена . .	—	1	—	—	1
19							
		Итого	—	5	30	—	1
20		За вышеописанной выливкой июля 20-го в бассейне состояло на планере 23 фута по откоосу 2 кивет 8 фут. в недоделанной части на планере 4 фута 7 дюйм. в кивете 5 фут. в зюдском доке на штапеле 1 фут 8 дюйм.					
		Пополуночи с 11 пополудни по 4 час. напущено в зюдскую часть воды 21 фут 10 дюйм., а по выводе корблей и по затворении ворот вода начата выпускать в недоделанную часть из бассейна.					

¹ Число пропущено. П. З.

Числа	Зодиак		Ходила машина			Вылито воды	
			Сутки	Часы	Минуты	Фут.	Дм.
21		Пополудни с 3 пополуночи по 4 час. лила воду прибылую и сверх оной прибыло 4 дюйма.	—	10	—	—	—
22		По полуночи с 4 пополуночи ж по 4 час. лила воду прибылую и сверх того прибыло 1 фут 4 дюйма	—	24	—	—	—
23		Пополуночи с 4 по 1 час. Выливи воды не производилось, прибыло в бассейн четыре дюйма	—	21	—	—	8½
24		Пополуночи с 9 пополуночи ж по 4 ч.	—	19	—	1	1
25		Пополуночи с 4 пополуночи ж 4 часа	—	23	—	1	9
26		Пополуночи с 4 пополуночи ж по 4 ч.	—	24	—	2	1
Итого			5	1	—	5	7½
27		За оной выливкой, июля 27 числа в бассейне воды состояло на планере 19 футов 1 дюйм по откосу 2: кивет 7 фут. в недоделанной части в кивете 5 фут., на планере 8 дюйм. в зюйдском доке на штапеле 1 фут 4 дюйма					
28		Пополуночи с 4-х пополуночи по 6 час. одной помпою	—	14	—	1	4
29		Пополуночи с 4 пополуночи по 4 час одной помпою	—	24	—	1	5
30		Пополуночи с 4 пополуночи по 1 час. одной помпою	—	21	—	1	4
31		Выливка воды не производилась	—	—	—	—	—
1	Августа	Пополудни с 3 пополуночи по 4 часа одной помпою	—	13	—	—	10
2		Пополуночи с 4 пополуночи по 4 час. одной помпою	—	21	—	1	3
		Пополуночи с 4 пополуночи по 4 час. одной помпою	—	12	—	—	10
Итого.			4	9	—	7	—
Всего в 3 недели.			9	15	30	12	8½

За означенной выливкою в бассейне осталось на планере 12 фут. 1 дюйм по откосу 2; в кивете 8 фут; в зюйдском доке на штапале 1 фут 4 дюйма.

Всего в первые две недели тремя, а в последнюю двумя помпами в 9 суток 15 часов 30 минут вылиты воды кубических 18 235 сажен 196 фут., а в кубической фут полагая 2 ведра, учинит ведр 12 509 602.

Уголь употребляется по посредственному положению в час 32 пуда, а в 9 суток 15 часов 30 минут употреблено 7408 пуд.

Да по останавливании машины паки приводя в действие на разогревание в котлах воды в разные приемы употреблено в 57 часов 1824 пуда, а всего 9232 пуда ценою на 1200 руб. 16 коп.

Петр Пуцик

ЛОЦИА. Фонд адм. Мордвинова, д. № 121, л. 396 и сл.

ИСЧИСЛЕНИЕ

сколько в прошлом 777 году на огнедействующей машине для выливки
оною из басинга при шести впусках в канал воды употреблено, каких
матриалов и мастеровых людей находилось

	Щет.	Руб.	коп.
Уголья Неукостильского по 13 к. пуд. . .	2811	3706	43
Для смазывания регуляторного замка звевьев и протчаго, мыла пуд.	1	2	40
Масла деревянного пуд.	4	20	—
Свечь сальных маканых пуд	1	3	—
У нагревания в печи уголья на 2 смены в каждую по 6 человек на 35 дней . . .	12	25	20
Для подвозки из сарая на машину уголья по 2 лошади на день полагая с погон- щиком лошади по 30 коп. на день . .	2	31	—
Для поправки и подъему из помп шкунов в 3 дни по 50 человек	50	9	—
Итого		3787	3

Граф Чернышев

(ЛОЦИЯ. Фонд Адмиралтейств-коллегии (канцелярия), 1771 г., д. № 46,
л. 552).

„ЭКСПЛИКАЦИЯ“

- A. Стены, выложенные на старом фундаменте прежде бывшей тут ветряной водоливной мельницы, которыми и ограничивается машина, старой фундамент отличается от нового плотно покрытым кармином, стены имеют длины по наружной стороне при ординарной воде 12 саж. ширины, 7 сажен 2 фута, вышины от дна бассейна до крыши 13 сажени 3 фута.
- B. Ростверк под старым фундаментом.
- C. В оных стенах окна.
- D. Двой двери, одне вверху для входу с сделанного пред оными дверми мосту, а другие внизу для подвозу в машину угля к вывозу из оной мусору.
- E. Нутренний фундамент под машиною, котлами и печами с 6-ю сводами, складенной из тесанной буро́вой плиты, которой также служит и для полу пред печами.
- F. 6 сводов, выведенные со старого мельнишного фундамента крестообразно и из плиты, чрез которые ходят наружи под оными в камбуз.
- G. В том же фундаменте трубы, от которых проведены под своды желобья для стоку проникающей из разных мест и из котлов воды, а чрез оные стекает в бассейн.
- H. На оном фундаменте выведена поперег машины стена, в которой имеются печи со сводами, а над оными закладены три парника.
- I. Три воздушные печи под парниками с чугунными дверьми, которые для умножения жару и запираются, а во оных печах закладены поперег по три в каждой чугунные бруска, на которые кладутся вдоль печи плоские на ребро чугунные решетины, а на оные решетины кидается неукостильское уголье, от згорения оного нагревается в парниках вода, а перегорелое уголье чрез промежутки решетин сыплется в подпечники, что видно на профилях № 1 и 2.
- K. Подпечники, из которых раздувается в печах огонь, и из оных же мусор и перегорелое уголье вон выгребается на пол.
- L. Три круглые чугунные парника или котла высотой каждой $16\frac{1}{2}$ вверху, шириною в диаметре 10, а внизу 8 фут, толщиною чугунные стены $1\frac{1}{2}$ дюйма, в каждой; для действия машины на первой раз вливается воды высотой на $11\frac{1}{2}$ фут до линии, а, что показана по профиле № 2-го, 689 кубических фута, а во время действия машины, когда она укипит, то содержат всегда во оных воды высотой на $8\frac{1}{2}$ фут, пока-

зует линия *b* на профили. № 1 будет воды кубических фута 175... (вараб. *П. З.*) коммуникационных трубах.

- М.* Вокруг оных парников обведены со сводами проходы в два ряда для скорого нагревания в оных воды, также и выходу из печей дыму вверх в три трубы, которые значут на плане под литерой *c*.
- Н.* На верху боковых парников посредине прикреплены медные клапы чрез поднятие оных веревкою выпускают из котлов по ненадобности пар в деревянные трубы вон, а иногда и при сильном действии пара также выпускаются пары вон, дабы не могло оных разорвать.
- О.* Две трубы, соединенные с парниками, чрез которые проходят пары в средней котел; длиною оные 8 фут, шириною в диаметре 14 дюйм, толщиной стены $1\frac{1}{2}$ дюйма.
- Р.* В каждом парнике, в покрывках вставлены по две медных трубки, одна длиною 8 фут 2-х дюйм, а другая 7 фут, 10 дюйм, шириною в диаметре $1\frac{3}{4}$ дюйма, чрез которые узнают в парниках пропорцию воды; таким образом, когда довольно воды, то отворивши втулку бросается тогда в короткую пар с брызгом воды, а в другую долгуя ничего; а когда мало воды в котлах, то в обе оные трубки бросается вместе пар и вода, а ежели сверх препорции, то ничего не выбрасывается.
- Q.* Во всех парниках в крышках сделаны овальные проходы для наливания в первой раз во оные воды також и для хода в нутро для починки котлов и очиски после действия со дна навозу и илу; оные перед действием машины прививчиваются наглухо медными заслонками длиною 1-го фута 10 дюйм, шириною $1\frac{1}{2}$ фута.
- R.* Трубы с медными кранами, проведенные из чана, что з горячей водой в кажлой парник, чрез которые добавляется в оные из того чана вода верх у оных труб зделан воронкою с деревянною втулкою под литерою *d*, для опущения в парники, во время действия машины на такой случай, когда нечаянно потекут оные, навозу и опилок железных и деревянных, дабы сии зтянуть могло те скважины длиною оные 10 фут, шириною в диаметре 7 дюйм.
- S.* Труба над средним поставленная парником прикрепленная к медному на парнике кругу, над которою поставлено дно цилиндра, с трубою впушеною в оный; при отворении же в парнике регулятора клапа или задвижки из парников в цилиндр бросается пар, которым подымает кверху поршень или шкун.
- T.* Чугунный цилиндр к означенному дну прикреплен и нутро оного высверлено шириною в диаметре $5\frac{1}{2}$, высоту 10 фут, толщиной $1\frac{1}{4}$ дюйма, в котором ходит поршень.
- U.* Во оном цилиндре поршень или шкун железной кованной толщиной в 2 дюйма, шириною диаметром равен во весь цилиндр, повешен с конца ваги на цепях чугунных и железных, которой поднимается по отворении паровой задвижки *e* по впушении в цилиндр паров, а опускается при впушении ж в цилиндр на уничтожение и пригнетание тех паров холодной воды чрез трубу *s* и кран *q*, отчего в то время означенная вага *б* балансирует вверх и вниз на 8 фут и повешенные на другом конце ваги в помпах на цепях шкуны *h* поднимают из камбуза *I* чрез оные помпы вверх воду.

- V. Наконечники, насаженные по концам ваги, на которые накладываются повешенные на железных ушах цепи *k*.
- W. Ящик с баластом на конце ваги во оном лежит столько оного, чтоб сей конец не многим был другого тяжелее... (неразб. П. З.) сколько тянуть повешенные на том конце цепи и штоки в помпах, дабы могли помогать лишней своей тягостью балансировать коромыслу когда в цилиндр пустятся пары.
- X. Брус, повешенной на железных крючках цепями, у которого нижний конец имеет прорез до половины и по обеим сторонам презавны и укреплены во оной железные полосы, а нижние у оных концы прутья. Означенный брус балансирует с вагой вниз и вверх от движения тон ваги в гнезде выше писанными прутьями, от которого и действует замок, а чрез оной открывает и запирается попеременно паровые задвижки *e* и кран *g* в трубе с холодною водою.
- Y. Внутри среднего парника под паровую задвижку железная скоба с пружиною, прикрепленная к медному кругу, чтоб запералась плотнее та задвижка.
- Z. Чан с горячею водою, оной наполняется изнутри цилиндра водою, которая прогоняет пар, так и излишней стекающей с поршня чрез трубу *m* водою.
- A. Из оного русло проведенное в большое русло *ж*, чрез которое истекает из чана лишняя вода в море.
- B. Кривая труба, проведенная из дна цилиндра в вышеописанной чан чрез которую стекает из оного вода в тот чан, а клап *л* при оной для того, чтоб не могла вода бросаться назад в цилиндр.
- C. Чугунная, а от оной деревянная труба проведенная из цилиндра в тот же чан, чрез которую и клап *о* делает из оного цилиндра выдохновение слабых паров поверх воды чрез дыры, тогда когда опускается на низ в цилиндре поршень.
- D. Чан или деревянный бассейн наверху поставлен между трубами на поперечной стене; прежде действия машины всегда наливается оной водою чрез поднятие ушами, а когда будет действовать машина тогда наливает... (неразборчиво. П. З.).
- E. Деревянная труба проведена из оного чану в большие русла для стоку лишней воды.
- F. Из оного чану проведена вниз чугунная труба с медным наверху оной клапом *p*, чрез которую и кран *g* пускается в цилиндр холодная вода для уничтожения и прогнания в том цилиндре паров.
- G. Столбик, к нему приделан блок с железным коромыслом, из оного веревка прикреплена к медному клапу *p*, что над трубою *г* для поднятия и опускания оного на таковой случай, когда остановится машина, чтоб удержать оным клапом в чане воду, дабы не могло из оного вытечь в другое место к вышеописанной же трубе другая свинцовая привинчена сбоку и проведена оная мимо цилиндра в наружной на пидестале бассейн для наполнения оного в запас водою; при входе из оной воды внутри бассейна имеется деревянный с кожей клап *q* для недопущения оной назад.
- H. Во оной трубе медной кран, которой запирается тогда, когда машина становится, и оным удерживает в чане в запасе воду.

- I. Другой медной во оной же трубе кран, чрез которой из трубы во время действия машины течет вода для прохлаживанья в цилиндре поршня.
- K. Две, чугунные большие помпы, поставленные под руслом.
- L. Над оными руслами деревянные русла, по которым из машины вода вытекает.
- M. Третья чугунная помпа, чрез которую наполняется верхний чан D.
- N. В показанных трех помпах опущены с конца ваги на цепях чугунные штоки, к которым прикреплены шкуны, коими подымается вода вверх в русло. За один раз в двух больших помпах подымается воды кубических фут 52, а в минуту в одиннадцать рас 572 фута кубических, а в третьей малой подымается воды кубических фут 3 в минуту 33.
- O. Двери или заслонки чугунные для осмотра и починки шкунов и станков s в помпах.
- P. Малая кетене-помпа, которою выливают остающую в камбузе воду. Также на первый раз оною и духовую помпою t наливаются котлы.
- Q. Пидестал или столб пред машиной, на котором поставлен деревянный бассейн для содержания в оном в запас воды.
- R. Басеинские стены.
- S. Часть бассейна.
- T. Во оном кувет.

I.

ОПИСАНИЕ

от сделанным имеющимся в Англии разным машинам примечаниям.

1-ое

Котлы вновь сделанные против прежних [с] отменю, вместо круглых продолговатые от 8-ми до 12-ти фут., а в ширину не более трех или четырех фут., потому что жару будет под ими и коло их кругом более, от чего могут скорее нагреваться и жару менее должно содержать против прежних машин во время действия. Оные котлы в профили значатся под литерою А.

2-ое

В котлах каким манером в препорции содержать воду то сделать должно в котле два шара как значут под литерою В, которые повешены на перевесном коромысле С, а с другого конца повешанной клап D, которой подымается от выкипной воды в котлах; когда вода выкипит и ниже будет ординарной, тогда оные шары опустятся на низ, а с другого конца подымет клап и пропустит воду в котлы, отчего никогда не предвидится осматривать в котлах воду, как ныне в машинах, а всегда сама дополняться и содержаться в препорции без всякой опасности может, а внизу оных котлов из одного в другой должно провести трубу Е, через которую вода коммуникацию иметь должна, потому что в один допалливаться, а в другой снизу оной трубой проходить будет, отчего и будет вода равная в обоих котлах содержаться, а другая сверху труба сделана для коммуникации паров.

3-е

Поставляется паровой цилиндр на чугунном пьедестале G и скрепить болтами H сквозь фундамент I, нарочно сделанный под оным, от чего никакого трясения не может быть, да и переправки не будет пока фундамент стоять может, не так как ныне укреплен на брусках, через несколько время должно переменить оные.

4-ое

Примечено мною с отменю регулятора, которой отворяет и запирает пар проведенной из котла трубы K со стороны в цилиндр, где сделан внутри ящика клап L, через который никак не может пробираться на наружу пар и всегда без всякой утери идет в цилиндр и подымает шкун M, а чан N с горячей водой поставить под цилиндром внутри чугунного пьедестала, которому никакого повреждения от цилиндра быть не может, не так как ныне, а из оного цилиндра при всяком отворении клапа O вытекает вода на низ во оной чан, а из оного снизу через проведенную трубу P дополняться будет выкипная вода в котлах сама как показано выше

5-ое

За лучшее признано сделать вместо крана клап *U*, через которой пропускается в цилиндр вода для прохладивания паров, а оной клап за лучшее почитаю, нежели кран, где частые бывают починки в машине при отворении и затворении оной от тяжести ручки сделанною с тяжелою тяжестью, от чего и ломается часто от крепкого удара, а клап никакого удара крепкого не может произносить (sic!), так же и вода без всякой утраты пропускаться в цилиндр может через оной клап, потому что оной внутри ящика *W*; так же и может служить дольше, что, никакого трения ему нет, не так как крану от чего вода течение имеет.

6-ое

Вага или коромысло *R* так же сделан гораздо легче и меньше со укреплением железными связями *S* отменно против прежних, чтоб со обоих концов у оной ваги головы скрепить болтами и повесть к центру, от чего не может никакой погиби и перелому дать, так же и тягость оную же может понести и, избегая лишнего кошту для дела стены *T*, на которой вага кладется, не такой надобно толстоты, как ныне, а в протчих машинных частях не предвидится перемены никакой, а только во оных самонужнейших частях, как выше сказано.

7-ое

Кроме выше показанной вновь зделанной в Англии огнем действующая машина со уменьшением угля пятой части против прежних с переменю цилиндра, которой против прежних длиннее сделан и внутри два шкуна, между которыми пускается пар для поднимания шкуна на верх и давления другого на низ, под которой пропускается через клап холодная вода, для прохладивания пара внутри части цилиндра, которой всегда стоит в воде, а через укрепленную тягость на ваге к нижнему шкуну подымается кверху при отворении парового клапа, отчего пушеной пар должен оборот дать через клап под нижний шкун и встретиться с холодной водой, отчего и пропадают пары и делается пустота без воздуха между шкунами и в то время наружным воздухом давит вниз верхний шкун прикрепленной к ваге, а верхняя часть цилиндра никогда не может прохладиться как в нынешних машинах, потому что холодная вода не касается к верху там же и всегда пар в цилиндре состоит без утраты и прохладиваться не может, от чего не так много жару надобно иметь в печах во время действия, а в протчих частях такое ж расположение как у поминанной при бассейне здесь построенной машины.

8-ое

Так же еще внов сделаны огнем действующие машины одним паром без воздуха, которые могут служить вместо водяных или ветряных мельниц способнее и производят всякие работы, какие потребно, а в Англии употребляются для молотья ржи, так же и в кузнечной тяжелой работе и протчих должностях за немением воды, а с отменною только вместо водяных помп приделаны лежащие коленчатые валы с колесами и шестернями, через которые и действие происходит.

Александр Смит

учиненная в Конторе Кронштадского Петра Первого Великого канала с представленною рова помощника Александра Смита ведомости ж, сколько на построение вновь по учиненному генералом-интендантом и кавалером Петром Ивановичем Пушковым прожектору в предместьях по смете было полагаемо в продолжение строения оной действительно употреблено и какой

	По поданной от инженера помощника Смита смете полагалось										В действительности шины упо		
	мерою				весом		по цене				счетом	весом	
	длинною	дюйм		счетом	пуды	фунты	за каждое		за все			пуды	фунты
		толщиною	шириною				рубль	копейки	рубль	копейки			
На сваи, насадки, столбы бревен сосновых	4	от 10	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—
Брусом сосновых, тесаных с 4-х сторон	5	до 12	—	8	—	—	2	—	—	16	14	—	—
	4	12	—	3	—	—	3	—	9	—	—	—	—
	5	7	—	10	—	—	—	80	8	—	—	—	—
	5	7	—	6	—	—	1	—	6	—	—	—	—
На рамы обвязку и на прочие дубовых брусом и досок куб. фут.	—	—	—	500	—	—	—	—	39	—	25	—	—
	—	—	—	—	—	—	51	255	—	—	16 шт., в них 667 фут. 610 дюйм. кубических	1205	24
Разных чугунных вещей отлитых:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
На Александровских заводах с провозкою их сухим путем к судну	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	штук 97	507	07
На адепном литом заводе	—	—	—	—	250	—	2	50	625	—	29	50	21 1/2
Взятых из запасных от большой бассейной машины чугунных труб	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
За перевоз в Кронштадт зимним путем и за выгрузку из судна, зазимовавшего при Сермаксе, отправленных с Александровских заводов объявленных чугунных вещей на вольных лошадях 403 пуд. 37 фунтов	—	—	—	3	—	—	Оных в цене кладено не было				3	102	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	659	28 1/2

МОСТЬ

в оную при рапорте от г-на инженер-майора Дебрянцота, поданной к нему от инженеру им Смитом и апробованному его высокопревосходительством г-ном адмиралом канала огнестрельной водовыливательной машины, каких материалов, припасов и людей против сметы остаток или превосходство, об оном явствует ниже сего. Мая... дня 1793 года.

за постройку ма- реблено				Против сметы во употреблении								Из изготовленных и от- пущенных из магазин осталось в неупотребле- нии у Смита				
по заготовленным ценам				ботее				менее								
за каждое		за все		счетом	весом		по загот. ценам	счетом	весом		по загот. ценам	счетом	весом		по загот. ценам	
рубли	копейки	рубли	копейки		пуды	фунты			пуды	фунты			пуды	фунты	рубли	копейки
1	5	11 55		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	88	26 32		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	за пуд 26 3/4	37 87 322 50		167 фунт. 610 дюйм	—	—	67 50	—	—	—	—	штуки 1	12	—	3	21
за пуд { от 3 до 6 }	—	1815 80 1/2		—	—	—	—	—	—	—	—	24 звена	4 36	14	70	
{ от 1-0 до 4 }	—	146 51 1/4		—	—	—	—	—	—	—	—	4	7 30	26	23 1/4	
3	—	306 —		—	—	—	—	—	—	—	—	28	12 26	40	93 1/4	
—	—	2 268 31 3/4		—	409 23 1/2	1643 31 3/4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	254 86		—	—	—	254 86	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	По поданной от инженера помощника Смита смете полагалось								В действительности употре			
	мерою			весом		по цене			шетоm	весом		
	дюйм		щетоm	пуды	фунты	за ка- ждое		за все		пуды	фунты	
	длиною	толщи- ною				Рубли	копейки	рубли				копейки
На скovanje разных укреплений и вещей железа:	—	1	—	—	—	—	—	—	—	20	—	
4-х гранного	—	1 1/2	—	—	—	—	—	—	—	13	—	
	—	1 3/4	—	—	—	—	—	—	—	25	—	
	—	3	—	—	—	—	—	—	—	4	—	
	от 1	—	—	200	—	2	50	500	—	—	—	
Полосного	до 1 1/4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1 3/4	—	—	—	—	—	—	—	—	32	—	
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	2 16	—	
	3 3/4	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	
На отливку разных ве- щей меди	—	—	—	—	15	—	25	—	375	—	11 16	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 17 1/2	—	
Олова	—	—	—	—	5	—	9	—	45	—	—	
Свинцу шутового	—	—	—	—	20	—	3	50	70	—	2 18	
Стали шведской	—	—	—	—	5	—	5	75	28	75	71 10	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 23	
Разных слесарных пил английских разных препорций на	—	—	—	—	—	—	—	—	50	—	изломан- ных и не- годных 122	
Кирпича жженого рос- сийского	—	—	—	12 000	—	—	7	—	84	—	13 500	
Извести серой 20-ти- пудовых бочек	—	—	—	30	—	—	1	20	36	—	50	
Песку кубических сажен На поковки угля не- костильского мелкого	—	—	—	1	—	—	—	—	8	—	1	
Крупного	—	—	—	—	1 500	—	—	8	120	—	1 000	
На прибавление досок гвоздей железных	4	—	—	3 000	—	—	4	—	12	—	500	
	6	—	—	2 500	—	—	6	—	15	—	—	
На вставляние в рамы стекла ordinарных ящиков	—	—	—	2	—	—	13	50	27	—	лист. 100	
На замазывание оных замазки на	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	6	

алостройство машины лено				Против сметы во употреблении								Из изготовленных и от- пущенных из магазинов осталось в неупотребле- нии у Смирта					
по заготовленным ценам				более				менее									
за каждое		за все		шето	весом		по загот. ценам	шето	весом		по загот. ценам	шето	весом		по загот. ценам		
рубли	копейки	рубли	копейки		пуды	фунты			рубли	копейки			пуды	фунты		рубли	копейки
2	—	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	36	17	68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	30	32	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	26	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	36	43	52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	90	4	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	85	27	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	171	5	—	—	—	—	—	8	24	328	95	—	—	—	—	
16	—	71	—	—	—	—	—	—	10	22 $\frac{1}{2}$	304	—	—	4	27 $\frac{1}{2}$	75	
8	50	20	82 $\frac{1}{2}$	—	—	—	—	—	2	32	24	17 $\frac{1}{2}$	—	2	22	21	
3	40	242	25	—	51	10	172	20	—	—	—	—	—	—	—	17 $\frac{1}{2}$	
5	25	25	51 $\frac{3}{4}$	—	—	—	—	—	—	2	17	15	23 $\frac{1}{2}$	—	2	17	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	21	25	65	—	—	—	—	—	—	—	24	8	135	—	—	28	
тысяча	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6	75	91	12 $\frac{1}{2}$	—	—	—	7	12 $\frac{1}{2}$	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	89	44	50	—	—	—	8	50	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	11 $\frac{1}{2}$	115	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	
—	15 $\frac{1}{2}$	77	50	—	—	—	—	—	—	—	2	50	—	—	—	—	

потребление не полагается для того, что за железо и людей сумма денег уже положена

30	30	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	11 $\frac{3}{4}$	6	70 $\frac{1}{2}$	—	—	—	—	—	—	—	—	3	29 $\frac{1}{2}$	—	—	—	—	—

По поданной от инженера помощника Смита смете полагалось										В действительности употре			
мерою				весом		по цене				счетом	весом		
длиною	дюйм		счетом	пуды	фунты	за каж- дое		за все			пуды	фунты	
	толщи- ною	шири- ною				рубли	копейки	рубли	копейки				
На крашение крышки и со сторон:													
Краски	{	черлени	—	—	—	—	—	{	На	{	—	3	—
		белил не-	—	—	—	—	—				—	8	
		сажи гол- ландской	—	—	—	—	—				—	—	2
На разные материалы и припасы примерно													
Из сих положенных де- нег еще употреблено покупных и отпущено наличных из магазинов													
Кожа помповая крепкая													
Пеньки белой													
Парусины новой арш.													
Смолы тире													
На кисти щетины свиной													
Ниток голландских													
Масла { конопляного													
{ деревянного													
Сала говяжьего топле- ного													
Плиты бутовой куб. саж.													
Глины мартышенской куб. саж.													
Сементу красного 20-ти- пуд. бочки													
Шестов еловых длиною 5 саж., толщин. 5 дюйм.													
Канату смоленого, тол- щиною 3 1/2 дюйма саж.													
Лопат деревянных													
Кранов медных													
Итого за материалы													

Против сметы во употреблении превосходит 1 318 р. 26 1/2 к.

построение машины				Против сметы во употреблении								Из изготовленных и отпущенных из магазинов осталось в неупотреблении у Смирта			
по заготовленным ценам				более				менее							
а каждое		за все		счетом	весом		по загот. ценам	счетом	весом		по загот. ценам	счетом	весом		по загот. ценам
рубли	копейки	рубли	копейки		пуды	фунты			пуды	фунты			пуды	фунты	
1	30	3.90													
—	6 ³ / ₄	— 54													
—	27 ¹ / ₂	— 55													
—	—	4.99									20	1			
—	—	—													
—	—	60	—												
—	—	1.25													
—	22	1.76											22	1	1 25
—	90	4.50											5	4	84
—	70	2.80												4	50
—	—	30													
4	20	27.30													
—	—	10.80													
—	—	4.40													
15	—	30	—												
—	—	1.40													
1	38 ¹ / ₄	11.8													
—	50	3	—												
32 пуд.	—	—													
2	80	6.75 ¹ / ₂													
—	5 ¹ / ₂	— 66											100	12	33 84 ¹ / ₂
—	60	1.20													
—	—	167.20 ¹ / ₂													
—	—	4.124.61 ¹ / ₂					2.206.73 ¹ / ₄				132.79 ¹ / ₂	888.46 ³ / ₄		512	6

По смете полагалось										
Число людей	Казенными						Вольными			
	Во сколько месяцев	Каждому в месяц		Всем			Во сколько месяцев	Каждому в месяц		Всем
		Р.	К.	Р.	К.			Р.	К.	Р. К.
Для исправления работ при машине:										
Плотников . . .	6	9 ¹ / ₂					8 ¹ / ₂			
Каменщиков . .	2	На жалованье и провиант					7	15		
Кузнецов . . .	4									
Работников для разной подтаски и подноски	6									
		8	2	62	403 19			8		
		Недели					Недели			
Столяр	1	2					2	15		1 743 50
Стекольщик . .	1						1			
При возке материала казенных лошадей										
При них за работников, полагая третьестатейных каменщиков . .										
Итого работным людям				403	19					1 743 50
Всего за материалы и за работу людям				3 209	54					4 549 85

Секретарь Федор Тимофеев

В действительной работе находилось 791-го ноября с 27-го по окончание
строения 792-го годов декабря по 1-е число 1 год и 4 дня

Казенными					Вольными					Итого казенными деньгами		
По счислению в 1 день	На жалованье и казенный провиант				По счислению в 1 день	Р.	К.	Р.	К.	Число в 1 день	Им денег выдано	
	Каждому в месяц		Всем								Р.	К.
	Р.	К.	Р.	К.								
2 071	2	65 ³ / ₄	183	45 ³ / ₄	1 841	от 5 до 8	50 50	390	55	3 912	514	3 ¹ / ₄
1 289 606	2	53 ¹ / ₄	159	91	—	—	—	—	—	1 895	159	97
—	—	—	—	—	758	от 5 до 8	—	158	60	758	158	60
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	6	80	8	94 ¹ / ₂	—	—	—	—	—	40	8	94 ¹ / ₂
40	2	28 ¹ / ₄	3	41 ¹ / ₂	—	—	—	—	—	40	3	41 ¹ / ₂
—	—	—	355	41 ³ / ₄	—	—	—	549	15	—	904	56 ³ / ₄
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5 029	18 ¹ / ₄

Против сметы превосходит во употреблении 479 руб. 33¹/₄ коп.

Звание вещей	Штеном	Весом	
		пуды	фунты
Планка со скобой с болтом и с чекою в балансированном бруссе, на котором оный висит	1	1	20
Болтов с гайками и кольцами, которыми укреплены к брусью подушки, длиною 2 фут., толщиною $1\frac{1}{4}$ дюйма	4	2	—
Болтов и с гайками и с кольцами, которыми укреплены к бруссу пружины, длиною 2-х фут., толщиною $1\frac{1}{4}$ дюйма	8	3	30
У укрепленном повешенном на цепях штоке планок с чеками длиною 2-х фут и шириною $2\frac{1}{2}$ дюйма, толщиною 1-го дюйма	2	1	20
В водоливной помпе шток с болтом длиною 40 фут квадратный, толщиною 2-х дюйм	1	15	—
Шток в форсовой помпе, которой укреплен к балансируемому бруссу, длиною 8 фут, толщиною $1\frac{1}{2}$ дюйма	1	2	—
Болтов с гайками, чеками и с кольцами, которыми свинчены водоливные помпы длиною $5\frac{1}{2}$, толщиною $1\frac{1}{2}$ дюйма	30	4	—
Для свинчивания помпы с трубами в духовой помпе болтов с навинтованными гайками и с кольцами длиною 5-ти дюйм., толщиною в дюймы:			
1-го	36	4	—
$\frac{3}{4}$	24		
Для привинчивания у цилиндра дна к горячему чану чугунных сласв болтов с гайками и кольцами длиною 4-х дюйм, толщиною в 1 дюйм	8	—	30
Болтов с гайками в подушках, конми укреплены к продольным рамам и брусью також и в брусьях, между которыми цилиндр стоит толщиною $1\frac{1}{2}$ дюйма, длиною			
Футы { 2-х	28	10	—
3-х	4		
Болтов с гайками и кольцами, которыми свинчены части котла, також и заслонка длиною 6-ти дюйм, толщиною 1-го дюйма	69	5	—
Болтов с гайками и кольцами, которыми укреплены паровые трубы и ящик, длиною 6 дюйм, толщиною 1-го дюйма	16	1	10
Болт в с гайками и кольцами, которыми привинчены медной кран и труба к чану длиною 4-х дюйм, толщиною $1\frac{1}{2}$ дюйма	12	—	20
Ечи рама, на которой повешена печная дверь толщиною $1\frac{1}{2}$ дюйма	1	2	—
Щит для уравниения в печи жару	1	5	—
В устье печи листов железа	2		
Дверь в печке из листов железных	1	3	—
Из железных листов заслонок у чана и котла	2		
При дверях в машине петель заклепных железных пар	3	1	31

Звание вещей	Щетом	Весом	
		пуды	фунты
Деревянных вещей, сделанных при машине			
Рама из 12-ти дубовых лесов, на которой вся ма- шина сооружена	1	—	—
Вага дубовая из одного бруска длиною 3 сажен 5-ти фут. шириною 2-х, толщиною 1-го фута	1	—	—
При оной ваге укрепленных к концам подушек или голов длиною 6-ти фут. 10-ти дюйм., толщиною 8½ дюйм.	2	—	—
Балансированный брус, длиною 18-ти фут., толщи- ною 8, шириною 10-ти дюйм.	1	—	—
Чан дубовой со дном 4-хугольной, длиною 6½, шири- ною 5-ти, высотой 3½ фута	1	—	—
На котле труба 4-х угольная из сосновых досок длиною 1½ сажени	1	—	—
Дверей на петлях, длиною 8 фут	3	—	—
Рам в окнах	13	—	—
В оных рамах стекол полубелых целых	117	—	—

Александр Смит

УКАЗАТЕЛЬ ИМЕН

Андреев, А. 146

Араго 8

Бакстер 74

Балло 38

Белидор 39

Берд Чарльз 82, 113, 149, 175

Блакей 74

Божерянов 9

Болтон 31, 39, 112, 152, 160, 167,
170, 173

Борзой Ф. 70, 131, 136—140,
162—166, 173

Брандт А. А. 11—13, 46, 53, 61, 109

Бранка 23

Бригман 110

Бриндлей 170

Брюс 118—123

Бюклинг 40

Варфоломеев 113

Верховский В. М. 12

Веселаго, Ф. 11, 16, 17, 46

Вилькинсон 39, 162

Воейков А. Н. 10

Воронцов 143, 145

Галль 26

Гавнибал 131

Гансауге 40

Гаскойн 13, 50, 61, 62, 82, 85, 86,
89, 95

Гашетт 8

Гаусман 132

Герон Александрийский 23

Горнблауер 42

Грейг 75, 76, 77, 120, 154

Да-Винчи 23

Дарвин, Э. 153

Дебрюнольт 98, 99, 141, 142

Дезагюлье 19, 25, 26, 44, 114

Дезандруен 38

Де-Ко 9, 23, 38

Дженкинс Р. 8, 153, 169

Диккинсон Г. 8, 153, 169

Диннендаль 41

Дичбурн 118

Дмитриев Р. 81—84, 89, 131—136,
144, 160—162, 173

Екатерина II 47, 49, 50

Елагин С. 17

Ершов А. 10

Жари 40

Жоффруа 39

Иванов 88

Картмазов 46, 60, 61, 63, 69, 72

Клевес 81—84

Кокушкин Е. 141—146

Коллей 27

Коль 137, 138, 165

Кондратьев Д. 147

Конниги 115, 116

Кук 89

Курена 118

Кутыгин 87

Кюньо 39

Лабзин Н. 10

Леонтьев И. 91—93, 146, 147

Леупольд 41

Лизакевич В. Г. 73, 154—156
Лопашинский 13

Мартин 115, 116, 118
Матчосс К. 8, 68, 90
Матье 39
Мей 38
Мейер 38
Мердох 161
Миних 131
Михеев П. 147
Мордвинов Н. 82, 86, 98, 99, 128,
129, 198
Мордвинов С. 17, 47, 52, 53, 55
Морозов С. 87
Мусин-Пушкин 52, 62, 73, 133, 154,
156—160

Нефедов 58
Ноульс Чарльз 47—50, 132, 150
Ньюкомен Томас 17, 26—31

Ольдекоп 74

Павел 1 72, 149
Папан Д. 9, 30, 38, 40, 112, 135
Перье 39, 40
Петр I 9, 23, 44, 114
Пикарон 95
Ползунов И. И. 8, 10, 41, 44, 77,
82, 115, 139, 153
Порошин 21
Порта 23
Поттер 41
Пушкин П. 75, 76, 78, 79, 82, 85,
95, 126, 127, 139, 141

Ревни 115, 116
Ричард 40
Робинзон 150—152

Сабаккин Лев 12, 173, 174

Сапожкова 113
Сидоров А. И. 36
Симолин 138
Смит Адам 54—59, 62, 71, 75, 76,
116—123, 147, 166
Смит Александр 77, 76, 77—82,
85—89, 93—110, 123—130, 132,
148, 160—173
Смит Джеймс 53, 54, 115, 116—118
Смирной 141, 142
Смолл 152
Соймонов 140
Солодожников 92
Сомерсет Ворчестерский 23, 24
Степанов 87
Стюарт 8
Сэвери Томас 17, 23—25, 38, 44, 114

Томсон 115, 116, 118
Тонков Р. 10
Тривальд М. 42
Туголмин 13, 109
Тэрстон 8

Уатт Джеймс 8, 18, 31—42, 108, 109,
112, 134, 149—173.
Упоков 89, 90

Фролов К. 45
Фишер фон Эрлах 41
Фергуссон 12, 173

Хотинский М. 9

Чернышев И. Г. 46, 59, 73, 74, 124,
133, 154—159, 169

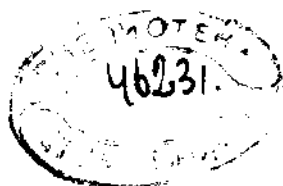
Шлаттер 10, 41

Эванс О. 42

Южаков М. 10

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	5
Введение	7
Глава I. Изобретение паровой поршневой машины и очерк ее распространения в XVIII в.	23
Глава II. Большая огнедействующая машина 1774—1777 гг.	44
Глава III. Машина Александра Смита 1791—1792 гг.	73
Глава IV. Первые кронштадтские строители и машинисты „огненных“ машин	111
Глава V. Первые сведения об Уатте и его изобретениях	149
Приложения	179
Указатель имен	206



-305478-

RLST



0000000048981

1936

Цена 6 руб.
Перепл. 2 руб.