

Н.М.РАСКИН

ИВАН ПЕТРОВИЧ
КУЛИБИН

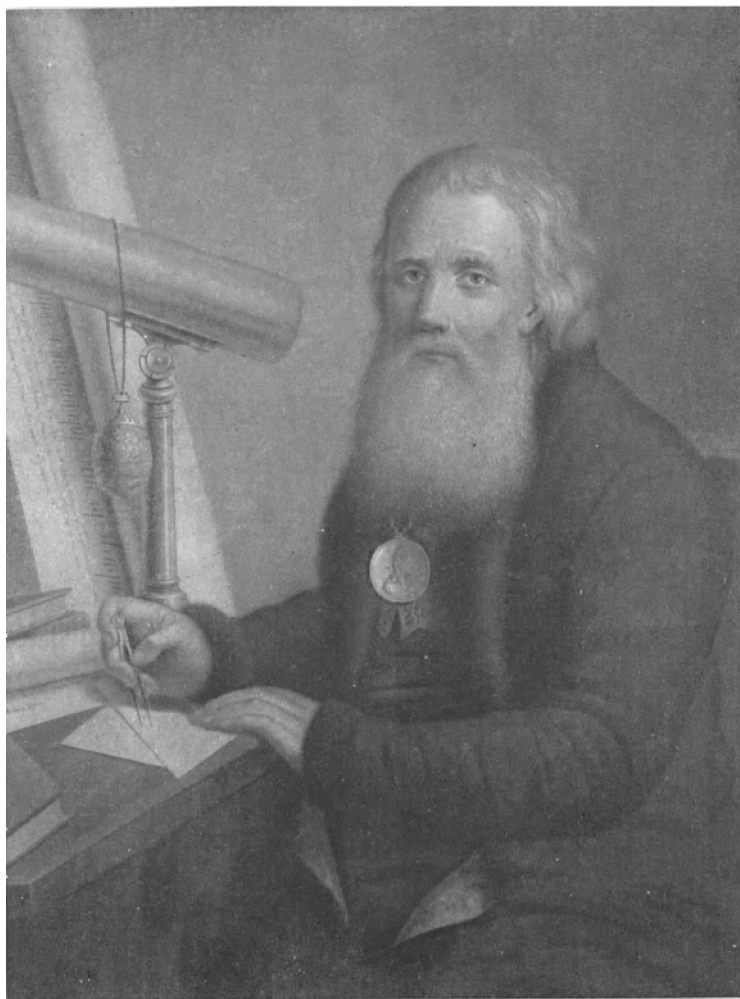
1735

1818

Н.М.РАСКИН * ИВАН ПЕТРОВИЧ КУЛИБИН

АКАДЕМИЯ НАУК СССР





И. П. Кулибин.

Н. М. РАСКИН



ИВАН ПЕТРОВИЧ КУЛИБИН

$$\left\{ \begin{array}{r} 1735 \\ \hline 1818 \end{array} \right\}$$

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА • ЛЕНИНГРАД

1 9 6 2

Ответственный редактор
А. Т. ГРИГОРЬЯН

ПРЕДИСЛОВИЕ

В ряду выдающихся техников и изобретателей конца XVIII и начала XIX в. видное место принадлежит русскому изобретателю Ивану Петровичу Кулибину.

Человек широко и разносторонне одаренный, выходец из народа, он, несмотря на отсутствие систематического образования, в течение всей своей жизни шел по трудному пути изобретателя.

И. П. Кулибин был одним из наиболее талантливых изобретателей, ярким представителем того большого отряда творцов новой техники, которые жили и трудились в его время. Творчество Кулибина, как и многих других изобретателей — его современников, было направлено на решение сложнейших технических вопросов, от которых зависело дальнейшее поступательное движение промышленности и транспорта.

Далеко не всегда удача сопутствовала начинаниям Кулибина. На пути его творчества постоянно вставала стена косности, равнодушия, непонимания, враждебности. Однако это не обескураживало его, так как изобретатель был полным энтузиастом, непреодолимо стремившимся к достижению поставленной перед собой цели.

И если далеко не всегда Кулибину доводилось видеть свои изобретения претворенными в жизнь, то теперь мы знаем, что созданные им механизмы (даже и те, которые он считал неудачными) часто были важными вехами на пути развития той или иной области техники, а сконструированные им узлы или детали входили в дальнейшем в золотой фонд техники и продолжали свое существование в других машинах и механизмах на протяжении ряда десятилетий после смерти изобретателя.

Документальные материалы И. П. Кулибина, выявленные советскими историками в последние годы, позволили

во многом по-новому понять его жизнь и творчество. Однако было бы ошибочно думать, что изучение биографии Кулибина должно считаться законченным. Можно с уверенностью сказать, что дальнейшие архивные разыскания и изучение результатов этих разысканий позволят вписать еще не одну страницу в полную напряженных поисков и труда биографию замечательного изобретателя.

Автор приносит свою глубокую признательность доктору исторических наук Г. А. Князеву за разностороннюю большую помощь и постоянное содействие, оказанные при работе над книгой, а также считает своим приятным долгом выразить благодарность профессору Н. К. Дормидонтову и кандидатам технических наук Ф. Н. Загорскому и А. П. Мандрыке, которые просмотрели эту работу в рукописи и сделали ряд ценных указаний.

ВВЕДЕНИЕ

Среди выдающихся деятелей культуры XVIII в., выдвинутых народами нашей страны, видное место принадлежит техникам и изобретателям, работавшим в самых различных областях производства.

Дошедшие до нас дневники, письма и записки ученых, которые путешествовали по различным областям России, и другие документы того времени повествуют об этих замечательных новаторах, живших и творивших в самых глухих уголках нашей необъятной страны.

В середине 60-х годов XVIII в. в крупнейший центр Алтая Барнаул приехал один из выдающихся русских ученых и передовых людей того времени Эрик (Кирилл) Густавович Лаксман — член-корреспондент Петербургской Академии наук, а позже академик. Разносторонне образованный ученый, обогативший рядом открытий современные ему ботанику, зоологию, минералогию, химию и химическую технологию, Лаксман позже объехал огромную территорию от берегов Белого моря до побережья Тихого океана. Повсюду во время своих путешествий он не только учил, но и учился.

Приехав из Петербурга в Барнаул в мае 1764 г., Лаксман подружился с жившим здесь выдающимся механиком и изобретателем универсального паро-атмосферного двигателя — Иваном Ивановичем Ползуновым. Талантливый механик стал не только другом, но и учителем Лаксмана. Ползунов познакомил ученого со своей «огненной машиной», которую он в это время строил, и стал его наставником в горнозаводском деле, которое сам знал в совершенстве.

«Первые основания заводской и горной науки, — сообщает биограф Лаксмана В. Лагус, — он приобрел под ру-

ководством опытного инженера Ивана Ползунова, того самого, который . . . построил первую паровую машину в России».¹

Благодарный Лаксман подробно писал из Барнаула своим зарубежным корреспондентам о Ползунове и о его изобретении, сохранив тем самым для будущих поколений драгоценные сведения об оригинальной «огненной» машине и ее творце. В своем письме от 11 февраля 1765 г. Лаксман сообщал: «Другой, с кем я наибольшее имею знакомство, есть горный механик Иван Ползунов, муж, делающий и истинную честь своему отечеству (разрядка наша, — *Н. Р.*). Он строит теперь огненную машину, совсем отличную от венгерской и английской. Машина сия будет приводить в действие меха в плавильнях, посредством огня, какая же от того последует выгода! Со временем в России, если потребует надобность, можно будет строить заводы на высоких горах и в самых даже шахтах. От сей машины будут действовать 15 печей, а именно: 3 трейбофена и 12 рудоплавильных».²

Из этих подробностей, приводимых в письме Лаксмана, ясно, что он не раз беседовал с Ползуновым о новой машине, о ее постройке и будущем применении. Будучи сам новатором, Лаксман понял значение изобретения Ползунова и оценил его.

В начале 80-х годов XVIII в. будущий академик-естествоиспытатель, тогда адъютант, Василий Федорович Зуев проехал с научными целями через всю Центральную Россию и пересек с севера на юг Украину.³ Результаты наблюдений, сделанных во время этого, очень большого по тем временам, путешествия, изложены им в книге «Путешественные записки Василия Зуева от С.-Петербурга до Херсона в 1781 и 1782 гг.». В этой книге и своих письмах, посылавшихся им в Академию наук, Зуев среди описаний природы, нравов, обычаев и занятий жителей сообщает о своих встречах с неизвестными изобретателями, замечательными творцами новой техники, которыми и

¹ В. Лагус. Эрик Лаксман. Его жизнь, путешествия, исследования и переписка. СПб., 1890, стр. 31.

² Письма, относящиеся до Сибирского края, от Линнея к Лаксману и от Лаксмана к Шлецеру и Бекману. Сибирский вестник, ч. X, СПб., 1820, стр. 21—23 (201—202).

³ Б. Е. Райков. Академик Василий Зуев, его жизнь и труды. М.—Л., 1955, стр. 88—184.

в то далекое крепостное время была так богата наша страна.

Среди техников и изобретателей, встреченных Зуевым, он отмечал туляка Бобрин, который занимался сооружением «вечнодвижущейся» машины *perpetuum mobile*. Бобрин в течение пяти лет тратил на осуществление этой ошибочной идеи свои силы и средства. Зуев, будучи хорошо образованным человеком, несомненно знавшим, что Петербургская Академия наук уже давно отказалась принимать к рассмотрению подобные проекты,⁴ отнесся к этой работе тульского изобретателя резко отрицательно. Это видно из его описания другого изобретения Бобрин — механической жнейки. «Он же, — писал Зуев, — в свободные от своих **з а б л у ж д е н и й** (разрядка наша, — *Н. Р.*) часы выдумал еще другую, также из стали машину, которой один человек действуя может одним приемом много сжать хлеба, сжатый тою же машиной и в тот же прием собирать, а после или сам остановясь из машины вынуть, или другого человека водить подле себя, который бы вынимал беспрестанно и складывал в сторону. Правда, сия машина показывает, что в мастере еще разума несколько осталось, однако она не годится, кроме как в горнице или на ровнейшем поле...». Благодаря этому известию Зуева мы знаем об одном из пионеров механизации сельского хозяйства в России.⁵

Из Харькова Зуев писал 27 августа 1781 г. конференц-секретарю Академии в Петербург: «Я видел здесь одного механика г. Захаржевского, очень привязанного к своему искусству и хорошо работающего по части всякой механики, но не являющегося безграмотным инвентором (изобретателем, — *Н. Р.*). Он изготовляет астрономические телескопы в семь, восемь и десять футов, стекла которых еще не вполне чисты, хотя сделаны неплохо. Он имеет прекрасную электрическую машину, хорошо сработанную и очень сильную, если принять во внимание ее малые размеры... есть у него пневматическая машина и другие физические аппараты; он состоит здесь механиком мельниц».⁶

⁴ Н. М. Раскин. Вопросы техники у Л. Эйлера. В кн.: Л. Эйлер. Сборник статей в честь 250-летия со дня рождения, представленных Академии наук СССР. Под ред. М. А. Лаврентьева, А. П. Юшкевича, А. Т. Григорьяна. М., 1958, стр. 503—509.

⁵ Архив Академии наук СССР (далее: ААН), ф. 1, оп. 3, № 65, л. 219 об., письмо конференц-секретарю И.-А. Эйлеру от 30 VII 1781.

⁶ ААН, ф. 1, оп. 3, № 65, л. 223 об.

Из Кременчуга Зуев писал о предпринятых купцом Михаилом Леонтьевичем Фалеевым работах по уничтожению днепровских порогов: «Без сомнения вы слышали, что г. Фалеев вознамерился сокрушить днепровские пороги порохом, а камнем, разбитым под водой, наполнить омуты, образовавшиеся от водопадов. Он теперь уже почти закончил эту работу, так как ему остается один Ненасытный порог, правда наиболее трудный из всех; вот почему он хочет провести скорей канал, чтоб обойти этот порог».⁷

В своих «Записках» Зуев сообщал о трудовых подвигах работавших на Днепре мастеровых и солдат: «По всем опасным порогам срывают верхи торчащих под водой камней, просверливая оные и заряжая порохом посредством нарочно сделанных из жести длинных трубок. Труднейшая работа есть бурить камни под водой, и потому не без ужасу смотреть должно, как солдаты и работники по два человека на плотике, зацепясь за камень, посреди толь сильной быстрины и шуму держатся, сидят, как чайки, и долбят в оной. Продолбивши на известную глубину, становятся жестяную с порохом трубку, к коей приложат фитиль, отплавляют».⁸

Самый большой и опасный порог, образно названный народом Ненасытец, было решено обойти каналом, который по тем временам являлся очень большим сооружением, достигая в длину 170 саж. (362 м), в ширину же — 10 саж. (21,3 м). Зуев рассказывал о технической выдумке и мастерстве работавших здесь строителей, которые приехали из Тулы и других городов, местных жителей и солдат. Однако отсутствие средств и должного внимания со стороны правительственных кругов к этому делу помешали осуществлению этого проекта.

Чиновник Мануфактур-коллегии ассессор Павлов, объезжавший в 1761 г. Калужскую губернию, был, конечно, сильно удивлен, когда после осмотра ряда однотипных и примитивных ручных прядилен он в городе Серпейске натолкнулся на небольшое предприятие, принадлежавшее купцу Родиону Глинкову. В этом предприятии прядение льна и перемотка выпряденной нити совершались «само-

⁷ А. Н. Шенников. Русское Черноморье 70—80 гг. XVIII в. и Академия наук. Архив истории науки и техники, вып. 8, 1936, стр. 99.

⁸ В. Ф. Зуев. Путешественные записки от С.-Петербурга до Херсона в 1781 и 1782 гг. СПб., 1787, стр. 256.

прялочной машиной», приводимой в действие водяным колесом.

Через несколько лет, в 1767 г., Глинка присоединил к этому агрегату чесальную машину, создав тем самым систему механических аппаратов для прядения льна, которая осуществлением заложенных в ней технических принципов позволила наметить пути дальнейшего развития текстильной техники.⁹

В 1810—1811 гг. по Тверской и Смоленской губерниям путешествовал «стихотворец и публицист» Федор Николаевич Глинка, который затем в 1815 г. издал свои путевые записки. В этих «Письмах русского офицера» содержится много важных и интересных сведений и среди них сообщения о местных изобретателях и механиках, с которыми Глинка познакомился лично и о которых слышал во время своих поездок.

Так, в Ржеве, где Глинка задержался несколько дольше, чем в других городах, он познакомился с целой плеядой замечательных механиков, техников и изобретателей. Один из них — Максим Егорович Немилов — соединял в своем лице мастера золотых дел, слесаря, столяра, живописца и механика. Помимо постройки и починки мельниц и плотин, «он для господ делал веера, табакерки и прочие галантерейные мелочи». Но этот же Немилов нашел в себе силы и способности сделать тележку, «в которой три человека, приводя в действие скрытую пружину, легко могли ездить без лошадей».

Под Ржевом — писал Ф. Н. Глинка — находились своеобразные кузницы постройки купца Матвея Алексеевича Чернятина, который ввиду совершенно исключительных успехов, достигнутых им в строительном деле, назначен был на должность «архитекторского помощника». Занимались «механическими искусствами» и некоторые из ржевских дворян. Так, П. И. Д.¹⁰ построил ряд мельниц. Одна из них была совершенно оригинальной конструкции. Основной частью этой мельницы была башня, в которой «ветер приводил в движение архимедов винт». Помещик О., помимо многих других изобретений, сделал машину, в ко-

⁹ Е. А. Цейтлин. Родион Глинка — пионер механического льнопрядения. В сб.: Техники, изобретатели крепостной России, Л., 1934, стр. 37—56.

¹⁰ Фамилии ржевских дворян-изобретателей Глинка не называет, заменяя их инициалами.

торой были соединены молотба, веяние и помол: «Сноп, положенный в состав машины, сперва был обмолачиваем, потом зерна отделялись от соломы и, наконец, проходя через устроенные жернова, вытекали вниз мукой».

Но больше всего Глинка уделил внимания действительно оригинальному изобретателю — ржевскому купцу Терентию Ивановичу Волоскову.¹¹ Глинка сообщал биографию Волоскова и рассказывал о некоторых направлениях его творчества. Волосков был изобретателем новых сортов красок — кармина и бакана, получивших широкую известность не только в России, но и за границей. Он сконструировал «астрономические часы», которые не только служили для очень точного измерения времени, но и показывали число, месяц, год и положение солнца и луны, т. е. служили «вечным календарем». «Взглянув на часовую доску, — пишет Ф. Н. Глинка, — вы увидите ее всю испещренную кругами — это целый месяцеслов или в уменьшенном виде картина неба. Там движется серебряная луна со всеми ее изменениями, там протекает золотое солнце по голубому горизонту, который сжимается и распространяется по мере прибавления и умаления дня. Захотите ли узнать о настоящем годе, месяце, числе, о том, в каком положении луна или в каком знаке небесного пути находится солнце? Взгляните только на часы и тотчас все это увидите».¹²

Многие из изобретателей XVIII в., не дожидаясь того, чтобы их «открыли» проезжие чиновники или досужие публицисты, сами направлялись в далекий и чуждый народу холодный Петербург или другие большие города Российской империи, пытаясь найти там возможность применить свои изобретения. Так было, например, с крестьянином Яранского уезда Нижегородской губернии Леонтием Шамшуренковым.¹³ Известный своими изобретениями еще с 30 годов XVIII в., он только в начале 50-х годов был вызван в Петербург для постройки по своему проекту «коляски самобеглой, что может бегать без лошади». Несмотря на полный успех своего изобретения, осуществленного им

¹¹ Н. М. Раскин. Т. И. Волосков — ржевский химик и часовщик. В сб.: Техники, изобретатели крепостной России, Л., 1934, стр. 85—94.

¹² Ф. Н. Глинка. Письма русского офицера. Часть вторая. М., 1815, стр. 131—132.

¹³ Е. И. Гагарин. Изобретатель «самобеглой коляски» Леонтий Шамшуренков. Журн. «Автомобиль», 1951, № 6, стр. 37—39.

в Петербурге, Шамшуренков не получил возможностей для дальнейшей работы и умер в неизвестности.

Таковы некоторые из примеров, свидетельствующие о том большом интересе к технике и техническому изобретательству, который существовал во второй половине XVIII в. в России не только среди некоторых прослоек господствующего в России класса — дворянства и формирующейся буржуазии, но и среди самых широких народных масс.

Этот интерес был вызван всем ходом исторического развития страны, двигавшейся по пути от полного господства феодально-крепостнических отношений к новому, капиталистическому строю. Среди изобретателей, которые во второй половине XVIII в. напряженно работали над созданием новой техники, были представители различных социальных групп русского общества того времени.

Самой многочисленной группой были, естественно, выходцы из «рабочих людей», крепостных крестьян и мастеров-ремесленников, которые на основе своего богатого производственного опыта вносили различные технические усовершенствования в те области, в которых протекала их собственная деятельность. Именно представители этой группы выдвигали из своей среды безымянных создателей новых конструкций и механизмов, которые чаще всего входили в техническую практику того времени: оригинальные конструкции судов, водяные и ветряные мельницы и т. д.

Одним из главных мотивов творчества изобретателей этой группы было стремление облегчить тяжкий труд людей, работающих в сельском хозяйстве, промышленности и транспорте.

Совсем иными целями руководствовались изобретатели-купцы — владельцы мануфактур, заводов, мастерских, кустарных производств. В их творчестве находило свое отражение конкурентная борьба между купеческой мануфактурой и производством подобных же продуктов в условиях дворянского поместья. Предприниматели-купцы могли противопоставить в этой борьбе даровому труду крепостных, работавших на дворянских промышленных предприятиях, более высокий технический уровень своих мануфактур, который способствовал удешевлению изделий путем сокращения потребной рабочей силы.

Среди изобретателей второй половины XVIII в. было также довольно много выходцев из дворян, преимущест-

венно мелкопоместных или из разорившихся семей, которые стремились путем усовершенствования техники производства на принадлежащих им предприятиях поправить свои дела.

У всех этих групп изобретателей при всем различии целей и задач их творчества были некоторые общие черты. Прежде всего нужно отметить, что далеко не всем удавалось создать новые законченные конструкции, которые сразу бы вошли в техническую практику своего времени, произвели в ней полный переворот. Чаще всего изобретателям, даже очень крупным, удавалось создавать лишь отдельные элементы — детали, узлы, иногда схемы будущих механизмов, которые в дальнейшем входили в техническую практику. Это ни в какой степени не умаляет их исторических заслуг, их больших творческих достижений; в результате такой повседневной, чаще всего малозаметной работы шаг за шагом улучшались уже действующие механизмы и закладывались основы для создания новых машин, коренным образом меняющих техническую производственную практику. Имена этих людей должны по праву стоять среди имен создателей новой техники. Ведь хорошо известно, что, связывая создание того или иного изобретения с именем одного изобретателя, мы часто забываем о том, что ему в действительности принадлежал лишь последний шаг в деле осуществления этого изобретения.

Нужно отметить также и другую важнейшую черту творчества крупнейших представителей русской технической мысли XVIII в. — все они работали над решением основных технических проблем своего времени. На мануфактурах и заводах Петербурга и Москвы, в горнозаводских центрах Урала, Алтая и Карелии решались вопросы, связанные с механизацией техники производства, в частности выплавки чугуна на коксе, получения литой стали, производства машин машинами, и введением в водный и сухопутный транспорт механической тяги.

Передовые русские деятели техники выдвигали против крепостнических форм производства самое прогрессивное оружие — машину.

Наиболее дальновидные представители правящей верхушки дворянского общества России XVIII в. отчетливо понимали угрозу, которая кроется для их привилегий от введения в производственную практику новых машин. На помощь косности и консерватизму предпринимателей-поме-

щиков приходили действия правительственных учреждений. Даже в научных и общественных учреждениях (Петербургской Академии наук, Вольном экономическом обществе), специально призванных содействовать изобретательству и техническому развитию, творцам новой техники трудно было рассчитывать на помощь и содействие. Если же речь шла о других правительственных учреждениях, то они нередко оказывали прямое противодействие стремлению изобретателя осуществить свое изобретение.

Если в середине XVIII в. эти тенденции только намечались, то в последней трети XVIII в. они проявились в полной мере. Правительства Екатерины II и ее преемников, смертельно напуганные ростом крестьянских движений во второй половине XVIII в., особенно самым мощным из них — под руководством Е. Пугачева, а также событиями Французской буржуазной революции конца XVIII в., проводили политику, направленную на задержку всего того, что могло бы в какой-то мере угрожать (хотя бы в отдаленном будущем) господству дворянства в России.

В силу этого целый ряд мероприятий правительственных кругов сводился к уничтожению ростков нового во всех областях культуры. Правда, в известные периоды, желая прослыть «просвещенной» монархиней, Екатерина II шла на издание некоторых указов и распоряжений, которые, как казалось, должны были содействовать развитию технического творчества, введению более совершенных механизмов, транспортных средств (см., например, ряд указов об улучшении судоходства и судов на Волге). Однако эти действия правительств Екатерины и ее преемников были эпизодическими и лишь служили целям маскировки истинного существа их реакционной политики.

Если изобретателю (особенно выходцу из народа) и удавалось преодолеть многочисленные препятствия для осуществления своих замыслов (отсутствие опыта, недостаточность знаний, материальной базы и т. д.), если даже он мог преодолеть равнодушие и невежество и добиться в конце концов осуществления своих проектов, перед ним вставали новые, иногда непреодолимые препятствия, мешавшие распространению его изобретения.

Отсутствие интересов к судьбе изобретателей и техников-новаторов при их жизни сопровождалось полным их забвением после их смерти. Им не уделялось никакого вни-

мания не только в полных курсах русской истории, составленных крупнейшими представителями отечественной исторической науки, но и в энциклопедиях, биографических словарях, библиографических справочниках, где обычно упоминались даже третьестепенные деятели чиновного мира, духовенства, армии. В этом не было ничего удивительного: документальных материалов об отечественных изобретениях дореволюционная историческая наука почти не выявила. Они были скрыты от исследователей в недрах казенных и частных архивохранилищ. Необходимо отметить, что дореволюционные историки и не стремились к выявлению этих материалов. Миллионы простых людей — создателей материальных благ, в том числе и творцы новой техники, оставались историками-идеалистами за пределами истории. Если же эти историки и писали о техниках и изобретателях, то они обычно выдвигали на первое место творческий гений отдельных ученых и изобретателей, приписывая им одним все достижения технического прогресса.

Все это приводило к тому, что если кто-либо из изобретателей и избегал забвения, то его образ и творчество искажались до полной неузнаваемости официальными биографами, историками, а вслед за ними писателями, популяризаторами и драматургами.

Так было с биографией и освещением творчества одного из наиболее выдающихся представителей отечественной технической мысли второй половины XVIII и начала XIX в. Ивана Петровича Кулибина. Лишь демократическая часть русского общества всегда проявляла интерес к правильному освещению его творчества. В дореволюционное время А. М. Горький не принял предложения нижегородского дельца В. И. Бреева о составлении биографии И. П. Кулибина, ясно предвидя ту направленность, которую придали бы этой книге издатель-черносотенец.¹⁴ В советское время А. М. Горький призывал писателей-нижегородцев к тщательному изучению творчества Кулибина. 28 августа 1934 г., выступая перед ними в Москве, он говорил: «Хорошенько осветите нижегородских людей, таких, как Кулибин».

Несмотря на неполные и неточные данные, которыми

¹⁴ М. Горький, Собр. соч. в 30 томах, Инст. миров. лит. им. А. М. Горького, т. XV, М., 1951, стр. 300.

располагала дореволюционная историческая наука о Кулибине, о нем много писали. Многочисленные авторы популярных биографий, не располагая полными данными о его жизни и творчестве и не зная о существовании большого рукописного наследия выдающегося механика (а быть может, и не желая затрачивать время на его изучение), останавливались лишь на двух или трех сторонах его изобретательской деятельности. При этом в угоду правящим кругам дореволюционной России биография Кулибина часто искажалась.

Все творчество И. П. Кулибина рассматривалось изолированно не только от общественных процессов, которые происходили в нашей стране в XVIII и начале XIX в., но и от творчества других изобретателей, работавших одновременно с ним или до него, причем Кулибину часто и незаслуженно приписывались их достижения. Биографы Кулибина не понимали, что он, как и другие выдающиеся отечественные изобретатели (Ползунов, Нартов, Глинов), работал над решением важнейших технических проблем своего времени, над созданием механизмов, которые могли быть осуществлены лишь коллективными усилиями ряда представителей технической мысли.

Дореволюционные биографы И. П. Кулибина не учитывали и того положения, что все его творчество основывалось на богатейшем опыте «рабочих людей», крепостных крестьян, ремесленников различных специальностей, что основные направления его работ подсказывались ему нуждами отечественной промышленности, транспорта и сельского хозяйства, с которыми он был связан. Писавшие о Кулибине не оценивали и той большой роли, которую играла в творчестве Кулибина его работа в главном научном центре России XVIII в. — Петербургской Академии наук, близость к крупнейшим ученым тех дней. Освещение этих важнейших сторон жизни изобретателя подменялось подробным описанием действительных или вымышленных встреч с монархами, видными придворными, сообщением о наградах и поощрениях, которые он получал. Мало-помалу достоверные сведения о жизни и творчестве Кулибина покрывались все более и более толстым пластом надуманных и ложных данных и биография замечательного техника-новатора приняла уродливо-лубочный характер, превратившись в «житие» провинциального самоучки-часовщика, осчастливленного царскими милостями.

Биографы Кулибина, как правило, основывались на двух или трех печатных источниках.

Кроме краткой автобиографии, опубликованной Кулибиным еще при жизни (1769 г.), через год после его смерти, в 1819 г., вышла его биография, составленная П. П. Свиньиным.¹⁵

Павел Петрович Свиньин (1787—1839), дипломатический чиновник, литератор и художник, тяготевший к предпринимательским буржуазным кругам тогдашней России, издавал с 1818 г. журнал «Отечественные записки». Страницы первых книжек этого журнала он заполнял почти целиком своими сочинениями. Помимо описаний совершенных им путешествий, Свиньин много внимания уделял биографиям замечательных русских ученых и техников-новаторов. Таким образом, этот журналист в своей литературной деятельности отражал тот рост интереса к деятельности творцов новой техники, который отмечался в русском обществе после победоносного окончания Отечественной войны 1812 г.

Ценность биографии Ивана Петровича Кулибина, составленной П. П. Свиньиным, выражалась главным образом в сообщении ряда достоверных фактов из жизни изобретателя.

Вторым источником для составления популярных биографий И. П. Кулибина была статья, написанная его сыном Семеном Ивановичем.¹⁶ Но сын добавил мало нового к оценке творчества своего замечательного отца.

Некоторые важные материалы авторы книг о Кулибине черпали также из статьи П. Пятерикова,¹⁷ сына часовщика, сотрудника И. П. Кулибина,¹⁸ и из биографии,

¹⁵ П. П. Свиньин. Жизнь русского механика Кулибина и его изобретения. СПб., 1819.

¹⁶ С. Кулибин. Некрология славного российского механика Кулибина. Изобретения его и некоторые анекдоты, собранные статским советником Кулибиным. Москвитянин, 1854, т. VI, № 22, ноябрь, кн. 2, отд. IV, стр. 27—58.

¹⁷ П. Пятериков. Иван Петрович Кулибин. Русский механик, самоучка. (Воспоминания). Москвитянин, 1853, т. IV, № 14, кн. 2, отд. IV, стр. 1—26.

¹⁸ Обращает на себя внимание факт публикации этих статей в антидемократическом журнале «Москвитянин» — органе славянофилов (редактор М. П. Погодин). Биографию Кулибина славянофилы стремились превратить в одну из иллюстраций справедливости своих реакционных идей.

составленной по материалам дочери изобретателя Е. И. Поповой.¹⁹

Конечно, ни тенденциозно составленные биографии, основанные на неполных материалах, ни случайные отрывочные публикации документальных материалов не могли дать действительного представления о жизни и творчестве изобретателя. В дореволюционное время не вышло ни одного серьезного исследования, посвященного Кулибину; не была составлена и его научная биография. Между тем сохранилось очень большое число подлинных рукописных материалов изобретателя, их не знали и не изучали историки, писатели, журналисты и драматурги, писавшие о Кулибине. Правда, после смерти изобретателя его рукописное наследство частично расплылось, разошлось по коллекциям и «музеумам» собирателей исторических документов, попало в казенные архивохранилища. Некоторая часть этих драгоценных для истории отечественной техники документов вообще погибла.

Ярким примером, рисующим судьбу кулибинского рукописного наследия, служит история той его части, которую собрал и опубликовал в 1895 г. писатель В. Г. Короленко,²⁰ один из первых глубоко понявший все значение творчества Кулибина для истории русской культуры. Из 52 писем изобретателя, опубликованных Короленко, 25 писем спасла от уничтожения в имении Кудрешки Нижегородской губернии писательница А. Д. Мыссовская, другие 25 писем предоставила Короленко редакция газеты «Волгарь» (эти письма были куплены на Нижегородской ярмарке членом Нижегородской архивной комиссии писателем А. А. Титовым, последние 2 письма были заимствованы из журнала «Русская старина», впервые напечатавшего их в 1872 г. Эта большая публикация В. Г. Короленко, по существу, положила начало научному изучению рукописного наследия Кулибина.

Изучение писем Кулибина открыло перед Короленко ряд сторон жизни и творчества замечательного техника,

¹⁹ Иван Петрович Кулибин. Нижегородск. губ. ведомости, под ред. П. И. Мельникова (Печерского), 1845, №№ 11—26, ч. неофиц. (биография до 1796 г., составленная отчасти по запискам И. П. Кулибина, сообщенным дочерью Кулибина Е. И. Поповой).

²⁰ В. Г. Короленко. Материалы к биографии Ивана Петровича Кулибина. Действия Нижегородск. губ. ученой архивной комиссии, т. II, вып. 15, Нижний Новгород, 1895, стр. 67—121.

неизвестных его прежним биографам. Зоркий взгляд талантливое писателя-демократа сумел разглядеть в этих документах ту трагедию творца новой техники, мимо которой проходили прежние биографы Кулибина.

Короленко, естественно, интересовался документальным наследием Кулибина, но писателю не удалось полностью выяснить его судьбу. Чертежи, рукописи, письма и другие подлинные документы Кулибина не только не были изучены, но неизвестно было даже, где они хранились и сохранились ли вообще. Во время поисков этих материалов Короленко, помимо упоминавшихся уже писем, удалось разыскать в архиве Нижегородской городской думы: часть официальной переписки, относящейся к трагическому эпизоду жизни Кулибина — продаже на слом сконструированного и построенного им опытного «водоходного судна». Эти документы он также опубликовал вместе с письмами Кулибина в 1895 г.

Только отсутствием подлинного интереса к правильному и полному освещению творчества выдающегося изобретателя со стороны представителей официальной исторической науки можно объяснить то обстоятельство, что в течение всего XIX и начала XX в. из богатого рукописного наследия И. П. Кулибина в различных периодических изданиях было опубликовано (кроме публикации В. Г. Короленко) лишь несколько случайных, разрозненных документов. Между тем много рукописей Кулибина ходило по рукам, продавалось на аукционах, дарилось и передавалось по наследству. В этом отношении рукописное наследие И. П. Кулибина разделило судьбу рукописей крупнейших отечественных ученых и изобретателей, даже таких выдающихся, как М. В. Ломоносов и И. И. Ползунов.

К середине XIX в. бо́льшая часть документальных материалов И. П. Кулибина сосредоточилась в знаменитом древлехранилище, принадлежавшем историку, археологу и коллекционеру М. П. Погодину. Не исключена возможность, что последний приобрел эти материалы через Л. П. Погодина (вероятно, своего родственника), женатого на сестре Кулибина, Ирине Петровне. Рукописи Кулибина могли попасть в погодинское древлехранилище и другими путями, так как владелец его старательно собирал исторические документы и материальные памятники, скупая их на ярмарках в различных городах России (в том числе и

в Нижнем Новгороде), лично или через своих многочисленных корреспондентов. Архив Кулибина с самого начала 50-х годов XIX в. поступил в древлехранилище Погодина и оставался там до смерти ученого в 1875 г. Сам Погодин не предпринял попыток к его изучению и опубликованию, хотя и предлагал сделать это «всем желающим».²¹

От наследников М. П. Погодина рукописи Кулибина перешли в собрание московского коллекционера П. И. Щукина, где сохранялись до 1912 г. Хотя Щукин и опубликовал несколько кулибинских документов,²² но хранились они у него плохо — в разрозненном виде, не разобранными среди других архивных документов. После смерти Щукина его коллекции поступили в распоряжение Исторического музея в Москве. В 1932 г. архив И. П. Кулибина был передан в Отдел рукописной книги Библиотеки Академии наук СССР, откуда в 1935 г. поступил в Архив Академии наук СССР. Здесь обширное Кулибинское собрание было пополнено рядом новых документальных материалов, приобретенных у потомков И. П. Кулибина; кроме того, в Архиве были выявлены многочисленные материалы, отложившиеся в результате более чем тридцатилетней службы Кулибина в Академии наук. Все это обширное собрание в настоящее время изучено, описано и частично опубликовано.²³

Часть личного фонда и многие отдельные документы, отражающие деятельность изобретателя, в процессе перехода от одного владельца к другим (или иным путем) были оторваны от основной группы документов и в настоящее время хранятся в ряде других архивохранилищ СССР.²⁴

Советские исследователи и писатели (И. И. Артоболевский, Н. К. Дормидонтов, Д. И. Каргин, Н. И. Кочин,

²¹ Москвитянин, 1854, т. VI, № 22, ноябрь, кн. 2, отд. IV, стр. 56.

²² Сборник старинных бумаг, хранящихся в музее П. И. Щукина, ч. VII, М., 1900, стр. 101—103.

²³ Рукописные материалы И. П. Кулибина в Архиве Академии наук СССР. Научное описание с приложением текстов и чертежей. Составили: Н. М. Раскин и Б. А. Малькевич. Редакционная коллегия: И. И. Артоболевский, Н. К. Дормидонтов, Г. А. Князев, П. Н. Корявов, Н. М. Раскин. Труды Архива Академии наук СССР, вып. 11, 1953, стр. 1—734 (далее: Рукописные материалы И. П. Кулибина).

²⁴ Центральный государственный исторический архив в Ленинграде, Центральный государственный военно-морской архив, Горьковский областной архив и др.

Б. А. Малькевич, В. Н. Пипуныров, М. И. Радовский, Н. М. Раскин, Б. Я. Якубовский и др.), основываясь на документальных материалах, тщательно изучили ряд направлений творчества И. П. Кулибина, а также условия, в которых протекала его изобретательская и конструкторская деятельность. Их работы позволили совершенно по-новому осветить ряд сторон деятельности Кулибина, дать технический анализ многих его изобретений, а также выяснить ряд ранее неизвестных сторон его биографии.

Изучение документального наследия Кулибина позволило подтвердить необычайно широкий диапазон творчества изобретателя, установить новые направления и новые объекты изобретательской работы, которые были неизвестны его дореволюционным биографам.

Вновь выявленные документы и исследования советских историков позволяют увидеть в облике Кулибина новые черты: исключительный размах, экспериментальное мастерство и связи его творчества с наукой, а также стремление своими изобретениями облегчить тяжкий труд «работных людей» и крепостных крестьян. Теперь мы знаем, что Кулибин тщательно обосновывал и экономическую выгоду от применения создававшихся им новых машин.

Новатор в самом полном смысле этого слова, он всю свою долгую жизнь находился в постоянных, напряженных исканиях, никогда не удовлетворялся достигнутым.

Новый свет проливают рукописные материалы И. П. Кулибина и на движущие силы его творчества.

Проекты Кулибина не получили своего осуществления в условиях крепостнической России XVIII в. Подлинной трагедией творца новой техники и патриота было сознание того, что почти все созданное им не было претворено в жизнь.

ПЕРВЫЕ ГОДЫ ЖИЗНИ И ТВОРЧЕСТВА И. П. КУЛИБИНА

(1735—1769)

НИЖНИЙ НОВГОРОД — РОДИНА И. П. КУЛИБИНА

Одним из главных направлений деятельности Петербургской Академии наук во второй половине XVIII в. было всестороннее изучение России. Академические экспедиции направлялись в самые различные области необъятной страны, пересекали ее с запада на восток, с севера на юг. Они собрали новые сведения о народах, населявших Россию, об их быте, нравах, обычаях, о природных богатствах страны. Благодаря им были уточнены местоположения городов, границы губерний, занятия жителей, торговые связи. Академические экспедиции изучали и сопредельные с Россией страны.

Важную роль в изучении страны сыграло и предпринятое Академией наук по предложению М. В. Ломоносова получение нужных сведений путем рассылки анкет-запросов во все концы России. Мысль Ломоносова была осуществлена Академией, и составленная им анкета (хотя и в усложненном виде) была разослана Петербургской Академией наук в 1759 г. в провинциальные города.

Отчеты и дневники академических экспедиций, материалы ответов на академическую анкету сохранились в наших архивах и позволяют в значительной степени пополнить сведения, почерпнутые из печатных источников. Эти документы дают довольно полное представление о географии и экономике многих районов страны, населении городов и сельских местностей и его занятиях, о промыслах и промышленных предприятиях. На пожелтевшей бумаге архивных документов XVIII в. и в ряде печатных изданий того времени запечатлены те изменения, которые претерпела жизнь огромной страны, всколыхнутой порывом

петровских преобразований, направленных к приспособлению крепостной системы к новым историческим условиям и тем самым способствовавших ее укреплению.

Среди ответов на академические анкеты своими солидными размерами выделяются «доношения», полученные из Нижнего Новгорода. Один из старейших русских городов, центр тогдашнего Поволжья, не мог остаться в прежнем состоянии при тех изменениях, которые переживала экономика России в XVIII в.

Нижний Новгород к середине XVIII в. стал одним из крупных культурных, торговых и отчасти промышленных центров страны. Город, выгодно расположенный у слияния Волги и Оки — рек, связывающих центральную Россию с востоком и югом, а через Каму и с северо-востоком страны, еще более выиграл в результате устройства Вышневолоцкой водной системы. Хотя эта система и была начата постройкой еще в 1703 г., а в 1709 г. по ней уже было открыто судоходство, фактически она стала пригодной для эксплуатации лишь в 1722 г., после того как ее реконструировал известный техник М. Сердюков, а Г. Скорняков-Писарев построил Ладожский канал. К середине века (1756—1757 гг.) по Вышневолоцкой системе перевозили в год от 9.5 до 12 миллионов пудов грузов, шедших в Петербург.

Нижний Новгород стал крупнейшим внутренним портом России.

Значительная часть экономической жизни Нижнего Новгорода и тяготевшего к нему района была связана с Волгой. Великая русская река — самая мощная водная артерия европейской части страны — несла многочисленные суда с товарами — результатом труда миллионов людей. К Волге тянулись массы людей, не находивших себе применения на промышленных предприятиях или в сельском хозяйстве и трудившихся на берегах Волги; могучая река стала символом силы и свободы. О Волге пели песни не только бурлаки, стекавшие сюда каждую весну, но и крепостные крестьяне, трудившиеся на помещичьих полях, горнорабочие в шахтах и на заводах Урала, беглые крепостные и «голытьба» у костров в лесах и степях Сибири и юга России. Поволжье, давно ставшее местом скопления наиболее обездоленных и эксплуатируемых самодержавно-крепостническим строем народных масс, было на протяжении XVII и XVIII вв. очагом и центром

грозных крестьянских войн, потрясавших дворянскую империю.

Суда и плоты, стоявшие на рейдах и у пристаней Нижнего Новгорода, начинали свой путь на быстрых реках Предуралья и Урала, на медленно текущих реках центра страны или у далеких берегов Каспия. У нижегородских причалов день и ночь царило оживление: приставали и отходили тяжело нагруженные суда, шла погрузка, разгрузка и перегрузка различных товаров. Разгружали товары с судов, пришедших сверху и снизу по Волге, с Камы, Оки, Чусовой, Белой и других рек; переваливали грузы с больших «низовых судов», на более легкие «верховые». Если суда шли вниз по всему волжскому водному пути, то в Нижнем их догружали, а если вверх, то разгружали.

В Нижнем Новгороде ремонтировались и зимовали самые различные суда. Ежегодно в затонах города зимовал весь «верховой волжский караван». Здесь же у пристаней рассчитывали бурлацкие артели, приводившие суда снизу и сверху, и набирали новые, запасали припасы и снасти на всю навигацию. В Нижнем не только ремонтировали, но и строили новые суда. Лишь к ночи умолкал здесь стук топоров, шум пил, уханье бурлаков и песни-запевки рабочих на верфях.

Верфей в городе было довольно много. Они занимали почти весь берег Оки в черте города и тянулись до самого городского предместья. В самом городе размещались мастерские, изготавливавшие веревки и канаты, среди них было несколько крупных.¹ Канаты из Нижнего Новгорода продавались не только в городе, но шли в другие города Поволжья, на Урал. Этот промысел был так распространен в городе, что дал название нескольким городским улицам: Прядельной, Канатной и др. Несколько больших «пильных мельниц» в городе и окрестностях было предназначено для обеспечения материалами судостроения: суда, плававшие по Волге, в то время были сплошь деревянными. В Нижнем Новгороде было также много мастерских, занятых производством парусов, так как волжские речные суда того времени снабжались парусами. Судостроением и судоремонтом были заняты и мно-

¹ В 60—70-х годах XVIII в. в Нижнем Новгороде было пять канатных фабрик, производивших от 25 до 35 тысяч пудов каната (Действия Нижегородск. губ. ученой архивной комиссии, вып. 12—14, Нижний Новгород, 1894, стр. 42).

гие уезды, тяготевшие к Нижнему. Так, Балахна и весь Балахнинский уезд превращаются во второй половине XVIII в. в значительные центры судостроения: в каждом прибрежном селении этого уезда занимались постройкой различных судов. Нижегородские купцы охотно вкладывали свои капиталы в выгодное дело — постройку различных речных судов.

На протяжении всего XVIII в. расширялась как внутренняя, так и внешняя торговля России. Поток товаров, текущий через Нижний, из года в год увеличивался. Город превращался в крупнейший складской и перевалочный центр. Вдоль берегов Оки и Волги вытянулись склады для различных товаров. Наряду с более мелкими представителями волжского купечества базисные склады своих товаров в Нижнем построили богатейшие промышленники и купцы Строгановы — владельцы обширных земель и солеваренных заводов на северо-востоке страны, а также железозаводчики Баташевы (обосновавшиеся к середине XVIII в. в Нижегородской губернии) — владельцы крупных металлургических заводов в центральной части страны.

Весной и летом сюда приходили баржи с уральским железом, медью и чугуном с заводов Демидовых, Гороблагодатских заводов графа Шувалова, Юговских заводов графа Чернышева, Ягошихинских, Мотовилихинского, Пыскорского, Висимского и Верхнеисетских заводов графов Воронцовых, Сильвенского и Уткинского заводов Гурьева и многих других уральских заводов. Металл везли также с одного или двух заводов, попавших в руки заводчиков-недворян и нескольких заводов, еще оставшихся в руках казны. Металл с Урала и из центра страны непрерывным потоком протекал мимо Нижнего вверх по Волге, через Вышневолоцкую систему в Петербург, откуда в большом количестве вывозился за границу.

Везли в Нижний и соль. Караваны строгановских насад² с солью, добытой в течение года в «варницах» Строгановых, в районах северо-востока и вблизи Нижнего, подходили сюда всю навигацию. Соль сгружали в селе Гордеевке, включенном позже в городскую черту, в «соляные амбары» — склады, принадлежавшие Строгановым, а затем в течение всего года на судах или же обозами

² Насада — волжское грузовое судно.

доставляли к местам потребления. Так как Нижний Новгород был одним из важнейших центров торговли солью, в городе помещалась «Соляная контора», ведавшая сбором налогов и государственными солеварнями.

Кроме промышленных предприятий, обслуживавших судоходство, в Нижнем Новгороде и тяготевшем к нему районе было сосредоточено много других производств. В районе Нижнего была развита металлообработка — одна из самых старых отраслей русского ремесленного производства. Еще с XVIII в. крупным центром металлообработки было село Павлово. К середине XVIII в. владелец села граф Шереметьев объявил павловских кузнецов слесарями, а все село «слесарной фабрикой». Павловские мастера у себя на дому выделывали столовые ножи, вилки, крестьянские и казачьи ножи, складные ножи и ножницы. Кроме того, в Павлове и других нижегородских центрах металлообработки изготавливались «преизрядные ружья и замки, из коих некоторые так малы, как горошинки, однако сделаны весьма искусно, отпираются и запираются».³

Наряду с такими крупными центрами металлообработки промышленностью было много и других, меньших. Так, маленькое селение Гороховец было заметным центром выделки различных металлических изделий. Здесь жили и работали квалифицированные литейщики, котельщики, кузнецы и серебряных дел мастера. Были металлические производства и в самом Нижнем; здесь в XVIII в. «в лучшем состоянии» было котельное производство. Нижегородские металлические изделия расходились в разные концы страны, от Нижней Волги до Сибири.

В Нижегородской губернии были развиты и другие промыслы. Так, например, город Арзамас славился как центр кожевенных и химических промыслов. Проезжавший через этот город известный путешественник XVIII в. ака-

³ П. Г. Любимиров. Очерки по истории русской промышленности XVII, XVIII и начала XIX в. Госполитиздат, 1947, стр. 427. В отделе истории русской культуры Государственного Эрмитажа в Ленинграде наряду с замком-гигантом для дверей Казанского собора, весящим 40 кг, хранится замок-малютка работы павловских мастеров. Этот замок имеет в поперечнике около 1 мм; ключ к нему так мал, что его можно разглядеть только в увеличительное стекло. Несмотря на это, замок действует безотказно. При взгляде на этот технический уникум невольно вспоминается лесковский кузнец Левша.

демик П. С. Паллас писал: «Кроме малого числа купцов и канцелярских служителей, почти весь город населен мыльниками, кожевниками, красильщиками крашенины (окрашенная кожа, — *Н. Р.*) и сапожниками».⁴

С первыми весенними днями через Нижний Новгород катился пестрый и шумный поток людей: артели бурлаков, грузчиков, крестьяне, переселяемые на Урал и в Сибирь, ехали русские и иностранные купцы, направлявшиеся на Макарьевскую ярмарку, чиновники, «следующие» из Петербурга и Москвы. Обслуживанием этих людей, едущих через Нижний Новгород, было занято много ремесленников и мелких торговцев, которые составляли значительную часть городского населения.

Важную роль в жизни города играла Макарьевская ярмарка — главное всероссийское торжище. Она начиналась ежегодно в середине июля (старого стиля). Проводилась она с XVI в. при небольшом городке Макарьево (и только в 1817 г. перешла в Нижний Новгород) и расположенном около него Желтоводском монастыре. Сам Макарьев был совсем незначительным городком, и вся торговля находилась в руках нижегородских купцов. Несуразно большим для крохотного городка казался в обычное время огромный гостиный двор в монастыре, но когда разворачивалась ярмарка и этих больших торговых помещений оказывалось недостаточно, торг переплескивался за монастырские стены и занимал оба берега Волги. Здесь торговали всем, что было изготовлено тяжким трудом «работных людей» и крепостных крестьян, все, что с опасностью для жизни добывали рыбаки из пучин морей, озер и рек, охотники в лесах Европейской России и в сибирской тайге, горнорабочие из недр Урала, Алтая. Сибири. На ярмарке можно было купить все, чем была богата обширная страна, все, что было присвоено хищными помещиками, жадными купцами и плутоватыми чиновниками.

Когда заканчивалась ярмарка, вся торговля переходила в Нижний Новгород. Летом водой, а зимой по санному пути из Нижнего весь год развозили закупленные на ярмарке товары по всей России.

Несмотря на важную роль, которую город играл в жизни страны, на оживленную торговлю и большие бо-

⁴ П. С. Паллас. Путешествие по разным провинциям Российской империи, ч. 1. СПб., 1773, стр. 73.

гатства, накопленные нижегородскими купцами, выглядел он бедно. Правда, в центре города высился древний нижегородский Кремль — когда-то сильная крепость, — к середине XVIII в. застроенный «казенными присутственными местами» и обывательскими домами. Кроме двух соборов, трех или четырех десятков церквей и нескольких казенных зданий, все остальные дома были деревянными. Строились нижегородцы без всякого плана — кто где хотел. Поэтому улицы были кривые, а из-за отсутствия мостовых — грязные. Только несколько центральных улиц было покрыто деревянной мостовой из досок, положенных вдоль улиц: по этой мостовой ездили, как по полу.

В центре города жили губернатор и архиерей — светский и духовный правители города; здесь же стояли дома дворян, богатых купцов, чиновников. В городских посадах (подальше от центра) жили «посадские люди» — мелкие торговцы и ремесленники, последние чаще всего совмещали оба этих занятия. Они издавна играли большую роль в жизни города. Уже в XVI в. нижегородские «посадские люди» выдвинули из своей среды Кузьму Минина — одного из организаторов ополчения освободившего в 1612 г. Москву от иноземных захватчиков. На окраинах город напоминал деревню; часть горожан занималась сельским хозяйством — хлебопашеством и животноводством. Значительную часть населения составляли плотники, кузнецы, «судоплаты»,⁵ мастера, связанные с судостроением, ремесленники, занимающиеся изготовлением канатов и веревок, рабочие, занятые на толоконных, солодовых, гончарных и кирпичных «заводах». Но больше всего среди нижегородских «работных людей» было бурлаков. Ряды бурлаков и городских «работных людей» постоянно пополнялись за счет того большого контингента безземельных бедняков, который стал образовываться в среде государственных и оброчных помещичьих крестьян в результате товаризации крестьянского хозяйства и вовлечения деревни в торговый оборот в последней трети XVIII в. Значительная часть этих крестьян искала средств к существованию и для уплаты податей на сторонних заработках. На заработки уходило до 20% всего взрослого мужского населения в Ярославской губернии, от 5 до 20% взрослого на-

⁵ Рабочие, занятые ремонтом судов.

селения в Костромской губернии и более 10% в Московской губернии. Была и другая категория людей, пополнявших ряды бурлаков на Волге: это были беглецы из крепостных крестьян.

Большие средства, которые сосредоточили в своих руках волжские купцы, обилие рабочих рук и большой спрос на различные товары создавали все необходимые условия для развития в Нижнем Новгороде промышленности и транспорта на новой капиталистической основе.

Это в свою очередь способствовало появлению здесь изобретателей — творцов новой машинной техники.

ЮНОСТЬ И. П. КУЛИБИНА, УВЛЕЧЕНИЕ ЧАСОВЫМ ДЕЛОМ

Иван Петрович Кулибин родился в Нижнем Новгороде 10 апреля 1735 г.⁶

Отец Кулибина был посадский человек — мелкий торговец мукой. Жили Кулибины на Успенском съезде, отсюда было недалеко до Нижнего базара, до набережной. Неподалеку виднелись стены Нижегородского Кремля, а прямо с крыльца отцовского дома открывался вид на широкую Волгу и полноводную Оку. Хорошо было видно и Заволжье с его лугами, деревнями и ветряными мельницами, похожими издали на игрушечные.

Когда наступило время учиться, отец свел мальчика не в школу, а к дьячку. Дело в том, что хотя светское образование существовало в России еще с петровских времен, образование это было профессиональным. Общеобразовательных школ еще не существовало. Детей обучали где и как попало духовные лица — дьячки, дьяконы, пономари, отставные военные, канцеляристы, писари. Конечно, при таком составе учителей обучаемый мог научиться лишь грамоте, иногда письму и начальным правилам арифметики.⁷ Кроме того, посадский человек, если он хотел зани-

⁶ Эту дату указывает первый биограф Кулибина П. И. Свиньин, лично знавший изобретателя (П. И. Свиньин. Жизнь русского механика Кулибина и его изобретения. СПб., 1819, стр. 1).

В последнее время в Государственном историческом архиве Ленинградской области выявлены документы, составленные со слов И. П. Кулибина, подтверждающие эту дату [газ. «Вечерний Ленинград», 25 января 1956 г., № 21 (3109)].

⁷ Интересные данные о так называемых «вольных» (т. е. частных) школах, составе учащихся, учителей, программах в Петербурге

маться торговлей, должен был долгое время учиться «купечеству», самостоятельно или под наблюдением кого-либо из членов семьи.

Так было и у Кулибиных. Дьячок обучил его кое-как читать и писать по псалтырю и часослову, отец «выкидывать» на счетах, а затем посадил в свою лавку учиться торговать мукой. Отец считал, что для сына, который, по его мнению, должен был унаследовать его мучную торговлю, этого довольно. Сын очень скоро понял, что для тех дел, которые ему нужно было сделать в жизни, этого очень мало. Кулибин ясно сознавал недостаток своих знаний, часто мучительно переживал это обстоятельство и всю жизнь учился. Учился у волжских судостроителей и у петербургских академиков, по книгам, которые доставал вначале с большим трудом, и у мастеров различных специальностей, учился, изготавливая фейерверки для придворных праздников и приборы для научных наблюдений.

Много впечатлений принесли детские годы. Особенно ярко запечатлевались в сознании встречи с людьми нижегородских посадов, базаров и пристаней и знакомство с различными машинами и механизмами. Беден был мир техники в Нижнем Новгороде в середине XVIII в., но все же и там было над чем подумать любознательному, пытливому уму. Отец часто брал сына в окрестности города, где было много мукомольных и «пильных» мельниц. Мальчик мог тогда сколько угодно стоять на плотинах водяных мельниц или забираться под крыши ветряков. Он внимательно изучал бег шестерен и вращение жерновов на мукомольных мельницах, с интересом наблюдал за автоматической работой «пильных» мельниц, которые сами, без помощи людей, «перетирали» бревна в доски. Приезжая домой, он с увлечением изготавливал модели сложных шатровых или простых ветряных мельниц на козлах, строил подливные и наливные водяные колеса. Посещение пристаней также давало материал для размышлений и работы: в доме Кулибиных появлялись модели волжских судов самых различных типов. Построив модели, мальчик испытывал их: часто перед домом Кулибиных собирались не только сверстники маль-

и Москве см.: Б. Е. Р а й к о в. Академик Василий Зуев, его жизнь и труды. М.—Л., 1955, стр. 203—206. Эти данные свидетельствуют о чрезвычайно низком уровне постановки учебного дела до реформы общеобразовательных школ, проведенной в 1786 г.

чика, но и взрослые, с интересом наблюдавшие, как по ручью, протекавшему с Успенского съезда, совершали «путешествие» модели волжских судов, изготовленные умелыми руками юного техника. Но еще большее удивление вызывали модели мельниц, установленные на ручье: вращались колеса, скрипя поворачивались крохотные шестерни, а маленькие поставы мололи зерно.

Между тем способности юноши оформлялись, появился некоторый опыт. Модели и сооружения, которые он теперь строил, становились все сложнее и сложнее. Так, однажды летом он построил шлюзы на ручье, протекавшем около дома, а в небольшом овраге устроил пруд с проточной водой, в котором можно было разводить рыбу. Скоро, однако, увлечение мельницами и судами уступило место другому. Знакомясь, наблюдая и изучая работу устройств и механизмов, Кулибин, конечно, не мог пройти мимо часов. Часы в его время привлекали внимание изобретателей не только потому, что они были одним из важнейших элементов современной Кулибину техники, но и потому, что часовые механизмы служили образцом осуществления ряда технических принципов (в первую очередь принципа автоматизма). Но часов личного пользования в посадах Нижнего Новгорода было крайне мало, и на глаза мальчику они долго не попадались. Поэтому особенно яркое впечатление произвели на Кулибина башенные часы. Об этом он сам так писал в автобиографии: «Я между тем имел охоту смотреть колокольные часы и другие подобные тому вещи».⁸

В Нижнем Новгороде были башенные часы, установленные на колокольне Строгановской (Рождественской) церкви. Церковь была построена в начале XVIII в. богатым предпринимателем и купцом Григорием Строгановым и в XVIII в. являлась одной из достопримечательностей города. Этот архитектурный памятник стоит и поныне у бе-

⁸ Здесь и дальше цитирую по автобиографии Кулибина, опубликованной в «Прибавлении» к № 34 газеты «С.-Петербургские ведомости» от 28 апреля 1769 г. Она опубликована в «Хрестоматии по истории СССР, т. II. (1682—1856)» (составили: С. С. Дмитриев и М. В. Нечкина. 2-е изд., М., 1949, стр. 368—371) (далее: Автобиография). Оригинал находится в Центральном государственном архиве древних актов (далее: ЦГАДА), р. XVIII, д. 102. Этот документ находился в бумагах В. Г. Козицкого — статс-секретаря Екатерины II.

рега Оки, вблизи ее впадения в Волгу, поднимая свои главы над городом.

К XVIII в. в России было хорошо налажено изготовление башенных часов, так как потребность в часах появилась прежде всего у правительственных и церковных учреждений. Служба в центральных учреждениях — приказах Московского государства, в больших административных центрах, распорядок жизни и время церковной службы в больших монастырях и кафедральных соборах требовали точного указания времени, поэтому скоро часы общественного пользования появились на башнях московского Кремля, многих монастырей и соборов Москвы, а потом и других городов. Это были башенные часы с издалика видными громадными циферблатами и разносившимся по окрестностям боем.

В первой половине XVIII в. были установлены башенные часы во многих городах страны (в Нижнем Новгороде, Архангельске, Воронеже, Вологде, Калуге и др.). К 1775 г. башенные часы были уже во всех 50 губернских городах России.⁹ Башенные часы Строгановской церкви в Нижнем, устройство которых хорошо изучил Кулибин, и были установлены в это время.

Вскоре внимание Кулибина обращается к часам других конструкций. В автобиографии (стр. 1) он писал: «Увидел у шабра соседа своего деревянные часы с большими дубовыми колесами, у которого по дружеству оные выпросил к себе в дом и начал с тех делать ходовой ярус, которого по первенству в действие привести не мог, и предпринял другие вновь делать, вырезывая зубцы ножом, и оные поставил на ходу, а ходовой в них ярус был только один». За этими скупыми словами Кулибина скрываются долгие дни и ночи напряженного труда, когда, получив заинтересовавшие его часы с механизмом, изготовленным из дерева, он пытался изготовить точную их копию из того же материала. Преодолев разочарование и огорчение, когда сделанные им первые часы не пошли, Кулибин с напряжением принялся за изготовление вторых часов, которые и удались. Исключительное упорство помогло Кулибину довести

⁹ О башенных часах в России см.: В. Н. П и п у н ы р о в. Исторический обзор часового дела в России с древнейших времен до 1914 г. и его пионеры. Научно-исслед. инст. часовой промышленности, Информ. бюлл., 1948, №№ 11, 12 (24, 25), ноябрь—декабрь, стр. 4 и сл.

начатое дело до конца. Это был первый серьезный экзамен, и он был выдержан. Впрочем, это еще ничего не говорило о дальнейшей судьбе одаренного юноши. Большое число талантливых людей из народа подобно Кулибину начинало в то время путь в «технику» с попыток изготовить копии различных часов из дерева. Некоторым, наиболее упорным и талантливым, это удавалось, но только отдельные из них так или иначе были отмечены, еще меньшее число, как тогда говорили, «выбивались в люди», т. е. добивались права работать в интересующей их специальности, подавляющее же большинство погибало в полной безвестности, оставаясь всю жизнь «недостаточными художниками».¹⁰

Трудно сказать, как в дальнейшем развивался бы талант молодого нижегородского часовщика, если бы его работе по конструированию часов не помогло следующее обстоятельство: попав по какому-то делу в Москву, он увидел здесь часовые мастерские и часовых мастеров. В Москве и в некоторых других русских городах к середине XVIII в. были не только отдельные часовые мастера, но и часовые цехи. Были часовщики и в Нижнем Новгороде.¹¹ Кулибин быстро подучился в Москве часовому ремеслу и купил некоторые необходимые инструменты. Об этом он писал: «Потом имел я случай быть в Москве за гражданским делом и по охоте своей ходил к одному часовому мастеру, раз до пяти был у него, времени по полчаса и по часу, видел там стенные и карманные часы

¹⁰ Так, еще в 70-х годах XIX в. газета «Кавказ» писала, что в Ереванском полку солдат Киселев в короткое время сделал из полена двое часов с секундными стрелками и оригинальным ходом. В музее города Кирова хранятся часы, изготовленные в дореволюционное время одним местным механиком-изобретателем из «капа» — березового наплыва. Однако о дальнейшей судьбе этих несомненно незаурядных часовщиков ничего неизвестно.

¹¹ В переписных книгах по Нижнему Новгороду еще в XVII в. упоминаются часовщики Афонька Анисимов и Ивашка Родионов (Русск. историч. библиотека, т. 17, сборный, СПб., 1898, стр. 60, 369). Алексей Пятерилов, которого иногда считают учеником И. П. Кулибина, уже в 1766 г. был сформировавшимся часовщиком-конструктором, о чем свидетельствуют хорошие столовые часы его постройки, хранящиеся в Государственном Эрмитаже. Еще до Пятерилова в Нижнем Новгороде жил часовщик Иванов, ставший в середине XVIII в. смотрителем часов в московском Кремле. Он обучил часовому делу многих своих учеников (ЦГАДА, фонд Правительствующего Сената, 1-й департамент, кн. № 3628, лл. 338—368 (цит. по: В. Н. Пипуныров. Иван Петрович Кулибин. Машгиз, М., 1955, стр. 11).

в починке и купил у него испорченную резальную колесную машину, да токарный маленький лучковый станок. По приезде в дом в свободное время оную машину починил и начал учиться делать с кокушкою деревянные часы, прорезывая сбоку зубцы особливим образом, и по совершении оные продал. Потом делал деревянные круги и отдавал литейщикам отливать по ним медные колеса; при том же сделал токарный с колесом станок и часть других инструментов, отдавая кузнецам отковывать из стали по образцам штучки, и в оном станке точил медные колеса и делал с кокушкою же часы медные». ¹²

Тут описан целый этап овладения часовым делом.

Нижегородский мастер, подучившийся в Москве и первоначально делавший часы с кукушкой с механизмом из дерева, правда, «прорезывая сбоку зубцы особливим образом» (разрядка наша, — *Н. Р.*), переходит к конструированию часов с механизмом из металла. К концу этого этапа Кулибин уже опытный мастер, сам изготавливающий новые часы.

Часы с кукушкой, которые сделал Кулибин по возвращении из Москвы, были настенными часами, очень любимыми купцами среднего достатка и посадскими людьми. Они были снабжены сравнительно простым и недорогим механизмом, который иногда изготовлялся из дерева. В них в определенное время (обычно каждый час) распахивалась дверка, устроенная в верху часового футляра, оттуда выскакивала маленькая деревянная кукушка, которая, как казалось, куковала столько раз, сколько часов показывала стрелка на циферблате. На самом деле звук, сходный с кукованием, производили два крошечных меха, соединенные с механизмом часов. ¹³ Эта забавная сторона часов с кукушкой ценилась в них едва ли не больше, чем точность показа времени, которая у механизмов с деревянными деталями, едва ли была очень высокой. Это обстоятельство, вероятно, и заставило Кулибина перейти к изготовлению деталей часового механизма из металла.

¹² Автобиография, стр. 1.

¹³ Старинный механизм часов с кукушкой послужил образцом для разработанной молодыми советскими специалистами П. Мочаловым, А. Волковым и А. Юдиным новой конструкции часов с кукушкой и боем. Такие часы выпускались Сердобским часовым заводом — одним из самых молодых предприятий советской часовой промышленности (Огонек, 1951, январь, № 4).

Следующий этап овладения часовым мастерством также описан Кулибиным в автобиографии: «После сего купил старые испорченные карманные часы (разрядка наша, — *Н. Р.*), начал их разбирать и опять собирать и то делал многократно. Взял потом у купца старые карманные часы почистить и, оные разобрав, перетер штуки платом, прочистил в скважинах спицею, напоследок собрал. С того времени начал брать, которые немного повреждены, часы стенные и карманные в починку, а когда пережеглась починка, тогда делал стенные медные с кокушкой, которых всего мною сделано одни деревянные, да трое медные. Между тем, починивая с курантами стенные и столовые всякие, также и карманные простые и репетиционные часы уже и много испорченные, и от того имел пропитание».¹⁴

Приобретая опыт по ремонту часов всех конструкций и по изготовлению стенных часов с кукушкой, Кулибин стал профессиональным часовщиком. Чтобы понять, какие трудности пришлось преодолеть при этом изобретателю, нужно вспомнить, что представляли собой часы, которые приносились ему для ремонта купцами и нижегородскими дворянами.

Если в XVII в. часами индивидуального пользования в России владели только цари и члены их семей, высшее духовенство и несколько знатных боярских семей, то к середине XVIII в. расширение круга знаний и интересов верхушки русского общества вызвало спрос на стенные и карманные часы не только со стороны знати и придворных, но и в среде провинциального дворянства и зажиточного купечества.

Часы, правда, не всегда использовались по своему прямому назначению; часто они были предметом забавы, «игрушками для взрослых». Наибольшим спросом в зажиточной дворянской и купеческой среде пользовались так называемые «репетиционные часы с боем», которые, помимо показа времени, разыгрывали разные музыкальные номера, а также часы с действующими фигурами-автоматами; кое у кого имелись так называемые «планетные часы», воспроизводившие ход небесных светил. Часто на изготовление замысловатых «часов с репетициями» мастера тратили по нескольку лет. В некоторых часах двигались не только отдельные фигурки, но и группы фигурок, разы-

¹⁴ Автобиография, стр. 1.

грывавшие замысловатые действия. Понятно, что такие часы были дороги и редки. Часто они становились семейной реликвией, переходившей от отца к сыну. Такими часами забавлялись, их берегли, ими дорожили. Так, известный мемуарист XVIII в. А. Болотов писал, что в числе вещей, полученных в наследство от отца, которые он должен был продать, ни с одной вещью ему не было так тяжело расставаться, как с часами. «Но ни которой вещи так мне не жаль, — писал он, — как настольных часов, бывших у отца моего. Они были особого устройства, очень невелики и уютны и представляли собою небольшой продолговатый пьедестал, наверху которого лежал бронзовый и вызолоченный мопсик, гавкающий при всяком ударе часов и представляющий весьма хорошую и смешную фигурку. Вещица сия была такова, что мне и поныне ее жаль».¹⁵

Когда Кулибин перешел к ремонту более сложных карманных репетичных часов, ему пришлось столкнуться с многими трудностями: подобных часов в Нижнем было мало, и их владельцы не всегда решались отдать такую дорогую и редкую вещь в ремонт своему земляку — нижегородскому мастеру. Нижегородские помещики и купцы предпочитали отвозить дорогие часы для ремонта к модным часовщикам в Петербург или Москву. Но после нескольких удачных ремонтов и изготовления новых часов с кукушками слава лучшего часовщика Нижнего Новгорода прочно укрепилась за Кулибиным.¹⁶

Как будто бы ясно определился и его жизненный путь — путь квалифицированного провинциального ремесленника. Но мысли изобретателя уносили его далеко из нижегородской часовой мастерской. Уже в то время его занимали проекты создания совершенно новых машин и механизмов.

К этому времени кругозор Кулибина постепенно расширялся, он много читал, многое узнал. Однажды в поисках книг, которых в Нижнем было вообще мало, ему попался в руки старый комплект «С.-Петербургских ведомостей» —

¹⁵ Жизнь и приключения Андрея Болотова, т. 1. (1738—1759) М., 1931, стр. 110.

¹⁶ Особенно большую известность И. П. Кулибин приобрел после того, как отремонтировал дорогие и сложные часы «с репетициями», принадлежавшие нижегородскому губернатору П. И. Аршеневскому.

газеты, издававшейся Петербургской Академией наук, — и специальных «Примечаний» к ним. В этих «Примечаниях» среди заметок, рассказывающих о разных событиях и происшествиях, были помещены статьи-рефераты, подписанные буквами «К» и «Л». Они были посвящены различным вопросам: «О сохранении здоровья», «О твердости разных тел»¹⁷ и, наконец, «Описание разных машин».¹⁸

В этих статьях сообщались сведения о твердости «брусков из различных металлов», разных сортов дерева, стекла льда и «генеральные правила» определения твердости. Кулибин тщательно записывал приводимые в статьях данные о том, какой длины брус и из какого дерева ломается от какой тяжести. Переписывал он также таблицы о том, от скольких ударов «по вострому железному клину, сделанных шаром из слоновой кости, подвешенным на нитке, брусья из различных материалов пополам перерезать можно».

Но особенно заинтересовали молодого Кулибина статьи с описанием различных машин. Перед ним открывался заманчивый мир техники. С увлечением читал он «о машине, которою тяжелые вещи тянуть можно», «о машине, которая могла многие пилы вдруг двигать», «о веслах, которые, как колесо, кругом вертятся и через сие галеры беспрестанное равномерное движение имеют», «о складном клавири или музыкальном инструменте», «о машине, которой погрязшие в воде суда вызнять можно», и многом, многом другом. Практический ум Кулибина быстро определял, какие из описываемых «махин» годятся в дело

¹⁷ П. Пекарский. История имп. Академии наук, т. II. СПб., 1873, стр. 319. Эти статьи (1741 г.) были составлены Г.-В. Крафтом и переведены на русский язык М. В. Ломоносовым.

¹⁸ Источником для составления этих популярных статей-рефератов служили сборники различных технических проектов «Машины и изобретения, апробированные Королевской Академией наук» (*Machines et inventions approuvées par l'Académie Royale des Sciences. Paris, 1735—1777*), выпускавшиеся Парижской Академией наук. Они были опубликованы в виде ряда томов, снабженных большим числом чертежей и иллюстраций. Академик Г.-В. Крафт составил реферат первых четырех томов этого издания, снабдив его комментариями и оценкой проектов. Им же было составлено введение. Свою работу Крафт опубликовал в «Примечаниях к С.-Петербургским ведомостям» (1739, стр. 265—284; 1742, стр. 56—64, 161—184). Перевод статьи Крафта (опубликованной в 1742 г.), написанной первоначально на немецком языке, был выполнен М. В. Ломоносовым (Ф. Н. Загорский. Очерки по истории металлорежущих станков до середины XIX века. М.—Л., 1960, стр. 34).

в нижегородских условиях, какие нужно коренным образом переделать, а какие и просто отбросить.¹⁹

Кроме статей в «Примечаниях», которые навсегда приучили Кулибина к чтению этого журнала, в руках изобретателя могли быть и некоторые другие книги на русском языке по технической физике и основам техники: «Волфианская экспериментальная физика»,²⁰ один из наиболее ранних переводов Ломоносова, книга Г.-В. Крафта «Краткое руководство к познанию простых и сложных машин, составленное для употребления российского юношества», и ряд работ Ломоносова.²¹

Уже к концу 60-х годов Кулибин был не только выдающимся мастером-часовщиком, но благодаря чтению и упорной работе над собой овладел основами технических знаний. Он, например, свободно владел чертежным делом, внося и сюда свои новые приемы.

КОНСТРУИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЧАСОВ «ЯИЧНОЙ ФИГУРЫ» И ФИЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Во всеоружии практического опыта, зная основную техническую литературу своего времени, заручившись поддержкой нижегородского часовщика А. Пятерикова,²² Ку-

¹⁹ Документальным свидетельством изучения Кулибиным статей из «Примечаний» являются копии статей Г.-В. Крафта по оптике, хранящиеся в его архиве (ААН, ф. 296, оп. 1, № 517, л. 1—1 об.).

²⁰ Полное название этой книги — «Волфианская экспериментальная физика, с немецкого подлинника на латинском языке сокращенная, с которого на российский язык перевел Михайло Ломоносов». Книга вышла в 1746 г. первым изданием, а вторым, дополненным, — в 1760 г. (М. В. Ломоносов, Полн. собр. соч., т. I, М.—Л., 1950, стр. 417—530). Вероятно, о покупке этой книги Кулибин писал в счете расходов на изготовление часов «яичной фигуры» (Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 322).

²¹ На русском языке в то время имелись и другие пособия. В частности, Кулибин, кроме указанных книг, мог пользоваться и книгой «Приемы циркуля или линейки...». Первое издание этой книги вышло в 1709 г. в Петербурге, второе — в 1725 г. Мог Кулибин воспользоваться и специальными статьями в «Примечаниях к С.-Петербургским ведомостям»: «О часах с висящим маятником» (1728 г.), «О разных часах» (1731 г.).

²² Изготовленные А. Пятериковым часы отличались точностью хода и красотой отделки. Как указывалось, в Государственном Эрмитаже в Ленинграде хранятся оригинальные часы работы Пятерикова. На них надпись: «Алексей Пятериков, Россия. 1766. Нижний Новгород».

либин взялся за изготовление давно задуманных им часов «яичной фигуры».

В 1764 г. Екатерина II, за два года до этого вступившая на императорский российский престол, собралась посетить волжские города. Это известие взволновало весь Нижний. Различные группы городского населения приняли его по-разному; зашевелились дворяне и чиновники, чистя и прихорашивая город. Задумались и купцы: каким бы необыкновенным подарком встретить «матушку-царицу»?

Известие о приезде Екатерины II дошло и до Кулибина, к этому времени уже известного и опытного профессионала-часовщика, который «старался выдумывать, какие пристойные сделать часы, которые бы представить к поднесению... государыне, и начал рисовать рисунки, чтобы быть часам яичною фигурой».²³ Но чем дальше подвигалось проектирование, тем яснее становилось Кулибину, что выполнение его замысла должно было занять много месяцев напряженного труда и потребовать очень больших затрат. На помощь пришел богатый нижегородский купец М. А. Костромин, с которым поделился своим проектом Кулибин. Костромин решил по-своему повернуть замысел изобретателя. Он предложил, как писал Кулибин, «делать мне помянутые часы, и какие для сочинения оных потребуются махины и инструменты моею выдумкою, также для вспоможения нанять работника, который у меня учился прежде, — все на его, Костромина коште, и во время делания часов и инструментов со стороны в починку часов ни у кого не брать, но содержать ему меня, работника и дом мой на своем коште, а по совершенству оных часов представить оные... государыне с ним, Костроминым обще».²⁴

«Словесный договор» был заключен. Скоро Кулибин

²³ Автобиография, стр. 1—2. Часть этих «рисунков»-чертежей сохранилась. Некоторые из них были выполнены на игральных картах, между фигурами. Кулибин наносил чертеж затупленной ножкой циркуля — «чертилкой», вдавленными тонкими линиями, которые не заливались тушью или чернилами. Такие чертежи видны только при боковом освещении. В Архиве Академии наук СССР произведена фотоаналитическая съемка нескольких десятков таких чертежей, сделавшая возможным их изучение. Они, вероятно, служили в качестве разметочных чертежей-эталонов. (А. Н. Тихонов. Точные разметочные эталоны — русское изобретение. Вестник машиностроения, 1952, № 3, стр. 84—85; Н. М. Раскин. Чертежи И. П. Кулибина на игровых картах. Наука и жизнь, № 8, 1962).

²⁴ Автобиография, стр. 2.

(3 декабря 1765 г.) переехал в дом Костромина в село Поздеево, близ Нижнего. Среди документов Кулибина, хранящихся в Архиве Академии наук СССР, находится подробная запись-реестр о всех расходах, которые он производил во время изготовления своих часов «яичной фигуры».²⁵ Кулибин покупал различные материалы и инструменты: уголь и красную медь, чугун и тонкую латунь, жженое олово и русскую сталь, серебряный припой и олово. Одновременно покупались: «мех дульный» и «шлифовальная машина с колесом», медные щетки и формы, наковальни и пилы, «для протаску пружин дубовая машина» и «оловянный круг».

Верный своей привычке читать и пополнять свои знания, Кулибин не забывал и о покупке книг: в «Реестре» вскоре после его начала занесен расход на покупку «физики».

Реестр расходов дает ясное представление о работах, которые произвел сам конструктор со своим помощником, и о тех работах, которые были выполнены сторонними мастерами. Почти вся работа, связанная с изготовлением часов «яичной фигуры», производилась самим Кулибиным. Посторонние мастера выполнили лишь резьбу часового корпуса, золочение, серебрение, пайку и ряд других вспомогательных работ.

Конструирование и постройка этих замечательных часов потребовали от Кулибина разносторонних познаний, так как ему приходилось быть не только конструктором этих часов, но и мастером различных специальностей: слесарем, инструментальщиком, токарем по металлу и дереву, столяром, модельщиком. Изготовление часов «яичной фигуры» потребовало от него проявления и других способностей. Одну из музыкальных пьес, исполняемых часами, он сочинил сам; сам отливал золотые и серебряные фигурки, которые двигались в часах.

Несмотря на напряженный труд, изготовление часов длилось долго. Как записывал сам Кулибин, работа началась 18 октября 1764 г., 3 декабря 1765 г. он переехал к Костромину, а 12 июня 1767 г. уехал оттуда. Таким образом, на создание часов «яичной фигуры» было потрачено почти три года. В этом нет ничего удивительного, так как изготовление таких часов было очень трудоемким делом. Ведь вся работа велась главным образом вручную. Осо-

²⁵ ААН, ф. 296, оп. 1, № 231, лл. 1—7.

бенно трудной и длительной были сборка и регулировка этих часов.

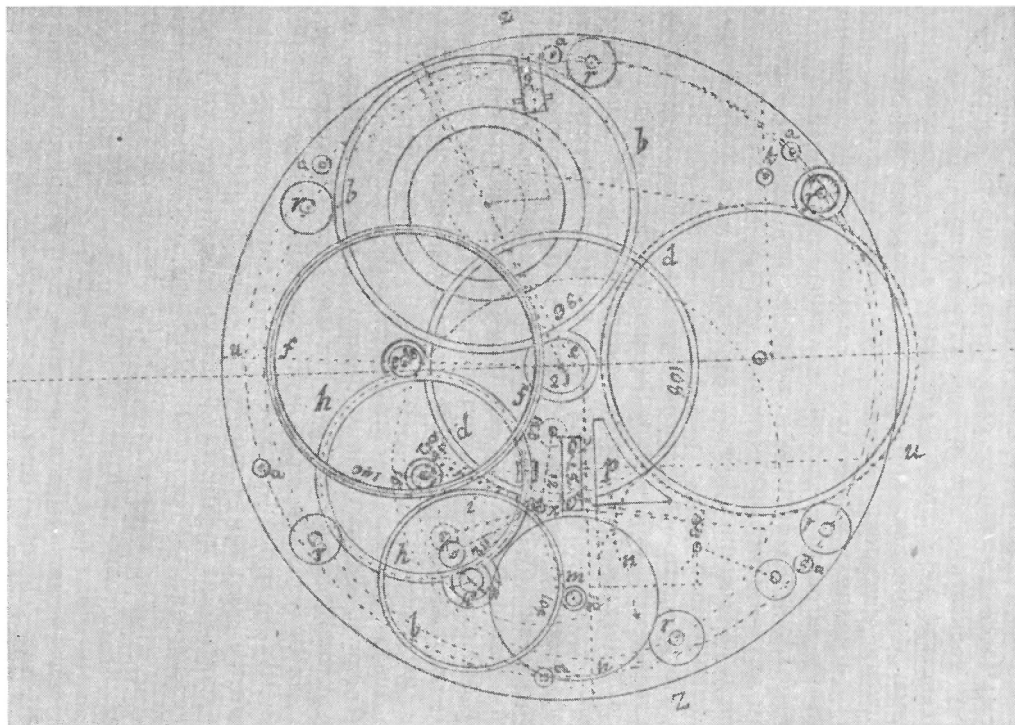
Изготовленные Кулибиным часы имеют форму яйца и величину «между гусиным и утиным яйцом».²⁶ Они производили такое большое впечатление, что о них несколько раз писали не только в России, но и за рубежом. Современников Кулибина эти редкостные часы поражали сложным и исключительно остроумным устройством как собственно часового механизма, так и особенно воспроизводимыми ими мелодиями и действиями фигурок, разыгрывавших сцены мистерии.

Даже современных специалистов удивляет устройство механизмов, синхронно приводящих в действие эти фигурки, воспроизводящих музыку и бой часов.

Описание действия часов сделано самим Кулибиным. В своей автобиографии он писал, что в этих часах, кроме показа времени (часов и минут), «в доходе каждого часа» отворялись «створные дверки», находящиеся «внутри оногo яйца,» и там «виден чертог наподобие зала, в котором противу дверей поставлен в подобие гроба господня гроб...». У двери, заваленной «камнем», были поставлены «с кольями два стража». Через полминуты «в чертоге является ангел, камень отваливается и дверь разрушается, а стражи падают ниц». Спустя еще полминуты после этой сцены к ангелу приходят «жены-мироносицы» и слышится сопровождаемый звоном церковный стих «Христос воскрес», который повторялся три раза. Когда оканчивалась музыка, «створные дверцы» закрывались. Стих «Христос воскрес» и вся описанная сцена повторялись каждый час, начиная с 8 час. утра до 4 час. дня. С этого времени вслед за этой сценой каждый час можно было услышать другой церковный стих «Воскрес Иисус из гроба». Помимо этих музыкальных номеров, часы в 12 час. дня исполняли сочиненную Кулибиным музыку, на которую сам изобретатель переложил сочиненный им «кант» в честь приезда Екатерины II в Нижний Новгород в 1767 г. «Онй кант, — писал Кулибин, — продолжается минуты с четыре».

Механизм часов был сконструирован таким образом, что давал возможность прослушать каждую из трех музыкальных пьес в любое время. В этих часах имеются три

²⁶ Эти часы хранятся теперь в Отделе истории русской культуры Государственного Эрмитажа в Ленинграде.



Поперечный разрез механизма часов «яичной фигуры».

самостоятельных механизма и три завода: часовой, боевой и курантовый, а также и автоматические приборы для приведения в действие механизмов, воспроизводящих сцены, музыку, бой и т. д. Часы заводились раз в сутки, били каждый полный час, каждые полчаса и четверть часа. Часовой механизм служил не только по своему прямому назначению, но и для автоматического включения в действие двух других механизмов, т. е. боевого механизма, с помощью которого осуществлялся бой часов и движение фигурок, а также курантового механизма, который исполнял музыкальные мелодии. Существенными частями часового механизма являлись: приводной барабан (завод), улитка (фузея),²⁷ колесная передача со стрелочным механизмом, цилиндровый ход²⁸ и регулятор; имели свои существенные части и два других механизма: боевой и курантовый.

Как свидетельствует сохранившаяся опись частей, составленная Кулибиным, часы «яичной фигуры» состояли из 427 деталей. Все они были изготовлены исключительно точно и тонко. Так, например, цепи фузеи состояли из необыкновенно мелких сочленений. Так как циферблат в часах «яичной фигуры» помещается внизу корпуса, Кулибин сконструировал для них специальную подставку, которая была оборудована системой зеркал, позволявшей видеть показания стрелок без того, чтобы переворачивать эти часы.

Документы Архива Академии наук СССР позволяют установить, что Кулибину пришлось через тридцать лет после изготовления этих уникальных часов ремонтировать их. На протяжении ряда лет после передачи часов в академический музей — Кунсткамеру Кулибин сам вел наблюдение за ними и они действовали исправно, но когда наблюдение за часами (1788 г.) было передано «унтер-библиотекару» Академии И. Ф. Буссе, часы испортились.

²⁷ Фузейей (улиткой) называется часть часового механизма — колесо формы усеченного конуса с намотанной на него цепочкой. Она служит для компенсации слабеющей силы упругости часовой пружины при раскручивании и сохранения постоянства крутящего момента.

²⁸ Цилиндровый ход в часах «яичной фигуры» назывался так потому, что существенной частью его являлся цилиндр, т. е. хорошо отполированная трубка. Этот ход значительно лучше, чем применявшийся во времена Кулибина так называемый шпindelный ход.

Кулибин так писал об этом: «Доколе оные часы хранились в имп. Кунсткамере под моим надзиранием, тогда оные действовали исправно, а как велено было мне приказом ее сиятельства бывшего г. директора княгини Екатерины Романовны Дашковой сдать оные часы под смотрение... г. Буссе... в скорости они, к сожалению моему, уже повредились и весьма не мало...».²⁹

При отъезде из Петербурга в Нижний Новгород в 1801 г. Кулибин взял эти часы с собой для ремонта. Выполнить этот ремонт изобретатель мог «по чрезвычайной мелкости и subtilности частиц» и «слабости зрения» только к маю 1805 г. На протяжении этого времени академические чиновники беспокоили его настойчивыми требованиями о скорейшем окончании ремонта. Эти требования передавались Кулибину через посредство нижегородских административных и полицейских властей и, конечно, в сильной мере нервировали престарелого механика. Окончив ремонт уникальных часов, которые, как писал Кулибин, «стали иметь действие по-прежнему», изобретатель при передаче их Академии наук составил инструкцию по уходу за этими часами, их разборке, сборке и заводу, которая должна была передать опыт и знания старого мастера.

Можно предполагать, что во время изготовления этих часов Кулибин использовал не только свой большой опыт, накопленный при работе в качестве часовщика, но и сведения, почерпнутые из литературы, о которой говорилось выше. Он несомненно воспользовался и опытом часовщиков-ремесленников своих земляков, которые сыграли большую роль в подготовке Кулибина как выдающегося конструктора-часовщика своего времени. Нужно также признать, что только наличие в Нижнем старой культуры металлообработки позволило Кулибину преодолеть те трудности, которые несомненно возникали при изготовлении его часов. Кулибин, как видно из его записей, находил в Нижнем Новгороде мастеров-металлистов разных специальностей, покупал нужные ему инструменты и т. д. Значительную роль в расширении технического кругозора Кулибина и совершенствовании его знаний сыграло и общение с техниками и изобретателями того времени, которые, так же как и Кулибин, немало сил отдали усовершенствованию часов.

²⁹ ААН, ф. 296, оп. 1, № 236, л. 1—1 об.

В то время, когда Кулибин был поглощен своей работой над часами и она подходила к концу, в городе стало известно, что какой-то нижегородский купец привез из Москвы электрическую машину, телескоп, микроскоп и подзорную трубу. Известие это привлекло внимание Кулибина, и он не успокоился до тех пор, пока не получил привезенные приборы в свое распоряжение. По соглашению с Костроминым было решено изготовить копии с них, также для поднесения царице.

В автобиографии (стр. 2) Кулибин так писал об этом: «... когда оных часов часть пришла ко сделанию, по случаю увидел я электрические силы махину и по согласию с ним, купцом (Костроминым, — Н. Р.), таковую же и я сделал. Потом стал искать разными опытами, как полировать стекла зрительных труб, которым сделал особливую махину, а через то сыскал оным полировку. По сем изобретении сделал две трубки зрительные длиною по три аршина, да один посредственный, собранный из пяти стекол, микроскоп.

«А как уже часы стали приходить к совершенству, по случаю получил я для просмотра телескоп с металлическими (металлическими, — Н. Р.) зеркалами аглинские работы, который, разобрав как в стеклах, так и в зеркалах, стал искать к солнцу зажигательные точки и снимать отдаленную от тех зеркал и стекол до зажигательных точек меру, по которым бы можно было познать, каковы и вогнутостью и выпуклостью для стекол и зеркал потребно будет сделать медные формы для точения на песке зеркал и стекол оных, и со всего того телескопа сделал рисунок. Потом стал делать опыты, как бы против того составить металл в пропорцию, а когда твердостью и белостию стал у меня выходить на оный сходствен, то из того по образцу налил я зеркал, стал их точить на песке на реченных и уже сделанных выпуклостях формах, и над теми точеными зеркалами начал делать опыты; каким бы мне способом найти им такую же чистую полировку, в чем и продолжалось немалое время. Наконец, выпробовал одно зеркало в полировке на медной форме, натирая оную сожженным оловом и деревянным маслом. Итак, с тем опытом из многих сделанных зеркал вышло одно большое зеркало и другое противное малое в пропорцию, и... сделал я также телескоп. По совершении оных часов также телескопа, микроскопа и электрической махину приехал я с Костроминым в Санкт-Петербург...».

Необходимо отметить, что изготовленный Кулибиным микроскоп был обычной в то время системы,³⁰ а телескоп — новым для того времени грегорианским, который только что пришел на смену старым ньютоновским телескопам.

Таковы были первые шаги изобретателя на новом для него поприще конструирования и изготовления физических приборов. Надо отметить, что Кулибин в автобиографии не сообщает о всех трудностях, которые ему пришлось преодолеть. А трудности были, конечно, очень велики. Провинциальный часовщик, не имеющий никакого опыта в изготовлении оптических приборов, самостоятельно дошел до определения фокусных расстояний линз и зеркал, решил сложную задачу разработки рецептуры сплава для металлических зеркал и сумел изготовить этот сплав, сконструировал и построил станок для шлифовки линз и зеркал. Прав был писавший о Кулибине еще в середине XIX в. проф. А. Ершов, утверждавший, что «одних этих изобретений было бы достаточно для увековечения имени славного механика. Мы говорим, изобретений, потому что обрабатывать стекла, делать металлические зеркала и чудные механизмы в Нижнем Новгороде без всякого пособия и образца — это значит изобретать способы для этих построений».³¹

Работа Кулибина и в этом направлении увенчалась успехом. Не раз в дальнейшем, будучи уже опытным оптиком, он возвращается к своим приемам «нижегородской полировки», улучшая и разрабатывая их. Телескоп сразу после его изготовления был испробован конструктором. В одной из заметок, относящихся к конструированию телескопов, сохранилась такая запись Кулибина: «К следующему чертежу оглазные стекла искать наподобие того, как найдено было в Нижнем, из двух простых трубок видна была Балахна весьма близко...».³² Эта запись свидетельствует о высоком качестве кулибинского инструмента, т. к. расстояние от Нижнего Новгорода до Балахны значительно превышало 30 км.

³⁰ Это были микроскопы с оптической системой, не исправленной в отношении хроматической и сферической аберраций.

³¹ А. Ершов. О значении механического искусства и о состоянии его в России. Вестник промышленности, 1859, № 3, стр. 273.

³² Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 379.

Некоторое представление о той исключительно сложной работе, которую пришлось проделать Кулибину для изготовления приборов, дают тетради заметок, наброски, чертежи, схемы, относящиеся к проектированию и постройке физических и оптических приборов, сохранившиеся в его фонде в Архиве Академии наук СССР.³³

Только окончательно изготовив, отделав и испытав свои приборы Кулибин вернулся к работе над часами «яичной фигуры». Когда изготовление деталей часового механизма было окончено, механик стал собирать и регулировать его. Легко представить огорчение Кулибина и его ученика, когда выяснилось, что часы не идут. Еще много времени было потрачено на пригонку отдельных частей, новую их сборку, регулировку, пока, наконец, часы удалось пустить в ход. Почти трехлетняя работа по конструированию и постройке часов «яичной фигуры» послужила началом конструкторской деятельности Кулибина. Эта деятельность, направленная на создание новых оригинальных часовых механизмов, продолжалась несколько десятков лет — почти до конца его жизни. Часы «яичной фигуры» были только первым ее результатом.

И. П. КУЛИБИН — КОНСТРУКТОР НОВЫХ ЧАСОВЫХ МЕХАНИЗМОВ

Советские исследователи, изучавшие документальные материалы, относившиеся к этой стороне творчества Кулибина, установили, что им создавались часовые механизмы самой различной величины и назначений: начиная с огромных башенных часов и кончая миниатюрными часами для ношения в перстне.³⁴

Одним из важных направлений деятельности Кулибина в области конструирования новых часовых механизмов была его работа по созданию так называемых карманных планетных часов. И хотя Кулибину не удалось довести свой замысел до конца, т. е. до создания новой оригинальной конструкции карманных часов высокой точности, все же он нашел много интересных и важных решений, которые безусловно могут и должны занять свое место в истории отечественной техники. Эта работа Кулибина почти никогда

³³ Там же, стр. 101 и сл.

³⁴ Там же, стр. 81—98, 321—377; В. Н. П и п у н ы р о в, Иван Петрович Кулибин, стр. 127—146.

не освещалась его биографами, которые, за исключением П. Свиньина, кратко упомянувшего об этих часах,³⁵ даже и не вспоминали о ней. Между тем Кулибин специально писал об этих часах в своем Реестре, опубликованном еще в 50-х годах XIX в.,³⁶ и работа над ними, правда с большими перерывами, заняла у него несколько десятков лет (с 1764 по 1800-е годы). Если часы «яичной фигуры» рассматривались изобретателем лишь как уникальный образец часового искусства, то при конструировании и постройке карманных часов Кулибин имел в виду иные цели. При роскошной внешней отделке, отвечающей вкусам верхушки дворянского общества XVIII в., они должны были служить и практическим целям: очень точно измерять время и одновременно являться «вечным календарем».

Конструирование карманных планетных часов (карманного хронометра), а затем подготовка к постройке опытного экземпляра потребовали от Кулибина продолжительной, кропотливой и напряженной экспериментальной и исследовательской работы. К моменту, когда наступила решающая стадия этой работы, Кулибин находился в полном расцвете своих творческих сил и обогатился новыми знаниями и опытом.

Сам изобретатель так описывал в Реестре своих изобретений карманные планетные часы: «24. Часы карманные большой пропорции с непеременимой в теплоте и стуже от расширения и сжатия металлов верностью, у коих в цифрплате будут двигаться разнообразно 6 стрел и показывать зодии двенадцати знаков небесных,³⁷ месяцы, градусы и повседневные числа, из коих в четыре года одно только переставлять рукою. Седьмичные дни в планетных знаках, часы, минуты и единоударные как в астрономических стенных часах секунды, течение луны в шаровидной фигуре, течение солнца, которого восхождение и захождение во всех днях года по здешнему С.-Петербургскому или Московскому градусу с календарем будет согласно, чему

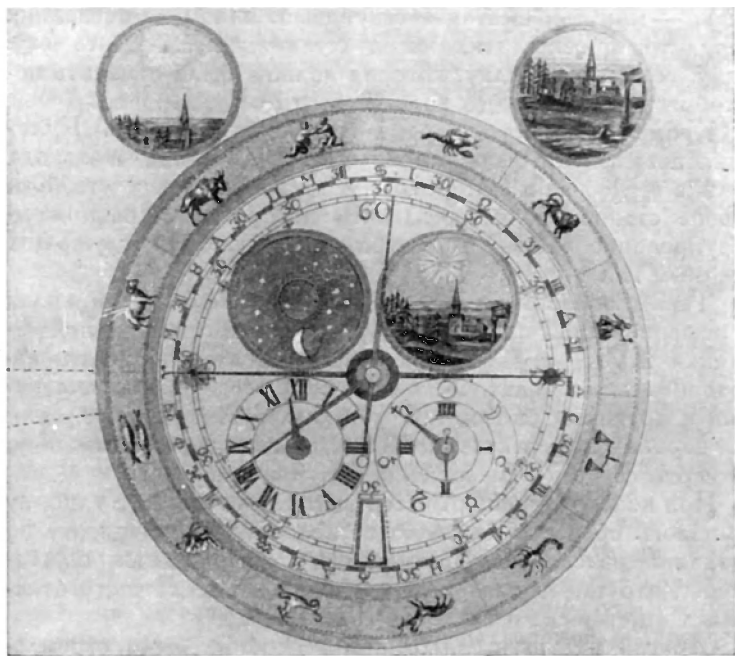
³⁵ П. П. Свиньин, ук. соч., стр. 42—43.

³⁶ Москвитянин, 1853, т. IV, № 14, июль, кн. 2, отд. IV, стр. 1—26.

³⁷ Сообразно месяцам года с глубокой древности установлены знаки зодиака для обозначения двенадцати созвездий. Они приводятся иногда в современных календарях. Эти знаки называются: овн, телец, близнецы, рак, лев, дева, весы, скорпион, стрелец, козерог, водолей и рыбы.

имеются чертежи, особое описание и начатые работою части».³⁸

На основании этого и других описаний, чертежей и рисунков Кулибина, которые сохранились в его фонде, можно представить себе эти часы.³⁹ Плоский циферблат часов диа-



Циферблат карманных планетных часов.

метром около 7.5 см был снабжен 6 стрелками. Первая из них, имеющая на себе знак Солнца, обращалась вокруг циферблата за 365 дней. Она должна была показывать месяцы. Месяцы были обозначены 12 знаками зодиака, которые помещались на ободке корпуса часов. Числа месяца на циферблате не были обозначены, они должны были появляться автоматически ежедневно в отверстии, специально устроенном на циферблате. Только один раз

³⁸ ААН, ф. 85, оп. 1, № 11, л. 21.

³⁹ ААН, ф. 296, оп. 1, № 369, лл. 1—6 об.

в четыре года (29 февраля), в високосный год, это передвижение приходилось производить вручную. Вторая стрелка со знаком Земли показывала начало весны, лета, осени и зимы; третья — дни недели, обозначенные знаками небесных светил (солнце — воскресенье, луна — понедельник, марс — вторник и т. д.); четвертая показывала часы; пятая — минуты; шестая — секунды. В одном из последних вариантов проекта этих часов Кулибин думал дать еще одну, седьмую, стрелку, которая должна была отмечать четыре ударами своего хода четверти секунды.

Кроме указанного, карманные планетные часы Кулибина показывали фазы луны и часы восхода и захода солнца в Москве и Петербурге, а также часы рассвета. Как теперь становится ясно, задачей изобретателя было конструирование часов-хронометра, одновременно служащих «вечным календарем».

Таким образом, Кулибин пытался внести свой вклад в решение одной из самых острых проблем прикладной механики XVIII в. — создание часов высокой точности, необходимых для практических целей: в геодезии, мореплавании и других областях. Как уже было сказано выше, один из вариантов проекта часов предусматривал точность до четверти секунды, совершенно ненужную в быту.

При конструировании часов высокой точности Кулибину пришлось провести большую исследовательскую работу по созданию надежного хронометрового хода, так как он установил, что так называемый «арнольдов ход»⁴⁰ часто отказывал «при носке и верховой езде».

Другой целью исследований Кулибина было стремление найти лучшую конструкцию компенсационного баланса для карманных часов.⁴¹

К опытам по применению цилиндрического хода в карманных часах Кулибин обратился после того, как выяснилось ненадежность хронометрового хода и возникли затруднения с его применением. Так как опыты изобретателя не

⁴⁰ «Арнольдов ход» — одна из первых конструкций хронометрового хода, созданная английским часовщиком Арнольдом в XVIII в.

⁴¹ Уменьшение или увеличение длины маятника (баланса) в зависимости от повышения или понижения температуры способно очень значительно влиять на точность хода часов. Для устранения этого вредного влияния необходимо устраивать компенсационные устройства, которые, автоматически меняя длину маятника (перемещая его центр тяжести), парализовали бы вредное влияние колебаний температуры.

были удачными, то он применил в этих часах изобретенный им новый ход, который назвал «горизонтальным» потому, что ходовое колесо было расположено в нем горизонтально, а не вертикально, т. е. иначе, чем при шпиндельном ходе.

Работа изобретателя по усовершенствованию компенсационного устройства увенчалась полным успехом, Кулибину удалось создать новую конструкцию этого важного узла, которая выгодно отличалась от компенсационного устройства, применявшегося в часах системы английского часовщика Арнольда, большей обтекаемостью и большей виброустойчивостью.⁴²

Кулибин так отмечал преимущества своего устройства: «... а как у моих (часов, — *Н. Р.*) все приборы будут спаяны, выточены и вышлифованы, то и посему от равного и гладкого хода в воздухе фальшить не должны. У Арнольдова же от привертных приборов к кругу маятника (баланса, — *Н. Р.*) ровности такой не будет, то, движением своим рассекая воздух, от неравности привинченных приборов, должно быть сотрясение, хотя и нечувствительное, но вертикальное и горизонтальное».⁴³

Однако Кулибину не удалось применить «горизонтальный ход» в карманных планетных часах и вследствие этого закончить изготовление своих часов до отъезда из Петербурга в Нижний Новгород осенью 1801 г.

Пытаясь обеспечить карманным планетным часам сбыт, изобретатель заботился о том, чтобы придать им оригинальный внешний вид. С этой целью он предполагал поместить на часовом корпусе двенадцать миниатюр, которые должны были дать наглядное представление о характере сезонных сельскохозяйственных работ, а также о наиболее ярких явлениях русской природы в каждом месяце. Эти миниатюры должны были размещаться с таким расчетом, чтобы каждая из них совпадала с определенным знаком зодиака, т. е. месяцем.

Карманные планетные часы Кулибина по его проекту заводились раз в сутки, очень удачно соединяя в своей конструкции часы и «вечный календарь». Высокая точность позволяла пользоваться ими не только в качестве индивидуальных часов, но они могли служить и для различного рода наблюдений. Это понимал и сам Кулибин,

⁴² В. Н. П и п у н ы р о в. Иван Петрович Кулибин, стр. 139.

⁴³ ААН, ф. 296, оп. 1, № 375, л. 3 об.

которому внешняя забавная оболочка часов нужна была, по-видимому, лишь для того, чтобы заинтересовать придворные круги и получить поддержку для организации производства этих часов.

Сохранилось несколько его записей, говорящих о стремлении изобретателя наладить выпуск этих часов первоначально для удовлетворения потребностей верхушки дворянства и придворных, причем он составил список вероятных покупателей. В этих записях Кулибина есть заметки, отчетливо свидетельствующие о стремлении его сделать эти часы «по цене доступными», с целью пустить их в широкое производство. В этом важном деле Кулибин рассчитывал получить поддержку правительственных кругов. Однако его надеждам не суждено было осуществиться, хотя, казалось, у изобретателя были все основания рассчитывать на помощь и поддержку придворных кругов, так как круг владельцев часов в России расширялся. Екатерина II, а вслед за ней и придворные, не задумываясь, тратили значительные суммы на приобретение часов у иностранных часовщиков. Известны покупки часов Екатериной II на часовой фабрике, организованной знаменитым французским философом Вольтером в Ферней (Швейцария). За часы, купленные там, была уплачена огромная по тем временам сумма в 20 000 рублей. Царица не останавливалась и перед еще более значительными затратами, если дело шло об удовлетворении ее прихоти. Известен случай, когда Екатерина II предложила английскому часовщику Арнольду исключительно крупную сумму за изготовление миниатюрных часов, которые можно было носить в перстне.

То же делали и придворные Екатерины II. Ее фаворит князь Г. А. Потемкин неоднократно покупал различные забавные часы-автоматы, изготовленные зарубежными механиками. Так, он приобрел, вероятно, за очень большую сумму у английской авантюристки герцогини Кингстон, прибывшей в Петербург, замечательные «часы с павлином» и «часы со слоном»⁴⁴ работы знаменитого английского часовщика Дж. Кокса. Однако, тратя огромные средства на

⁴⁴ Е. П. Карнович. Герцогиня Кингстон и дело об имении ее в России. Русская старина, 1877, т. XVIII, стр. 79—108; А. Фелькерзам. Герцогиня Кингстон и ее пребывание в России. Старые годы, 1913, июнь, стр. 3—35; В. К. Макаров. Часы «Павлин» в Эрмитаже. Изд. Гос. Эрмитажа, Л., 1960.

покупку часов-автоматов — этих «игрушек для взрослых», екатерининские вельможи не нашли средств и возможностей для поддержки кулибинского начинания по налаживанию отечественного производства часов. Изобретатель так и не получил заказов и субсидий, необходимых для окончания работы по конструированию своих карманных планетных часов. Тем не менее Кулибин продолжал работу по дальнейшему усовершенствованию этих часов и их удешевлению.

Одним из важных условий по пути к реализации своего изобретения Кулибин считал снижение их стоимости путем организации серийного производства. С этой целью он пытался передать их производство на одну из первых в России часовых мануфактур, основанную Г. А. Потемкиным в 1784 г. в принадлежащем ему местечке Дубравне в Белоруссии. Это промышленное предприятие после нескольких переездов из города в город обосновалось (с 1795 г.) в селе Купавне Московской губернии. Вскоре эта фабрика-школа, подготовившая много часовщиков из числа крепостных Потемкина, стала очень популярной, ее изделия пользовались известностью и хорошим сбытом. Этому предприятию Кулибин и думал передать изготовление своих карманных планетных часов, «оставя себе доделку неких приборов».

Для организации производства часов Кулибин пытался сам собрать нужные средства путем приема заказов у частных лиц. В материалах его архива сохранился составленный им проект объявления о приеме заказов на изготовление этих часов.⁴⁵

Документы, рассказывающие о конструкторской работе Кулибина над карманными планетными часами, отчетливо свидетельствуют об одной важной стороне его творчества, проявлявшейся и при работе над другими изобретениями: Кулибин не только давал общую идею того или иного своего изобретения, не только разрабатывал несколько вариантов проекта и выбирал из них лучший, но и тщательно продумывал возможности его осуществления на практике. С этой целью он много работал над подбором лучших и более доступных сортов материала для изготовления той или иной детали, конструировал различные приспособления и даже оригинальные станки для изготовления этих

⁴⁵ ААН, ф. 296, оп. 1, № 244, лл. 1—2.

деталей и, наконец, составлял проекты приспособлений для изготовления и обработки деталей этих станков и инструментов.⁴⁶

Нужно также отметить, что вся работа Кулибина по конструированию карманных планетных часов и часов других систем строилась на глубоком и разностороннем знании многих часовых конструкций (что, между прочим, подтверждается постоянными ссылками на эти конструкции в его записях). Кулибин тщательно изучал многие детали различных часовых механизмов с целью выяснения их сильных и слабых сторон (именно так он поступил, например, с маятником и компенсационным устройством часов Арнольда).

Несмотря на все усилия изобретателя, ему не удалось довести до конца свою многолетнюю работу по конструированию карманных часов. Он сам писал об этом в своем «Реестре».⁴⁷

Во время работы по конструированию карманных планетных часов и раньше Кулибин неоднократно обращался к созданию часов других конструкций. Как указывалось, он, по-видимому, много и упорно работал над созданием «суточных перстневых часов», т. е. часов с суточным заводом для ношения в перстне.⁴⁸

В XVIII в. за изготовление подобных часов-уникума брались лишь выдающиеся часовщики-конструкторы. Кулибин ставил перед собой и другие задачи в области конструирования часовых механизмов. В заметке «Выдумать недельные...» он говорит о часах — вечном календаре, типа своих карманных планетных часов. Это свое предложение изобретатель развивал, по-видимому, в записке «О часах астрономических с планетами стенных».⁴⁹ Параллельно с этими часами Кулибин изготовлял и часы других конструкций.

В числе часов, над созданием которых Кулибин много потрудился, были и оригинальные «часы с гуслями». Об

⁴⁶ См., например, его указание по установке «новой машины для тиснения резцов, коими точить кругленькие часовые резчики» (ААН, ф. 296, оп. 1, № 390, л. 1—1 об.), и чертежи ручного пресса для изготовления мелких деталей часов (ААН, ф. 296, оп. 1, №№ 683, 684).

⁴⁷ ААН, р. V, оп. 1-К, № 70, л. 4.

⁴⁸ ААН, ф. 296, оп. 1, № 287, л. 1 об.

⁴⁹ ААН, ф. 296, оп. 1, № 357, лл. 1—4.

этом писал его первый биограф П. Свиньин.⁵⁰ Часы эти также остались неоконченными.⁵¹

Много времени и труда отдал изобретатель и составлению проектов различных столовых и стенных часов.

Наряду с проектированием и изготовлением миниатюрных часовых механизмов Кулибину приходилось заниматься ремонтом, установкой и приемкой часов других конструкций. В его ведении находился ремонт часов, применявшихся для различных наблюдений в учреждениях Петербургской Академии наук. Среди этих часов были и астрономические часы высокой точности, установленные в Академической обсерватории в Кунсткамере. Кроме того, Кулибин вел постоянные наблюдения за башенными часами, установленными на Зимнем дворце в Петербурге.⁵² Несмотря на наличие часовщиков-специалистов, Кулибина вызывали для различного рода экспертиз и приема новых часов, устанавливаемых на зданиях общественных и правительственных учреждений. Его, например, командировали для приема новых часов-курантов, установленных на соборе в Петропавловской крепости.

Кулибину приходилось также ремонтировать, собирать и восстанавливать сложные часы с автоматически действующими фигурами. Так, ему пришлось собрать и пустить в ход, так называемые «часы с павлином» и «часы со слоном» (о которых мы говорили выше), изготовленные знаменитым английским механиком-часовщиком Дж. Коксом. Кулибину было поручено собрать их и пустить в ход. В своем «Реестре» он так писал об этом: «30... починкою исправил и возобновил двое механические часы: одни с металлическим павлином и тремя сделанными из

⁵⁰ П. П. Свиньин, ук. соч., стр. 43. Из документальных свидетельств этой работы, кроме эскиза «часов с гусями» (ААН, ф. 296, оп. 1, № 674, л. 1—1 об.), сохранилось лишь краткое упоминание в одном из документов архива Кулибина, относящееся к 1805 г.: «...и к заделанным из давнего времени медным с гусями часам. Положить на них штуки духовные и степенные, а гусли употребить к ним работы московской, выбрать на Макар[ьевской] ярманке голосом получше» (ААН, ф. 296, оп. 1, № 658, лл. 1 об.—2).

⁵¹ ААН, р. V, оп. 1-К, № 70, л. 4.

⁵² В списке своих изобретений и выполненных работ Кулибин писал: «По высочайшему е. и. в. повелению исправлены и постановлены над Зимним замком (дворцом, — Н. Р.) астрономические боевые часы, кои имеются в моем смотреении» (ААН, р. V, оп. 1-К, № 70, л. 5).

металлов и движимыми птицами, а другие, представляющие слона, каскад воды и фейерверок из разных камней и хрусталей в действии».⁵³

Сохранившиеся записки Кулибина очень ясно свидетельствуют о состоянии этих уникальных часовых механизмов в то время, когда Кулибин начал свою работу над ними.⁵⁴ Часы много лет лежали в разобранном виде в дворцовых кладовых. Некоторые части их были потеряны или сломаны. После того как механику удалось с большим трудом систематизировать все части часов и привести их в относительный порядок, все было вновь смешано во время его отъезда в Яссы (1791 г.). По возвращении Кулибину пришлось еще раз подобрать все сохранившиеся части, изготовить недостающие, отремонтировать поврежденные. О сложности этой работы можно судить по тому, что механическая часть только одних часов «Павлин» состоит из четырех пружинных часовых механизмов, большого числа автоматически действующих устройств и передач, осуществляющих действия фигур птиц (подъем и распускание хвоста павлина, движение головы павлина и его поворот, а также движение головы петуха и действие мехов, имитирующих его голос, и движения совы).

Работа была им выполнена в начале 90-х годов XVIII в. В своем путеводителе по Петербургу И. Георги после описания «часов с павлином» прямо сообщает, что «механик Кулибин привел оные в прежнее их состояние и действие».⁵⁵ Документы фонда Кулибина подтверждают это сообщение.

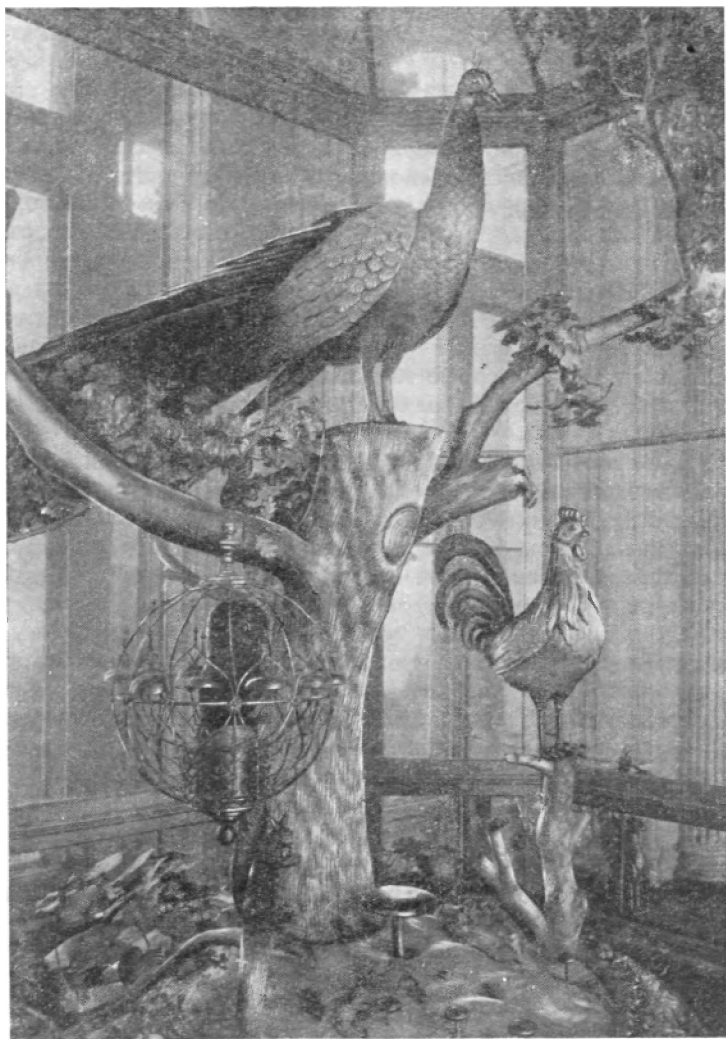
В 1797 г. Кулибин должен был вновь заняться разборкой и переносом «часов с павлином» и «часов со слоном» из Таврического дворца в Эрмитаж и наблюдением за их исправным состоянием. Об этом он писал в «Реестре»: «36 . . . вышеупомянутые с павлином и слоном часы в бывшем Таврическом дворце разобраны, перевезены и паки исправлены и постановлены в Эрмитаже, кои находятся в моем же смотрении и содержании».⁵⁶ «Часы с павлином» в настоящее время хранятся в Государственном Эрмитаже,

⁵³ ААН, р. V, оп. 1-К, № 70, л. 4 об.

⁵⁴ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 93, 366—369.

⁵⁵ И.-Г. Георги. Описание российско-императорского столичного города С.-Петербурга и достопамятностей в окрестностях оного. СПб., 1794, стр. 546.

⁵⁶ ААН, р. V, оп. 1-К, № 70, л. 5.



Часы с павлином.

а «часы со слоном» были отправлены в подарок персидскому шаху в начале XIX в.⁵⁷

Работа Кулибина по конструированию новых часовых механизмов была обычным направлением, по которому в XVIII в. шла изобретательская деятельность многих русских техников и изобретателей (Т. И. Волоскова, Л. Сабаккина и многих других). Видя, как создаваемые ими для производственной практики механизмы не получают осуществления, они вынуждены были обращать свои способности на создание сложных, автоматически действующих механизмов для «часов с репетициями», пользовавшихся большим спросом среди дворянско-придворной верхушки русского общества и среди зажиточного провинциального дворянства и купечества. Наиболее вдумчивые и передовые мастера иногда пытались превратить эти часы в средство пропаганды основ естествонаучных знаний, создавая часы, которые наглядно демонстрировали движение небесных светил, знакомили с основами географии, космографии и т. д.

На основе опыта и знаний, полученных при конструировании часовых механизмов, изобретатели и механики подходили к решению сложных задач создания производственных механизмов. К. Маркс в своем письме к Ф. Энгельсу так характеризовал значение часового дела в период мануфактуры: «...за время с XVI до середины XVIII века, т. е. за период мануфактуры, развивающейся из ремесла до собственно крупной промышленности, имелись две материальные основы, на которых внутри мануфактуры строилась подготовительная работа для перехода к машинной индустрии, это — часы и мельница... Часы — это первый автомат, употребленный для практических целей. На их основе развилась вся теория *производства равномерных движений*».⁵⁸

Особенно отчетливо это положение подтверждается в творчестве Кулибина. Можно смело сказать, что буквально во всех областях своего многогранного творчества он использует опыт работы над часами. В создаваемые им новые механизмы конструктор часто переносил отдельные детали и даже целые узлы часовых механизмов; он широко

⁵⁷ Русская старина, 1877, май, стр. 259; В. К. Макаров, ук. соч., стр. 21.

⁵⁸ К. Маркс, Ф. Энгельс. Избранные письма. Госполитиздат, 1948, стр. 137.

пользовался приемами производственной технологии, применявшейся при производстве часов и в других областях.

Так, например, при проектировании элементов металлического моста через р. Неву он составил специальную заметку об учете расширения и сжатия металлических частей арок из чугуна и железа, в которой ясно проглядывает опыт проектирования компенсационных биметаллических устройств.⁵⁹ В тех случаях, когда речь шла об обработке металлических элементов моста, Кулибин прямо переносит свой опыт обработки металлических деталей в производстве часов в обработку металлических частей будущего мостового сооружения. В заметке «Напомнить» он писал: «...сверлить сперва малым сверлом..., а потом взяв такое сверло с центром, каким высверливают у карманных часов для утопления под лицо винтиковых плоских шляпок».⁶⁰

Составленный в 80-х годах перечень предполагаемых объектов и тем изобретательской и конструкторской работы содержит решение сконструировать «карету покойную, подобную намеряемым дрожкам на крупных часовых пружинах».⁶¹ Проектируя один из вариантов своего самоходного судна с шестовым двигателем, Кулибин указывал на необходимость познакомиться с карманными часами, «кои заводятся на обе стороны».⁶²

Разносторонний опыт, полученный при проектировании и постройке часовых механизмов, Кулибин широко переносил и в другие области своего творчества. Работа по созданию новых часовых механизмов была для него, как и для других изобретателей XVIII в., важнейшей школой изобретательского и конструкторского мастерства.

ОТЪЕЗД В ПЕТЕРБУРГ (1769 г.)

Весной 1767 г. Екатерина II отправилась в поездку в «Азию», как она называла Поволжье. К путешествию готовились долго и тщательно. Петербургская Академия наук подготовила и издала книгу под названием «Географическое описание реки Волги от Твери до Дмитровска для путешествия е. и. в. по оной реке. Печатано при А. Н.

⁵⁹ ААН, ф. 296, оп. 1, № 50, лл. 2 об., 3.

⁶⁰ ААН, ф. 296, оп. 1, № 68, л. 1.

⁶¹ ААН, ф. 296, оп. 1, № 25, л. 1.

⁶² ААН, ф. 296, оп. 1, № 178, л. 2.

между 1762—1767 гг.». Были приняты специальные военные меры (Поволжье было одним из самых «беспокойных» районов страны), построены многочисленные суда для сопровождающих царицу лиц, великолепная галера для самой царицы. Свита Екатерины II в этом путешествии насчитывала около двух тысяч человек. Царицу сопровождал весь дипломатический корпус, представленный при «императорском российском дворе». Во время путешествия по Волге Екатерина и некоторые из сопровождавших ее лиц (Шувалов, Елагин, граф Чернышев, Козьмин, графы Григорий и Владимир Орловы, Волков, Нарышкин, Бибииков, князь Мещерский и Козицкий) переводили на русский язык книгу французского писателя (просветителя и одного из составителей «Энциклопедии») Ж.-Ф. Мармонтеля «Велизарий» — романа, ставившего своей целью защиту веротерпимости.⁶³

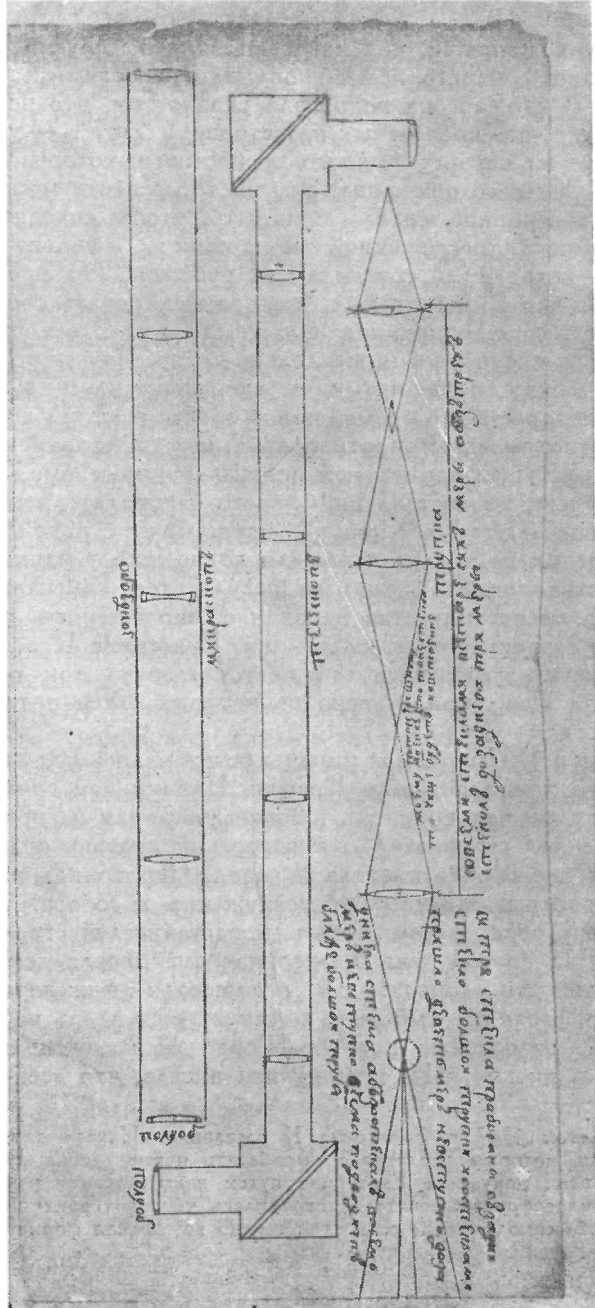
Суда отплыли из Твери и следовали вниз по Волге с большими остановками во всех крупных приволжских городах. Царица часами наблюдала за раскрывающейся перед ней великолепной панорамой волжских берегов, знакомилась с городами, лежащими на ее пути. Особенное впечатление на нее и сопровождавших ее придворных и дипломатов произвел богатый торговый и промышленный Ярославль. Действительно, в самом Ярославле и его окрестностях было расположено значительное число промышленных предприятий, кроме того, здесь была сосредоточена обширная торговля.

Царская флотилия останавливалась и у многих монастырей: Толпского, Ипатьевского и др. Богатейшая встреча, организованная костромским дворянством, также произвела на нее и свиту сильное впечатление.

В редкие свободные минуты, когда ей удавалось остаться одной, она мысленно сравнивала развертывающуюся перед ней часть великой страны со своей родиной — провинциальным Ангальт-Цербстским княжеством.

Но, конечно, мысли ее главным образом были связаны с управлением страной. Здесь было над чем подумать. Противоречия крепостнического строя нарастали. Крестьянский вопрос оставался неразрешенным. Екатерина чувствовала себя на престоле непрочно. Напуганная ростом кре-

⁶³ М. И. Сухомлинов. История Российской академии. Выпуск первый. СПб., 1874, стр. 117—125.



Микроскоп, перископ, подзорная труба.

стьянских волнений, она издавала один за другим указы, усиливавшие власть помещиков над крепостными крестьянами. В 1765 г. она подписала указ о том, что помещик может ссылать крепостных на каторгу, в 1767 г. — указ об отправке на каторгу каждого крепостного, который пожалуется на своего помещика. Эти чисто крепостнические мероприятия царица желала прикрыть, чтобы сохранить ту репутацию «просвещенной монархини», «философа на троне», которую ей создавали за рубежом. Но еще более важным для Екатерины II было замаскировать свои крепостнические мероприятия внутри страны. Здесь, помимо основного противоречия феодально-крепостнического общества — между помещиками и закрепощенными крестьянами (которое в это время сильно обострилось), уже давно начали вскрываться противоречия между дворянством и новой растущей социальной силой — купечеством. Прения в Комиссии по составлению нового законодательства, обсуждавшей «Наказ»⁶⁴ царицы, вскрыли их с новой силой. Эти прения не только отражали возросший удельный вес купечества, но были прямым результатом намечавшегося кризиса крепостничества в связи с зарождением в России капиталистических отношений. Екатерине II особенно приходилось учитывать это обстоятельство при поездке в города Поволжья, многие из которых были цитаделью купечества.

20 мая 1767 г. галера царицы остановилась под стенами древнего нижегородского Кремля. Царицу под грохот салюта и звон колоколов на шлюпке доставили на пристань. Встреченная губернатором и городской знатью, она через Ивановские ворота въехала в город. Церемониал встречи был довольно обычным: богослужение в соборе, торжественный обед, затем прием представителей городской знати. На другой день Екатерина осматривала достопримечательности города. Ей показывали нижегородский Кремль, «соляные амбары», вытянувшиеся вдоль набережных, Строгановскую церковь. Город ей не очень понравился; в письме к Н. Панину она писала, что «сей город

⁶⁴ Летом 1767 г. Екатерина II составила «Наказ» для членов Комиссии, которым предстояло выработать новые законы для России. В этом документе Екатерина путем заимствования мыслей из работ философов-просветителей стремилась убедить своих читателей в том, что самодержавие есть единственно возможная форма правления для России.

ситуацией (местоположением, — *Н. Р.*) прекрасен, но строением мерзок: все либо на боку лежит, либо близко того», «только поправится вскоре», добавляла она, намекая на очевидное для нее будущее торговое и промышленное развитие Нижнего.

Наряду со знаками внимания, которые она оказывала нижегородскому дворянству, Екатерина II особенно ласкова была с представителями нижегородского купечества.

После приема представителей городской знати, чиновничества и купечества наступила, наконец, очередь Кулибина и Костромина. Для придания подношению «просвещенного характера» Костромин убедил Кулибина написать в честь приезда царицы торжественную оду.

22 мая Костромин и Кулибин были представлены царице. На приеме присутствовали нижегородский губернатор, а также директор Академии наук граф В. Орлов.

Кулибин прочел царице сочиненную им оду. Затем были принесены и продемонстрированы изготовленные им физические приборы: микроскоп, телескоп и электрическая машина, а также не вполне законченные часы «яичной фигуры».

Совершенно необычные предметы, сделанные руками нижегородского механика и изобретателя, вызвали интерес у царицы. Во время приема Екатерина приняла решение назначить Кулибина на службу в Петербург. Она беседовала и с Костроминым. В свете того, что нам известно, такое ее поведение не кажется странным, а решение поспешным: императрица должна была считаться с той новой общественной силой, представителями которой в ее глазах были богатый купец Костромин и изобретатель Кулибин.

Сразу по возвращении царицы в Петербург В. Орлов обратился через нижегородского губернатора к «механическому художнику» Кулибину с предложением занять должность механика в Академии наук «для усовершенствования в сем художестве». Кулибин ответил на этот запрос письмом с положительным ответом. Твердость ответа ускорила разрешение вопроса. Все же прошло около двух лет, пока Кулибин и Костромин были вызваны в Петербург.

Зимой 1769 г. Кулибин и Костромин выехали в столицу. На санях, бережно укутанные, лежали микроскопы, телескоп и электрическая машина; часы «яичной фигуры» Кулибин вез сам. 27 февраля 1769 г. путешественники достигли столицы. Огромный город поразил провинциалов

ровными, прямыми улицами, обширными площадями, великолепными дворцами и другими зданиями, памятниками.

Через несколько дней директор Академии наук В. Орлов принял Кулибина и Костромина и после осмотра привезенных ими подарков сообщил, что царский прием состоится 1 апреля.

1 апреля Кулибин и Костромин явились в Зимний дворец. Во время приема Кулибин демонстрировал свои физические приборы: микроскоп, телескоп, электрическую машину и часы. Он пускал музыкальные пьесы, исполняемые часами «яичной фигуры», читал свою новую оду, в которой описывал приезд Екатерины в Нижний.

Приборы и часы были приняты и по распоряжению Екатерины переданы в Кунсткамеру.⁶⁵ Кулибину и Костромину было «пожаловано» в подарок по тысяче рублей. Костромин, кроме того, получил и особый царский подарок — большую, богато украшенную серебряную кружку, на которой был укреплен золотой барельеф Екатерины II с надписью вокруг него.

Был издан указ о приеме Кулибина на службу в Академию наук.

Казалось все было сделано для того, чтобы изобретатель мог приступить к работе. На деле, однако, прошло почти восемь месяцев до того дня, когда Кулибина, наконец, утвердили на работе в Академии. Только 23 декабря 1769 г. он был официально утвержден в должности механика Академии.⁶⁶

В ноябре 1769 г. он написал прошение, бывшее, по существу, обязательством. Кулибин брал на себя изготовление «с металлическими зеркалами телескопов длиною от двух до пяти футов», «микроскопов разными манерами с принадлежащим их прибором», он обязывался «починивать, вычищать ... имеющиеся при Академии астрономические и прочие часы». Сверх того, Кулибин писал, что он «имеет желание испытать себя к сделанию телескопа длиною в 12 футов» и изготавливать различные приборы «по рисункам, касающимся до механического художества», «только б они были ясным образом протолкованы». Кроме того, он должен был обучать «художников из той инструментальной палаты, или из других мест».

⁶⁵ Кунсткамера — первый русский музей, основанный Петром I.

⁶⁶ ААН, ф. 3, оп. 1, № 322, л. 164.

В своем прошении Кулибин просил и об одной важной льготе — разрешить ему «ходить в инструментальную палату каждого дня поутру и быть до полудни, а после полудни для сыскивания выдумкой вновь художественных дел как для Академии, так и для моих собственных надобностей, дать мне свободу до вечера каждого дня».⁶⁷ Таким образом, Кулибин уже до поступления на службу в Петербургскую Академию наук твердо наметил себе программу своей будущей деятельности: он был намерен не ограничиваться исполнением своих служебных обязанностей, но хотел продолжать свою изобретательскую работу. Прошло еще несколько недель, и Кулибина вызвали в Канцелярию Академии, где ему выдали следующий документ:

«Копия с журнала академической Комиссии. Декабря 23 дня, 1769 года. Для лучшего успеха находящихся в Волковом доме⁶⁸ от Академии наук зависящих художеств и мастерств принять в академическую службу на предложенных при сем кондициях нижегородского посадского Ивана Кулибина, который искусства своего показал уже опыты, и привести его к присяге».⁶⁹

После этого Кулибину был дан для подписи еще один документ:

Кондиции, на которых нижегородский посадский Иван Кулибин вступает в академическую службу, а именно:

Будучи ему при Академии,

1-е, иметь главное смотрение над инструментальною, слесарною, токарною, столярною и над той палатою, где делаются оптические инструменты, термометры и барометры, чтобы все работы с успехом и порядочно производимы были, оставя непосредственное смотрение над инструментальной палатой елеву (ученику, — *Н. Р.*) Кесареву.

⁶⁷ ААН, ф. 3, оп. 1, № 322, л. 163—163 об.

⁶⁸ Дом этот, на углу набережной лейтенанта Шмидта и 7-й линии Васильевского острова, один из старейших в Ленинграде, существует с самого начала XVIII в. Первоначально он принадлежал петровскому генералу Волкову (отсюда его название — Волковский), а затем перешел в собственность Академии наук. В нем в XVIII—XX вв. жили многие выдающиеся представители русской и советской науки; памятью об этом является 21 мемориальная доска, украшающая фасад этого дома.

⁶⁹ ААН, ф. 3, оп. 1, № 322, л. 164.

2-е, делать нескрытое показание академическим художникам во всем том, в чем он сам искусен.

3-е, чистить и починивать астрономические и другие при Академии находящиеся часы, телескопы, зрительные трубы и другие, особливо физические инструменты, от Комиссии к нему присылаемые, а мелкие дела, кои до принятия оного Кулибина исправляемы были находящимися при Академии художниками, те и ныне они же исправлять должны.

4-е, для отправления препоручаемых ему дел от Академии должен он быть в механической лаборатории до полудни, а послеполуденное время оставляется на его собственное расположение, однако с тем, чтоб временем и после полудни приходил в препорученные ему палаты для надзирания, все ли художники и мастеровые должность свою и порядочно ли отправляют. В работах, которые он, Кулибин, для Академии исправлять будет, в помощь употреблять ему академических служителей, а при работах, кои он для себя будет делать, дозволяется ему употреблять вольных. В бытность его при Академии определяется ему жалованья 350 рублей в год, начиная с 1-го января 1770-го года, и для удобнейшего отправления должности своей отвезть ему при механической лаборатории квартиру. Сверх сего, ежели из определенных к нему для обучения мальчиков доведет он одного или некоторых до такой в художестве своем степени, что они сами без помощи и показания мастера в состоянии будут сделать какой-нибудь большой инструмент, как например телескоп или большую астрономическую трубу от 15-ти до 20-ти футов посредственной доброты, тех что по свидетельству Академии оный в дело употреблять можно будет, то за каждого мальчика Академия обещает ему в награждение сто рублей, а ежели кто из приданных ему для обучения сделает инструмент, добротой равный тем, каковы он сам делает, тогда Академия обещает ему большее награждение, глядя по инструменту, который сделан будет. Впрочем, волен он, Кулибин, оставить службу при Академии, когда заблагорассудит.

Этот документ Кулибин скрепил следующей подписью: «Предписанные мне в сих кондициях должности со всяким моим усердием и ревностью и как того присяга моя требует

исполнять обязуюсь и буду. Января 2 дня 1770 году. Нижегородский купец Иван Кулибин».⁷⁰

В тот же день механик был приведен к присяге. Началась работа в Академии наук, впрочем, началась она еще раньше, так как несомненно Кулибин проходил практические испытания еще до того, как официально был принят на службу в Академию.

⁷⁰ ААН, ф. 3, оп. 1, № 700, л. 219—219 об.

И. П. КУЛИБИН В ПЕТЕРБУРГЕ

(1769—1801)

ПЕТЕРБУРГСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XVIII В.

Более тридцати лет своей жизни отдал Кулибин службе в главном научном учреждении страны. Здесь он многое узнал, многому научился. Перед ним, провинциальным механиком-часовщиком, открылись новые широкие горизонты. Он оказался в среде, которая не могла быть равнодушной к его проектам, предложениям, изобретениям. Да и сам он, подготовленный к тому всей своей прежней жизнью, полной труда, размышлений и наблюдений, не оставался глух ко всему новому, что узнавал, о чем слышал.

Кулибин столкнулся во время работы в Академии наук с разными людьми: одни поддерживали в нем веру в свои силы, сочувственно относились к его проектам, другие отрывали его от работы и творчества, поручая выполнять заказы двора или мелочные сторонние заказы, нервируя его всякого рода формальными требованиями. И если в истории Академии наук в XVIII в. творчество Кулибина заняло определенное место, то и в жизни изобретателя работа в Академии сыграла значительную роль, обеспечив Кулибину общение с передовыми учеными. Можно с уверенностью сказать, что благодаря этому общению Кулибину удалось многое создать, с успехом поработать над решением важнейших технических проблем своего времени и стать одним из выдающихся представителей отечественной технической мысли.

К тому времени, когда Кулибин был принят в Петербургскую Академию наук, она представляла собой крупное научное учреждение, пользовавшееся не только всемирной известностью, но и начавшее оказывать значительное влия-

ние на культурное и экономическое развитие страны.¹ При этом, однако, нельзя забывать о том, что правительственные круги стремились подчинить Академию тем требованиям, которые предъявлялись государственным аппаратом самодержавно-крепостнической России, и это, конечно, оказывало свое влияние на все стороны ее деятельности.

За несколько десятилетий, прошедших со времени ее основания, Петербургская Академия заняла одно из ведущих мест в мировой науке. С вниманием встречалось за рубежом появление новых томов роскошно изданных «Комментариев», а позже «Новых комментариев», «Актов» и «Новых актов» — журналов Академии, печатавшихся на латинском языке. Каждый из них содержал новые статьи М. В. Ломоносова, Л. Эйлера, Г.-В. Рихмана, С. П. Крашенинникова, С.-П. Палласа, И.-Г. Гмелина и многих других отечественных ученых.

Ученые всего мира в XVIII в. считали честью для себя поднести Петербургской Академии наук свои труды, участвовать в конкурсах, которые она объявляла на наиболее актуальные научные темы, состоять в переписке с петербургскими академиками. В состав Академии наук на правах иностранных почетных членов в последней трети XVIII в. входили многие видные ученые из разных стран (философ Д. Дидро, натуралист Ж. Бюффон, химики Д. Блэк, И. Пристлей, Г. Кэвендиш, математик Ж. Лагранж, философ и математик Ж. Кондорсе, астроном Ф. Гершель, физик В. Франклин, философ Э. Кант и др.).

Наряду с учеными, избранными в состав Академий еще при Ломоносове (математиками С. К. Котельниковым, Н. Н. Мотонисом и Г. В. Козицким, астрономами Н. И. Поповым и С. Я. Румовским, физиком Ф.-У.-Т. Элинусом, химиком И.-Г. Леманом, анатомом А. П. Протасовым и др.), в числе членов Академии в последней трети XVIII в. были избраны ученые, оставившие заметный след в науке: натуралисты П. С. Паллас, И. И. Лепехин и Н. Я. Озерецковский, астроном П. Б. Иноходцев, минералог В. М. Севергин, химики Э. Г. Лаксман и Я. Д. Захаров, ботаник С.-Г. Гмелин, анатом К.-Ф. Вольф, мате-

¹ История Академии наук СССР. Том первый (1724—1803). М.—Л., 1958, стр. 309—426.

матики М. Е. Головин, Н. И. Фус и С. Е. Гурьев, минералог И.-Ф. Герман и др. В 1766 г. в Петербург вернулся из Берлина Л. Эйлер.

Сильно увеличилось и число русских почетных членов и членов-корреспондентов, что имело большое значение для научной деятельности Академии. Среди них были будущие академики — математик В. И. Висковатов, физик В. В. Петров и др.

Последняя треть XVIII в. знаменуется развитием исследований по математике и механике в Петербургской Академии наук. Вокруг возвратившегося в Петербург Л. Эйлера группируются как старые (С. К. Котельников, С. Я. Румовский), так и более молодые ученые (А.-И. Лексель, М. Е. Головин, Н. И. Фус). Несмотря на наступившую почти полную слепоту, великий математик продолжал напряженную исследовательскую работу, пользуясь помощью своего старшего сына или своих помощников. Его научные интересы были столь же широкими, как и в молодые годы. Он публикует многочисленные труды. Именно в это время (1768—1770 гг.) выпуском трех томов сочинения «Интегральное исчисление» он в основном завершает свой полный курс математического анализа. Впрочем, и в дальнейшем Эйлер продолжает разработку ряда отраслей анализа. Эти его работы составляют четвертый том «Интегрального исчисления». В 1768—1769 гг. Эйлер опубликовал на русском языке свой курс алгебры — «Универсальную арифметику», переведенную в дальнейшем на многие языки и оказавшую важное влияние на преподавание алгебры в средних школах всего мира. Продолжал Л. Эйлер и свои работы по механике, выпустив в свет в 1772 г. «Новую теорию движения Луны». В этом исследовании он рассмотрел вид дифференциальных уравнений, которые в значительно более простом виде «встречаются во множестве прикладных и технических вопросов».²

С. К. Котельников в 1770—1771 гг. во втором томе своего перевода «Сокращения первых оснований математики» Х. Вольфа, опираясь на труды Л. Эйлера, привел конспективное изложение начал дифференциального и интегрального исчисления. Эта книга была первым на русском языке руководством по математическому анализу.

² А. Н. Крылов. Леонард Эйлер. В сб.: Леонард Эйлер, М.—Л., 1935, стр. 28.

Кулибин обращался к этой книге: в своих записках по оптике он писал о необходимости посмотреть «3-ю и 6-ю главу Вольфовой математики».³

Развивалась в Петербургской Академии наук и физика. Экспериментальные исследования по физике в последней трети XVIII в. проводились главным образом в Физическом кабинете, ряд приборов для которого был выполнен И. П. Кулибиным (о них мы скажем ниже). Научные достижения в области физики связывались главным образом с работами Л. Эйлера и Ф.-У.-Т. Эпинуса. Л. Эйлер много и с большим успехом работал в области оптики. Его работы были посвящены многим вопросам: устройству микроскопа и телескопа, улучшению объективов и зрительных труб, диоптрическим стеклам и др. Петербургская Академия в 1769—1771 гг. издала его трехтомный труд «Диоптрика», в котором Л. Эйлер подвел итоги своих обширных исследований по основным вопросам геометрической оптики, с большой полнотой дал расчеты ахроматических линз, телескопов, микроскопов и других оптических систем. Это сочинение Л. Эйлера было известно И. П. Кулибину, так, в своих записках по оптике он писал: «сверх того потолковать о сем в „Диоптрике“».⁴ Знал Кулибин и другие сочинения Л. Эйлера по оптике.⁵

Теоретические работы Л. Эйлера привели его к попыткам создать ахроматический микроскоп.⁶ Однако его выводы, изложенные в III томе «Диоптрики», были недоступны мастерам-конструкторам из-за состояния оптической техники тех дней. Тем не менее, несмотря на огромные трудности, оптическая и инструментальная мастерские Академии наук, руководимые И. П. Кулибиным, в 1773—1775 гг. занимались конструированием ахроматического микроскопа по указаниям Л. Эйлера (об этой работе Кулибина будет сказано ниже). Можно с уверенностью утверждать, что работы в мастерских Академии велись не на основе теоретических соображений, приведенных в III томе «Диоптрики», но при помощи конкретных расчетов, данных учеником Л. Эйлера Н. И. Фусом в его труде «Подробное наставление по приведению телескопов самых разнообраз-

³ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 392.

⁴ Там же.

⁵ Там же, стр. 400.

⁶ С. Л. Соболев. История микроскопа и микроскопических исследований в России в XVIII веке. М.—Л., 1949, стр. 313.

ных видов к наивысшей возможной степени совершенства, извлеченное из диоптрической теории г. Эйлера старшего и доступно изложенное для всех мастеров этого дела. С описанием микроскопа, который можно считать наиболее совершенным в своем роде...».

Другим ученым, блестяще работавшим в области физики, был Ф.-У.-Т. Эпинус. В истории науки его имя связывается с изучением электростатических и магнитостатических явлений. Приехав в Петербург весной 1757 г., он продолжал здесь свои экспериментальные исследования. Здесь им был опубликован сборник мемуаров о турмалине. В своем труде «Теория электричества и магнетизма» он попытался дать количественную теорию электростатических явлений и доказывал сходство электрических и магнитных явлений. В этом же сочинении Эпинус описал электрофор. Постройкой подобного прибора очень больших размеров, едва ли не самого большого в его время, занимался, как мы увидим позже, И. П. Кулибин.

В апреле 1784 г. Эпинус сообщил Академическому собранию об изобретенном им ахроматическом микроскопе. В дальнейшем он много занимался его усовершенствованием. Построить этот микроскоп удалось, однако, в 1808 г. под руководством физика Е. И. Паррота.

Находясь на службе в Академии наук Кулибину пришлось принимать участие в конструировании микроскопов различных систем и других научных приборов (об этой работе Кулибина будет сказано ниже). Члены Академического собрания высоко оценивали приборы, изготовленные Кулибиным. В протоколе собрания от 2 мая 1773 г. было сказано: «Осмотрены вновь сделанные механиком Кулибиным электрические машины и найдено, что сделаны они очень хорошо и очень сильны».⁷

Плодотворно работал на Кафедре физики в Академии наук академик В.-Л. Крафт. Он опубликовал несколько работ: по теории электрофора, по описанию наблюдений над склонением магнитной стрелки и др. В 1779 г. на русском языке была издана книга Крафта по физике: «Начертание открытого прохождения опытных физики, преподаваемые при Академии наук в пользу ее любителей. Часть 1-я».

⁷ Протоколы заседаний Конференции имп. Академии наук (далее: Протоколы), т. III, СПб., 1900, стр. 91.

Занимались физическими исследованиями и другие ученые: Н. Фус, С. Румовский, П. Иноходцев, Н. Озерецковский, П. Паллас и Э. Лаксман.

Развитию астрономической науки в Академии наук в последней трети XVIII в. содействовали выдающиеся исследования Л. Эйлера. Его фундаментальная астрономическая работа «Теория движения Луны» явилась ответом на самые жгучие вопросы практики, так как изучение движения Луны давало возможность составить таблицы угловых расстояний Луны от Солнца и других небесных светил. Эти таблицы были в то время единственным средством, дающим возможность определить долготу на море. Исследование Л. Эйлера имело огромный успех. Крупнейший ученый тех дней Д. Бернулли писал 8 июня 1771 г. сыну Л. Эйлеру: «Я приношу Вам тысячу поздравлений и тысячу Вашему отцу с поразительным успехом, которого этот несравненный математик добился в конечном счете в теории Луны. Признаюсь, что такой полный успех всегда казался мне невозможным... Какая слава для него, для его потомков, для Академии, для нашего века».⁸

С большим успехом в области астрономии работали и другие ученые — члены нашей Академии (Н. И. Попов, С. Я. Румовский, Г.-М. Ловиц, П. Б. Иноходцев, А.-И. Лексель). Имея их в своем составе, Академия могла организовать и астрономические экспедиции, которые в свою очередь содействовали развитию отечественной науки. Хотя основное оборудование для этих экспедиций было закуплено за границей, однако немало всякого рода инструментов для них было изготовлено и отремонтировано в мастерских Академии, руководимых Кулибиным.

Так же обстояло дело и с «физическими экспедициями», которые Петербургская Академия наук организовала одновременно с астрономическими. Задачи этих экспедиций были значительно шире и охватывали изучение естественноисторических, этнографических, экономических и некоторых других вопросов.

«Физические экспедиции» охватили огромную территорию от берегов Белого моря до южных берегов Каспийского моря и от побережья Балтийского моря до границ Китая. Отдельные отряды этих экспедиций побывали в Персии и на Кавказе (который тогда не входил в состав

⁸ ААН, ф. 1, оп. 3, № 58, л. 54 об.

России), на Мезени и Печоре, в Кяхте и на Байкале, Барабинской степи и на Алтае.

«Физические экспедиции» дали исключительный по богатству материал для развития различных отраслей научных знаний в России. И эти экспедиции, как свидетельствуют дошедшие до нас документы, снабжались многими научными инструментами, изготовленными в мастерских Академии наук под руководством Кулибина.

Развивались в Петербургской Академии наук и другие естественнонаучные дисциплины: география, минералогия, геология, анатомия, зоология и ботаника.

Некоторым вниманием в Петербургской Академии наук пользовались и технические вопросы. Хотя ученых, специально посвятивших себя техническим наукам, в последней трети XVIII в. в Академии не было, тем не менее в своих работах академические математики, физики, химики часто занимались вопросами, игравшими в дальнейшем большую роль в развитии техники. Так, например, Л. Эйлер был автором ряда работ по теории машин, в которых применил законы динамики к изучению машин. Много внимания уделил Эйлер теории гидравлического двигателя, изучению различных водоподъемных устройств, сооружению плотин, теории ветряных мельниц. Создав математическую теорию действия весел и парусов, он разработал теорию новых корабельных движителей (колесных и гребных). Великий математик работал также и над теорией водометных движителей. В 1775 г. он опубликовал небольшое исследование о применении энергии речного потока для движения кораблей. Привлекали внимание уже в то время его исследования по теории прочности, о профилировании зубчатых колес, о действии, пил, обработке оптических линз, о свабойных копрах.⁹ Работал он и над теорией трения.

Интересовались техническими вопросами и другие ученые — члены нашей Академии наук. При этом в их исследованиях поднимались такие вопросы, которые не нашли еще освещения в существовавшей тогда технической литературе. Увеличение числа инженерных сооружений, разви-

⁹ Н. М. Раскин. Вопросы техники у Л. Эйлера. В кн.: Л. Эйлер. Сборник статей в честь 250-летия со дня рождения, представленных Академией наук СССР. Под ред. М. А. Лаврентьева, А. П. Юшкевича, А. Т. Григорьяна. М., 1958, стр. 499—500.

тие судостроения, появление новых машин требовало учета сил трения. Еще в 1727 г. петербургский академик Г.-Б. Бюльфингер опубликовал работу по трению скольжения, в которой излагал результаты своих опытов по определению коэффициентов трения на наклонной плоскости. Можно думать, что тематика этих опытов была подсказана судостроительной практикой.¹⁰

Размышлял над вопросами трения и М. В. Ломоносов, стремясь применить новые материалы в часовых механизмах для уменьшения трения.

Большой вклад в развитие науки о трении внес Л. Эйлер, который в своих работах, опубликованных в 1750 г., пришел к новому очень удобному способу определения коэффициента трения («О трении твердых тел»). Однако выводы Эйлера о природе сил трения были неправильными из-за ошибочности исходных данных. В другом своем исследовании («Об уменьшении сопротивления трения») Эйлер изучил зависимость силы трения цапфы в подшипнике и рекомендовал применять цапфы с малыми диаметрами. Л. Эйлером была также создана теория трения гибких нитей. Его формула для трения гибкой нити о круглый цилиндр с успехом и без всяких изменений применяется и в наше время.¹¹

В 1777 г. академик С. К. Котельников опубликовал сочинение под названием «Книга, содержащая в себе учение о равновесии и движении тел». Целая глава этой книги (XIV) была посвящена вопросу «о трении в машинах». В ней Котельников дал правильное определение трения и количественную характеристику этому явлению. При этом им были установлены некоторые важные положения, которые позже позволили создать теорию качения и гидродинамическую теорию смазки.

В марте—сентябре 1769 г. в Петербург из Финляндии была доставлена гранитная скала весом в 2500 т для пьедестала памятнику Петру I работы Фальконе. Так как скалу необходимо было доставить к водному пути на расстояние нескольких километров, было решено воспользоваться подкладными катками и плоскими металлическими шинами. Однако вскоре это решение было отвергнуто, так

¹⁰ И. В. Крагельский, В. С. Щеглов. Развитие науки о трении. (Сухое трение). М., 1956, стр. 23.

¹¹ Там же, стр. 31.

как вследствие большого трения потребовалась очень большая сила тяги. Тогда катки заменили шарами, а плоские шины — шинами с угловым желобом. Этим добились касания каждого шара в двух точках. Естественно, что необходимая сила тяги была значительно меньшей. Для разворота на улицах построили поворотный круг в виде опорного шарикового подшипника огромных размеров. Вся работа была проведена очень успешно.

И. П. Кулибин, который уже во время своей работы с часами постоянно встречался с необходимостью уменьшить трение, не мог не проявить интереса к работам, ведущимся в Академии. Он несомненно был знаком с Котельниковым и его работой, а в его записках мы находим прямые указания на использование опыта перевозки пьедестала для памятника Петру I,¹² которая была одним из первых случаев применения на практике огромных подшипников качения.

Вся работа по изучению трения (или часть ее) была известна И. П. Кулибину. Ведь он встречался с учеными, которые вели ее в Академии (Л. Эйлером, С. К. Котельниковым) и, вероятно, был знаком с их исследованиями (некоторые из них публиковались на русском языке). Он, наконец, наблюдая за перевозкой камня под памятник Петру I, мог познакомиться с применявшимися при этом методами. Вероятно, поэтому в дальнейшем изобретатель уделял большое внимание вопросам, связанным с уменьшением трения, при конструировании водоходных судов, часов, самоходной коляски, лифта и других механизмов. Он вводил во многие проектируемые им механизмы подшипники качения.

Кулибин несомненно знал и о тех технических изобретениях и усовершенствованиях, которые рассматривались Академией. Число таких вопросов все увеличивалось. Предложения об их рассмотрении поступали как от членов Академии, так и от изобретателей, работавших вне Академии. Довольно много технических вопросов ставилось по предложению правительственных органов.

На заседаниях Академического собрания рассматривались вопросы, связанные с развитием кораблестроения, изучались методы борьбы с пожарами, которые являлись подлинным бичом тогдашней России. По предложению Екатерины II, химики Академии (И.-Г. Георги) должны

¹² Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 493.

были заниматься изучением причин самовозгорания, от которого происходили пожары на кораблях флота и военных складах.

Академик Э. Г. Лаксман провел большое число исследований, связанных с разработкой предложенного им нового технологического процесса варки стекла на природном сульфате натрия вместо поташа. Он же построил в Сибири (недалеко от Иркутска) первый завод по производству стекла, работавший по новой технологии.

И. П. Кулибин, участвуя в работах Петербургского стекольного завода, предложил ряд устройств для механизации производства стекла очень больших размеров.

В Академии наук решалась и задача организации производства оптического стекла. Начатая еще Ломоносовым, разработка рецептуры и технологии производства оптического стекла разных сортов, продолжалась и после его смерти несколькими поколениями академических физиков и химиков. Пробные варки оптического стекла по поручению Академии наук проводил и И. П. Кулибин.

Некоторое внимание уделялось Академией наук и устройству постоянных мостов через р. Неву и другие реки России. При рассмотрении проектов, представленных Академии наук, блестящую победу одержал проект И. П. Кулибина. Этот проект был поддержан Л. Эйлером, который благодаря проведенным им ранее теоретическим исследованиям смог научно обосновать преимущества проекта Кулибина.

Занимала внимание ученых, связанных с Академией наук, и проблема создания новых двигателей. Л. Эйлер в середине XVIII в. создал теорию реактивной гидравлической турбины, просуществовавшую до начала XX в.; В.-Л. Крафт предлагал применить на практике в горном деле одну из первых конструкций реактивной гидравлической турбины — колесо Сегнера. Кулибин также работал над усовершенствованием гидравлических двигателей. Однако его работы относились к гидравлическим двигателям старого типа (вододействующим колесам). Академия наук проявляла интерес к сообщениям своих иностранных корреспондентов о работах изобретателя паровой машины двойного действия — англичанина Дж. Уатта. Темой на соискание премии Петербургской Академии наук на 1783 г. была объявлена: «Изъяснять теорию машин, движимых силою огня и паров». И. П. Кулибин, как теперь установ-

лено, также размышлял над применением паровой машины в некоторых областях промышленности и транспорта.

Академия наук в Петербурге, так же как и научные учреждения в других странах, получала некоторое число проектов искателей «вечного движения». Академическое собрание занимало в этом вопросе весьма твердую и последовательную позицию — первоначально авторам подобных проектов разъяснялась абсурдность их предложений, а затем (после решения Парижской Академии наук в 1775 г. не принимать к рассмотрению подобные проекты) их возвращали авторам без рассмотрения. Кулибин отдал дань этому ошибочному увлечению, много поработав над созданием различных конструкций «вечного двигателя».

И. П. КУЛИБИН — МЕХАНИК ПЕТЕРБУРГСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Как видно из сказанного, различные стороны деятельности Кулибина были тесно связаны с тематикой научных исследований, а также другими сторонами деятельности Академии наук. Многие люди науки, с которыми долгие годы работал Кулибин, в многом помогали ему в его формировании и росте. Они часто общались с ним, давали ему советы, оказывали поддержку и помощь. В свою очередь и Кулибин много помогал ученым в их экспериментальной работе: изготавливая рассчитанные ими приборы, снабжая их новейшей аппаратурой, обучая их обращению с различными установками, созданными в Академии наук.

Но в Академии наук были и другие люди. Это был круг людей, близких к подлинным хозяевам Академии наук — ее директорам. За время работы Кулибина в Академии их сменилось несколько. После В. Г. Орлова (1766—1774) и С. Г. Домашнева (1775—1782) Академией длительный срок управляла Е. Р. Дашкова (1783—1796).

Все эти директора были приближенными ко двору людьми, представителями тех реакционных дворянских кругов, влияние которых на всю политику правительства Екатерины II особенно усилилось в 80-х и 90-х годах XVIII в. Директора в Академии поддерживали и приближали к себе тех ученых, которые не желали и боялись, как и они сами, распространения научных знаний в народе, развития науки в России. Это особенно относилось к Дашковой. Она не взлюбила Кулибина и чрезвычайно затруд-

няла его работу в Академии. Нисколько не облегчали его положения внешние знаки внимания, которыми дарила Кулибина Екатерина II.

Помимо этих трудностей, Кулибину пришлось столкнуться и с другими; хотя многие из русских академиков и занимались вопросами технической практики в Академии, однако не было специальных лиц, целиком посвятивших себя развитию технических знаний.

В таких условиях особую роль играли существовавшие при Академии наук мастерские, занятые изготовлением различных научных приборов. Руководители этих мастерских наряду со своими прямыми обязанностями должны были выполнять и ряд других. Вместе с академиками различных специальностей им приходилось принимать участие в рассмотрении изобретений и технических проектов, поступавших в Академию наук, давать консультации по самым различным техническим вопросам, обучать и экзаменовать специалистов, присылаемых в Академию наук из различных ведомств, изобретать различные новые механизмы и приборы. Руководитель академических мастерских должен был обладать не только обширными, почти энциклопедическими знаниями в области различных ремесел, но и быть человеком с широким техническим кругозором.

На этот ответственный пост и был назначен И. П. Кулибин. К тому времени, когда он пришел сюда, академические мастерские насчитывали несколько десятков лет существования. В них работали мастера высокой квалификации. Предшественниками Кулибина на этом посту были крупные техники. Почти двадцать лет (с 1735 по 1756 г.) в качестве руководителя этих учреждений работал один из лучших русских специалистов механического и инструментального дела, конструктор и изобретатель Андрей Константинович Нартов (1680—1756).¹³

Первым руководителем мастерских был выписанный из Саксонии Иоганн-Георг Лейтман — крупный специалист в области точной механики и оптики.¹⁴ Но еще до приезда

¹³ А. С. Бриткин и С. С. Видонов. Выдающийся машиностроитель XVIII в. А. К. Нартов. Машгиз, М., 1950; Ф. Н. Загорский. Выдающийся машиностроитель XVIII в. А. К. Нартов. М., 1955.

¹⁴ И. Г. Лейтман был также автором очень известных в свое время книг «Полное известие о часах» и «Новые заметки о шлифовании стекла».

Лейтмана в Россию в Академии работали опытные мастера: оптик И. Е. Беляев и мастер математических инструментов И. И. Калмыков, у которых были ученики — И. И. Беляев и П. О. Голынин.¹⁵ Лейтман с помощью привезенного из-за рубежа оборудования наладил производство различных инструментов, необходимых для научных исследований: зажигательных стекол, зрительных труб, микроскопов, зеркальных телескопов, точных пробирных весов. Постепенно число русских мастеров, работавших в академических мастерских, увеличивалось и из их среды выдвинулась большая группа талантливых и знающих приборостроителей. Мастерство и знания Ф. Н. Тирютина, Н. Г. Чижова, А. И. Колотошина, Е. К. Карпова, П. Д. Кесарева и других позволили им глубоко вникать в замыслы отечественных ученых — их заказчиков — и не только создавать замечательные по точности приборы обычных типов, но и оригинальные, сконструированные академическими учеными.

Нужно отметить, что вместе с отечественными мастерами, выходцами из народа, в мастерских Академии наук работали и высококвалифицированные специалисты по приборостроению, приглашенные из-за рубежа. О том, как обстояло здесь дело уже в первые годы после начала работ мастерских, можно судить по отзыву профессора экспериментальной и теоретической физики Георга-Бернарда Бюльфингера, который, приехав к себе на родину в Тюбинген, в своей публичной речи «О достопримечательностях города Петербурга» сказал: «Искуснейшие вещи делаются в С.-Петербурге. На вопрос об этом в обществах я уже неоднократно отвечал... что трудно отыскать искусство, в котором я не мог бы назвать двух или трех отличнейших мастеров в Петербурге».¹⁶

Успеху мастерских Академии наук содействовало и то обстоятельство, что они располагали не только высококвалифицированным персоналом, но и первоклассным для того времени оборудованием. Стараниями всех работавших здесь мастеров инструментальные палаты были уже в первые годы своего существования снабжены токарными, сверлильными и небольшими строгальными станками.

¹⁵ В. Л. Ченкал. Русские приборостроители первой половины XVIII в. Л., 1953, стр. 16.

¹⁶ Учен. зап. имп. Академии наук по Первому и Третьему отделениям, т. III, СПб., 1855, стр. 708.

Здесь применялись делительные машины, а также другие инструменты, необходимые для выполнения различных, главным образом слесарных работ.¹⁷

С приходом в мастерские в 1735 г. А. К. Нартова их оборудование было пополнено и отремонтировано. Мастерским были переданы сконструированные и построенные им станки из царской токарни в Преображенском. Наряду с переоборудованием мастерских Нартов взялся за составление рукописи, «содержащей описание и подлинное механическое доказательство всех механических и математических токарных дел махин и инструментов, имеющих в кабинете Петра I».¹⁸ Одновременно с работой в мастерских Академии Нартов вел обширную изобретательскую и конструкторскую работу¹⁹ и принимал участие в экспертизе многих технических проектов, представленных в Академию наук. Все эти дела не мешали Нартову принимать самое активное участие в жизни Академии наук и поддерживать М. В. Ломоносова в его борьбе за развитие отечественной науки.

В 1742 г. Нартов объединил все мастерские, существовавшие при Академии, в одну общую «Экспедицию лабораторий механических и инструментальных наук». В ее состав вошли: отделение для шлифовки и отделки камней, оптическая мастерская и собственно механическое и инструментальное отделение.

В мастерских Петербургской Академии наук вырастали замечательные мастера-приборостроители. В 40-х годах XVIII в. здесь работал мастер П. А. Голынин. Он изготовлял научные инструменты не только для академических экспедиций, Астрономической обсерватории, Географического департамента, гимназии Академии и других ее учреждений, но и по заказам отдельных академиков. Особенно

¹⁷ В. Л. Ченакал, ук. соч., стр. 29—31.

¹⁸ И. А. Дружинский и Е. П. Федосеева. «Театрум махинарум» А. К. Нартова. Изд. Гос. публ. библ. им. М. Е. Салтыкова-Щедрина, Л., 1956.

¹⁹ Он проверял веса на Монетном дворе и в Коммерц-коллегии, изготовлял эталоны мер и весов, конструировал (совместно с мастером Яковлевым) станок для «инструментальных дел» и пять токарных станков для этой же цели. За эти годы он сконструировал «станок для вытягивания свинцовых листов, машину для сверления пушек, станок для нарезывания винтов», «машину для контролирования правильной торговли водкой», «станок для печатания ландкарт», «пожарно-заливную машину», машину для подъема «царь-колокола» на колокольню и т. д.

часто Голынин выполнял заказы М. В. Ломоносова. Так он изготовил для Ломоносова один из микроскопов, приборы для «магнитных опытов и обсерваций» и ряд других аппаратов.

В 1746 г. Голынин умер и его место занял талантливый приборостроитель Ф. Н. Тирютин. Свыше двадцати лет работал Тирютин в Петербургской Академии наук. Время его работы совпало с расцветом научной деятельности М. В. Ломоносова, который был для него заказчиком и учителем в области приборостроения. Тирютин изготовил для Ломоносова большое число разных инструментов и приборов (в том числе и оригинальные приборы для физического кабинета и химической лаборатории Академии). Он принимал участие в изготовлении оборудования для Усть-Рудицкой фабрики Ломоносова и принял активное участие в восстановлении, точнее в постройке вновь большого Академического глобуса, сгоревшего во время пожара в здании Кунсткамеры в 1747 г. и позже восстановленного.

Оставила значительный след в истории отечественного приборостроения деятельность Н. Г. Чижова — преемника Ф. Н. Тирютина. В конце 50-х годов он включился в работу инструментальной палаты и еще при жизни Тирютина сменил его на посту руководителя этого учреждения. Чижев также выполнял большое число заказов Ломоносова, в частности, изготовлял под его непосредственным руководством мореходные инструменты для экспедиции В. Я. Чичагова, которая должна была искать «проходу Северным океаном в Камчатку». В числе этих инструментов были и «ночезрительные» трубы, сконструированные Ломоносовым.²⁰

Ученик Чижова П. Д. Кесарев был во времена Кулибина основным руководителем инструментальной палаты и его помощником.

Кроме инструментальной палаты, в Академии наук существовала и оптическая мастерская. Этой мастерской Ломоносов передавал особенно много заказов. Основателем оптической мастерской был петровский оптик И. Е. Беляев, поэтому ее часто называли «беляевской мастерской».

После его смерти место оптика Академии занял И. И. Беляев — его сын, который скоро взял к себе в по-

²⁰ С. И. Вавилов. Ночезрительная труба М. В. Ломоносова. В сб.: Ломоносов, т. II, М.—Л., 1946, стр. 71—92.

мощники своего младшего брата А. И. Беляева. Мастерская быстро развивалась и выполняла самые разнообразные заказы для «оптической каморы» физического кабинета и на продажу. Беляевы выполнили много заказов Ломоносова. Вероятно, они принимали участие в постройке ломоносовских оптических приборов: «катоптрико-диоптрического зажигательного инструмента»,²¹ микроскопа оригинальной конструкции,²² «машины, через которую узнать можно рефракцию светлых лучей, проходящих сквозь жидкие материи» (т. е. рефрактометр),²³ «ночезрительной» трубы, или «ночегляда»,²⁴ «горизонтоскопа»,²⁵ «ночного полемоскопа»,²⁶ «батоскопа»²⁷ и нескольких конструкций зеркальных телескопов.²⁸

Ломоносов буквально засыпал академическую оптическую мастерскую заказами, и это обстоятельство несомненно содействовало тому, что число мастеров здесь было к 60-м годам XVIII в. увеличено до пяти человек.

Оптическая мастерская была к этому времени оборудована несколькими высокопроизводительными стеклошли-

²¹ «Катоптрико-диоптрический зажигательный инструмент» — прибор, представляющий собой остроумную комбинацию плоских зеркал и двояковыпуклых линз. Он позволял использовать солнечные лучи для получения весьма высоких температур. Ломоносов предполагал пользоваться им в своей химической лаборатории для плавления металлов, разложения некоторых солей, восстановления металлов из их окисей и т. д. (В. Л. Ченакал: 1) Оптика в дореволюционной России. Труды Инст. истории естествознания, т. 1, М.—Л., 1947, стр. 130 и сл.; 2) Катоптрико-диоптрический зажигательный инструмент Ломоносова. В сб.: Ломоносов, т. III, М.—Л., 1951).

²² С. Л. Соболев. История микроскопа и микроскопических исследований в России в XVIII в. М.—Л., 1949, стр. 184.

²³ Прибор, при помощи которого Ломоносов разрабатывал метод анализа прозрачных твердых тел и растворов по их коэффициенту светопреломления.

²⁴ Оптический инструмент, с помощью которого можно было рассматривать удаленные предметы при недостаточном освещении в сумерках и ночью.

²⁵ Больших размеров перископ с механизмом для горизонтального обзора местности.

²⁶ Прибор, в котором, очевидно, предполагалось объединить «ночегляд» и «горизонтоскоп».

²⁷ Инструмент для подводных наблюдений.

²⁸ В одной из этих конструкций телескопов «об одном большом зеркале без малого» была предвосхищена конструкция телескопа, предложенная английским астрономом Ф.-Г. Гершелем (1738—1822) спустя двадцать лет.

фовальными станками. Здесь изготавливались и ремонтировались многие известные тогда оптические инструменты.²⁹

Таковы были мастерские Академии наук в первой половине XVIII в. Работавшие в них первоклассные мастера передали свой опыт и знания Е. К. Карпову, П. Д. Кесареву и многим другим приборостроителям второй половины XVIII в., которым пришлось решать новые сложные вопросы. Уже в 70-х годах Кесарев, например, полностью овладел искусством изготовления новейших тогда приборов — электростатических машин и других аппаратов, которые использовались в электростатике. Эти приборы и аппараты изготавливались в мастерских Академии наук в таком количестве, что часть их шла на продажу. Большая школа, пройденная Кесаревым, помогла ему решать и другие сложные технические задачи.

Вот этими учреждениями и должен был руководить Иван Петрович Кулибин. Ему удалось вписать яркую страницу в историю отечественного приборостроения не только потому, что он еще в Нижнем Новгороде получил некоторый опыт в этой области, но и потому, что в мастерских Академии наук он нашел высокую техническую культуру, созданную несколькими поколениями отечественных мастеров-приборостроителей и ученых. Эта высокая культура и мастерство сохранили Кулибину много сил, избавили его от необходимости тратить время на преодоление тех трудностей, с которыми он встречался в Нижнем Новгороде, когда ему приходилось изготавливать тот или иной точный механизм или инструмент.

В Петербурге он познакомился также со специализированными станками — приспособлениями, с помощью которых можно было легко изготавливать сложные детали различных машин и инструментов, и с технологическими приемами, которые были выработаны в приборостроении для более рационального выполнения многих производственных операций. Кулибин, таким образом, и с этой стороны был избавлен от той большой затраты труда и энергии, от тех ошибок и неудач, которые были бы неизбежны, если бы он не познакомился с техникой приборостроения в академических мастерских. Эту технику и опыт он широко применил не только в процессе работы в области приборостроения, но перенес и в другие области

²⁹ ААН, ф. 3, оп. 7, № 35, л. 34.

своей конструкторской и изобретательской деятельности. И если работа Кулибина в мастерских Академии наук сказалась на всей их деятельности, то в свою очередь нельзя недооценивать и того большого и благотворного влияния, которое испытал замечательный механик и изобретатель, работая в коллективе искусных мастеров, богатых не только своими знаниями и опытом, но и традициями, передаваемыми от поколения к поколению. Вместе с тем влиянием, которое оказывали на Кулибина работы академических ученых и личное общение с ними, в немалой мере способствовала его формированию как выдающегося техника и изобретателя и работа в инструментальных мастерских Академии наук.

И. П. КУЛИБИН — КОНСТРУКТОР НАУЧНЫХ ПРИБОРОВ

С первых же месяцев своей работы в мастерских Академии наук Кулибин стал энергично развивать их деятельность. С этой целью он взялся за оснащение оптических и других мастерских новым оборудованием. Так, например, в 1771 г. механик писал, что он намерен изготовить «для точения и полирования стекол и металлических (металлических, — *Н. Р.*) зеркал несколько пар форм разной величины, набирая от линии до дюйма, от дюйма до фута, от фута до несколько футов, прибавляя по несколько одна другой больше, через которые можно было бы делать микроскопы солнечные и сложные разных препорций, зрительные трубы, разной величины телескопы и протчия зрительныя стекла разных фокусов».³⁰ При этом много различных приспособлений, инструментов и станков было сконструировано и построено самим изобретателем. Оснастив мастерские новым оборудованием, Кулибин пополнил их и новыми работниками. Так, оптическая мастерская, насчитывавшая во времена Ломоносова пять мастеров, пришла позднее в упадок, в ней работало всегда два мастера. Кулибин добился того, что в мастерские было принято несколько новых учеников. Среди них был «определен» в оптическую мастерскую сотрудник Кулибина по Нижнему Новгороду И. Г. Шершневыи. Кулибин уделял ученикам много внимания, сам обучал их различным ремеслам, хлопотал об определении заболевших в больницы,

³⁰ ААН, ф. 3, оп. 7, № 36, л. 2—2 об.

ходатайствовал перед академическим начальством о прибавке им жалования. С ленивыми и нерадивыми был суров, зато старательным и способным давал полную возможность совершенствовать свои знания. Из числа принятых и подготовленных Кулибиным учеников многие скоро стали выдающимися мастерами своего дела. Так, один из них, Василий Воробьев, оказался очень способным «в искусстве делания оптических инструментов», он стал позже одним из лучших русских мастеров-оптиков и работал в академической оптической мастерской вплоть до ее закрытия.

Многое сделал Кулибин и для совершенствования технологии производства ряда научных приборов. Приступая к работе над каким-либо прибором или инструментом, изобретатель обычно изготовлял чертежи этого инструмента, вникал в его устройство, изучал взаимодействие его частей, раздумывал над их улучшением и затем разрабатывал наиболее дешевые и удобные способы их изготовления.

Сохранился ряд его записок, показывающих путь его работы по созданию научных приборов.³¹

Одним из главных направлений его работы в этой области было конструирование различных оптических приборов. В этом не было ничего удивительного, так как центром научной оплотехники тех дней, как уже было указано выше, была Петербургская Академия наук; в этой области с большим успехом работали Л. Эйлер и некоторые другие ученые.

Естественно было и то, что Кулибину пришлось начать свою работу в Академии наук с ремонта и изготовления телескопов, которые являлись в то время довольно распространенными оптическими приборами. Несколько позже он ремонтировал телескопы, выполняя заказы двора. Сам Кулибин так писал об этом в реестре своих изобретений: «25. Между тем сделано и исправлено мною при Академии наук и присылаемых из императорских дворцов разных оптических инструментов, как-то: грегорианских и ахроматических телескопов, како[вых] находящиеся при Академии мастера не исправляли...».³²

³¹ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 98—115, 116—118 и др.

³² Там же, стр. 495.

Таким образом, ему пришлось заниматься не только конструированием обычных, так называемых грегорианских телескопов, но осваивать изготовление новых в то время телескопов — ахроматических.³³

Уже в январе 1770 г.³⁴ Кулибину было предписано сделать опытный образец двухфутового телескопа и исправить грегорианский телескоп, принадлежавший астрономической экспедиции академика С. Я. Румовского. Приемку кулибинского прибора в августе 1770 г. производил С. Я. Румовский. По его докладу Академическим собранием было отмечено: «рассматривая сделанный академическим механиком грегорианский телескоп (Румовский, — *Н. Р.*), нашел еще некоторые в оном недостатки. Но в рассуждении многих великих трудностей, бываемых при делании таких телескопов, за благо рассуждено мастера Кулибина поощрить, чтобы он и впредь делал такие инструменты, ибо не можно в том сомневаться, что он в скором времени доведет оные до совершенства».³⁵ Кроме этого устного отзыва, С. Я. Румовский представил и письменный, ясно говорящий об успехах механика. В нем Румовский писал: «Иван Кулибин, посадский Нижнего Новгорода, в рассуждении разных машин, им сделанных, в 1769 году, декабря 23 дня принят был в Академию по контракту и препоручено ему смотрение над механической лабораторией, с того времени находится он при сей должности и не только исправление оной, но и наставлением, художникам (мастерам-приборостроителям, — *Н. Р.*) преподаваемым, заслуживает от Академии особенную похвалу».

В своем «доношении», составленном через год после его вступления на службу в Академию наук, в январе 1771 г.³⁶ Кулибин сообщал об изготовлении им одного телескопа двухфутовой длины и о ремонте трех

³³ Ахроматическими назывались телескопы, свободные от хроматической аберрации, т. е. не дающие цветных (радужных) ореолов вокруг рассматриваемых объектов. Устранение этого серьезного недостатка основывалось на устройстве их объективов из двух линз, различно преломляющих свет. Решение этого важного для практической оптики вопроса было теоретически разработано Л. Эйлером между 1747 и 1762 гг.

³⁴ ААН, ф. 3, оп. 7, № 322, л. 179—179 об.

³⁵ ААН, ф. 3, оп. 7, № 51, л. 67—67 об. (Протоколы заседаний Конференции Академии наук с 1725 по 1803 г., т. II. СПб., 1899, стр. 755.

³⁶ ААН, ф. 3, оп. 7, № 51, лл. 69—70.

телескопов для академической обсерватории (из них одного большого).

Даже при конструировании обычных в то время зеркальных телескопов Кулибин творчески относился к порученной ему работе, свидетельством чего может служить следующая запись в реестре его изобретений: «№ 11. Телескоп с металлическим зеркалом, которое точить и полировать по параболической линее сокращенной длины против обыкновенных сферических телескопов, чему есть чертежи и начатые машины».³⁷

Кулибин занимался и новейшими в то время ахроматическими телескопами. В своей заметке «О поощрении к делу стекла» он писал, что изготовление трехлинзового объектива для ахроматических телескопов является делом очень сложным и трудным, так как для этих трех линз «должно вышлифовать и выполлировать шесть сторон у стекла, то как бы верно ни вычислено было, однако в таком множестве должно быть втрое более погрешности в полировке, нежели в одном стекле».³⁸

Выпуск и ремонт телескопов различных конструкций и в дальнейшем были важной частью работы Кулибина в качестве механика Академии наук.

В Академии наук Кулибин много работал и над усовершенствованием и изготовлением микроскопов. Хотя ко второй половине XVIII в. микроскопические исследования получили широкое распространение, имевшиеся тогда конструкции микроскопов страдали еще рядом серьезных недостатков.

Ученик Л. Эйлера Н. И. Фус писал в 1774 г.: «Лучшие микроскопы, сконструированные до сего времени, все еще подвержены столь большому недостатку, что вызывает изумление, почему самые искусные мастера никак не преуспели в освобождении их от этих недостатков, между тем как они со столь большим успехом работают над усовершенствованием телескопов».³⁹

К 70-м годам XVIII в., когда писались эти строки, были действительно созданы первые ахроматические телескопы, которые получили известное распространение

³⁷ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 494.

³⁸ ААН, ф. 296, оп. 1, № 506, лл. 1 об.—2.

³⁹ N. F u s s. Instruction détaillée pour porter les lunettes de toutes les différentes espèces... St. Petersburg, 1774, стр. 75 (цит. по: С. Л. С о б о л ь, ук. соч., стр. 300, 314—315).

в Европе, но вопрос о создании ахроматических объективов для микроскопов не был еще не только решен, но не был даже и поставлен.

Необходимо отметить, что первые попытки научного решения этого вопроса были сделаны петербургскими учеными — Л. Эйлером и Н. И. Фусом, а механики Академии наук И. П. Кулибин, И. И. Беляев и И. Г. Шершневы в первой половине 70-х годов сделали попытку сконструировать первый опытный экземпляр ахроматического микроскопа, который рассчитал Л. Эйлер.⁴⁰ До нас не дошло никаких документальных данных для того, чтобы судить о конструктивных достоинствах и недостатках этого микроскопа. Но если эта попытка и не имела решающего успеха, то нужно вспомнить, что мысль о создании ахроматического микроскопа не была оставлена петербургскими учеными.

Значение ахроматического микроскопа легко понять, если вспомнить, что ряд замечательных достижений во многих областях научных знаний в XIX в. был связан с введением этого прибора в научную практику. Поэтому особое значение приобретает и работа Кулибина, направленная на создание ахроматического микроскопа.

Прежде чем приступить к конструированию и изготовлению новых микроскопов, Кулибин, совместно с И. Н. Беляевым, добился, как указывалось, улучшения работы мастеров-оптиков. Мастерские Академии стали изготавливать много различных микроскопов как для нужд Академии, так и на продажу. Наряду с изготовлением обычных для того времени микроскопов (системы Кёффа) Кулибин принимал участие и в изготовлении микроскопов других систем, в частности и своего нового микроскопа.⁴¹ По мере накопления опыта в постройке микроскопов, Кулибину, как и другим мастерам-оптикам, становились ясными недо-

⁴⁰ См. отчеты И. П. Кулибина о работе мастерских Академии в декабре 1772 г. и в 1773 г. (Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 481—489).

⁴¹ Один из чертежей микроскопа, хранящийся в его фонде, представляет «собою схему пятилинзового микроскопа с двояковогнутой линзой, помещенной между коллективом и двуллинзовым окуляром. Такая линза должна несколько увеличивать изображение без отодвигания окуляра от объектива, т. е. делать излишним удлинение тубуса... Кулибин, очевидно, преследовал другую цель: компенсировать то уменьшение изображения, которое вызывается коллективом» (С. Л. Соболев, ук. соч., стр. 325).

статки оптической конструкции неахроматических микроскопов. Эти недостатки вызывались главным образом сферической⁴² и хроматической⁴³ аберрациями. Теоретические попытки устранения этих вредных явлений в оптике микроскопов делались и в XVII, и в XVIII вв. рядом авторов различных «Диоптрик»,⁴⁴ но на практике дело не менялось, и мастера, изготавливавшие микроскопы и делавшие все расчеты эмпирическим путем, не могли добиться успеха в этом направлении. Ко второй половине XVIII в. положение изменилось мало. Л. Эйлер писал: «Найдено, что две (подобные, — Н. Р.) линзы возможно так расположить, чтобы пространство рассеяния (т. е. сферическая аберрация, — Н. Р.) было полностью сведено на нет... При помощи расчета мы устанавливаем эти расположения, но мастера все еще недостаточно искусны, чтобы их осуществить».⁴⁵

Ряд исследований по геометрической оптике, которые позволили многое сделать для решения задачи рационального построения оптического микроскопа, предпринял Л. Эйлер.⁴⁶

После того как в 50-х годах XVIII в. был создан ахроматический объектив для телескопа, который состоял из комбинации линз из кронгласа⁴⁷ и флинтгласа,⁴⁸ И. Г. Цейгеру⁴⁹ удалось найти среди стекол, полученных на стеклянных заводах под Шлиссельбургом, два стекла, «а именно

⁴² Сферическая аберрация — недостаток линз (оптических систем), состоящий в том, что световые лучи, прошедшие вблизи оптической оси, и лучи, прошедшие через отдаленные от оси части линзы, не собираются в одну точку: это явление сильно ухудшает изображение.

⁴³ О хроматической аберрации см. примеч. 33 на стр. 90.

⁴⁴ Так назывались в XVII и XVIII вв. сочинения по оптике и оптотехнике.

⁴⁵ L. Euler. *Lettres à une princesse d'Allemagne sur diverse sujets de physique et de philosophie*, t. III. St. Petersburg, 1772, p. 311 (цит. по: С. А. Соболев, ук. соч., стр. 301).

⁴⁶ С. И. Вавилов. Физическая оптика Леонарда Эйлера. В кн.: Л. Эйлер. 1707—1783. Сборник статей и материалов к 150-летию со дня смерти, М.—Л., 1935, стр. 29—38.

⁴⁷ Группа сортов оптического стекла, состоящего из силикатов кальция и кальция, с небольшими показателями преломления и дисперсии.

⁴⁸ Группа сортов оптического стекла, содержащих свинец. Отличается сравнительно большими значениями удельного веса и показателя преломления.

⁴⁹ И. Г. Цейгер (1720—1784), профессор физики в Виттенберге, профессор механики Петербургской Академии наук.

белое и зеленоватое, которые, в рассуждении различного свойства рассеяния цветов, с английским флингласом и кронгласом совершенно сходились ... Сколь много я обрадовался, — говорил далее Цейгер, — когда в самой здешней империи нашел сокровище, вне Англии поныне напрасно искомое». ⁵⁰

2 июля 1763 г. Цейгер сделал сообщение о своем открытии на Публичном собрании Академии наук в присутствии Екатерины II. В том же 1763 г. он опубликовал эту свою речь. ⁵¹

Нужно, однако, думать, что и Цейгер не до конца решил сложный вопрос о рецептуре и технологии флинт- и кронгласа, так как почти через двадцать лет после опубликования его книги в протоколе заседания Академического собрания от 29 апреля 1782 г. мы находим интересное сообщение. ⁵² Академический химик тех дней И.-Г. Георги демонстрировал образец флинтгласа, изготовленного за несколько лет до этого по рецепту, сообщенному академиком-физиком В.-Л. Крафтом. Так как академики нашли, что это стекло не имело еще той чистоты, которая необходима для преломления света, Академическое собрание решило поручить механику Кулибину переделать его на одном из стекольных заводов по инструкции, которую ему должен был дать академик Крафт. ⁵³

Кулибин занимался выполнением этого поручения, свидетельством чего являются хранящиеся в его фонде два документа. Первый из них под названием «Аглинский хрусталь или флинтовое стекло» ⁵⁴ содержит детальное описание приемов составления шихты для варки флинтгласа. Помета на этой инструкции: «Испытанное дело» — ясно говорит о проверке на практике тех сведений, которые сооб-

⁵⁰ С. Л. С о б о л ь, ук. соч., стр. 312—313.

⁵¹ «Рассуждение о стеклах, различно свет преломляющих, говоренное в Академическом публичном собрании профессором Цейгером». Перев. с немецкого, СПб., 1763.

⁵² Протоколы, т. III, стр. 596.

⁵³ Об интересе к вопросам, связанным с получением флинтгласа, свидетельствует и тот факт, что в научно-популярном журнале, издаваемом Академией (Академические известия на 1780 г., ч. VI, стр. 536—545), был опубликован реферат французской статьи «О способах, служащих к приведению в совершенство стекла, необходимо нужного к составлению ахроматических труб и называемого по-аглински Flintglass». В этой статье приводилось много сведений технологического порядка.

⁵⁴ ААН, ф. 296, оп. 1, № 510, л. 1—1 об.

щались в этом документе. Второй документ, почти под тем же названием,⁵⁵ является более подробным и содержит, кроме рецептуры шихты (которая выражена в весовых единицах) и методов ее приготовления, описание приемов варки стекла. Пометы Кулибина на документе также не оставляют сомнения в том, что он пользовался этой инструкцией при варках флинтгласа.⁵⁶

Если учесть то внимание, которое Кулибин вообще уделял стекловарению, то будет ясно, что его роль в разработке технологии производства высококачественного оптического стекла, нужного академическим мастерским при изготовлении научных инструментов, была, вероятно, более значительной, чем это рисуется на основании немногих дошедших до нас документов.

Еще до решения вопроса об изготовлении оптического стекла ученые и механики Петербургской академии наук пытались сделать новые шаги по пути создания ахроматического микроскопа. Свои работы они основывали на теоретических работах Л. Эйлера, связанных с расчетами ахроматических микроскопов и опыте изготовления ахроматических объективов для телескопов.

Действительно, уже в последних разделах III тома своей «Диоптрики» (1771) Л. Эйлер описывал несколько типов ахроматических микроскопов, «микроскопов, — как он писал, — наиболее совершенных, свободных от каких-либо недостатков».⁵⁷ Но исполнение этих теоретических расчетов Л. Эйлера, воплощение их в действительность было делом исключительно сложным и могло дать надежду на успех лишь при абсолютно точном выполнении. Это понимал и сам ученый.

Однако все эти трудности не остановили ученых и мастеров-приборостроителей Петербургской Академии, которые в 1773—1775 гг. занимались изготовлением ахроматического микроскопа. Нужно думать, что эта работа велась не непосредственно по расчетам Л. Эйлера, которые вследствие сложной математической формы были не-

⁵⁵ ААН, ф. 296, оп. 1, № 511, л. 1—1 об.

⁵⁶ На документе имеется помета: «Сообщено в имп. Академию наук от господина артиллерийского генерала и главного инженера Далка». Не исключено, что это был Г. Дальке — генерал русской армии, вышедший в отставку в 1771 г. (Русский словарь, т. «Дабелов—Дядковский», СПб., 1905, стр. 50).

⁵⁷ С. Л. С о б о л ь, ук. соч., стр. 313.

доступны для мастеров-оптиков, но по расчетам его ученика Н. Фуса,⁵⁸ который, как указывалось, составил специальную инструкцию для мастеров, правда, целиком основанную на теоретических расчетах Л. Эйлера.

О работе руководимых им мастерских Кулибин представлял ежемесячные отчеты Академической комиссии. В этих отчетах за 1773—1775 гг. отражается весь последовательный ход работы по созданию ахроматического микроскопа, сконструированного Л. Эйлером.⁵⁹ Изготавливавшие этот прибор «по настоянию г. профессора Л. Эйлера» И. П. Кулибин, И. И. Беляев, И. Г. Шерсневский и другие мастера, как видно из этих отчетов, не имели возможности воспользоваться для изготовления линз стандартными формами, а должны были изготовить новые, специально предназначенные для этой цели. Затем они приступили к изготовлению кронгласовых и флинтгласовых линз и, закончив их, после длительного прерыва стали изготавливать штатив микроскопа со столиком и другими частями. Уже в марте 1775 г. работа была закончена, а в апреле того же года микроскоп был покрыт лаком.

Таким образом, ахроматический микроскоп, сконструированный Л. Эйлером, был изготовлен под руководством Кулибина.

У нас нет никаких документальных материалов для изучения конструкции этого микроскопа. В печати того времени не появилось ни одного сообщения об этом приборе, по-видимому, сами конструкторы признавали его неудачным. В этом не было ничего удивительного, так как для успешного завершения начатого ими дела им приходилось решать исключительные по трудности задачи. Основной из них было изготовление ахроматического объектива из трех линз в $\frac{1}{7}$ дюйма (около 3.5 мм) диаметром и с радиусами кривизны, которые рассчитывались до тысячных долей дюйма. Нужно отметить, что общая толщина объектива должна была составлять 0.057 дюйма (около 1.4 мм), а промежутки между линзами равняться 0.019 дюйма (около 0.4 мм).⁶⁰

Выполнить эти требования при тогдашнем состоянии техники оптического производства было почти невозможно,

⁵⁸ Там же, стр. 314—315.

⁵⁹ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 134, 481 и сл.

⁶⁰ С. Л. Соболев, ук. соч., стр. 330.

и это обстоятельство, по-видимому, явилось решающим при изготовлении ахроматического микроскопа Эйлера—Фуса.⁶¹

Изготовление новых систем телескопов и микроскопов потребовало от Кулибина и мастеров-оптиков Академии наук обширных познаний. Здесь было уже недостаточно одного практического опыта, требовались и специальные знания по геометрической оптике и математике. Недостаток теоретических знаний Кулибин восполнял, как мы знаем, не только личным общением с Л.Эйлером и его учениками, но и изучением вышедших в то время на русском языке книг. Еще до приезда в Петербург Кулибин был знаком со статьями по физике академика Г. В. Крафта (1701—1754), публиковавшимися в «Примечаниях к С.-Петербургским ведомостям». Во время пребывания в Петербурге он несомненно читал появлявшиеся в изданиях Академии наук научные и популярные статьи на русском языке по интересующим его вопросам.

Наблюдательность Кулибина, его умение пользоваться достижениями в смежных областях науки и техники для решения интересующих его вопросов ярко проявились и при работе по конструированию оптических приборов. В заметке «О прижатии зеркала» он, разбирая сложный вопрос об установке зеркал в телескопах и о вибрации оптических систем, ссылается на опыты по изучению вибрации органичных труб и струн, проведенных почетным членом Академии наук и руководителем придворной певческой капеллы в Петербурге И. Сарти.⁶²

Позже, когда Кулибина стали привлекать к выполнению обязанностей придворного механика, ему приходилось заниматься также ремонтом телескопов для двора Екатерины II и присутствовать при астрономических наблюдениях царицы, что позволило ему изучить новейшие астрономические приборы.

В Академии наук Кулибин принимал участие в изготовлении и других важных научных приборов — электри-

⁶¹ На это указывали Л. Эйлер в своих работах по оптике и переводчик книги Н. И. Фуса на немецкий язык Г.-С. Ключель, который писал: «Столь тонкие линзы, какие здесь требуются, вряд ли могли бы быть изготовлены даже самым искусным мастером. Каждая из двух выпуклых линз не должна быть толще 0.02 д., а вогнутая линза — не толще 0.01 д.». Об этом см. также: J.-G. Krünitz. Oekonomisch-technologische Encyclopädie, Theil 90-ter. Berlin, 1803, S. 263—264 (цит. по: С. Л. Соболев, ук. соч., стр. 330).

⁶² Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 28, 395, 428.

ческих машин различных конструкций и размера как для научных исследований, так и для продажи через Книжную лавку Академии наук.⁶³ В рапортах о работе мастерских, которые подавал Кулибин, среди дошедших до нас документальных материалов его фонда содержатся сведения об изготовленных им или под его руководством электрических машинах. Известный опыт в изготовлении этих приборов Кулибин приобрел еще у себя на родине. Мы уже говорили, что им была изготовлена копия электрической машины по оригиналу, который был привезен одним из купцов в Нижний Новгород. Эту электрическую машину Кулибин вместе с часами «яичной фигуры», телескопом и микроскопом, изготовленными в Нижнем Новгороде, привез в Петербург и по указу Екатерины II передал на хранение в Кунсткамеру Академии наук.⁶⁴ Возможно, что эта попытка Кулибина осталась бы без последствий, если бы изобретатель не попал в Академию наук. Здесь это направление изобретательской и конструкторской работы Кулибина развивалось в тесной связи с исследованиями академических ученых.

К моменту поступления изобретателя в Петербургскую Академию наук изучением электричества (атмосферного и статического) здесь занимались уже свыше двадцати пяти лет. Начало этим работам было положено исследованиями М. В. Ломоносова и Г.-В. Рихмана. Эти ученые внесли очень много нового в изучение электрических явлений, доказав (независимо от Франклина) электрическую природу молний, создав новую электрическую теорию грозы (Ломоносов) и пытаясь на ее основе дать объяснение ряда природных явлений (полярное сияние), а также изобретая приборы для количественного изучения электрических явлений (Рихман). С тех пор изучение электрических

⁶³ Здесь и в дальнейшем имеются в виду электростатические машины, т. е. приборы, в которых зарядки получают путем превращения механической энергии в энергию, запасенную в электрическом поле, образовавшемся вокруг изолированных от земли проводников.

⁶⁴ Эта машина хранилась в дальнейшем в Кунсткамере (ААН, ф. 3, оп. 1, № 2319, л. 46). Она, по мнению В. Л. Ченакала (Электрические машины в России XVIII в. Труды Инст. истории естествознания и техники, т. 43, М., 1961, стр. 70), являлась копией усовершенствованной электрической машины английского мастера Нейрна.



Шаровая электрическая машина, изготовленная в мастерских
Академии наук в 1772 г.

явлений стало традиционным направлением работ физиков в Петербургской Академии наук.

Характерной чертой всей деятельности Кулибина было стремление внести творческий элемент в любое направление своих работ: так было и при конструировании электрических машин. При изучении материалов архива изобретателя выясняется, что все построенные им электрические машины в той или иной мере отличались от известных тогда конструкций.⁶⁵

Первой сконструированной Кулибиным электрической машиной была, вероятно, шаровая, переносная, привинчивающаяся к столу. Эта машина, хотя и напоминавшая шаровую машину Нейрна, была более совершенной в своей механической части. Второй машиной являлась небольшая шаровая машина, которую можно было носить в футляре в кармане. Кулибин называл ее «карманной» и сконструировал этот прибор по крайней мере в двух вариантах. Третьим типом была большая лабораторная машина с шестью шарами, у которой оси вращения были расположены в горизонтальной плоскости под углом 60° друг к другу. Пометы Кулибина на некоторых чертежах электрических машин не оставляют сомнения в том, что он предполагал изготавливать их и обращал внимание на те технологические вопросы, которые могли возникнуть при этом.

Работы по конструированию электрических машин были закончены в марте—апреле 1771 г.,⁶⁶ после чего в мастерских Академии наук началось их изготовление. Стекланные части машин изготавливались на Назиевских стеклянных заводах,⁶⁷ а металлические детали — в самих мастерских. Дошедшие до нас «репорты» Кулибина дают представление о различных этапах этой работы. Сохранились и некоторые изготовленные Кулибиным машины. В Отделе истории русской культуры Эрмитажа в Ленинграде хранится шаровая переносная электрическая машина. На ней имеется надпись: «В С.-Петербурге при Академии наук 1772 г.».⁶⁸ Машина во всех деталях воспроизводит конструкцию шаровой переносной кулибинской

⁶⁵ В. Л. Ченкал. Электрические машины в России XVIII в. стр. 71.

⁶⁶ Там же, стр. 73.

⁶⁷ ААН, ф. 3, оп. 1, № 542, л. 149 об.

⁶⁸ Инвентарный № ОИРК—ИИНТ-97.

машины, представленную на его чертежах. Шар ее имеет точно такой диаметр, как и шары, заказанные на Назиевских заводах, а внутренняя поверхность покрыта мастикой, сходной по внешнему виду с мастикой, которую намеревался применять для этой же цели изобретатель.⁶⁹

Изготовленные под его руководством электрические машины Кулибин предполагал снабжать инструкцией. Свидетельством этого намерения служит рукопись изобретателя «Описание, как содержать в порядочной силе электрические машины»,⁷⁰ содержащее рекомендации и указания на условия, в которых нужно проводить опыты, а также описание приемов для определения состояния машины.

Производство кулибинских шаровых переносных машин было хорошо налажено, и они изготовлялись и в последующие годы (1773—1776 гг.). Некоторые из машин, изготовленных Кулибиным или под его руководством, шли в Книжную лавку для продажи.⁷¹ Эти машины получили очень лестный отзыв Академического собрания. Как мы уже указывали, на заседании собрания 2 мая 1773 г. они были подвергнуты рассмотрению.⁷² Можно думать, что это рассмотрение сопровождалось испытанием и демонстрацией.

Кулибин пытался довести до конца конструирование второго типа предложенной им электрической машины. Изобретатель писал об этом в своем перечне объектов и тем изобретательской работы: «Электризация карманная со всем прибором, которая заделана».⁷³

По-видимому, не была доведена до конца конструированием и машина с шестью шарами, о чем свидетельствует заметка изобретателя в том же перечне: «Электрический фейерверк при сильной машине и которой шесть больших шаров имеется в сохранении».⁷⁴

Как указывалось выше, заметный след в изучении электрических явлений в последней трети XVIII в. оста-

⁶⁹ В. Л. Ченакал. Электрические машины в России XVIII в., стр. 80—81.

⁷⁰ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 432—433.

⁷¹ В. Л. Ченакал. Электрические машины в России XVIII в., стр. 83.

⁷² Протоколы, т. III, стр. 91. На этом заседании присутствовали все академики, входящие тогда в состав Академии.

⁷³ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 492.

⁷⁴ Там же.

вил современник Кулибина академик Ф.-У.-Т. Эпинус. В своем трактате⁷⁵ он поместил описание приспособления, которое являлось очень близким предшественником нового типа генератора статического электричества, электрофора — демонстрационного прибора для получения электрического заряда, основанного на принципе индукции. Изобретателем электрофора был итальянский физик А. Вольта (1771 г.), который, считая своими предшественниками Эпинуса и Вильке,⁷⁶ однако, неоднократно писал, что они не сконструировали электрофора. В 1771 г. Вольта построил первый электрофор, а в ближайшие последующие годы многие европейские ученые стали изготовлять и изучать действие этой новой электрической машины. Летом 1776 г. электрофор небольшого размера был доставлен в Петербург из Вены. Этот прибор был тщательно изучен академиком В.-Л. Крафтом, а Кулибиным тогда же изготовлен новый электрофор очень больших размеров. 9 января 1777 г. Крафт представил Академическому собранию свою новую работу «Опыт теории электрофора».⁷⁷

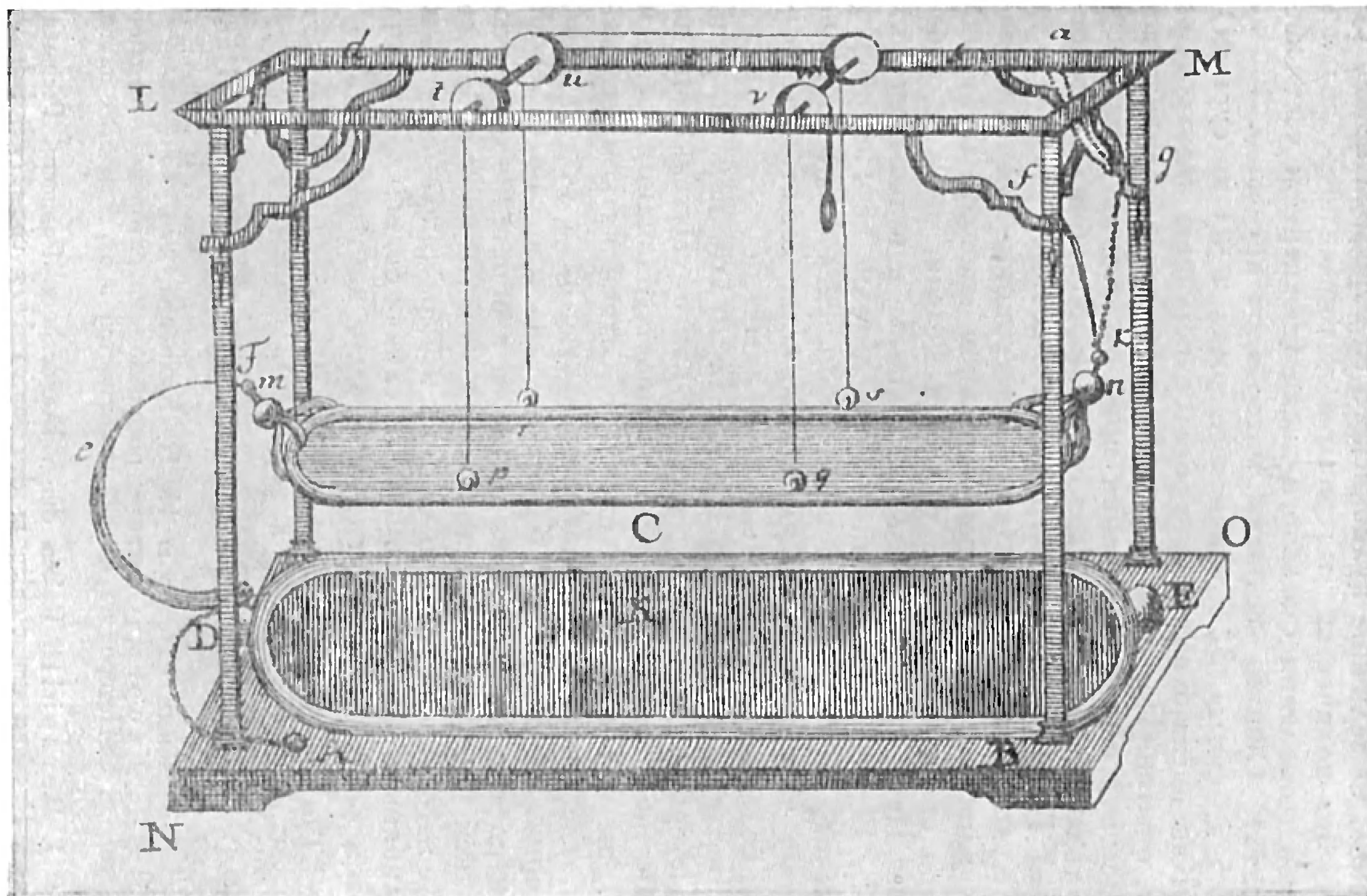
В следующем году сочинение Крафта было опубликовано в «Актах» Академии наук.⁷⁸ В нем Крафт писал: «В середине прошлого лета небольшая модель такой машины (электрофора, — *Н. Р.*) была привезена из Вены в Петербург, и поскольку она своей самопроизвольной и как бы неожиданной электрической силой привлекла к себе заслуженное внимание ученых, она была сооружена в значительно бóльших размерах. Когда [я] произвел многие опыты с этой небольшой моделью машины с целью исследовать ее истинную природу, была построена другая, огромных размеров и большого действия, созданная по приказу августейшей императрицы, милостливейшей покровительницы наук, искуснейшим русским мастером Кулибиным. Эта машина дала мне желанную возможность

⁷⁵ Ф.-У.-Т. Э п и н у с. Теория электричества и магнетизма. Под ред. и со статьей профессора Я. Г. Дорфмана. Изд. АН СССР, М.—Л., 1951.

⁷⁶ Там же, стр. 302, 544.

⁷⁷ Протоколы, т. III, стр. 284.

⁷⁸ W. L. K r a f f t. Tentamen theoriae electrophori. Acta Academiae scientiarum imp. Petropolitanae, pro anno 1777. Pars prior Petropoli, 1778, стр. 154—173.



Электрофор, построенный И. П. Кулибиным.

тщательнее исследовать природу этой особой электрической силы и связанных с ней явлений».⁷⁹

Затем было приведено изображение электрофора Кулибина. О величине кулибинского электрофора можно судить по количеству материалов, которые потребовались для изготовления смоляного диска (важнейшей части аппарата). Общий вес этих материалов превышал 100 кг (65.5 кг смолы, 32.8 испанского воска и 4.1 кг сурьмы).

Как писал Крафт, он провел с помощью электрофора ряд опытов. По-видимому, эти опыты подсказали необходимость усовершенствования прибора, которое было осуществлено одним из сотрудников Кулибина — Кесаревым.⁸⁰ Пользовались электрофором и позже.⁸¹

Кулибин пытался составить инструкцию для пользования электрофором.⁸² О замечательном аппарате Кулибина скоро стало известно не только в России, но и за рубежом. Петербургский академик, химик и путешественник И.-Г. Георги в своей книге-путеводителе по Петербургу отмечал, что «Овальный электрофор, сделанный по вольтовому начертанию г. Кулибиным, есть, может быть, самый большой из всех доныне сделанных».⁸³

Берлинский астроном Иоганн Бернулли, приезжавший в Петербург в 1778 г., в своей книге «Путешествие по Бранденбургу, Померании, Пруссии, Курляндии, России и Польше в 1777—78 гг.» писал: «В одной из комнат здания, где выставлены предметы искусства и естественной истории, г. профессор Крафт показал мне еще большой электрофор, который вскоре после изобретения (или по крайней мере усовершенствования) этой машины г. Вольта был изготовлен по приказанию императрицы искусным Кулибиным... Это несомненно самая большая машина в этом роде, которая когда-либо была изготовлена».⁸⁴

⁷⁹ Там же, стр. 155 (цит. по: В. Л. Ченакал. Электрические машины в России XVIII в., стр. 85).

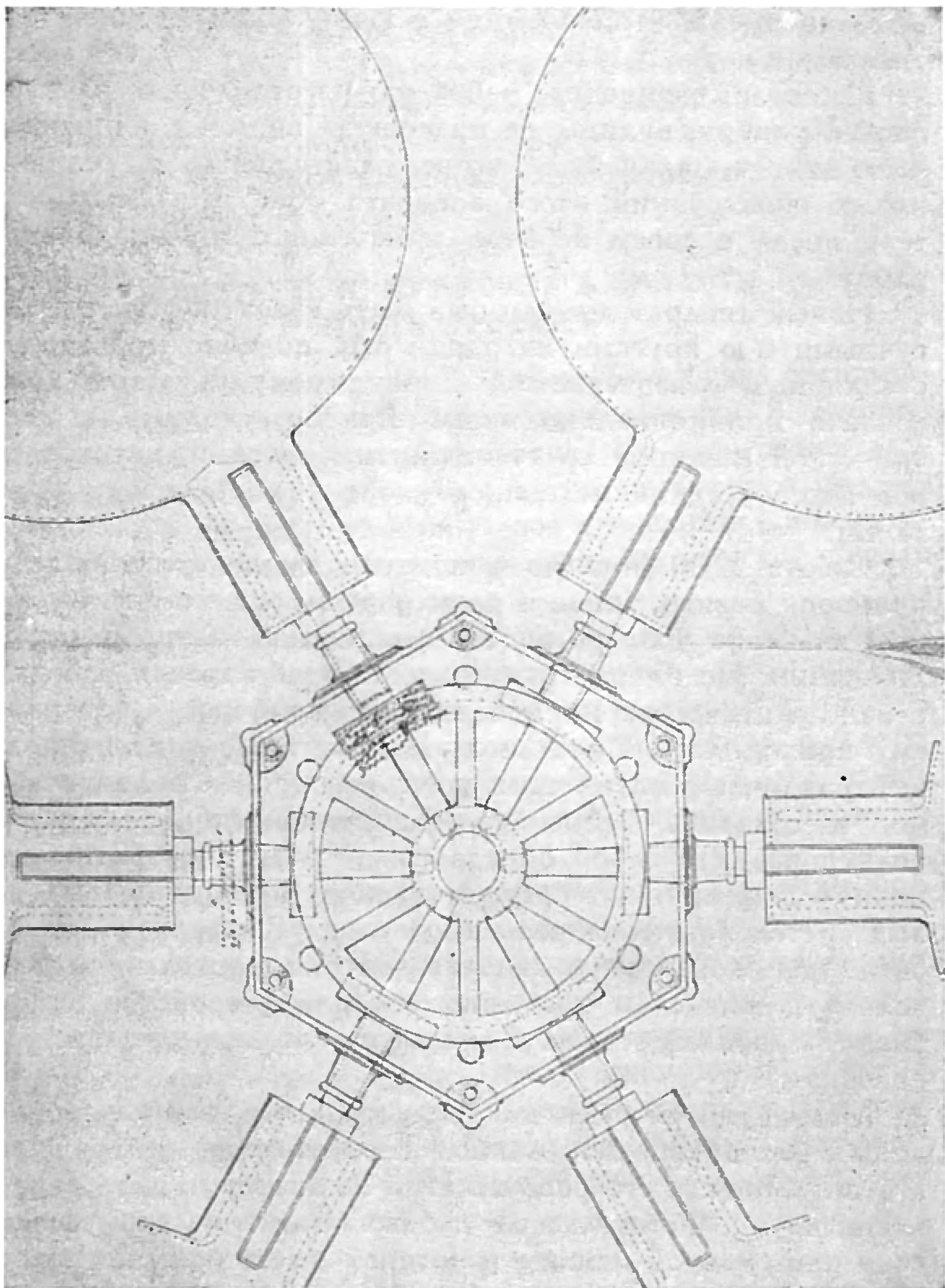
⁸⁰ ААН, ф. 3, оп. 7, № 39, л. 31.

⁸¹ В. Л. Ченакал. Электрические машины в России XVIII в., стр. 87.

⁸² Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 431.

⁸³ И.-Г. Георги. Описание российско-императорского столичного города С.-Петербурга и достопамятностей в окрестностях оного. СПб., 1794, стр. 534.

⁸⁴ J. Bernoulli. Reisen durch Brandenburg, Pommern, Preussen, Curland, Russland und Pohlen in den Jahren 1777 und 1778, Bd. V. Leipzig, 1780, стр. 163 и сл. (цит. по: В. Л. Ченакал. Электрические машины в России XVIII в., стр. 88).



Электрическая машина с шестью шарами.

Сам Кулибин придавал своей работе по изготовлению этого прибора большое значение, так как специально отметил его в своем списке изобретений: «23. Сделан отменной величины элек[t]роф[o]р и представлен был е. в. в царском дворце, а ныне имеется в физическом кабинете при Академии наук».⁸⁵

И после окончания работ по изготовлению электрофора Кулибин, видимо, не прекращал попыток, направленных на его дальнейшее усовершенствование и создание новых конструкций этого аппарата. Об этом изобретатель писал в своем перечне намеченных и выполняемых работ.

Новый аппарат должен был быть «электрофором с сургучными 6-ю кругами на одной оси, подобно моргановым стеклянным с вертением».⁸⁶ По-видимому, Кулибин хотел создать принципиально новый прибор, сходный с электрической машиной со стеклянными кругами, изготовленной петербургским механиком и оптиком Френсисом Морганом.

Работа Кулибина по конструированию электрических приборов разных типов и размеров имела несомненно важное значение для развития физической науки в стенах Академии. Но одновременно мысль изобретателя работала и над практическим применением тех приборов, с которыми ему приходилось иметь дело. И если опыт конструирования различных оптических приборов привел в конце концов к созданию оригинального кулибинского «фонаря», знаменовавшего собой определенный этап в развитии техники освещения, и к осуществлению принципиально новых систем «оптических несгораемых фейерверков», то работа над конструированием электрических машин дала толчок к попыткам применить их для устройства эффективного развлекательного зрелища — «электрического фейерверка».⁸⁷

Мы не можем судить о его устройстве, так как до нас дошли лишь короткие записи изобретателя, относящиеся к этому объекту его работы. Ими являются: 1) его запись в списке изобретательских работ: «Электрический фейерверк при сильной машине и которой шесть больших шаров

⁸⁵ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 495.

⁸⁶ Там же, стр. 492.

⁸⁷ Там же.

имеется в сохранении»; 2) чертеж электрической машины с шестью шарами.⁸⁸

Таковы были некоторые из направлений работ Кулибина в Петербургской Академии наук. Они ясно показывают, как под влиянием открывшихся перед ним новых перспектив развивалось и совершенствовалось его творчество. Общение с передовыми учеными своего времени, чтение и изучение научной литературы позволили Кулибину прийти к глубокому пониманию задач, стоящих перед научной и технической мыслью.

РАБОТЫ И. П. КУЛИБИНА В ОБЛАСТИ МОСТОСТРОЕНИЯ

Уже в первые годы пребывания в Петербурге расширилась тематика изобретательской деятельности Кулибина. Более тонкой и точной стала методика его экспериментальных работ, большей оригинальностью отмечаются предлагаемые им решения. Кулибин вырос и превратился в крупного и оригинального представителя технической мысли XVIII в.

Мы уже упоминали, что при поступлении в Петербургскую Академию наук Кулибину удалось добиться для себя важной льготы; в договоре о вступлении на академическую службу был введен следующий пункт: «...быть ему в механической лаборатории до полудни, а послеполуденное время оставляется на его собственное расположение».⁸⁹

Таким образом, половину рабочего дня Кулибин формально мог посвящать работе над своими изобретениями. Однако этой льготой он фактически пользоваться не мог, так как возложенные на него, помимо руководства мастерскими, хлопотные и трудные обязанности дворцового механика, иллюминатора и устроителя придворных праздников поглощали значительную часть его времени, почти не оставляя досуга для изобретательской работы, выполнять которую он мог только урывками, в минуты, остававшиеся свободными от поручений двора и обязанностей по Академии.

И все же при всем обилии обязанностей Кулибин нашел в себе силы вести уже с первых лет пребывания

⁸⁸ Там же, Приложение II, № 143.

⁸⁹ ААН, ф. 3, оп. 1, № 700, л. 219.

в Петербурге большую и напряженную изобретательскую и конструкторскую работу. При этом нужно отметить, что изобретатель выбирал для своих исследований не случайные темы, а те основные вопросы, от решения которых зависело развитие важнейших для того времени областей техники.

Одним из первых вопросов, привлекавших внимание Кулибина, была разработка проекта постоянного моста через р. Неву. Петербург — новая столица России — превратился к середине XVIII в. в большой город, широко раскинувшийся на островах дельты Невы и берегах ее притоков. Плоские берега Невы не могли служить надежной защитой от частых наводнений и скоро их укрепили в городской черте деревянными набережными.

Для того чтобы проложить прямой путь по набережной Большой Невы от Летнего дворца к Адмиралтейству (на его протяжении в Неву впадают ее притоки рр. Фонтанка, Мойка и каналы), через них уже в 1720 г. построили первый подъемный мост и вскоре еще два. Эти мосты были деревянные, разводные, для пропуска судов. Позже, в 1763—1768 гг., была сооружена одна из наиболее важных частей гранитных набережных р. Невы — набережная от «Галерного дворца до Литейного дома».⁹⁰ Одновременно были построены каменные мосты: Прачечный — через Фонтанку, Нижнелебяжий — через Лебяжий канал, Эрмитажный — через Зимнюю канавку.⁹¹ Мосты эти были спроектированы таким образом, что являлись органической частью гранитной стенки набережной и составляли с ней единое архитектурное целое. Строил их мастер Тимофей Иванов.⁹²

Кулибин тщательно изучал эти памятники мостостроительной архитектуры и техники середины XVIII в., как и некоторые другие мосты, существовавшие в то время в Петербурге и других городах России. Эти наблюдения дали ему возможность установить, что: «2-е. В каменных строениях своды как в концах, так и на середке дуги толщину имеют равную. 3-е. Чугунный мост через реку Мойку на

⁹⁰ Эта набережная теперь включает нынешние набережные: Красного флота, Дворцовую и Кутузова (В. И. Кочеданов. Набережные Невы. Л.—М., 1954, стр. 23, 30 и др.).

⁹¹ Там же, стр. 35, 44.

⁹² Там же, стр. 38.

Невском проспекте сделан в концах и середине ровной толщины».⁹³ Однако сам Кулибин в проекте своего одноарочного деревянного моста через р. Неву и в других своих проектах мостов применил принцип целесообразности облегчения средней части моста. Он писал по этому поводу: «Все части... от берегов с концов моста для крепости толще и тяжелее, а к середине идут по несколько тоне и легче».⁹⁴

Но изучение конструкций небольших мостов через притоки р. Невы и другие реки не давало еще необходимого ответа для решения вопроса об устройстве постоянного моста через такую широкую и многоводную реку, как Нева, хотя несомненно, что арки этих мостов, повисшие над всем пространством перекрываемого водного рубежа (все петербургские мосты, за исключением Прачечного моста через р. Фонтанку, были однопролетными), подсказали ему однопролетный вариант, принятый им для своего проекта одноарочного деревянного моста через р. Неву. Не было опыта перекрытия мостами таких широких рек и за рубежом. Хотя арочные деревянные мосты были известны с глубокой древности, но их максимальный пролет не превышал 120 м.⁹⁵ Это требовало качественно нового решения. Поэтому изобретатель обратился к изучению условий работы наплавных мостов, давно уже существовавших в Петербурге.

Необходимость соединить между собой две густо населенные части Петербурга — Адмиралтейскую сторону и Васильевский остров⁹⁶ — остро ощущалась уже в первые годы существования города. Между 1711—1718 гг. неизвестный русский автор сделал предложение перебросить через Неву однопролетный каменный мост. По этому проекту была даже построена модель.⁹⁷

Не строили первое время в Петербурге и наплавных мостов, конструкция которых была хорошо известна и в постройке которых был накоплен большой опыт. Между

⁹³ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 207.

⁹⁴ Там же, стр. 159.

⁹⁵ Г. П. П е р е д е р и й. Курс мостов. М., 1945, стр. 21.

⁹⁶ Одно время предполагалось сделать его центром Петербурга и разместить на нем центральные правительственные учреждения, поскольку здания Двенадцати коллегий (министерств) были уже построены на Васильевском острове при Петре I.

⁹⁷ В. И. К о ч е д а м о в. Проекты первого постоянного моста на Неве. Архитектурное наследство, № 4, 1953, стр. 189, 218.

тем потребность в сооружении моста непрерывно росла: на Васильевский остров нужно было завозить строительные материалы и другие грузы, перевозить людей. Тем не менее первый наплавной мост между адмиралтейской частью города и Васильевским островом навели лишь в конце июля 1727 г. Этот мост, построенный инженером, корабельным мастером «бомбардир-лейтенантом» Филиппом Пальчиковым, был поставлен от церкви Исаакия Далматского (тогда находившейся на берегу р. Невы) к дворцу Меншикова.⁹⁸

Но этот мост просуществовал только один сезон и к осени был разобран и заменен перевозом. Несмотря на острую потребность в сооружении моста, его построили только в 1732 г. Строить его пришлось тому же Ф. Пальчикову из барок, конфискованных правительственными органами у частных лиц. 30 июня 1732 г. Ф. Пальчиков рапортовал об окончании и этого второго моста. Однако мост этот, очевидно, не удовлетворял требованиям, и в следующем, 1733 г. было решено строить новый наплавной мост — третий по счету. Уже в сентябре 1732 г. для него были заказаны новые барки, а в июне 1733 г. он был установлен на Неве. Строили его «ластовых судов мастер» Г. Соловьев и «лекарский помощник» Стеклов.⁹⁹ С тех пор наплавной мост на Неве наводился ежегодно. Он состоял из 26—30 барок. Эти суда ставились на якорях, а сверху на них укладывался настил. Третий и пятый пролеты от обоих берегов снабжались подъемными устройствами для пропуска судов.

Наплавные мосты представляли собой сложные технические сооружения, и разводка их требовала до 2 часов, а наводка от 4 до 6 дней.¹⁰⁰ Разводку и наводку этих мостов приходилось делать по несколько раз в каждую осень и весну, а установка моста на зимнее время, которая производилась после ледостава, была очень сложной, так как для этого необходимо было во льду пробивать канал, по которому проводились барки.¹⁰¹

⁹⁸ Там же, стр. 189.

⁹⁹ Центр. гос. архив Военно-Морского флота, ф. 219, д. 156 (1732 г.), л. 216 (цит. по: В. И. Кочеданов. Проекты первого постоянного моста на Неве, стр. 189).

¹⁰⁰ И. Г. Георги, ук. соч., стр. 44.

¹⁰¹ До 1779 г. мост в зимнее время вообще не наводился и сообщение производилось по льду (И. Г. Георги, ук. соч., стр. 45).

Изучение технического устройства и режима эксплуатации невских наплавных мостов привело Кулибина к мысли ввести в их конструкцию ряд усовершенствований, которые он, однако, разработал значительно позже, уже после создания проекта деревянного однопролетного арочного моста через р. Неву.

Разработкой проекта постоянного моста через р. Неву Кулибин занялся вскоре после приезда в Петербург и поступления на службу в Академию наук. К этому его толкала хорошо понятая им общественная необходимость в подобном сооружении. Он писал в декабре 1772 г.: «С начала моего в Санкт-Петербург приезда еще прошлого, 1769 года усмотрел я в вешнее время по последнему пути на реках, а особливо по Большой Неве, обществу многие бедственные приключения. Множество народа, в прохождении по оной имея нужды, проходят с великим страхом, а некоторые из них и жизни лишились: во время шествия сильного льда вешнего и осеннего перевоз на шлюпках бывает с великим опасением, и продолжается оное беспокойство чрез долгое время. Да когда уже и мост наведен бывает, случаются многие бедственные и разорительные приключения, как-то от проходу между часто стоящих под мостом судов, плывущим сверху судам и прочему. Соображая я все оные и другие неудобства, начал искать способ о сделании моста».¹⁰²

Этот отрывок из документа, составленного Кулибиным, отчетливо говорит о ходе мыслей изобретателя, который, отмечая целесообразность постройки постоянного моста, указывал в то же время на «разорительные приключения», т. е. на частые повреждения барж и других элементов наплавного моста судами, идущими по Неве. Нужно было искать такое решение, которое позволило бы избежать основных неудобств наплавных мостов — затруднений в пропуске льда, идущего по Неве, и невозможности беспрепятственно пропускать корабли.

Учет реальных частных условий позволил Кулибину найти правильный принцип конструкции моста. Для его проекта такими частными условиями являлись: большая глубина Невы при быстром течении реки, которая к тому же имела бурные весенние ледоходы, и осенние ледоставы. Эти обстоятельства привели изобретателя

¹⁰² Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 151.

к мысли о необходимости отказаться от сооружения промежуточных опор (быков) и перекрыть всю ширину Невы одним пролетом деревянного арочного моста.¹⁰³ Необходимость пропуска парусных судов заставила Кулибина придать арке моста относительно большой подъем.

Дальше следовал процесс переработки этого принципа в конструктивную схему. Осуществить ее было тем труднее, что Кулибину приходилось решать качественно новую задачу, создавая проект моста для перекрытия 140 саженей (около 300 м) ширины Невы одним пролетом.

Первый составленный Кулибиным проект деревянного арочного моста до нас не дошел. Однако изучение кратких сведений об этом проекте, разбросанных в различных документах, позволяет составить довольно полное представление о нем. В этом варианте, разработанном в период между 1769—1771 гг., Кулибин предлагал выполнить конструкцию моста в виде арки, поперечное сечение которой состояло из двух вертикальных несущих решетчатых ферм и также решетчатых горизонтальных связей. По этому проекту была построена модель в $\frac{1}{40}$ натуральной величины, длиной около 7.8 м. Хотя исполнение модели было чрезвычайно примитивно (например, соединение брусков в узлах ферм производилось вместо винтов нитками), однако результаты испытаний оказались положительными: модель выдержала сосредоточенную нагрузку по середине пролета арки, равную пятнадцатикратному собственному весу.

В том же 1771 г., ободренный успехом проведенных им испытаний, Кулибин представил свои проекты и модель на суд ученых. Позже в одном из своих документов он писал, что его проект вызвал сомнения у некоторых членов Петербургской Академии наук и не был утвержден.¹⁰⁴ Однако эта неудача ни в какой мере не охладила изобретателя. Убежденный в правильности предложенного им принципа одноарочного моста и возможности по модели изучить работу будущего сооружения (в чем сомневались

¹⁰³ Конструктивная характеристика трех вариантов проекта деревянного арочного моста через р. Неву дается по статье Б. В. Якубовского «Проекты мостов И. П. Кулибина, 1. Деревянный арочный мост через р. Неву» (Архив истории науки и техники, вып. 8, 1936, стр. 191—250).

¹⁰⁴ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 151.

его оппоненты), Кулибин продолжал работать дальше над улучшением его конструкции.

К концу 1772 г. им был закончен второй вариант проекта однопролетного деревянного арочного моста. По этому проекту пролетное строение моста должно было состоять уже не из двух, а из шести несущих решетчатых ферм, достигавших высоты 12.8 м и состоявших в свою очередь из брусьев длиной 14.9 м, сечением 22×22 см. Соединение брусьев между собой осуществлялось врубкой на глубину 4.45 см и стяжкой с помощью болтов. По верхней и нижней образующей арки располагались ряды брусьев, играющих роль поясов фермы и имеющих своей задачей придать аркам бóльшую жесткость. С обеих сторон каждой решетчатой фермы было проложено по шести брусьев, образующих несущий пояс, который поднимался от нижнего пояса арки у опор до верхнего в замке. Ширина проезжей части моста достигала 8.5 м. По обеим сторонам проезжей части располагались по две вертикальные фермы. Для достижения большей устойчивости моста против ветра в поперечном направлении остальные две фермы располагались под углом (ширина моста в замке 13.8 м, а у опор достигала 25.6 м). Кроме того, у опор дополнительно устанавливались решетчатые подкосы. Настил проезжей части моста укладывался на поперечные брусья, закрепленные на несущих фермах. Подъем проезжей части моста был довольно пологий (около $1/10$), меньший, чем у многих современных мостов. Это достигалось за счет того, что у опор настил крепился к верхней части фермы, а в замке опускался к нижнему поясу.

Интересно отметить, что в своем описании Кулибин привел данные об элементах пролетного строения, которые давали возможность не только провести заготовку элементов для постройки пролетного строения моста или его модели, но и вычислить его собственный вес.

Однако главное значение второго варианта проекта заключалось не в конструктивном оформлении, которое уступало третьему варианту, а в том, что здесь изобретатель основывался на результатах своих экспериментально-теоретических исследований, направленных на его обоснование.

Кулибин прямо указывал, что при рассмотрении группой академиков модели первого проекта моста основным возражением была невозможность пересчета результатов

испытания модели на натуру. Изобретателю пришлось решать в первую очередь этот вопрос. Ход мыслей Кулибина и предложенная им методика, с помощью которых он решил эту задачу, будут рассмотрены нами ниже.

Кулибину при разработке проекта моста необходимо было дать ответ и на некоторые другие вопросы. Так, для выяснения величины распора в арке и влияния на него собственного веса арки и установления степени пологости свода Кулибин ставит опыты на специально изготовленных им «испытательных машинах». На основании проделанных опытов Кулибин определил, что распор арки вдвое больше ее веса, а степень пологости арки в значительной мере влияет на горизонтальный распор. С целью определения наиболее рациональной формы очертания арки, несущей в основном собственный вес (подвижная нагрузка пренебрежимо мала по сравнению с собственным весом конструкции), Кулибин ставил опыты с навешиванием гирек на тонкую веревку. При этом веса гирек подбирались в соответствии с весом участков моста (так как сечение моста по длине пролета было переменным). По сути дела, это было экспериментальное построение веревочного многоугольника, с помощью которого и в настоящее время решается задача, стоявшая перед Кулибиным: обеспечить выбор соответствующей формы арки наличием в ней основных сжимающих усилий. Прделанные опыты и найденный Кулибиным способ пересчета с модельных испытаний на натуру представляли собой значительный шаг вперед в технике тех дней. Полученные изобретателем результаты были исключительно точными и полностью совпадают с результатами, полученными на основе современных методов.¹⁰⁵

9 декабря 1772 г. Кулибин передал чертежи и описание моста вице-директору Академии наук А. А. Ржевскому. Но еще раньше в «С.-Петербургских ведомостях» от 4 мая 1772 г. (№ 36) было опубликовано сообщение о конкурсе, который объявило Лондонское королевское общество, на «лучшую модель такому мосту (через Темзу, — Н. Р.), который бы состоял из одной дуги или свода, без свай и утвержден был концами своими на берегах реки». Таким образом, Кулибин, узнавший об этом

¹⁰⁵ Б. В. Якубовский, ук. соч., стр. 227.

конкурсе много позже начала своих работ по проектированию однопролетного моста через р. Неву, получил подтверждение правильности своей основной идеи.¹⁰⁶

Лондонский конкурс вызвал интерес в придворных и научных кругах к проектам мостов и, в частности, к проекту Кулибина, и А. А. Ржевскому удалось ознакомить с его работой придворного Екатерины II Л. А. Нарышкина. Этот вельможа в свою очередь познакомил с проектом Кулибина приближенного царицы и крупного государственного деятеля того времени Г. А. Потемкина, который, узнав, что русский изобретатель решает задачу, сходную с предложенной Королевским обществом, добился отпуска 1000 руб. на сооружение модели. Эти деньги, полученные в сентябре 1774 г., оказались очень нужны изобретателю, так как к этому времени он закончил разработку третьего варианта проекта моста и остро нуждался в проверке своих выводов на модели.

В третьем варианте своего проекта одноарочного моста Кулибин подвел итоги своих исканий в этом направлении. Проект содержал описание конструкций с приложением необходимых чертежей, описаний опытов, которые были проведены Кулибиным для обоснования своих выводов, и порядка производства работ, необходимых при сооружении моста. Имея теперь возможность переносить результаты испытаний и расчетов с модели на натуральный мост, все свои описания и вычисления Кулибин относил к модели, которую в дальнейшем он и построил.

Основным отличием третьего варианта проекта явилось то, что арка имела переменное поперечное сечение: уменьшенное в замке и увеличенное у опор, где усилия максимальны. Такое расположение материала наиболее рационально (оно принято для современных мостов) и было выбрано Кулибиным на основании результатов проведенных им опытов.

Вторым положением этого проекта явилось увеличение количества решеток в ферме, что значительно повысило грузоподъемность арки. В третьем варианте проекта пре-

¹⁰⁶ Сам Кулибин отмечал, что успешное испытание модели по третьему проекту показало, что он значительно превзошел требования лондонского конкурса (Б. В. Якубовский, ук. соч., стр. 236). Однако изобретатель свой проект на этот конкурс не посылал.

дусмотрены четыре несущие средние арочные фермы, между которыми проходит проезжая часть (расстояние между ними достигало 8.5 м). Две боковые несущие фермы расположены под углом и обеспечивают поперечную устойчивость моста. Конструкция фермы принципиально не отличалась от фермы по второму варианту и состояла из ромбических ячеек, однако она была разработана значительно подробнее. В каждой ферме по вертикали было 5 ромбовидных ячеек, а в горизонтальном направлении 208. 12 908 деревянных элементов должны были быть скреплены 49 650 железными болтами и 5500 железными обоймами. Для удержания концов арок сооружались каменные «фундаменты» высотой 13.8 м и шириной 53.3 м. Проезд на мост должен был осуществляться по специально устроенным довольно длинным въездам, имевшим сравнительно небольшую крутость (1 : 12).

Одновременно с разработкой проекта однопролетного деревянного моста Кулибин задумывался и над его практическим осуществлением. Полное описание производства работ до нас не дошло: сохранились лишь отдельные записи и чертежи изобретателя. Однако и эти документы дают возможность составить представление о плане производства работ. Кулибин предполагал удерживать с помощью ряда канатов, переброшенных через опорные башни, установленные на берегах, арку или поддерживающую ее конструкцию.

Отсутствие опыта производства подобных работ и данных о прочности канатов заставило Кулибина предусмотреть производство следующих опытов:

«1. Попробовать взять железной проволоки три аршина, взвесить. Потом приискать такого ж ровно весу и меры бечевку и пробовать, которая на себе больше тяжести подымет.

«2. Взять железная проволоки сто двадцать сажен и взвесить, потом, растяня чрез вертлуг, тягостию порвать. Из того можно видеть, какую против своей тягости может поднять тягости же.

«3. Настоящие около 500 пудов связи должно пробовать каждую порознь; в таком 120 саженях расстоянии тягостию чрез вертлуг разрывать. Из того видеть можно, сколько против своего весу поднимет; так обходиться и с канатами. Непременно пробовать в связывании распор, взвеса мост, или опыт на пружинный безмен и

распор, к нему же привести концы веревок. Тут покажет ясно, какая в концах тягость противу всей тяжести моста».¹⁰⁷

Так как для производства работ по сооружению моста нужно было использовать временные «полáти» — леса, устроенные на льду, Кулибин намечает провести опыты по определению грузоподъемности невского льда в разных местах по ширине реки.

Таким образом, изобретателем был составлен план серии опытных исследований, основываясь на которых, он предполагал детально разработать весь план работ по постройке моста.

Много внимания уделил Кулибин и архитектурному оформлению моста. Отдавая должное технической стороне проекта, нельзя не указать на многие спорные стороны этого оформления. Особенно сложно было положение огромного моста среди исторически сложившейся центральной части города: старое здание Сената и Адмиралтейства, с одной стороны, дворец Меншикова и здание Двенадцати коллегий, с другой. Поэтому архитектурное оформление проекта вызвало критику со стороны современников.

В одном из отзывов, составленных Я. Захаровым¹⁰⁸ (современником И. П. Кулибина), отмечается в качестве основного недостатка проекта то, что: «при расстоянии от воды до верхней дуги моста в 20 сажен 1 аршин сей мост, следовательно, был бы почти в 2 раза выше Зимнего дворца и выше, нежели Кунсткамерская башня или обсерватория».¹⁰⁹

Биограф Кулибина П. Свиньин писал, что «утверждение основания его поколебало бы статую Петра Великого» (т. е. памятника Петру I на площади Декабристов).

Можно согласиться с мнением современного исследователя, что «с устройством высоких и длинных въездов все окружающие мост здания потеряли бы свой масштаб рядом с грандиозным сооружением, а лучшие ансамбли го-

¹⁰⁷ ААН, ф. 296, оп. 1, № 42, л. 1.

¹⁰⁸ Возможно, академиком-химиком Я. Д. Захаровым или, что вернее, его братом архитектором-строителем Адмиралтейства А. Д. Захаровым.

¹⁰⁹ Б. С. У в а р о в. Мост Кулибина. Журн. «Строительная промышленность», 1938, № 2, стр. 45.

рода значительно проиграли бы в своем величии и пространственной цельности».¹¹⁰

Неудачное оформление деревянного одноарочного моста было не единственной неудачей Кулибина в области архитектуры. Другой такой неудачей был проект церкви в селе Карповке. Изучавший эту сторону деятельности Кулибина проф. В. Л. Гофман писал, что изобретатель был «совершенно несостоятелен в роли архитектора, создающего внешнее оформление сооружения: художественная часть ему не удалась».¹¹¹

Кулибин был не единственным изобретателем и конструктором, работавшим над проектами постоянного моста через р. Б. Неву. Инженерами и изобретателями как в России, так и за рубежом было разработано несколько проектов подобных сооружений.¹¹² Некоторые из этих проектов передавались по предложению правительственных учреждений для экспертизы и утверждения в Петербургскую Академию наук. Так как в составе Академии не было специалистов-инженеров, то обычно экспертиза этих проектов поручалась Л. Эйлеру и его ученикам.

Занимаясь изучением, проверкой и составлением заключений об этих проектах, члены Академии помогали авторам проектов в доработке их предложений. При этом Л. Эйлер и его ученики вносили в эти проекты новые научные идеи, которые давали возможность делать довольно широкие научно-технические обобщения.

Состояние инженерных знаний в XVIII в. не позволяло произвести надежный расчет такого сложного сооружения, как постоянный мост через широкую и полноводную Неву. Поэтому изобретатели, работавшие над проектом моста через Неву, предварительно сооружали модели, которые обычно подвергали испытаниям (как правило, статической нагрузкой) и по результатам этих испытаний делали заключение о прочности и грузоподъемности натурального моста. Однако отсутствие научной методики, которая позволила бы перевести данные испытаний модели на натуральный мост, не давало возможности судить о грузоподъемности (и других качествах) будущего моста. Поэтому Кулибин должен был заняться разработкой пра-

¹¹⁰ В. И. Кочеданов, ук. соч., стр. 192.

¹¹¹ В. Л. Гофман. И. П. Кулибин как строитель и архитектор. Архив истории науки и техники, вып. 4, 1934, стр. 320.

¹¹² Б. В. Якубовский, ук. соч., стр. 236—246.

вила, которое дало бы возможность производить этот пересчет.

К мысли о работе в этом направлении изобретатель, как мы знаем, пришел в результате рассмотрения в Академии наук его первого проекта одноарочного деревянного моста. По этому проекту изобретатель, после нескольких неудачных попыток, в 1771 г. изготовил модель. Модель, как мы помним, выдержала сосредоточенную нагрузку, которая равнялась пятнадцатикратному ее весу. Тем не менее эту модель, как писал Кулибин, «в 1771 году господа академики рассматривали и по рассуждению их признавали сумнительной».¹¹³ При этом, писал Кулибин далее: «Главная же причина сумнительства та, что я не мог чрез ее доходить к тяжести настоящего моста, а ныне помощью всевышнего творца чрез опыты несколько дошел, что чрез малую модель можно познать настоящему мосту тяжесть».¹¹⁴ Таким образом, отталкиваясь от отрицательных результатов испытаний модели по первому проекту, Кулибин стал искать и нашел возможность по модели определять вес натурного моста. О ходе мысли и опытах Кулибина можно судить по его записке об изготовлении модели деревянного арочного моста, приложенной к прошению на имя А. А. Ржевского от 9 декабря 1772 г.¹¹⁵ Кулибин основывал свои вычисления на соотношении между собственным весом модели и разрушающей нагрузкой для модели и собственным весом натурного моста (вес натурного моста определялся по спецификации материалов).

Так как вес конструкции пропорционален ее объему, то, следовательно, он пропорционален кубу линейного размера. Грузоподъемность элемента конструкции пропорциональна площади поперечного сечения, следовательно, квадрату линейного размера. Основываясь на подобных рассуждениях и зная собственный вес моста и соотношение между весом модели и ее разрушающей нагрузкой, Кулибин смог определить по испытанной модели, изготовленной в определенном масштабе, несущую способность натурного моста.

Л. Эйлер, которому также приходилось по поручению Академического собрания заниматься испытанием моделей и давать заключения о проектах мостов, столкнулся с не-

¹¹³ ААН, ф. 296, оп. 1, № 38, л. 2.

¹¹⁴ Там же, л. 5.

¹¹⁵ Там же, л. 5—5 об.

обходимостью разработать методы пересчета результатов испытаний модели на натуру. Результаты своей работы он изложил в статье под названием «Простое правило определения прочности моста или другого подобного тела, исходя из прочности модели».¹¹⁶ В этой статье Л. Эйлер, между прочим, писал: «Эта проблема возникла недавно по случаю постройки прочного моста через реку Неву. Многие попытались приступить к этому делу и для этой цели изготовили модели, подобием которых мог быть сам мост. Большинство при этом полагало, что мост будет достаточно прочным, если только ... модель сможет выдержать тяжесть, подобную той, которую должен выдержать мост... Однако этот вывод является ложным, как это становится совершенно ясным из того, что такой мост, конечно, не может быть протянут на сколь угодно большое расстояние, например одной или многих миль, не подвергаясь искривлению под влиянием собственного веса ... Отсюда становится ясным, что о прочности моста отнюдь нельзя судить по прочности модели на основании принципа подобия».¹¹⁷

Далее Л. Эйлер, используя математический аппарат, изложил основы моделирования мостов и вывел, в частности, правило, эмпирически найденное Кулибиным. Результаты расчетов Эйлера были опубликованы в общедоступной форме в статье, помещенной в Месяцеслове (календаре) на 1776 г., издававшемся Академией наук на русском языке.¹¹⁸ Эйлер предлагал в этой статье нагружать «на модель столько тяжести, сколько она поднять может ... чтобы она напоследок едва не переломилась; после сего свесь все сии тяжести, и сложи оные вместе. Теперь, есть ли сумма всех сил тяжестей не будет превышать тяжести модели, умноженной содержанием меньше 1 (т. е. в нагрузке Эйлер учитывал собственный вес модели, — *H. P.*), то заподлинно утверждать можно, что строящийся мост едва сам держаться будет и обрушится от присоеди-

¹¹⁶ L. Euler. Regula facilis pro dijudicanda firmitatae pontis aliusve corporis similis ex cognita firmitate moduli. Novi Commentarii Academiae Scientiarum imp. Petropolitanae, t. XX (1775), 1776, стр. 271—285.

¹¹⁷ Там же, стр. 271—272.

¹¹⁸ Легкое правило, каким образом из модели деревянного моста или подобной бременосной машины познавать, можно ли то же сделать и в большом. Собрание сочинений, выбранных из Месяцесловов, ч. VIII, СПб., 1792, стр. 138—140.

нения к его собственной тяжести малейшего постороннего бремени». Если же «модель может, — писал дальше Эйлер, — действительно сдержать больше, то по сему легко вычислить можно, сколько самый мост, кроме собственной своей тяжести, в состоянии будет держать, а дабы сие найти, то надлежит только избыток тяжести, которую действительно держит модель, сверх той тяжести, которую бы по крайней мере держать ей надлежало, умножить квадратом содержания».¹¹⁹

О том, что в разработке методики пересчета грузоподъемности с модели на натуральное сооружение принимал участие И. П. Кулибин, свидетельствует следующий абзац из отчета об испытаниях его модели моста, который был помещен в газете «С.-Петербургские ведомости». Эта газета издавалась Петербургской Академией наук, и сведения, сообщаемые ею относительно событий, связанных с этим учреждением, были вполне достоверны. «Он¹²⁰ Кулибин, — сообщалось в газете, — в 1773 году дошел сам собой до тех правил, чтобы узнавать по модели, может ли настоящий мост снести собственную свою тягость и сколько может понести постороннего груза. Сии правила совершенно явились сходны с теми, кои после произвел из механических оснований славный г. Эйлер, здешний академик, и кои напечатаны в Календаре с наставлениями на 1776 г. и внесены в Академические комментарии».¹²⁰

Таким образом, совместным трудом И. П. Кулибина и Л. Эйлера были разработаны правила, позволявшие по результатам испытания модели, изготовленной в определенном масштабе, определять несущую способность натурального моста. Основываясь на этих выводах, можно было быстро и надежно оценивать результаты экспериментов с моделями мостов и давать объективную оценку этим проектам.

Ясно осознав значение испытаний моделей моста, Кулибин построил модель по первому варианту проекта сам и на собственные средства. На протяжении ряда лет (1772—1774 гг.) изобретатель добивался отпуска денег на постройку моделей по другим вариантам проекта в должном масштабе. Приступив к постройке модели моста по третьему варианту в мае 1775 г., Кулибин закончил ее

¹¹⁹ Там же.

¹²⁰ С.-Петербургские ведомости, 10 февраля 1777 г., № 12, л. 2.

1 октября 1776 г. При этом все время изобретатель производил различные опыты по усовершенствованию своего проекта.

В разгар этих работ Кулибина застала попытка его конкурента капитана Сухопутного Шляхетского корпуса Иосифа де Рибаса добиться у Академии наук утверждения его проекта постоянного моста через р. Неву. Для того чтобы представить себе всю опасность, которая грозила начинаниям Кулибина, нужно вспомнить, что де Рибас — испанский дворянин, офицер неаполитанской армии, принимавший участие в похищении княжны Таракановой и приглашенный после этого на русскую службу, был близко связан с фаворитами Екатерины II и видными сановниками (Орловыми, Потемкиным). Он был зятем видного государственного деятеля тех времен И. И. Бецкого и находился через него в родственных связях с другими видными представителями придворных кругов.¹²¹

22 февраля 1776 г. директор Академии наук С. Г. Домашнев объявил Академическому собранию, что «по повелению императрицы» Академия наук должна произвести испытание модели моста по проекту де Рибаса. Для испытания модели, которая до этого демонстрировалась Екатерине II, Домашнев назначил комиссию, возглавляемую Л. Эйлером, в состав которой вошли академики С. К. Котельников, И.-А. Эйлер, С. Я. Румовский и адъютанты Н. И. Фус и М. Е. Головин.¹²² Комиссия установила, что «по этой модели нельзя строить мост на такой широкой реке, как Нева, так как ... она ... не выдержала и вчетверо меньшего веса, чем тот, который она должна была бы выдержать согласно принципам вычисления». Из расчета Эйлера следовало, что относительно небольшая грузоподъемность модели происходила из-за того, что материалом для постройки модели служил дуб вместо ели, предполагавшейся для сооружения моста и имеющей значительно меньший удельный вес.

¹²¹ де Рибас принимал участие в войнах с турками на море и суше и проявил себя как незаурядный военачальник. Он был, в частности, инициативным помощником А. В. Суворова при штурме Измаила. Великий полководец был очень хорошего мнения о нем. После окончания войны де Рибас был одним из первых строителей крепостей и городов (Одесса) на юге России. В конце своей жизни участвовал в заговоре против Павла I (Русский биографический словарь, т. «Рейтерн—Рольцберг», СПб., 1913, стр. 168—173).

¹²² Протоколы, т. III, стр. 228—229.

К ноябрю 1776 г. де Рибас (ставший за это время майором) закончил изготовление второй модели деревянного одноарочного моста по своему новому проекту. Он вторично получил указ Екатерины II о рассмотрении Академией своей новой модели. Для этой цели была назначена новая комиссия, возглавляемая Л. Эйлером. В ее состав, кроме указанных выше лиц, вошли еще академики В.-Л. Крафт и А.-И. Лексель.¹²³ Комиссия провела испытания дважды. Первые испытания, проводившиеся самим де Рибасом, «показались (комиссии, — Н. Р.) несовершенными и даже сомнительными», и между академиками возникло «несогласие в мнениях». В результате вторых испытаний, которые проводились членами комиссии, модель погнулась в нескольких местах и вышла из строя. Комиссия Эйлера должна была отметить, что «опыт потерпел неудачу и окончательно судить о доброкачественности модели пока еще невозможно».¹²⁴ Таким образом, Академия наук установила, что и второй проект де Рибаса неудовлетворителен, и забраковала его.¹²⁵

Только покончив с этим делом, комиссия Л. Эйлера могла приступить к рассмотрению третьего проекта Кулибина. Впрочем, проектами Кулибина Академия наук и Л. Эйлер занимались еще с 1771 г., но консультации, которые давались академическому механику, и испытание моделей, построенных по его проектам, проводились, можно думать, во внутреннем, так сказать, рабочем порядке. Только этим обстоятельством можно объяснить то положение, что об испытаниях (в том числе и об испытаниях модели по третьему проекту Кулибина) не упоминается в протоколах Академического собрания, нет сведений об этом и в других официальных документах Академии. Только в 1776 г., когда работы по сооружению модели по третьему проекту Кулибина подходили к концу, о его работе встречается два упоминания в протоколах. Первым из них было предложение (в протоколе от 22 февраля) комиссии, назначенной для испытания модели по первому проекту де Рибаса, «рассмотреть ... чертежи, описание и расчет другого моста, который проектировал механик-художник Академии Кулибин и модель которого должна

¹²³ Там же, стр. 265—266.

¹²⁴ ААН, ф. 1, оп. 2-1776, № 10, л. 21.

¹²⁵ Н. М. Раскин. Вопросы техники у Эйлера, стр. 542—546.

быть закончена в скором времени».¹²⁶ Второе упоминание о проекте Кулибина содержится в протоколе от 18 апреля, где указывалось, что адъюнкт Головин представил немецкий перевод мемуара Кулибина, который передан для ознакомления членам комиссии.¹²⁷

В то время, когда в Академии наук в обстановке давления со стороны придворных кругов шло рассмотрение проекта де Рибаса, Кулибин в трудных условиях заканчивал сооружение модели моста по своему третьему проекту в $1/10$ натуры. На этой модели он должен был проверить многие свои выводы.

Постройка такой модели была большим событием в мостостроительной технике тех дней. Модель имела пролет около 30 м и представляла собой довольно крупный для того времени мост, который эксплуатировался после установки через один из каналов Таврического сада. Средства на постройку модели деревянного арочного моста, изготовление которой стоило свыше 3500 руб.,¹²⁸ отпускались в следующем порядке: первый раз 1000 руб. Потемкиным по указу Екатерины II в 1775 г.,¹²⁹ второй раз 2000 руб. Орловым по ее же указу 16 мая 1777 г.¹³⁰ Таким образом, выясняется, что Кулибин вынужден был производить расходы на сооружение модели из своих или одолженных средств и недополучил от правительства Екатерины II свыше 500 руб, т. е. сумму, почти равную полугодовому окладу его жалованья.

Как указывалось, Кулибин все время, пока шло сооружение модели, совершенствовал свой проект, производя различные опыты. Еще задолго до окончания постройки модели и проведения испытаний работами Кулибина заинтересовались в Академии. Так, один из самых черствых и чиновных руководителей Академии наук, директор С. Г. Домашнев, уезжая за границу, предложил Канцелярии Академии подробно и без задержек сообщать ему о ходе постройки модели и о результатах ее испытания.¹³¹ Конечно, интересовались проектом Кулибина и ученые.

¹²⁶ Протоколы, т. III, стр. 229. Л. Эйлер, по-видимому, в неофициальном порядке привлек в эту комиссию академиков А.-И. Лекселя, В.-Л. Крафта, а также адъюнкта П. Б. Иноходцева.

¹²⁷ Там же, стр. 237.

¹²⁸ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 162.

¹²⁹ Там же, стр. 223.

¹³⁰ Там же.

¹³¹ ААН, ф. 3, оп. 7, № 38 (1776), л. 23.

Свидетельством этого интереса служит отрывок документа с их мнениями, составленного в феврале 1776 г., который недавно выявлен в Архиве Академии наук СССР.

Академик-математик А.-И. Лексель писал: «Хотя мне весьма сомнительно, чтобы модель Кулибина могла выдержать нагрузку, в 12 раз превышающую ее собственный вес, однако я не знаю, удобно ли высказывать такое предположение, не проверив его; достаточно, если модель выдерживает на 485 пудов больше, чем она должна бы выдерживать, чтобы мост в натуральную величину мог выдерживать собственный вес; можно считать, что мост в натуральную величину мог бы быть перегружен почти на 50 000 пудов, не подвергаясь ни малейшему риску». Молодой адъютант математик Н. И. Фус так излагал мнение Л. Эйлера: «Ваш уважаемый отец (документ, по-видимому, был адресован И.-А. Эйлеру, — Н. Р.) считает, что от этого наброска ничего нельзя отнять и ничего прибавить, он находит его вполне отвечающим его собственным мыслям».¹³²

Этот документ отчетливо свидетельствует о той высокой оценке, которую давал Л. Эйлер проекту Кулибина уже в начале 1776 г.

Когда модель моста была, наконец, построена, комиссия, назначенная Академией наук, приняла участие в ее испытании. Это знаменательное событие произошло 27 декабря 1776 г. Испытания должны были происходить во дворе дома генерала Волкова,¹³³ который принадлежал Академии наук и в котором жил тогда Кулибин. В состав комиссии, назначенной Академическим собранием для испытания модели, входили знаменитый математик академик Л. Эйлер, его сын И.-А. Эйлер, академики С. К. Котельников, С. Я. Румовский, В.-Л. Крафт, А.-И. Лексель, адъютанты П. Б. Иноходцев, Н.-И. Фус и М. Е. Головин. Комиссия приняла решение испытать модель статической нагрузкой. Некоторые члены комиссии, как и другие ученые, не были уверены в благоприятных результатах испытаний. Первоначально по решению комиссии на модель был уложен весь расчетный груз (3300 пудов). Модель вела себя безукоризненно. Тогда Кулибин согласился дополнительно увеличить груз до 3870 пудов, т. е. на 570 пу-

¹³² ААН, ф. 1, оп. 2-1776, № 2, л. 6.

¹³³ Это дом на углу набережной лейтенанта Шмидта и 7-й линии Васильевского острова, о котором говорилось выше.

дов сверх нормы. Под этой нагрузкой модель простояла 28 дней, не показав никаких признаков деформации.¹³⁴ После этого комиссия признала правильность расчетов Кулибина и подтвердила, что по его проекту можно строить мост через Неву.

Толпы людей устремились во двор старого Волковского дома, чтобы поближе посмотреть на ставшую знаменитой модель и, если удастся, повидать и самого изобретателя, который стал теперь одним из самых известных людей столицы.

Газета «С.-Петербургские ведомости» в № 12, от 10 февраля 1777 г., так писала об испытании модели и ее творце: «Сей отменный художник, коего природа произвела с сильным воображением, соединенным с справедливостью ума и весьма последовательным рассуждением, был изобретатель и исполнитель модели деревянного моста, каков может быть построен на 140 саженьях, т. е. на широте Невы-реки, в том месте, где обыкновенно через оную мост наводится. Сия модель сделана на 14 саженьях, следовательно содержащая в себе десятую часть предъизображаемого моста, была свидетельствуема Санкт-Петербургской Академией наук 27 декабря 1776 года и, к неожиданному удовольствию Академии, найдена совершенно и доказательно верною для произведения оной в настоящем размере. Сложение и крепость ее частей столь надежны, что мост, построенный по ней на 140 саженьях, может поднять без малейшего изменения более 50 000 пуд., что далеко превосходит предполагаемую всякую тягость, какая может на мосту случиться. Впрочем, нельзя было определить, какою тягостью мост сей поколебаться может; следовательно, справедливое о нем удивление еще бы могло умножиться, когда бы исследовано было все пространство его силы.

«Единогласное свидетельство и одобрение помянутой модели подписали все господа академики, кои оную осматривали, а именно: Леонард Ейлер отец, Иоганн-Альберт Ейлер сын, Семен Котельников, Степан Румовский, В.-Л. Крафт, А.-Л. Лексель и при них адъюнкты: Петр Иноходцев, Николай Фус и Михайла Головин...

«Удивительная сия модель делает теперь зрелище всего города, по великому множеству любопытных, попеременно

¹³⁴ Такая длительность испытаний объясняется тем, что, по всей вероятности, и Л. Эйлер и И. П. Кулибин имели в виду проверить свойство древесины ползти под нагрузкой.

оную осматривающих. Искусный ее изобретатель, отменный своим остроумием, не менее и в том достохвален, что все его умозрения обращены к пользе общества».

Испытание модели одноарочного моста явилось подлинным триумфом изобретателя. Его имя стало широко известным, и правительство Екатерины приняло решение наградить Кулибина специально для него вычеканенной медалью на андреевской ленте. На лицевой стороне ее был портрет царицы, а на оборотной изображение двух богинь, символизирующих науки и искусства. Обе богини держали лавровый венок над именем Кулибина. На одной стороне медали было написано: «Достойному», а на другой: «Академия Наук — механику Кулибину».

Медаль не давала Кулибину никаких привилегий, за исключением одной: права входа во дворец.

Известие об испытаниях модели Кулибина проникло и за границу и вызвало там живой интерес в научных кругах. Знаменитый ученый тех дней Даниил Бернулли 7 июня 1777 г. писал Н. И. Фусу: «...то, что Вы сообщаете мне о Вашем врожденном механике г. Кулибине по поводу деревянного моста через Большую Неву, имеющую ширину в 1057 английских футов, внушает мне высокое мнение об этом талантливом строителе и искусном плотнике, воспитанном между простыми крестьянами и обязанном своими высшими познаниями только своего рода наитию... Главный строитель чаще всего должен полагаться на свое собственное чутье. Здесь я и ощущаю всю выгоду иметь такого человека, как Кулибин, к которому я проникнут уважением; но не могу победить своего недоверия, когда дело идет о таком огромном мосте».¹³⁵

Позже, когда проект Кулибина стал известен Д. Бернулли более детально, он в своем письме к Н. Фусу 18 марта 1778 г. писал: «...не могли бы Вы поручить г. Кулибину подтвердить теорию Эйлера подобными опытами, без чего его теория останется верной лишь гипотетически?».¹³⁶

Нечего и говорить, что такое предложение со стороны Д. Бернулли являлось полным признанием заслуг и таланта Кулибина.

¹³⁵ Correspondance mathématique et physique de quelques célèbres géomètres du XVIII siècle, t. II. St. Petersburg, 1843, стр. 671.

¹³⁶ Там же, стр. 677.

Данные об испытаниях модели моста Кулибина стали известны и широкой европейской публике; сам изобретатель в одном из своих прошений на имя Александра I (1814 г.) писал: «Такового же содержания о реченной модели и ее одобрении опубликовано было по всей Европе и чрез иностранные газеты».¹³⁷

По-видимому, ввиду серьезных критических замечаний, высказанных по поводу проекта Кулибина, или, что вернее, из-за отсутствия средств правительство Екатерины II так и не приступило к его осуществлению, хотя изобретатель, как мы указывали, и разработал общую схему производства работы по его сооружению. К числу главных возражений относились опасения по поводу быстрого уменьшения стойкости всего сооружения при гниении деревянных элементов и сложность ремонта моста. По этому поводу крупный советский мостостроитель акад. Г. П. Передерий писал: «Кулибин признавал, что невозможно согласиться на постройку такого моста из дерева на срок службы в 20—30 лет».¹³⁸ Однако опыт показал, что арочные деревянные мосты, правда, с меньшими пролетными строениями, могли служить от 25 до 70 лет, а в отдельных случаях и до 100 лет.¹³⁹

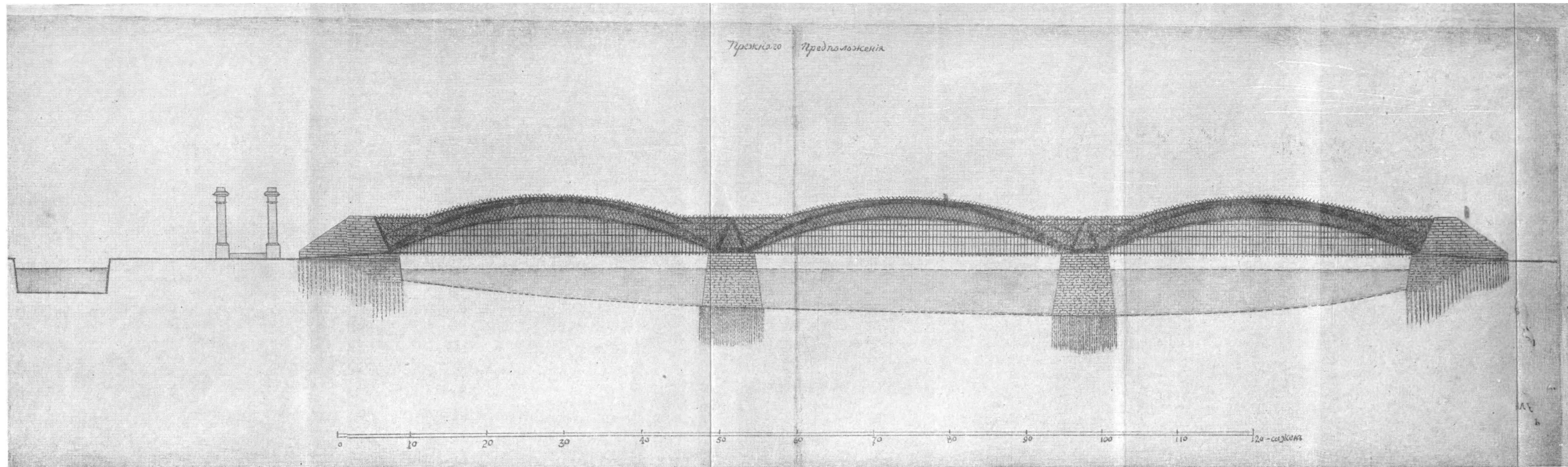
Пока решался вопрос о возможности постройки моста, модель Кулибина продолжала оставаться во дворе академического дома. Вскоре ее перестали даже охранять, и она находилась, очевидно, под охраной самого Кулибина до весны 1793 г., когда директор Академии наук Е. Р. Дашкова решительно предписала изобретателю «в немедленном времени стараться разобрать модель и положить в удобном месте, где показано будет». Возражения Кулибина о невозможности разбора модели ввиду отсутствия средств не были приняты в расчет, и ему было приказано в кратчайший срок перевести модель в сад Таврического дворца. Кулибин выполнил это предписание, произведя перевозку на свой счет.¹⁴⁰ Он установил свою модель здесь на свай-

¹³⁷ М. И. Радовский. Материалы к изучению творчества Кулибина. Архив истории науки и техники, вып. 2, 1934, стр. 234—235.

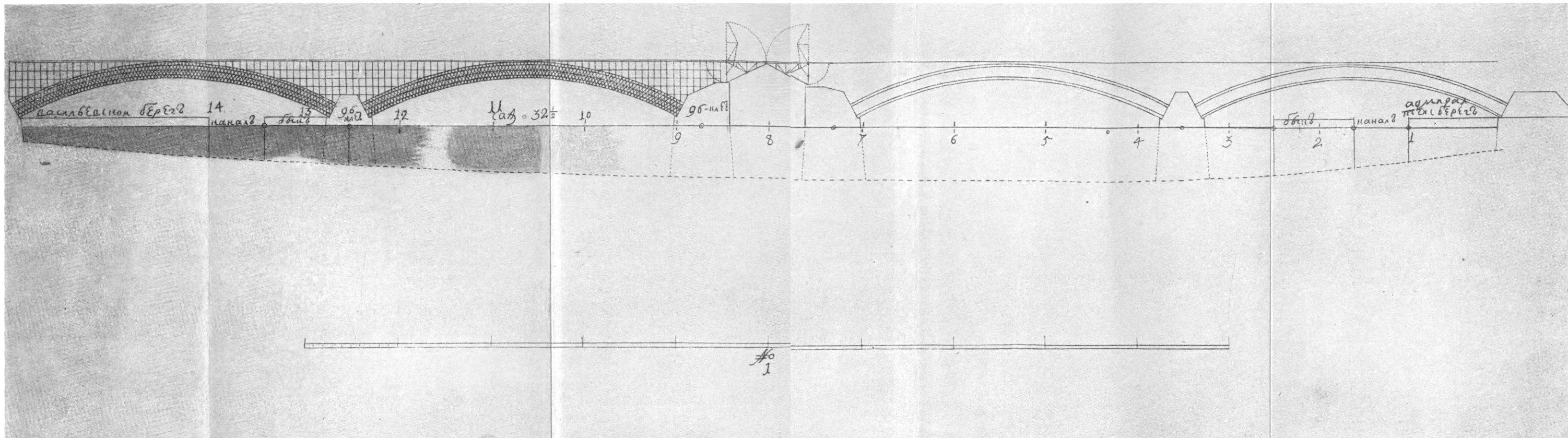
¹³⁸ Г. П. Передерий. Курс мостов, ч. I. Мосты малых пролетов. Изд. 4-е, Л., 1929, стр. 48.

¹³⁹ Там же, ч. II, стр. 26—27.

¹⁴⁰ Деньги для этой цели ему пришлось занять у разных лиц. Правительство оплатило Кулибину израсходованные деньги лишь



Трехпролетный арочный металлический мост с подвесной проезжей частью.



Четырехпролетный арочный металлический мост с разводной частью в среднем (пятом) пролете.

ном основании через один из водных протоков. В саду Таврического дворца модель простояла без ремонта и осмотра почти 23 года (а всего она просуществовала свыше 40 лет). В июле 1816 г. модель моста Кулибина обрушилась.¹⁴¹

В то время как в правительственных кругах и учреждениях обсуждался вопрос о возможности сооружения одноарочного деревянного моста по проекту Кулибина, изобретатель, вероятно, учитывая неблагоприятную перспективу реализации своего проекта, взялся за новое, большое дело. В 1780—1790 гг. он обратил свое внимание на действовавшие тогда в Петербурге наплавные мосты. Как указывалось, эти мосты были сложными сооружениями, страдавшими рядом недостатков. Крупнейшим из этих недостатков была необходимость разводки этих мостов во время весенних ледоходов (их на Неве два — невский и ладожский) и осеннего ледостава.

Стремясь найти возможность обходиться без разводки и наводки наплавных мостов, Кулибин сделал оригинальное и смелое предложение. Оно состояло (насколько можно судить по дошедшим чертежам и записям Кулибина) в том, что к началу заморозков между берегами Большой Невы у Васильевского острова должна была укладываться на воду горизонтальная арочная ферма, пролетом во всю ширину Большой Невы. По мысли изобретателя, лед должен был задерживаться перед этой аркой и образовывать искусственный ледяной затор, распространявшийся до Малой Невы. Благодаря этому лед, плывущий с верховьев реки, относился прямо в Малую Неву,¹⁴² а мост на весеннее и осеннее время оставался неразведенным.

Сущность другого проекта Кулибина состояла в его предложении установить наплавной мост через Неву между тем местом, где расположен Эрмитаж, и стрелкой Васильевского острова. Плашкоуты этого моста должны были сдерживаться у двух специальных пристаней у берегов, а к началу прохода первого осеннего льда между плашкоу-

несколько лет спустя (Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 223).

¹⁴¹ Центр. гос. исторический архив в Ленинграде (далее: ЦГИАЛ), ф. 470, оп. 565, д. 18 (1816), «Об обвалившейся в Таврическом саду деревянной модели мосту по проекту Кулибина».

¹⁴² Во всех своих записях Кулибин ошибочно называл Малую Неву Средней Невой.

тами устанавливались дополнительные приспособления, позволявшие задерживать лед таким образом, чтобы он, «не проходя между плашкотов, покрывал пред ними реку час от часу далее, а равно обмерзал бы лед между поставленными при обоих берегах палов (свай, — Н. Р.), также и к берегам»,¹⁴³ до тех пор, пока перед мостом не образовалась бы ледяная стенка. Лед, идущий по Большой Неве, должен был, по мысли Кулибина, скользить вдоль этой ледяной стенки перед мостом и направляться в Малую Неву. Это также, по его мысли, давало бы возможность сохранить наплавной мост через Неву без развода в осенний период. Свой проект Кулибин основывал как на наблюдениях за естественными заторами льда на Неве, так и за задержкой льда наплавными мостами. Кроме того, для обоснования своих предложений изобретатель производил измерение силы «речного стремления» при помощи предложенного им специального прибора, который применялся изобретателем и для других целей, в частности при опытном обосновании проектов водоходных судов.¹⁴⁴

Только в 1799 г. Кулибину удалось, наконец, опубликовать «Описание» своего одноарочного моста.¹⁴⁵ В этом «Описании» специальная глава посвящалась общему описанию проекта металлического моста через Неву.

Помимо серьезных критических замечаний, относящихся к архитектурному оформлению моста, некоторые из критиков поднимали вопрос о целесообразности постройки такого огромного сооружения из дерева.¹⁴⁶ Эти возражения, казалось, имели много оснований, так как тогда не были известны средства против гниения дерева, которые могли бы удлинить срок службы деревянных конструкций. Кроме того, ремонт такого моста был бы очень трудным делом. Кулибин и сам понимал слабые места больших де-

¹⁴³ ААН, ф. 296, оп. 1, № 434, л. 3.

¹⁴⁴ ААН, ф. 296, оп. 1, № 434, л. 6—6 об. (записка об установке наплавных мостов на Большой и Малой Неве, не требующих разведения во время осеннего ледохода, и «Мнение, каким средством удерживать с лета на зиму на Большой Неве-реке мост без разводу»).

¹⁴⁵ Полное название этой книги И. П. Кулибина — «Описание представленного на чертеже моста, простирающегося из одной дуги на 140 саженьях, изобретенного механиком Иваном Кулибиным, с разными вычислениями состоящих в нем тяжестей по расстоянию и других обширных зданий» (СПб., 1799, 28 стр., 3 л. чертежей).

¹⁴⁶ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 225.

ревянных конструкций. Учитывая это, изобретатель предложил покрывать находившиеся на открытом воздухе ответственные деревянные конструкции крышами, затем он писал о возможности сооружения мостов с металлическими каркасами, покрываемыми деревянной обшивкой, и наконец пришел к мысли о проектировании металлических мостов.

Этой работе (конечно, с перерывами для других изобретений) Кулибин посвятил около тридцати лет. Проекты металлических мостов Кулибина вряд ли имели себе равные в технике того времени по масштабам и смелости, а также по глубине и оригинальности заложенных в них идей. Кулибин предполагал применить и в этих мостах свою решетчатую арку, разрабатывал конструкции разводных пролетов, тщательно продумывал архитектурное оформление этих сооружений и даже вопросы их освещения, а также вопросы, связанные с производством работ (как он делал это, впрочем, и во всех других своих проектах).

Тетради с его записями хранят мысли и предложения, посвященные разработке проектов строительства металлических мостов.¹⁴⁷ Кулибин не только ставил перед собой задачу установить общий объем и стоимость работ, но и создавал методы обработки больших количеств металлических элементов; конструировал не только необходимые для этого приспособления, но и специальные металлообрабатывающие станки, действующие с помощью водяных колес, а в некоторых случаях с приводом от паровой машины.¹⁴⁸ Кулибин надеялся на широкое использование своих проектов: он предполагал установить свои металлические мосты не только через Неву, но и через другие реки России, в частности через Москву-реку.

Первый проект металлического моста через Неву и Москву-реку приведен им в главе «Описания» под заглавием: «Мнение о построении для прочности железного моста из трех сводов по примеру деревянного» с устройством «обводного канала на Васильевском острове для пропуска кораблей». Этот проект предусматривал езду понизу, т. е. проезжая часть моста располагалась под фермами.

¹⁴⁷ Там же, стр. 38—50, 182—221.

¹⁴⁸ Там же, стр. 218—219, 227.

Второй вариант проекта металлического моста — четырехпролетного с разводным (пятым) пролетом посередине — разрабатывался изобретателем, по-видимому, вслед за первым вариантом и предусматривал езду поверху, т. е. проезжая часть моста располагалась поверх ферм.

По третьему проекту металлического моста, он должен был состоять из трех «железных сводов» — пролетов на двух промежуточных опорах, быках, и «двух фундаментальных опорных строений у берегов». В этом проекте Кулибин пришел к мысли об устройстве двух разводных пролетов у берегов. Таким образом, этот мост должен был быть пятипролетным.

Нужно отметить, что в качестве материала для сооружения своих мостов Кулибин выбрал чугун, а для наиболее ответственных частей — железо. И в этом сказалось знание реальной существующей обстановки: изготовление железа в пудлинговых печах в России не получило еще широкого распространения, поэтому нельзя было рассчитывать на получение нужного огромного количества сварочного железа по дешевой цене. При таком положении невозможно было обойтись без применения чугуна. Немаловажным обстоятельством было при этом и то, что уже имелся опыт применения чугуна в мостостроении как за рубежом (например, мост, построенный Авраамом Дерби на Кольбруксдельском заводе в 1776—1778 гг.), так и в России, в Петербурге, где во времена Кулибина уже существовали чугунные мосты.¹⁴⁹

При проектировании металлического моста Кулибин использует те же основные принципы, которые лежали в основе проектов деревянного одноарочного моста: арочную систему, «стоячие и лежащие» решетчатые фермы и облегчение центральной части пролета.

В первом проекте металлического трехпролетного моста (составленном еще в Петербурге) с проезжей частью, расположенной между фермами (подвесной), Кулибин использовал ряд конструктивных элементов своего однопролетного моста. Каждый пролет моста должен был состоять из восьми вертикальных решетчатых ферм, соединенных хомутами попарно. Каждая ферма, длиной в 42 сажени, состояла из железных брусьев квадратного поперечного се-

¹⁴⁹ Кулибин в своих записках по разработке проектов мостов прямо ссылается на изучение их конструкций.

чения. Два ряда поперечных брусьев и горизонтально расположенные решетчатые фермы связывали вертикальные фермы. Таким образом, как и во всех трех проектах одноарочного деревянного моста через Неву, основными несущими элементами проектного строения являются решетчатые фермы. Проезжая часть должна была быть подвешена на железных тягах, расположенных вдоль моста. Эти связи прикреплялись одним концом к проезжей части, а другим к арочным решетчатым фермам. У концов сводов, где отсутствовали перекрестные брусья, вертикальные связи ставились чаще, чем в середине, чтобы в этих местах вертикальные решетчатые фермы от неравномерной нагрузки не погнулись.

Так как опыта сооружения мостов с подвесной проезжей частью в то время не было, Кулибин считал полезным подкрепить свои соображения о способности железных связей выдержать предполагаемую нагрузку примером из технической практики.

Он писал в одной из своих заметок следующее: «Но как в практике таких висячих мостов нигде не слышится, почему легко может у всякого вообразиться в мыслях крепость оного сумнительной и опасною, то следующий пример может служить к сему висящему мосту несомненным уверением. В Москве колокол на Ивановской колокольне находился до нашествия злодея (Наполеона в 1812 г., — *Н. Р.*) весом без малого в 4000 пудов, второй колокол находится в Троице-Сергиевской лавре уже не менее 4000 пудов, оба колокола: первый висел и второй существует на связях железных уже несколько лет и во время благовесту делают они не малое содрожание или трясение держащим их связям. Связи же употреблены на то короткие. Мостовые связи также будут иметь от проездов содрожание и трясение, некоторые из них составляются подобно цепи из нескольких частей и выйдут несравненно колокольных длиннее, но сия длина связей или цепей с держащими реченные колокола связями короткими в крепости разницы не сделают, потому что на помянутой пробе (речь идет об опытах, проведенных Кулибиным, — *Н. Р.*) каждая длинная цепь будет держать реченную 125 пудов тяжесть на самых концах, сверх своей собственной тяжести».¹⁵⁰

¹⁵⁰ ААН, ф. 296, оп. 1, № 76, лл. 6 об.—7.

В пролете арок связи устанавливались не по вертикали, как у концов арок, а перекрестно. Проход для пешеходов был устроен не только под арками моста по проезжей части, но Кулибин, по примеру деревянного одноарочного моста, предполагал устроить дорожку для пешеходов и над арками.

Для пропуска кораблей предусматривалось устройство на берегу особого обводного канала, через который должны были быть переброшены два подъемных моста. Это предложение Кулибина об устройстве обводного канала часто повторялось в последующих проектах мостов через Неву.

Важно отметить, что распор арок в этом проекте передается не каменным промежуточным опорам, а через специальную решетчатую конструкцию непосредственно на ферму. Таким образом, вся 277-метровая конструкция представляет собой единое целое. Она лежит на четырех опорах, несущих вертикальную нагрузку. Усилия распора крайних арочных ферм воспринимаются каменными контрфорсами. В этих контрфорсах устроены арки, через которые происходит въезд на мост.

Этот проект в архитектурном отношении очень выгодно отличался от проекта деревянного моста своей внешней легкостью, а также изяществом очертаний и, в сущности, ничем не отличался от осуществленных проектов конца XIX и начала XX в. (например, Охтинский мост в Ленинграде).

Второй вариант проекта металлического моста, четырехпролетного с разводным (пятым) пролетом посередине, составлялся Кулибиным в 1809—1811 гг.,¹⁵¹ уже после отъезда из Петербурга в Нижний Новгород.

Мост, по этому проекту, имел пять пролетов. Четыре из них перекрывались постоянными решетчатыми фермами (длина пролета достигала 68.7 м). По верхней части арок устраивалась проезжая часть. Средний пролет (пятый) имел длину 17 м и был подъемным. В этом проекте арки опирались на четыре промежуточные опоры (быка) и два береговых устоя. Так как нагрузка от арок на средние быки, ограничивающие подъемы пролета, была односторонней, то они, по проекту, были усилены; неподвижная решетчатая ферма состояла из семи «решетчатых дуг, или кругообразных решетчатых стен», достигавших в высоту

¹⁵¹ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 40—41.

3.5 м. Наклонно расположенные брусья, составлявшие ферму, перекрещивались и образовывали ромбовидную решетку. Эти брусья были приняты различной толщины (толще у опор арки и тоньше у основания).

При составлении своего проекта четырехпролетного моста Кулибин провел большое число экспериментальных наблюдений и расчетов, подсчитав количество нужных элементов, их вес и т. д.

В декабре 1815 г. Кулибин записал: «Ежели... жив буду, то в построении металлического моста держаться прежнего расположения, а только разницы вместо 4-х на чертежах из 3-х сводов с двумя при берегах пропусками, шириною по 6-ти сажен, а фундаментальные при берегах быки по 9-ти сажен, из чего средние стрелневые быки выйдут шириною по 5-ти сажен... и так по сему последнему предположению... решиться делать чертежи».¹⁵²

В третьем проекте металлического моста Кулибин предусмотрел устройство трех пролетов по 63.9 м, двух разводных пролетов с подъемными мостами по 12.8 м, двух средних быков по 10.6 м и двух береговых опор по 19.2 м. Горизонтальная проезжая часть моста поднималась на 12.8 м над уровнем набережной. Каменные наклонные подъемы, устроенные на берегах, позволяли экипажам легко въезжать на мост, чему способствовала шероховатая поверхность чугунных плит настила проезжей части моста. Промежуточные опоры имели острые волнорезы, а для персонала, обслуживающего мост, на ближайших к берегу быках проектировалось выстроить двухэтажные здания.

Как во втором проекте с разводным пролетом посредине, так и в третьем проекте с разводными пролетами у берегов, Кулибин предполагал устроить подъемные мосты, которые легко могли разводиться и сводиться с помощью специальных механизмов. Механизмы эти должны были включать зубчатую и червячную передачи и действовать либо вручную, либо «от течения воды подобно мельнице»,¹⁵³ или при помощи паровой машины. Кулибин продумал и вопрос об освещении этих мостов изобретенными им фонарями, свет которых должен был «распространяться на 120 градусов».

¹⁵² ААН, ф. 296, оп. 1, № 51, л. 9—9 об.

¹⁵³ Так писал изобретатель в одной из заметок на чертеже разводного пролетного строения (ААН, ф. 296, оп. 1, № 122, л. 1).

Для окончательной проверки своих данных Кулибин просил назначить ему трех помощников-специалистов и выделить средства на постройку модели одного из пролетов моста в $\frac{1}{10}$ натуральной величины для испытания. Он писал: «Нужно будет на казенном коште сделать одному своду на 10-й доле правильную из тех металлов модель и опробовать оную по правилу механики тягостию».¹⁵⁴

Изготовление элементов моста изобретатель предполагал организовать на металлообрабатывающих заводах Петербурга или его окрестностей. В качестве консультантов он предлагал привлечь крупных русских заводчиков того времени Берда и Баташевых, «которые по заводской части более других показали своих успехов, ибо по всегдашнему их обращению с металлами известнее им о свойстве сих тел и о разных их твердостях в гибкости и ломкости, а особливо в чугуне».¹⁵⁵

Проекты мостов Кулибина сыграли бы важную роль в развитии мостостроения, однако государственный аппарат царской России и отдельные сановники меньше всего интересовались введением изобретений Кулибина в практику. Судьба проектов металлических мостов была еще более печальной, чем проектов и модели одноарочного моста: предложения больного и слабого старика, живущего где-то в провинции, не были замечены высокомерными чиновниками.

После окончания проектирования металлического моста Кулибин подал прошение Александру I о рассмотрении проекта, но ответа не получил. Тогда он обратился к всеильному временщику А. А. Аракчееву с просьбой передать прошение царю, но получил предложение переслать проект... в Министерство просвещения. Кулибин выполнил этот совет, но министр просвещения граф А. К. Разумовский, продержав проект более двух лет, упорно отмалчивался, несмотря на личные обращения к нему самого Кулибина и его сына Семена Ивановича, жившего тогда в Петербурге.

После отставки А. К. Разумовского его место в Министерстве просвещения занял в 1816 г. князь А. Н. Голицын, которого А. С. Пушкин в своей эпиграмме заклеил

¹⁵⁴ ААН, ф. 296, оп. 1, № 155, л. 4.

¹⁵⁵ Там же, л. 5.

как «просвещения губителя». Министерство просвещения признало проект Кулибина неосуществимым из-за невозможностей установить быки на быстрой и многоводной Неве. После этого Кулибину, его сыну и покровительствующему изобретателю сенатору И. Я. Аршеневскому пришлось потратить немало сил, чтобы получить обратно проект, посланный еще Разумовскому.

Так в мутных водах бюрократического делопроизводства был утоплен и этот замечательный проект Кулибина, и престарелый изобретатель был в конце своей многотрудной жизни лишен надежды увидеть его осуществление.

Ввиду того, что окончание работ по составлению проектов металлических мостов и попытки их реализации проходили главным образом в 1805—1815 гг., нужно отметить, что одной из причин, помешавших осуществлению проекта Кулибина, было также и тяжелое экономическое и финансовое положение России, которая только что провела одну из тяжелейших в своей истории войн (Отечественную войну 1812) и еще раньше участвовала в войнах против Наполеона и его союзников. При условии выпуска большого количества бумажных денег и обесценения рубля трудно было ожидать, что правительственные круги могли пойти на крупные затраты, связанные с осуществлением проекта Кулибина.

И. П. КУЛИБИН — ПРИДВОРНЫЙ МЕХАНИК

В октябре 1777 г., почти через год после испытания модели деревянного одноарочного моста, Академия наук праздновала свой 50-летний юбилей. К участию в организации празднеств был привлечен и Кулибин. Многолюдное собрание могло любоваться устроенной механиком «картинной иллюминацией», над которой находилось «механическое солнце», и «действием огня через стекло с движимой фигурой, изображающей на облаках Аполлона».¹⁵⁶

В газете «С.-Петербургские ведомости» (№ 86, 27 октября 1777 г.) среди описания роскошного фейерверка и праздничной иллюминации, устроенных по случаю юбилея Академии наук перед ее зданиями на Васильевском острове, особенно выделялась та часть, которая была составлена Кулибиным. Газета писала об этом так: «Поверх

¹⁵⁶ ААН, р. V, оп. 1-К, № 70, л. 2.

главного щита виден был Аполлон, играющий на лире и припевающий по ноте, которая пред ним являлась, написанный стих: „Я светом вдруг пролью ее на землю славу и буду освещать и петь ее державу“».

«Сия фигура движущаяся обходила вокруг верха Триумфального арка. На верху же всего являлось в воздухе солнце, блеском своим уподобляющееся истинному. Высота, на которой оно находилось, была от горизонта на сорок четыре сажени».

Вероятно, эта работа Кулибина по устройству иллюминации на академическом юбилее была не единственной и не первой, так как каждое сколько-нибудь значительное празднество в тогдашнем Петербурге сопровождалось иллюминацией или фейерверком.

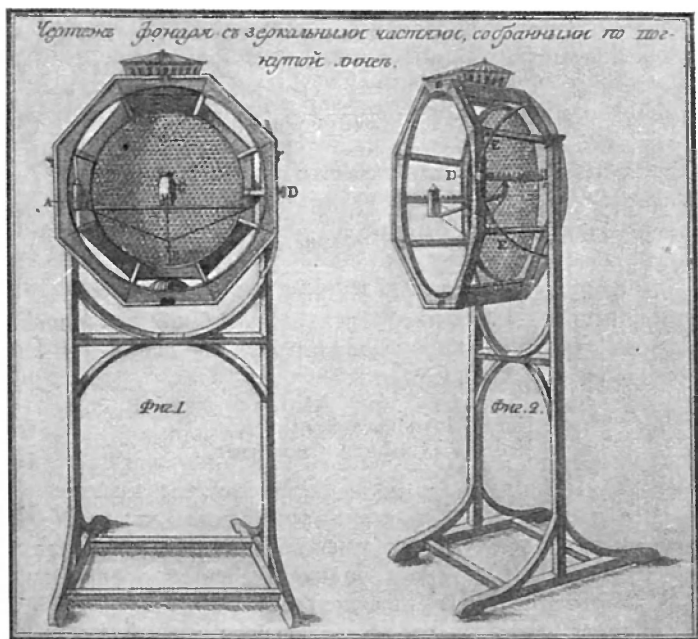
Можно думать, что работа по созданию и применению различных оптических приборов позволила изобретателю практически познакомиться с законами преломления и отражения света, а опыт, полученный при устройстве иллюминаций, дал ему возможность сконструировать фонарь с зеркальным отражателем, в котором сила света, по словам изобретателя, усиливалась в несколько сот раз. Сконструированный Кулибиным фонарь был, по-видимому, одним из первых предшественников современного прожектора, типа так называемого фотофора — катоптрического прибора, включающего сферические или параболические зеркала, которые состояли из большого числа отдельных кусков зеркального стекла. В фокусе этих зеркал помещался источник света. Такие устройства могли более или менее совершенно отражать параллельный пучок лучей света в одном направлении. Для рассеивания света по всему горизонту ряд зеркал располагался по окружности и перед каждым из них помещался свой источник света.

И этой своей работой Кулибин пытался дать ответ на один из самых острых вопросов современной ему жизни: применявшиеся тогда источники освещения — свечи, обычные масляные лампы, факелы, лучины и т. д. — уже не удовлетворяли запросов общества.

18 февраля 1779 г. Кулибин демонстрировал на заседании Академического собрания свой фонарь с зеркальным отражателем.¹⁵⁷ Одновременно в газете «С.-Петер-

¹⁵⁷ Протоколы, т. III, стр. 400.

бургские ведомости» (№ 15, 19 февраля 1779 г.) было напечатано сообщение о том, что «механик Иван Петрович Кулибин изобрел искусство делать некоторой особой вогнутой линией составное из многих частей зеркало, которое, когда перед ним поставится одна только свеча, производит удивительное действие, умножая свет в пятьсот раз противу обыкновенного свечного света и более, смотря



Отражательный фонарь.

по мере числа зеркальных частиц, в оном вмещенных. Оно может поставляться и на чистом воздухе в фонаре, тогда может давать от себя свет даже на несколько верст, также по мере величины его».

Далее сообщалось о возможных практических применениях этого фонаря: для освещения больших зал и мастерских ремесленников, для устройства иллюминаций «с самой малою свеч издержкою».

Академия наук признала оригинальность и полезность этого изобретения Кулибина.

После первых удачных опытов фонари Кулибина получили широкую известность. Поэт Г. Р. Державин написал даже басню «Фонари» на тему о кулибинском фонаре:

Случилось паре
Быть фонарям в амбаре:
Кулибинскому и простому,
Такому,
Как ночью в мрачну тень
С собою носит чернь.
Кулибинский сказал: «Как смеешь, старичишка,
Бумажный фонаришка,
Ты местничать со мной?
Я барин, я начальник твой,
Ты видишь на столбах ночью как порою
Я светлой полосую
В каретах, в улицах, и в шляпках на реке
Блистаю вдалеке.
Я весь дворец собою освещаю
Как полная небес луна...»

Вспоминает поэт изобретение Кулибина и в своей оде «Афинейскому витязю», посвященной фавориту Екатерины II графу А. Г. Орлову:

Когда Кулибинский фонарь,
Что светел издали, близ темен...

В примечаниях Державин разъяснил, что имя Кулибина он употребил вместо имени Архимеда, сравнивая, таким образом, Кулибина с великим ученым древности.

Изобретение Кулибина нашло отражение и в работах А. Н. Радищева. В его философском трактате «О человеке, о его смертности и бессмертии», написанном в 1792 г. в сибирской ссылке, имеются следующие строки: «Взгляни на Кулибинский ревербер (фонарь с отражателем, — Н. Р.). Горит перед ним одна лампада, а вдавленная за ним поверхность отражает ее свет. Но сие отражение составлено из отражения всех зеркальных стекол, ревербер составляющих. Возьми одно из сих стекол: оно свет отразит; составь все вместе, они также свет отразят, но многочисленно: все будет свет, но ярче».¹⁵⁸

¹⁵⁸ А. Н. Радищев, Полн. собр. соч., т. II, Изд. АН СССР, М.—Л., 1941, стр. 106.

Уже в первых своих сообщениях о фонаре Кулибин подчеркивал возможность его практического использования, видя в этом основное его назначение. Это особенно видно из того, что изобретатель продолжал свою работу по усовершенствованию фонаря главным образом в этом направлении. В статье, напечатанной в «Прибавлениях» к № 14 «С.-Петербургских ведомостей» от 18 февраля 1780 г., Кулибин сообщал о разработанных им новых приемах освещения с помощью своего фонаря: «больших помещений самым малым светом»; о «способе освещать темноту в окружности на все стороны особым сложением нескольких фонарей зеркальных»; о «способе для художников (ремесленников, — Н. Р.) и мастеровых людей расширять свет в стороны от того же зеркала, от которого обыкновенное освещение много не расширяется»; о «действии зеркала, подобного зажигательным стеклам»; о «способе делать от зеркала свет таким цветом и такими фигурами, какими кто пожелает, наподобие разноцветных огней в фейерверках и иллюминациях для своего увеселения».

В этой же статье Кулибин писал о возможностях применения фонаря в армии, для освещения «больших перспективных улиц», о применении его на кораблях вместо обычных кормовых фонарей, для освещения зал, дворов, подъездов, коридоров, конюшен, «при молочении хлеба» и в «пильных мельницах», на фабриках. Он сообщал также, что фонарями его конструкции пользовались, «ходя пешком [и] привинчивая их перед каретами». Только в последнюю очередь изобретатель упоминал о применении своего фонаря для развлекательных целей.

Позже Кулибин особенно стремился разрабатывать проекты больших четырехсторонних фонарей, пригодных для освещения больших площадей, например «при Царскомельском дворце всего двора горизонт, а перед Зимним дворцом всю площадь», или для мощных морских маяков.

Работа по улучшению фонарей с зеркальными отражателями дала значительные результаты. Составляя в 1801 г. реестр своих изобретений, Кулибин мог отметить, что им сконструирован: «21. Фонарь с новоизобретенными четырьмя зеркалами, поставленный на столбе, может осветить вокруг себя горизонт непрерывным светом — способным для морских маяков. Одинокие же зеркала в фонарях и без фонарей полезны для художников и мастеровых для делания чертежей, письмопроизводства и

читания книг, для освещения пути при каретах, дворов, подъездов и улиц. Имелся на чертежах и на практике в меньшем виде».¹⁵⁹

Кулибин, как отмечал его первый биограф П. Свиньин, не скрывал секрета устройства фонаря, и его скоро стали изготавливать и продавать многие предприниматели. Сам Кулибин также пытался организовать производство своих фонарей и, совершенствуя их конструкцию и технологию изготовления, добился значительного снижения их первоначальной цены. Пытаясь бороться с некоторыми недобросовестными конкурентами, Кулибин сообщал в печати о своем решении ставить на каждом изготовленном им фонаре свое клеймо.

У нас нет данных, свидетельствующих об этой стороне деятельности изобретателя, но можно думать, что, увлеченный другими своими проектами и предложениями, он вряд ли имел возможность наладить производство своего фонаря в большом масштабе и получить сколько-нибудь значительные выгоды от этого своего изобретения: они достались более ловким и предприимчивым мастерам-предпринимателям.

Между тем фонарь Кулибина получил такие применения, о которых не мог и думать его изобретатель.

П. Свиньин в своей биографии изобретателя (стр. 10) привел один из случаев применения кулибинского фонаря русским путешественником Г. И. Шелеховым (1747—1796). Шелехов, занимаясь промыслом морского зверя между Камчаткой и Аляской, решил занять остров Кыктак. «В числе хитростей, употребляемых им к усмирению диких и привлечению их в повиновение, был кулибинский фонарь... Узнавши, что дикие поклоняются солнцу (Шелехов, — *Н. Р.*), приказал им однажды ночью собраться на берегу (распорядясь заранее, в какое время зажечь фонарь на мачте корабля, стоявшего в большой отдаленности от берега) и стал призывать солнце. Через несколько минут фонарь засветился, и дикие с криком и страшным волнением упали на землю и стали ему молиться».

Кулибинские фонари употреблялись и для устройства фейерверков и иллюминаций. Снабжая масляную лампу или другой источник света, стоявший перед отражателем, разноцветными стеклянными трубками, можно было полу-

¹⁵⁹ ААН, ф. 85, оп. 1, № 11, л. 20 об.

чить цветные лучи. Фонари Кулибина позволяли также получать различные изображения «в воздухе». С этой целью перед источником света ставились так называемые транспаранты, т. е. устройства с вырезами в форме изображения и текста. Различно окрашенные лучи света направлялись только в эти вырезы, и вдали от фонаря в воздухе появлялось разноцветное изображение. По-видимому, и иллюминацию на юбилее Академии наук Кулибин получал именно таким образом.

Можно смело сказать, что после модели одноарочного моста фонарь был вторым изобретением, которое создало Кулибину славу выдающегося механика и изобретателя.

В 80-х годах, а вероятно и раньше, Кулибин занялся конструированием и постройкой машинных судов (об этой работе изобретателя будет сказано ниже), что потребовало от него очень много времени и сил. К тому же усилились денежные затруднения, вызванные большими расходами на постройку и испытания опытных судов.

Обремененный долгами, Кулибин обратился к Екатерине II с просьбой о материальной помощи на «производство общепользных опытов по изобретениям». Екатерина II, несомненно учитывая достижения Кулибина и его выросшую известность, выразила свое согласие на оплату его долгов и выплату механику «каждогодней суммы на его изобретения».

При этих обстоятельствах Кулибин считал полезным отказаться от дальнейшей работы в мастерских Академии. Эта служба в связи с расширением работы мастерских требовала от него год от года все большего и большего времени, между тем как он стремился к изобретательскому труду. Кроме того, на его решение повлияло и то обстоятельство, что у него установились сложные взаимоотношения с мастерами и особенно его помощником и заместителем П. Кесаревым.

В январе 1787 г. механик просил директора Академии наук Е. Р. Дашкову об освобождении от руководства мастерскими Академии. В своем прошении Кулибин, объясняя причины, заставившие его принять это решение, писал: «...потому мне оное правление несносно, огорчительно и по изобретениям моим в мыслях весьма мне противоборствует, то... прошу оное правление... из ведомства моего взять», так как «через таковое мыслей моих облегчение... мог бы я несравненно полезнее быть в службе Академии

и общества; что же принадлежит до жалования, оное предаю во власть... Вашего сиятельства».¹⁶⁰

Просьба Кулибина была быстро удовлетворена. При этом дирекция Академии сохранила за ним казенную квартиру и половинное жалование (вместо 650 рублей — 300).¹⁶¹ Хотя Академия наук, по существу, увольняя Кулибина на пенсию, оговорила свое право привлекать его к решению сложных специальных вопросов и выполнению наиболее трудных работ, тем не менее Кулибин получил бо́льшую, чем раньше, возможность заняться изобретательской деятельностью, несмотря на ряд обстоятельств, которые все еще сильно мешали ему. Именно на последующие годы, до отъезда в 1801 г. в Нижний Новгород, падает главная часть его обширной и разносторонней изобретательской деятельности, которая принесла ему новую славу и известность.

Однако эта слава имела и свою отрицательную сторону: Кулибина все чаще и чаще привлекают к оборудованию пышных придворных празднеств, решению пустяковых по своему практическому значению вопросов, отрывают от серьезных и важных проблем, которым он хотел посвятить свое время и силы. Этому содействовало и то обстоятельство, что, получив после награждения именной золотой медалью право бывать во дворце, Кулибин был, так сказать, на виду и к нему теперь стали постоянно обращаться с различными просьбами: то от имени царицы, то от имени отдельных высокопоставленных придворных. Отказать этим людям было, естественно, невозможно, и Кулибин строит и чинит замысловатые игрушки-автоматы для великих князей Александра и Константина, изобретает способы осветить длиннейшие темные коридоры в дворцовых зданиях, конструирует механические устройства, с помощью которых можно было открывать, отворять и запира́ть высоко расположенные окна в дворцовых зданиях, устраивает различные иллюминации и фейерверки для придворных празднеств.

Сохранившиеся в фонде изобретателя многочисленные записи, посвященные устройству фейерверков и другим работам по заказам двора, свидетельствуют о напряжен-

¹⁶⁰ ААН, ф. 3, оп. 1, № 3, оп. 1, № 357, л. 176—176 об.

¹⁶¹ ААН, ф. 3, оп. 1, № 357, л. 178. Все дело так и называется: «Об определении механика Кулибина на половинное жалование».

ной творческой работе, которую Кулибину приходилось вести и в этом направлении.

Больше всего поручений по устройству иллюминаций Кулибин получал от Потемкина. В 1791 г. Потемкин, вернувшийся в Петербург и получивший щедрые подарки царицы (в том числе и Таврический дворец), устроил праздник, который затмил своей роскошью все известные до тех пор. Действительно, о безумной роскоши этого праздника долго говорили и в России, и в других европейских столицах.

Главным декоратором и иллюминатором праздника был Кулибин. Чего только не создал для украшения этого празднества изобретатель! Кулибинские фонари ослепительно ярко освещали все помещения Таврического дворца, и их свет отражался во множестве зеркал, искусно расставленных Кулибиным в зимнем саду, где была установлена и пирамида, вызолоченная Кулибиным. В отдельном помещении стоял сделанный им же слон-автомат, украшенный жемчужной бахромой, алмазами, изумрудами и рубинами. Он ворочал хоботом, а сидевший на слоне вожак, тоже автомат, ударял в колокол.

Легко себе представить, как много труда пришлось потратить Кулибину для украшения этого праздника.

В июле 1791 г. Кулибин дважды демонстрировал перед членами царской семьи изобретенный им «оптический и механический без пороку и дыму несгораемый фейерверк». Это действительно феерически красивое зрелище изобретатель устраивал в различных дворцовых помещениях или на открытом воздухе. Для этой цели в глубине помещения или сцены устраивался «план», составленный из многих «вогнутых зеркал» очень больших размеров.

Части иллюминационных устройств и установок для фейерверков приводились в действие зубчато-винтовой передачей, что давало возможность избежать статичности и однообразия, и устроитель фейерверка получал очень широкие возможности для реализации своих самых смелых замыслов. Эти устройства придавали «оптическим и механическим фейерверкам» Кулибина исключительную красоту, разнообразие и яркость красок. Об этой своей работе Кулибин писал: «22. Увеселительный в покоях без пороку и дыму несгораемый фейерверк с подвижными разнообразно колесными и фонтанными машинами, из коих воображается зрению сыплющиеся бесчисленного количества искры и

звезды, а слуху от разрыву как будто бы нескольких тысяч ракет слышны удары или шлаги с немалым громом со изображенными на щитах зданиями и аллегорическими фигурами с разноцветными огнями, вышиною и шириною по пространству покоев».¹⁶²

Иногда при устройстве своих нефитильных фейерверков, Кулибин приходил к новым интересным замыслам. Так, как нам известно, изобретатель размышлял и об устройстве «электрического фейерверка». В списке тем для изобретательской работы, составленном Кулибиным в 80-х годах, им сделана следующая запись: «Электрический фейерверк при сильной машине и которой шесть больших шаров имеется в сохранении».¹⁶³ Насколько можно судить, Кулибин не смог осуществить свой замысел, но это показывает, что и к своим обязанностям придворного механика Кулибин относился творчески.

Устройство различных развлечений для царского двора и придворных нужно было Кулибину и потому, что он таким образом рассчитывал обратить на себя внимание двора и получить средства для изобретательской работы, которая развертывалась в это время все шире и шире.

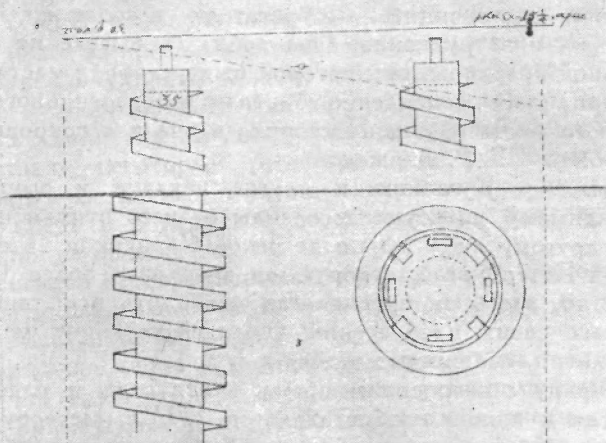
Вынужденный после ухода из академических мастерских оплачивать «вольных мастеров», покупать материалы на свой счет и отказываться от работ, которые могли бы принести ему денежный доход, Кулибин занимал деньги, рассчитывая на получение ежегодного пособия, которое еще в 1786 г. Екатерина II обещала выдавать ему. Однако царица не выполнила своего обещания, выдача денег задерживалась, долги изобретателя все росли и росли. Только после нескольких настойчивых просьб Кулибину было единовременно выдано лишь 2000 рублей, тогда как долги его достигали 7000 рублей.

В декабре 1791 г., после успеха с демонстрацией «оптического и механического фейерверка», Кулибин подал очередное прошение, в котором напоминал об обещании царицы отпускать ему на изобретательскую работу ежегодное пособие. Простение Кулибина было доложено Екатерине II поэтом Г. Р. Державиным. Царица, наконец, сдержала обещание, данное еще в 1786 г., и назначила

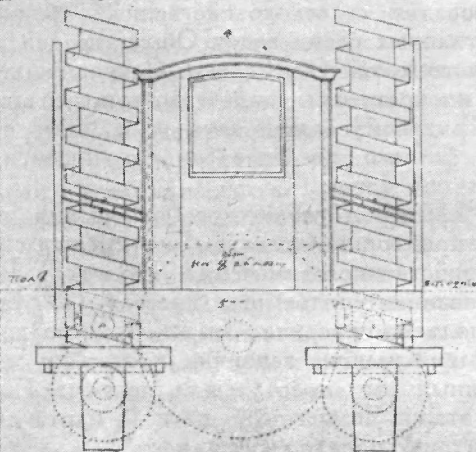
¹⁶² ААН, ф. 85, оп. 1, № 11, л. 20 об.

¹⁶³ ААН, ф. 296, оп. 1, № 25, л. 1.

Белл траншея, высота асфальта 16 Н.Б. траншея, высота асфальта 16
 утилизаторов, высота асфальта 16 Н.Б. траншея, высота асфальта 16



Белл — 17½ асфальта
 асфальт — 16 асфальта
 асфальт — 16 асфальта
 асфальт — 16 асфальта



Белл — 17½ асфальта

Кулибину дополнительно 900 рублей жалования в год из средств Кабинета.

Эта «царская милость» принесла, однако, Кулибину много неприятностей. Директор Академии наук Е. Р. Дашкова, очевидно, обиженная тем, что все свершилось без ее участия, стала чинить изобретателю всевозможные препятствия и затруднения. Она добилась выселения его из казенной квартиры, при которой была удобная мастерская, распорядилась немедленно убрать модель деревянного одноарочного моста и т. д. Поссорилась она и с покровителем Кулибина — Г. Р. Державиным.

Были у Кулибина и другие неудачи и огорчения. По-видимому, за неуплату аренды от него отняли и передали другому лицу землю за рекой Славянкой (в окрестностях Петербурга), которую он арендовал более 13 лет; вероятно, здесь он предполагал проводить испытания некоторых своих изобретений (вододействующих мельниц, без плотин, «машинных судов» и т. д.).

Наряду с огорчениями были в эти годы и радостные события в жизни изобретателя: в 1792 г. Петербургское вольное экономическое общество избрало его своим членом, что явилось общественным признанием его заслуг, так как членами этого общества были видные русские ученые и общественные деятели.

Видимо, это избрание направило мысли Кулибина на конструирование сельскохозяйственных машин, так как одной из главных своих задач Общество считало улучшение сельского хозяйства России. Сохранившиеся чертежи и записи изобретателя свидетельствуют о его работе по созданию рядовой сеялки, хотя и не дают возможности составить полного представления о проектируемой машине.¹⁶⁴

Ярким примером творческого отношения изобретателя даже и к придворным заказам, не имевшим какого-либо народнохозяйственного значения, является его работа по конструированию «подъемных кресел» (лифта) для безопасного подъема в верхние этажи Зимнего дворца. В начале 1793 г. Кулибин закончил постройку модели сконструированных им «кресел» для подъема Екатерины II в верхние этажи Зимнего дворца и 15 марта демонстрировал императрице модель своего лифта.

¹⁶⁴ ААН, ф. 296, оп. 1, №№ 431, 432.

В одном из своих списков изобретений (реестров), относящихся к 1794 г., Кулибин писал: «Изобретена машина, состоящая из двух толстых, стоящих неподвижно столбов, сделанных по образцу винтов, на коих подобно каретному корпусу место, с поставленными в нем креслами, с сидящей в них особой, помощью одного или двух человек, стоящих в том месте за креслами, должно подниматься и опускаться по перпендикулярной линии, но безо всякого притом опасного воображения; ибо вокруг тех столбов извивающиеся линии винтов утвердятся наикрепчайшим образом и составят некоторый род горы или фундаментальной лестницы, на чем вся тяжесть означенного корпуса, опираясь вверх и в исподь с перевесом гирь для легкости, движется на колесах».¹⁶⁵

Описание и сохранившиеся чертежи дают возможность составить представление о сконструированном изобретателем пассажирском лифте.

Площадка лифта с кабиной помещалась на гайках, которые двигались по двум вертикально установленным столбам с прямоугольной резьбой. Эти столбы имели высоту, равную подъему лифта. Приводить лифт в действие должны были один или два рабочих, которые вращали гайки при помощи кривошипного устройства и системы зубчатых колес. Массивные свинцовые противовесы облегчали подъем. Рабочие, приводящие в действие лифт, помещались за кабиной.

Кулибин тщательно продумывал все детали этого устройства, в частности вопросы, связанные с уменьшением трения. Он снабдил гайки подшипниками качения и размышлял об усовершенствованной смазке. В одной из заметок, относящихся к конструированию лифта, он предлагает заменить сало (обычную смазку механизмов тех дней) «карандашом», т. е. графитовой смазкой.¹⁶⁶

Чрезвычайно интересно отметить, что изобретатель предлагал устройство автоматического приспособления для остановки лифта на случай обрыва противовесов. Размышлял он и над другими приспособлениями для улучшения работы лифта. Некоторые узлы и детали лифта Кулибина напоминают современные подъемники.

¹⁶⁵ ЦГИАЛ, ф. 938, оп. 1, д. 125, л. 38—38 об.

¹⁶⁶ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 461—462.

С конца 80-х годов XVIII в. и по начало 1800-х годов Кулибин, очевидно также под влиянием придворных требований, занимался созданием рациональной системы прямоугольного фортепьяно.

Можно думать, что во время своей поездки в Нижний Новгород для изучения вопросов, связанных с улучшением конструкции своего «машинного судна» и выяснением условий его эксплуатации,¹⁶⁷ изобретатель познакомился там с инструментом, принадлежавшим его зятю А. И. Попову, жившему в селе Карповке, близ Нижнего Новгорода. Вероятно, это обстоятельство послужило новым толчком для работ Кулибина в этом направлении. Внимание изобретателя было направлено на исправление несовершенных деталей фортепьянной механики «карповского» (как он писал) инструмента, которые мешали хорошему звучанию и свободной игре на нем. Не будучи профессиональным музыкантом, но умея самоучкой играть на фортепьяно и гуслях, Кулибин обнаружил весьма тонкое понимание существа дела и сумел разобраться в том влиянии, которое оказывали на звучание инструмента основные детали фортепьянной механики: мысль изобретателя подсказала ему замену нескольких деталей фортепьяно деталями своей конструкции. В частности, большой интерес представляли его соображения об изготовлении фортепьянной клавиатуры из целого куска дерева.

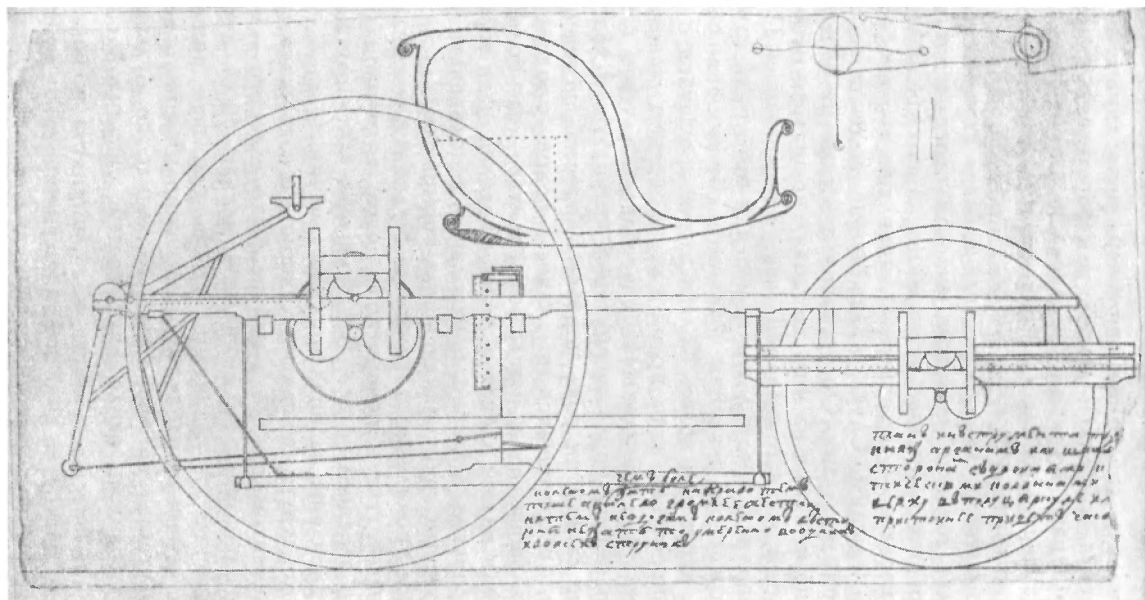
Несомненно также под влиянием требований придворных кругов Кулибин взялся в 80-х годах за создание экипажа, приводимого в действие человеком, для перевозки «праздных людей».¹⁶⁸

В 1791 г. изобретатель закончил проектирование нескольких вариантов проектов трех- и четырехколесных колясок, приводимых в действие людьми.

В своем стремлении создать такого рода экипаж Кулибин не был одинок. Как указывалось, незадолго до него, в 1752 г., русский изобретатель крестьянин Леонтий Шамшуренков изобрел и построил «самобеглую коляску», которая «действует... под закрытием людьми, двумя человеками». Изучение документов о коляске Шамшуренкова позволило сделать заключение, что она была четырехко-

¹⁶⁷ ЦГИАЛ, ф. 938, оп. 1 (1792—1799), д. 125, л. 14 об.

¹⁶⁸ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 122—123, Приложение II, №№ 153—159.



Трехколесная самокатка.

лесной и многоместной, так как, кроме двух рабочих, приводивших ее в движение, в ней помещалось еще два пассажира.¹⁶⁹

Занимались созданием экипажей, приводимых в действие мускульной силой людей, и изобретатели в других странах. Однако Кулибину удалось сконструировать экипаж, обладавший рядом преимуществ по сравнению с созданными раньше.

В самокатке Кулибина имелись в более или менее развитом виде ходовой механизм, силовая передача, тормозное устройство и рулевое управление. В его трехколесной коляске переднее колесо было направляющим, а одно из задних — ведущим. Слуга, приводивший в движение экипаж, находился сзади. Он становился ногами на педали и, поочередно нажимая на них, заставлял вращаться маховик, укрепленный на вертикальной оси. Сохранившиеся чертежи позволяют предположить, что для этой цели служил зубчато-храповой механизм. Маховик обеспечивал равномерность движения колес. Колеса могли вращаться с различной скоростью, в то время как на педали нажимали равномерно, так как движение передавалось через шестеренную передачу барабану, который выполнял в ходовом механизме самокатки роль коробки скоростей, потому что шестерня, находившаяся на заднем конце продольного горизонтального вала, могла зацепляться за большой, средний или малый зубчатый венец барабана. Для тормозного устройства Кулибин предполагал использовать пружины, которые закручивались при торможении.

Рулевое управление в самокатке Кулибина состояло из двух рычагов, тяг и поворотного круга, в котором было укреплено переднее колесо. Все трущиеся части самокатки были установлены на подшипниках качения.

Хотя конструкция коляски Кулибина и содержала много новых элементов, однако в ней не было главного — механического двигателя, в силу чего нельзя было думать о практической ее реализации. Ведь для передвижения коляски с четырьмя рабочими и пассажирами общим весом около полутонны со скоростью 10 км/час по булыжной дороге требовалось около двух третей лошадиной силы;

¹⁶⁹ Е. И. Гагарин. Изобретатель «самобеглой коляски» Леонтий Шамшуренков. Журн. «Автомобиль», 1951, № 6, стр. 37—39.

такую мощность один или даже два человека не могли бы развивать в продолжение сколько-нибудь длительного времени.

Кулибин понимал, что для практической реализации его изобретения необходимо применить механический двигатель. Поэтому он вскоре оставил свою работу над этим изобретением. Вернулся к нему он летом 1817 г., за несколько месяцев до своей смерти. Так как пригодного механического двигателя в распоряжении изобретателя по-прежнему не было, он размышлял над возможностью применить для приведения в действие своего экипажа, который он называл «движимой одноколкой», один из вариантов «самодвижной машины», т. е. «вечного двигателя», над конструированием которого он работал несколько десятилетий.

При выполнении заказов двора и собственных изобретательских работ Кулибин всегда учитывал новинки современной ему отечественной и зарубежной техники, которые были, вероятно, ему известны, так как он всегда следил за доступной ему литературой.

С начала 90-х годов XVIII в. во Франции изобретатель Клод Шапп (1765—1805 гг.) проводил опыты с так называемым оптическим телеграфом. Известия об этих опытах скоро проникли в Россию.

Нам, живущим в век электрических телеграфов, телефонов, радио, трудно, точнее, невозможно представить себе те сроки, в которые передавались в XVIII в. известия на расстояние, и те трудности, которые приходилось при этом преодолевать. Каждый шаг вперед в создании и улучшении способов передачи сигналов на расстояние был тогда важным и необходимым. Многие талантливые изобретатели тех дней пробовали свои силы в решении важной для общества проблемы — быстрой и безотказной передачи сигналов на расстояние. Единственным путем для решения этой проблемы в конце XVIII в. являлось создание новых систем, так называемых оптических телеграфов, позволяющих быстро передавать, с помощью особых семафорных устройств, условные сигналы, обозначающие буквы или слоги и слова, от одной установки до другой. Эти установки, «станции», как их тогда называли, располагались на расстоянии видимости одна от другой, между теми пунктами, откуда передавалась депеша, до конечного пункта телеграфной линии.

Ряд изобретателей оптического телеграфа потерпел неудачу, и только французу К. Шаппу 30 августа 1794 г. удалось осуществить практическую передачу телеграмм по линии оптического телеграфа между революционными армиями, действующими против австрийцев на севере Франции, и Парижем (Лилль—Париж).

Известия о изобретении Шаппа дошли до России довольно быстро. В 1795 г. описание его телеграфа было опубликовано в Москве. Однако Кулибин начал свою работу по конструированию оптического телеграфа до того, как вышла в свет эта брошюра.

Как можно заключить из его записей на сохранившихся чертежах оптического телеграфа, изобретатель приступил к этой работе в последние месяцы 1794 г. Не исключена возможность, что в это время до него уже дошли некоторые известия о телеграфе Шаппа из газет.

Изучавший это направление творчества изобретателя проф. Д. И. Каргин¹⁷⁰ установил, что Кулибин разрабатывал оригинальную конструкцию оптического телеграфа. При этом изобретатель использовал принцип сигнализации телеграфа Шаппа. Для составления телеграфных знаков Кулибин принял конструкцию из трех крыльев: одного длинного и двух коротких. Однако приводная конструкция, предназначенная для перемещения частей аппарата при составлении сигнальных знаков, была сконструирована Кулибиным совершенно самостоятельно и оригинально.

Также совершенно самостоятельно Кулибиным был разработан и секретный телеграфный код. Этот код занимал среднее место между алфавитным и цифровым и был сведен к одной таблице. Вместо 9460 слов — знаков кода, составленного Шаппом, код Кулибина содержал всего 235 знаков.

Сохранившиеся документальные материалы не дают оснований для суждения об оптической части телеграфа Кулибина, которая должна была служить для передачи сигнальных знаков и ночью. Изобретатели других систем оптического телеграфа пользовались для этой цели фонарями, которые позволяли по их расположению читать передаваемый знак.

¹⁷⁰ Д. И. К а р г и н. Оптический телеграф Кулибина. Архив истории науки и техники, вып. 3, 1934, стр. 77—100

О своем телеграфе Кулибин писал так: «Сыскано мною и здесь внутреннее расположение машины телеграфа, которого сделана модель и отнесена в имп. Кунсткамеру».¹⁷¹

Однако и здесь между замыслами изобретателя и их практическим осуществлением стояли чиновники государственного аппарата царской России. Правда, через несколько лет после окончания телеграфа князь В. П. Лопухин представил Павлу I чертежи телеграфа, а 11 января 1801 г. модель телеграфа демонстрировалась царю,¹⁷² но никаких практических шагов для реализации этого изобретения сделано не было.

Об оптическом телеграфе Кулибина царские чиновники вспомнили вновь лишь в конце 20-х и начале 30-х годов XIX в., т. е. примерно через 40 лет после предложения Кулибина. С 1828 по 1833 г. особый комитет по делам оптических телеграфов рассматривал проекты различных систем телеграфов. Именно в это время модель телеграфа Кулибина была передана из Кунсткамеры в Морское министерство. Однако постройку первых линий оптического телеграфа правительство Николая I поручило французскому инженеру Шато, несмотря на то, что его телеграф не имел каких-либо принципиальных преимуществ перед телеграфом Кулибина. Шато за 120 000 рублей единовременного вознаграждения и 6000 рублей ежегодной пожизненной пенсии построил несколько линий телеграфа в России.

В 1791 г. внимание Кулибина привлекли вопросы создания функционально-косметических протезов нижней конечности (голени и бедра). Свою первую работу по изготовлению «механической ноги» изобретатель начал в 1791 г. Им был изготовлен металлический протез артиллерийскому офицеру Непейцыну, потерявшему ногу при штурме Очакова. Позднее Кулибин писал об этом опыте так: «...хотя она была сделана и не с такими преимуществами, как здесь представляемая, но и на ней обувшись он в сапоги, на самый первый случай с тростью пошел, садился и вставал, не прикасаясь до нее руками и без всякой посторонней помощи».¹⁷³ Опыт был тем более ободряющим, что ампутация ноги у Непейцына была сложной — выше колена. Позже Кулибин (по непод-

¹⁷¹ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 496.

¹⁷² Там же, стр. 431.

¹⁷³ ААН, ф. 296, оп. 1, № 418, л. 7.

твержденным документально данным) изготовил металлический протез одному из братьев Зубовых — Валериану, который лишился ноги в 1794 г.¹⁷⁴ У Зубова нога была ампутирована ниже колена. Следовательно, можно предположить, что Кулибин сконструировал протезы для двух случаев ампутации — голени и бедра.

Своими работами Кулибин разрешил ряд вопросов, связанных с конструкцией протезов. Ему удалось создать практически пригодный металлический протез, который давал возможность производить сгибание в коленном шарнире. Он поставил и осуществил в своих протезах принцип опорности и неопорности культи.

При конструировании протезов Кулибин выдвинул и разрешил ряд других вопросов, которые не потеряли своей актуальности и в настоящее время, а именно: о прочности и легкости протезов, о косметичности протеза, об удобстве в носке и хорошей пригонке, о бесшумности при ходьбе на протезе. Он также указал принципы снятия мерок при изготовлении протезов. Изобретатель пытался также с помощью плоских пружин осуществить буферность в голеностопном шарнире при ходьбе. Кулибин хотел сделать свой протез металлическим, так как замена деревянной боковой шины металлической позволяла лучше фиксировать протез. Металлическая шина была более удобной для инвалида, чем деревянная.

Как опытный механик Кулибин нашел наиболее выгодное механическое решение для сгибания голени в коленном шарнире. Это решение удовлетворительно разрешало вопрос о затрате мышечной энергии инвалида при ходьбе. Протез, предложенный Кулибиным, для замены ноги, ампутированной выше колена, состоял из ступни, голени, бедра и приспособления для укрепления с поясами. При этом весь механизм движения представлял собой параллелограмм, позволявший воспроизводить движения бедра и голени, близкие к натуральным.

Уже в 1808 г., живя в Нижнем Новгороде, Кулибин принялся вновь за усовершенствование и упрощение своих протезов. К этой работе его толкнула настоятельная общественная необходимость, так как число инвалидов в начале XIX в. в связи с наполеоновскими войнами сильно увеличилось.

¹⁷⁴ М. И. Пыляев. Забытое прошлое окрестностей Петербурга. СПб., 1889, стр. 200.

Одновременно Кулибин сделал попытку ввести усовершенствованный деревянный протез в практику. Для проверки своих выводов он изготовил две куклы, которые снабдил моделями протезов. Одна из моделей была предназначена для случая ампутации ноги выше колена, а другая — ниже. В августе 1808 г. он послал куклы с протезами, чертежи и описания протеза через своего знакомого И. Я. Аршеневского, сенатора и президента Мануфактур-коллегии, крупному хирургу И. Ф. Бушу. Но положительный отзыв Буша не изменил отношения к изобретению: оно так и не было введено в практику.

Один из биографов Кулибина (И. С. Ремезов) отмечал, что какой-то иностранный изобретатель вывез один из протезов Кулибина за границу, наладил там их производство, прославился и обогатился. Косвенно это подтверждается копией заметки из «С.-Петербургских ведомостей» о рассмотрении Наполеоном протезов, предложенных изобретателем Мельцелем; заметка эта хранится среди бумаг Кулибина.¹⁷⁵

РАБОТЫ И. П. КУЛИБИНА ДЛЯ НУЖД ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Наряду с выполнением заказов двора и работой над собственными изобретениями, которыми изобретатель пытался дать ответ на некоторые острые технические проблемы своего времени, Кулибин большое внимание уделял текущим вопросам отечественной технической практики. Как выясняется при изучении материалов его архива, связи изобретателя с современной ему промышленностью были довольно многообразны и обширны.

Как мы отмечали, Кулибин должен был по характеру своей деятельности в качестве руководителя академических мастерских часто бывать на стекольных заводах. Здесь он следил за выполнением заказов для мастерских, проводил опытные варки различных сортов оптического стекла и т. д. Особенно тесно Кулибин был связан с Петербургским стекольным заводом. Это промышленное предприятие было не только одним из лучших в России, но славилось и за рубежом. Однако его техническая вооруженность была крайне низкой: почти на всех операциях господствовал ручной труд. В отдельных случаях это обстоятельство становилось препятствием к выпуску нужной продукции. Среди

¹⁷⁵ ААН, ф. 296, оп. 1, № 423, л. 1.

богатого ассортимента стеклянных изделий, которые выпускал этот завод, видное место занимало листовое зеркальное стекло. Но размеры листового стекла были ограничены применением ручного труда. Кулибин же нуждался для осуществления некоторых своих изобретений (например, «оптического и механического фейерверка») в зеркальных стеклах очень больших размеров.¹⁷⁶ Часто бывая на этом предприятии и зная о затруднениях, которые вызывало производство зеркального стекла больших размеров, Кулибин сконструировал ряд механических устройств, служащих для его формования, в частности для транспортировки тиглей со стеклянной массой, весивших более тонны. В реестре своих изобретений Кулибин писал: «Изобретены и сделаны на стеклянном заводе новые машины, помощью коих перевозят со стеклянной материей отменной величины горшки. Оные поднимают на ворот, а из них выливают для зеркал стекла длиной в $6\frac{1}{2}$ (около 4.63 м, — Н. Р.), а шириной $3\frac{1}{2}$ аршина (около 2.5 м, — Н. Р.) легчайшим способом».¹⁷⁷

Подробнее об этой работе изобретателя сказано в статье его сына, С. И. Кулибина. В ней говорилось: «...изобретены и сделаны две машины для императ. стеклянного завода (что в С.-Петербурге), одна железная, в виде коляски, а другая подобная вороту, устроенная глаголем, посредством которых вынимают из горна огромные горшки с растопленной стеклянной массой, подвозят их к вороту, а этим изнимают, подвозят к чугунной доске и выливают на нее массу для сделания зеркальных стекол длиной в $6\frac{1}{2}$ и шириною в $3\frac{1}{2}$ аршина легчайшим образом».¹⁷⁸ Это предложение Кулибина было введено в производственную практику, о чем свидетельствует академик В. М. Севергин, писавший в 1821 г. «Мы должны упомянуть об огромных досках хрустального стекла для зеркал, отливаемых здесь (на стеклянном заводе в С.-Петербурге) по устройению, изобретенному славным российским механиком Кулибиным. Оные имеют длины шесть с половиной и ширины три с половиной аршина».¹⁷⁹

¹⁷⁶ ЦГИАЛ, ф. 938, оп. 1 (1792—1799), д. 125, л. 10—10 об.

¹⁷⁷ ААН, ф. 85, оп. № 11, л. 20.

¹⁷⁸ Некрология славного российского механика Кулибина. Москвитянин, 1854, т. VI, № 22, ноябрь, кн. 2, отд. IV, стр. 27—58.

¹⁷⁹ В. М. Севергин. Начертание технологии минерального царства, ч. I. СПб., 1821, стр. 75.

Позже в одном из русских журналов начала XIX в. в статье «О стекле»¹⁸⁰ редакция отмечала (очевидно, имея в виду литое зеркальное стекло, производимое на Петербургском стекольном заводе с помощью механизмов Кулибина): «Сколько известно, такой огромной величины зеркальных стекол нигде в свете не делается, кроме как в России».

Механизмы, введенные Кулибиным в процесс производства зеркального листового стекла, обеспечили русским стекольным заводам почетное первенство в производстве стекол максимальных размеров, что всегда служило мерилom технической оснащенности этой отрасли промышленности.

В 1797 г. в Петербурге была основана крупная текстильная фабрика — Александровская мануфактура. Это предприятие, находившееся первоначально в частных руках, а затем перешедшее «в казенное ведомство», представляло собой одну из лучших по техническому оборудованию текстильных фабрик того времени.¹⁸¹ В первые годы своего существования Александровская мануфактура была снабжена водяным колесом обычного типа. Это колесо было слабым и тихоходным. Кулибин писал об этом: «...в Санкт-Петербурге на Александровской бумажной прядельной фабрике, когда не было еще там парами действующей машины, так было расположено, что от одного большого водяного колеса в Неве-реке, при самом берегу тихо обращающегося (разрядка наша, — Н. Р.), приводились в движение все в фабрике машины».¹⁸² Познакомившись с этой энергетической установкой, Кулибин разработал проект замены обычного водяного колеса колесом (или колесами) своей конструкции с подвесными лопастями, которое он проверил и испытал при постройке водоходных машинных судов и водяных мельниц. Его колесо было более быстроходным и имело более высокий коэффициент полезного действия, чем обычное.

Документальных данных, свидетельствующих о реализации этого предложения изобретателя, не обнаружено, но

¹⁸⁰ Журнал мануфактуры и торговли, 1825, № 5, стр. 20.

¹⁸¹ Е. А. Цейтлин. Первые шаги механического льнопрядения в России. Архив истории науки и техники, вып. 5, 1935, стр. 394 и сл.

¹⁸² ААН, ф. 296, оп. 1, № 223, л. 8.

уже сам факт сотрудничества Кулибина с передовым промышленным предприятием России весьма показателен.

Практическое приложение своих сил и изобретений Кулибин хотел найти и в создании проектов больших гражданских построек — манежей. В 1797 г. он работал над применением созданной им (в процессе конструирования однопролетного моста) деревянной арки для постройки «зала большого пролета» без внутренних столбов. Постепенно все увеличивая ширину пролета, он дошел до пролета в 64 сажени (около 135 м). Для его перекрытия Кулибин предполагал использовать деревянную арочную конструкцию, элементы которой состояли из двух деревянных арок и соединялись поперечными связями (подобную той, которая была применена им при проектировании одноарочного деревянного моста). С целью уничтожения распора арок Кулибин хотел установить мощные каменные устои на забитых наклонно сваях. В своих записках Кулибин подробно описывает производство работ по постройке проектируемого манежа, разбирает вопросы, связанные с устройством отопления, и т. д. До нас не дошло никаких известий или документальных данных, свидетельствующих об осуществлении этих проектов. Можно думать, что тут сказались как трудности осуществления проекта (забивка наклонных свай), так и неудовлетворительное архитектурное решение, предложенное Кулибиным: здания имели малохудожественный вид из-за устоев, которые далеко выступали за поверхность наружной плоскости стен.

О серьезных намерениях изобретателя в этом направлении свидетельствовал тот факт, что он опубликовал основные положения этого проекта в своей книге вместе с описанием проектов моста.¹⁸³ Конечно, подобного рода здания с большим пролетом могли служить и в качестве помещений для устройства промышленных предприятий.

Не могла пройти мимо внимания Кулибина и такая важная отрасль петербургской промышленности, как судо-

¹⁸³ «Описание представленного на чертеже моста, простирающегося из одной дуги на 140 саженьях, изобретенного механиком Иваном Кулибиным, с разными вычислениями состоящих на нем тяжестей по расстоянию и других обширных зданий». СПб., 1799, стр. 23—28 (Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 228—242).

строение. Наблюдая за постройкой и спуском кораблей со стапелей Адмиралтейства¹⁸⁴ и происходящие при этом аварии, Кулибин в 1800 г. разработал некоторые усовершенствованные приемы спуска кораблей на воду. Суть предложения Кулибина сводилась к улучшению действия спускового устройства и сохранению возможности помогать движению корабля во все время его продвижения по стапелю.

В мае 1800 г. он переслал свое предложение и чертежи графу Г. Г. Кушелеву, адмиралу, любимцу Павла I. Предложения Кулибина не были учтены, и в начале августа 1800 г. большой 130-пушечный корабль «Благодать» при спуске с адмиралтейских верфей в присутствии Павла I и многочисленных зрителей потерпел аварию — судну грозила гибель. Разгневанный царь уехал с места спуска, а строителям корабля угрожали тяжелые наказания, тогда адмиралтейские кораблестроители, оказавшиеся в безвыходном положении, вынуждены были обратиться к изобретателю. Кулибин, разрабатывавший ранее проекты спуска корабля, смог благодаря этому сделать все нужные расчеты за одну ночь¹⁸⁵ и благополучно совершил спуск потерпевшего аварию корабля. Кулибин так писал об этом в своем реестре изобретений: «37. Во время остановившегося при спуске 130-пушечного корабля „Благодати“ призыван я был в Адмиралтейство для совета в окончательном спуске, где, посмoтpя, и помогал своим распоряжением обще с обыкновенно употребляемыми при том со стороны Адмиралтейства машинами к спуску оного корабля на воду, а каким образом — о том имеются чертежи и описание».¹⁸⁶

Уже во время работы в мастерских Академии наук (а вероятно, и еще раньше, в Нижнем Новгороде) Кулибин немало потрудился над созданием всякого рода станков, машин и приспособлений, нужных ему для осуществления своих изобретений. В его архиве, например, хранятся чертежи шлифовально-полировальных станков,

¹⁸⁴ Во времена Кулибина Адмиралтейская верфь находилась на левом берегу Невы, на территории Адмиралтейства. Кулибин, посещая здания Академии наук, расположенные на правом берегу Невы, напротив Адмиралтейства, мог наблюдать за ходом постройки кораблей и подготовкой их к спуску на воду.

¹⁸⁵ П. П. С в и н ь и н. Жизнь русского механика Кулибина и его изобретения. СПб., 1819, стр. 45 и 46.

¹⁸⁶ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 496.

применявшихся при обработке оптических стекол. На этих чертежах Кулибин сделал большое число пометок и замечаний, свидетельствующих о стремлении исправить, улучшить их работу. Кулибин занимался и конструированием различных станков и приспособлений для изготовления деталей часов. Известны также и предложения, которые сделал изобретатель о постройке специальных металлообрабатывающих станков для обработки элементов металлических мостов.¹⁸⁷

В последние годы жизни (в 1810—1811 гг.) Кулибин работал над усовершенствованием машинных установок для промыслов, принадлежавших крупнейшим солепромышленникам Строгановым.¹⁸⁸ Для этой цели изобретатель предложил машину, в которой лучше использовалась конная тяга, служившая для приведения в действие соляных насосов. В своем механизме Кулибин среди других усовершенствований предлагал применить «медные или чугунные шкивы», вероятно подшипники качения; характерным является его указание на приемы смазки отдельных деталей всего устройства.

Кулибину были известны и другие отрасли русской промышленности: он был знаком с часовыми мануфактурами в Петербурге и в других городах России,¹⁸⁹ работал над конструированием фонарей для суконных мануфактур,¹⁹⁰ хорошо знал производственные возможности машиностроительного и судостроительного завода Берда в Петербурге,¹⁹¹ встречался с крупными железозаводчиками (Баташевыми).¹⁹² Можно было бы привести и другие данные, свидетельствующие о многообразных связях изобретателя с различными отраслями отечественной промышленности и его стремлении ввести здесь усовершенствованные методы производства.

Изучая различные отрасли развивающегося машинного производства, занимаясь конструированием и постройкой металлообрабатывающих и других станков, про-

¹⁸⁷ ААН, ф. 296, оп. 1, № 68, л. 5 об.; № 86, л. 1 об.; № 87, лл. 1 об.—2; № 88а, л. 1—1 об.; № 88б, лл. 1—2 об.; №№ 390, 533, 683, 684, 902, 903, 946, 947, 948, 949, 954 и др.

¹⁸⁸ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 469—476.

¹⁸⁹ Там же, стр. 146, 362.

¹⁹⁰ Там же, стр. 404.

¹⁹¹ ААН, ф. 296, оп. 1, № 223, л. 17.

¹⁹² Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 194.

ектируя «машинные суда» и «самобеглые коляски», Кулибин, естественно, не мог не понимать значения универсального механического двигателя для дальнейшего развития техники. Его мысль непрестанно возвращалась к улучшению имеющихся тогда в распоряжении человека двигателей, приводимых в действие водой, животными, а также к паровой машине. Он создает несколько новых конструкций конных двигателей, усовершенствованных силовых вододействующих установок, размышляет над различными применениями паровой машины (для движения судов, приведения в действие станков, для подъема разводных пролетов мостов и т. д.). Очень много сил и времени он уделяет конструированию и постройке различных типов «вечного двигателя».

Интерес Кулибина к паровым машинам нельзя считать случайным: все передовые представители технической и научной мысли тех дней находились под впечатлением того переворота, который принесло с собой применение паровой машины в промышленности и транспорте. На русском языке начинают в это время появляться первые книги, посвященные описанию паровых машин. Впервые описание машины Уатта было приведено механиком и изобретателем Л. Ф. Сабакиным в составленном им приложении к переводу книги шотландского физика Джеймса Фергусона.¹⁹³

Как теперь установлено, описание и чертежи паровой машины Уатта, впервые в отечественной литературе приведенные Л. Ф. Сабакиным, отличались от данных, содержащихся в других источниках.¹⁹⁴ Можно думать, что сам Сабакин внес в ее конструкцию некоторые изменения. Сведения о паровой машине, приведенные Сабакиным, видимо, заинтересовали русских читателей, так как в следующем

¹⁹³ «Лекции о разных предметах, касающихся до механики, гидравлики и гидростатики...», сочиненные г. Фергусоном, а с английского на российский язык переведенные тверским губернским механиком Львом Сабакиным, с присовокуплением ко оным собственной его лекции о огненных машинах». СПб., 1787. О замечательном механике и изобретателе, знакомом И. П. Кулибина, см.: Ф. Н. Загорский. Л. Ф. Сабакин — выдающийся машиностроитель конца XVIII—начала XIX в. Труды Инст. истории естествознания и техники, М., 1959, т. 21, стр. 328—341.

¹⁹⁴ П. П. Забаринский. Первые «огневые» машины в Кронштадтском порту. Л., 1936, стр. 173—174.

году его лекция вышла отдельным изданием.¹⁹⁵ Пользовались книгой Сабакина и строители «огненных» машин, которые устанавливались в это время в Кронштадте.¹⁹⁶

Не были чужды вопросы, связанные с усовершенствованием паровых машин, и Петербургской Академии наук. В сентябре 1780 г. Академия объявила конкурс на тему: «Изяснить теорию машин, движимых силою огня и паров».¹⁹⁷

Внимательно следила Академия наук и за новинками иностранной техники в этой области. Так, в апреле 1784 г. Академическое собрание слушало письмо своего почетного члена Ж.-Г. Магеллана из Лондона от 6 февраля 1784 г. с сообщением о машине Уатта и ее новых применениях.¹⁹⁸

При таких условиях совершенно естественно, что и Кулибин в поисках универсального двигателя неоднократно обращался к паровой машине. В своей тетради записей о конструировании самоходных судов (относящейся к 1797—1798 гг.) после заметки об установке трущихся частей на подшипниках качения Кулибин записывал: «Напомнить о весьма нужном деле. Вместо конных машин небольшие кипящими парами машины расположить по примеру здешней, а вместо голландских жечь простые уголья или дрова».¹⁹⁹

Как видно из текста заметки, он уже знал к этому времени одну из паровых машин, установленных в Петербурге. Заметка в следующей тетради, относящейся к 1798—1801 гг., показывает, что изобретатель перешел от общих размышлений к конкретному обдумыванию технологии изготовления основных частей паровой машины. В заметке «Напомнить» он пишет о своем намерении «сделать опыт» с деревянным цилиндром, «составляя его наподобие кадки из толстых досок или брусков», или выточить такой цилиндр из целого куска сухого дерева.²⁰⁰

¹⁹⁵ Прибавление к фергусоновым лекциям, содержащее в себе о огненных машинах, сочиненное тверским механиком Львом Сабакиным. М., 1788.

¹⁹⁶ П. П. Забаринский, ук. соч., стр. 174.

¹⁹⁷ Протоколы, т. III, стр. 493. Об этом конкурсе сообщалось в журнале «Академические известия» за 1780 г. (ч. VI, стр. 266—270). Премия была присуждена венскому проф. С. Майару (Протоколы, т. III, стр. 705).

¹⁹⁸ Протоколы, т. III, стр. 737; ААН, ф. 1, оп. 3, № 67, лл. 135—136.

¹⁹⁹ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 278.

²⁰⁰ Там же, стр. 286—287.

В следующей заметке «К цилиндрам о токарной машине» изобретатель рассматривает вопрос об изготовлении цилиндра для паровой машины из металла и устройстве станка для этой цели.²⁰¹ Обе заметки показывают, что Кулибин серьезно думал о постройке паровой машины и, как опытный машиностроитель, сразу увидел наиболее технически трудное звено. Свидетельством размышлений и работы изобретателя над паровой машиной является и хранящийся в его фонде чертеж паровой машины с баланси́ром и планетарным механизмом, на котором имеются его заметки и пометы.²⁰²

Работая над вопросами, связанными с конструированием и постройкой паровых машин, Кулибин размышлял и над их применением. Так, в той же тетради заметок, относящейся к 1798—1801 гг., как бы подводя итоги своих размышлений о постройке самоходных речных судов, он писал: «Напомнить со временем постараться расположить парами действующую машину с чугунным цилиндром, так чтоб могла действовать без завозу веслами на таком судне, которое было бы с грузом 15 тысяч пудов».²⁰³ Как видно, изобретатель решает направить свои силы на постройку парохода с машиной, снабженной чугунным цилиндром и весельным движителем.²⁰⁴

Работая над проектами металлических мостов, Кулибин в своих заметках, относящихся к 1809—1810 гг., о постройке промежуточных опор (быков), рассматривая вопрос об откачке воды, отмечал: «А для выливания большой течи воды поставить паровую машину или две».²⁰⁵

В 1814 г. в своей заметке об изготовлении элементов для постройки металлического моста изобретатель после ряда размышлений о возможности применения различных двигателей к металлообрабатывающим станкам окончательно останавливает свой выбор на паровой машине.²⁰⁶

Но конструирование и постройка паровых машин были в то время делом чрезвычайно сложным и трудным. Да и сами паровые машины тех дней были громоздкими и тя-

²⁰¹ Там же, стр. 287.

²⁰² Там же, Приложение II, № 68.

²⁰³ Там же, стр. 293.

²⁰⁴ Судовой движитель — механизм, преобразовывающий работу двигателя в работу упора, преодолевающего сопротивление воды движению судна.

²⁰⁵ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 214.

²⁰⁶ Там же, стр. 219.

желыми сооружениями. Пароходы и паровые повозки насчитывались единицами и в передовых промышленных странах, где в распоряжении изобретателей была заводская база, опытные мастера, промышленники-капиталисты, располагающие денежными средствами. Ничего этого в распоряжении Кулибина не было. Не было в его распоряжении и самого главного — времени. К моменту, когда его внимание было привлечено к паровым машинам, ему было почти шестьдесят пять лет — возраст, не позволявший браться за совершенно новое и очень трудное дело. Не забудем также, что работа с паровыми машинами заставила бы его отказаться от осуществления ряда замыслов, которым он отдал не один десяток лет своей жизни. Поэтому его усилия, направленные на создание универсального двигателя, шли главным образом по пути конструирования «вечного двигателя».

Всего Кулибин посвятил этому делу (конечно, с перерывами) около сорока лет. Однако свою работу в этой области он держал в тайне. Изобретатель писал в последние годы своей жизни, что он решил «занять себя в снискивании таковые беспрестанно движущияся машины деланием разных опытов скрытно, потому что некоторые ученые почитают соделать таковую машину невозможным и смеются с поношением над теми, кто во изыскивании сего изобретения упражняется». В 1776 г. он консультировался по этому вопросу с Эйлером: «Я же, желая узнать о том достовернее, в 1776 году спрашивал находящегося тогда при Академии г. профессора Ейлера, как он о той машине думает, и в ответ получил, что он сего мнения о произведении таковыя машины в действо никак не опровергает, а сказал мне, что может де быть в свое время какому щастливому сделать таковую машину и откроется. Сей муж ученостью тогда почитался во всей Европе первым».²⁰⁷

Автор статьи о вечном двигателе Кулибина, проф. Д. И. Каргин, писал: «На основании этого указания на Эйлера стали ссылаться как на вдохновителя стремлений Кулибина к изобретению *perpetuum mobile*. Этот туманный факт следовало проверить еще раз по документам Л. Эйлера».²⁰⁸ Действительно, в биографии Кулибина, составленной П. П. Свиным, прямо указывалось: «Лю-

²⁰⁷ ААН, ф. 296, оп. 1, № 5, л. 2.

²⁰⁸ Д. И. Каргин. *Perpetuum mobile* И. П. Кулибина. Архив истории науки и техники, вып. 6, 1935, стр. 188.

бопытно заметить, что Кулибин поощрен был к сему открытию знаменитым математиком Эйлером, который на вопрос его, какого он мнения насчет вечного движения, отвечал, что он почитает его существующим в природе и думает, что оно обретется каким-нибудь счастливым образом, подобно открываниям, почитаемым до того невозможными».²⁰⁹

Теперь на основании изучения материалов архива Л. Эйлера и других материалов Архива Академии наук СССР можно утверждать, что и сам Эйлер, и все другие члены Академии наук задолго до приезда Кулибина в Петербург придерживались отрицательного мнения о возможности осуществления вечного двигателя.²¹⁰ Характерен в этом смысле ответ Академии наук швейцарцу Ж. К. Боллер д'Эгг, предлагавшему проект вечного двигателя в своем письме Л. Эйлеру. В протоколе заседания от 29 ноября 1773 г. отмечалось: «Так как Академия наук придерживается противоположного мнения, то она отказывается предпринять какие-либо шаги для получения того, о чем просит указанный Боллер».²¹¹ Совершенно ясно, что и Эйлер, передавший на рассмотрение Академического собрания это письмо и сам присутствовавший на этом заседании, полностью разделял точку зрения своих коллег.

Ученые — члены Петербургской Академии выразили свое мнение о невозможности осуществления вечного движения также и в статье «О непрерывном движении», опубликованной в Месяцеслове за 1773 г.²¹² Эта статья заканчивалась следующими словами: «Сего, кажется, довольно, чтобы тех, кои некоторое о философии имеют сведение, уверить о невозможности непрерывного движения. А те, кои не имеют, вероятно, искать оного никогда не перестанут: но большого вреда от этого не последует».

В 1775 г. Парижская Академия наук приняла решение не рассматривать проектов вечного двигателя. Тогда Петербургская Академия, очевидно, солидаризируясь с этим мнением, опубликовала в журнале статью под заглавием «Совет мечтающим о изобретении вечного или бесконечного движения». Здесь, между прочим, писалось: «Изо-

²⁰⁹ П. С в и н ъ и н, ук. соч., стр. 64.

²¹⁰ Н. М. Р а с к и н, Вопросы техники у Эйлера, стр. 500—509.

²¹¹ Протоколы, т. III, стр. 109.

²¹² Собрание сочинений, выбранных из Месяцесловов, ч. VIII, СПб., 1792, стр. 18—25.

бредить вечное непрерывное движение совсем невозможно... Сии бесполезные исследования крайне вредны потому наипаче, что от них ... многие искусные механики, которые могли бы оказывать обществу знанием своим великие услуги, потеряли, достигая до решения сей задачи, все свое имение, время и труды».²¹³

Таким образом, мнение Л. Эйлера и его коллег по Академии о вечном двигателе было однозначно отрицательным. Возможно, однако, что сам Л. Эйлер считал эти работы частным делом изобретателей, не имеющих достаточной научной подготовки: он не видел в их деятельности большого ущерба для общества. Отсюда уклончивый характер его ответа Кулибину и выводов статьи «О непрерывном движении», которая была несомненно написана одним из близких к Эйлеру лиц. Кроме того, известная уклончивость самого ученого в этом вопросе могла быть связана и с отсутствием строго доказательного вывода невозможности вечного двигателя в то время.

Кулибин, одной из черт характера которого была настойчивость в достижении своей цели, упорно продолжал свою работу над вечным двигателем. Попавшие в его руки проекты вечных двигателей он браковал лишь как неудачные частные решения,²¹⁴ не порочившие самой идеи.

В последние годы своей жизни, работая над другими изобретениями, он много сил отдавал окончанию этой своей работы. Особенно напряженно работал Кулибин над вечным двигателем после того, как в газете «Русский инвалид» (№ 221, 22 сентября 1817 г.) появилась небольшая заметка с сообщением о том, что механик Петерс из Майнца осуществил эту несбыточную мечту многих изобретателей. Кулибин предпринимал энергичные шаги, чтобы добиться возможности продолжать свою работу, но видные чиновники, через которых он направил свои ходатайства, отклоняя под благовидными предлогами его просьбы об осуществлении проектов металлических мостов, в своих ответах даже не упоминали о вечном двигателе.

Наряду с напряженной изобретательской работой Кулибин по-прежнему нес обязанности придворного механика. В частности, и после смерти Екатерины II он дол-

²¹³ Академические известия на 1780 г., ч. IV, стр. 423—425.

²¹⁴ См. его отзыв о вечном двигателе немецкого механика И.-Ф. Гейнле (ААН, ф. 296, оп. 1, № 9, л. 2).

жен был выполнять обязанности придворного часовщика. Он перевез из Таврического дворца в Эрмитаж знаменитые часы с павлином и со слоном. При этом он производил в 1796 г. разборку, ремонт и сборку этих сложнейших часовых механизмов. В том же 1796 г. изобретатель, по приказу Павла I, исправил и поставил «над Зимним замком (Зимним дворцом, — Н. Р.) астрономические боевые часы с показыванием минут». Дальнейшее обслуживание часов также было поручено ему. За эти обязанности Кулибин не только не получал никакого вознаграждения, но и на свои средства нес все расходы по их установке и ремонту и даже содержал специального мастера для ухода за ними.

В мае 1800 г. Кулибин подал Павлу I прошение с просьбой о назначении ему особого жалования (1200 руб. в год) за выполнение этих обязанностей. Царь удовлетворил его просьбу и приказал выдать ему просимое жалование за прошедшие четыре года.

Иногда Кулибину приходилось выполнять и очень сложные поручения двора, связанные с большой личной опасностью. Когда в ночь с 27 на 28 декабря 1800 г. бурею был поврежден шпиль колокольни на Петропавловском соборе и архитектор Д. Кваренги доложил об этом Павлу I, последний вызвал к себе Кулибина и поручил ему совместно с архитектором осмотреть и исправить шпиль. Изобретатель, которому к этому времени было свыше шестидесяти лет, взялся за это трудное и опасное дело. Кулибин по несколько раз в день поднимался на колокольню собора «между железных проволок по курантовым колоколам и молоткам за неимением тут лестниц. По усмотрению моему во основании подкрепил ослабевшие винты, заделал разошедшиеся в дереве между контрофорсами места и на некоторых стычных брусках привинтил вновь железные полосы».²¹⁵

Теперь в руках изобретателя были дополнительные средства, на которые он мог начать новые изобретательские работы. Он вел, как мы знаем, в это время разработку конструкции карманных планетных часов, создавал проекты металлических мостов через Неву, конструировал самокатку и другие механизмы, машины, приборы и аппараты.

²¹⁵ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 497.

Однако главное внимание изобретатель уделял постройке и испытанию «водоходных судов», и хотя первые испытания построенного им судна, проведенные на Неве 8 ноября 1782 г., прошли вполне успешно и Кулибину была вручена награда в 5000 руб. ассигнациями, изобретателю нужно было затрачивать очень много времени, сил и средств, чтобы внести в свои суда все нужные исправления и улучшения. С этой целью Кулибин в 1791 г. ездил из Петербурга в Нижний Новгород, «где, — как писал он, — я осматривал волжские суда, исследовал стремление воды, советовался с разными обращающимися при волжской коммуникации и знающими в том деле и достаточным умением людьми, которые охотно соглашались обще со мной производить те мои машинные суда в действие при соляной поставке».²¹⁶

Конечно, волжский водный путь с его необозримыми возможностями представлялся Кулибину как главная и основная область использования «машинных судов», и он стремился уехать на родину в Нижний Новгород.

12 марта 1801 г. после дворцового переворота на престол вступил Александр I. Одним из первых его мероприятий был вызов в Петербург из Лондона Н. Н. Новосильцева, на которого царь указом Сенату от 7 августа 1801 г. возложил рассмотрение проектов, изобретений и предложений, служащих «к усовершенствованию земледелия, торговли, промыслов, ремесл и художеств».

Кулибин одним из первых уже в августе 1801 г. подал прошение на имя Н. Н. Новосильцева (с несколькими приложениями). Он просил, чтобы «соблаговолено бы было отлучиться мне отселе и пребывание иметь в Нижнем Нове городе для строения и произведения первого машинного суда под собственным моим присмотром, на показание правительству и публике».²¹⁷

Для этой цели Кулибин просил обратить получаемое им жалование (3000 руб. в год) в пожизненную пенсию и, кроме того, выдать единовременное пособие в 6000 руб. для производства работ, связанных с проектированием и постройкой опытного машинного судна. Это пособие Кулибин обязывался внести в казну путем вычета из его пенсии по 1000 руб. в год.

²¹⁶ ЦГИАЛ, ф. 298, оп. 1, д. 125, л. 40.

²¹⁷ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 309.

Правительство Александра I удовлетворило все пожелания Кулибина. 24 августа 1801 г. был издан указ о разрешении выдать Кулибину все просимое, а 18 сентября того же года он был уволен из Академии наук и смог выехать с семьей на родину.

При отъезде Петербургская Академия наук выдала Кулибину похвальный аттестат.²¹⁸ Одновременно изобретателю были переданы для ремонта часы «яичной фигуры», что, как мы знаем, доставило ему в дальнейшем немало затруднений и неприятностей.

Казалось, теперь, вдалеке от придворно-бюрократической среды, которая мешала ему своими заказами, изобретатель сможет свободно заняться большим и важным изобретением. Можно было думать, что и волжское купечество в своем стремлении к выгоде поймет все значение изобретения механика, открывающего новые возможности выгодного вложения капиталов. Однако всего этого не произошло, и Кулибин, уехав из Петербурга и потеряв те возможности для осуществления своих изобретений, которые давал крупнейший промышленный и культурный центр страны, не получил в Нижнем Новгороде взамен почти ничего.

²¹⁸ ААН, ф. 296, оп. 1, № 51, л. 112—112 об.

ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ ЖИЗНИ И. П. КУЛИБИНА

(НИЖНИЙ НОВГОРОД, 1801—1818)

ПЕРЕЕЗД И. П. КУЛИБИНА ИЗ ПЕТЕРБУРГА В НИЖНИЙ НОВГОРОД И ЕГО РАБОТЫ ПО КОНСТРУИРОВАНИЮ И ПОСТРОЙКЕ ВОДОХОДНЫХ СУДОВ

В последний период жизни в Петербурге положение Кулибина, казалось, стало более благополучным, чем в предшествующие годы. Некоторые из его наиболее активных недоброжелателей потеряли после смерти Екатерины II свое бывшее влияние (Е. Р. Дашкова). Он мог заниматься своей изобретательской работой в более спокойных условиях, так как его материальное положение улучшилось. Однако, несмотря на это, какая-то внутренняя неудовлетворенность продолжала тревожить престарелого изобретателя. Единственным источником, который позволяет познакомиться с переживаниями Кулибина в этот период, являются письма, которые он посылал своей дочери Елизавете Ивановне и зятю Андрею Ивановичу Поповым, жившим в селе Карповке Нижегородской губернии.

Среди сообщений о высылке последних номеров газеты, расспросов о домашних делах, извещений о посланных Поповым клавикордах, обмена семейными новостями и поклонов родным постоянно можно найти скупые известия о том, что «обстоятельства мои и поныне в безызвестности, что меня весьма тревожит», «обстоятельства мучат меня и поныне неизвестностью и прочим», «обстоятельства мои нимало к пользе перемены не имеют» и т. д. и т. п. Что это за «обстоятельства», которые так беспокоили и тревожили престарелого изобретателя? Мы теперь можем только догадываться о них. Вероятнее всего, что речь шла не о материальных недостатках, хотя Кулибин и в этот.

наиболее благополучный период своей жизни бился в сѣтях кредиторов. Долгов у него по-прежнему было очень много. Надо думать, что изобретатель в то время меньше страдал и от служебных неприятностей (к ним он просто притерпелся, привык). В чем же тогда было дело? По нашему мнению, тяжелые переживания Кулибина заключались в другом. Изобретатель стал ясно понимать, что ему не удастся ввести в практику создаваемые им механизмы и сооружения. Его «жаловали» наградами, денежными суммами, даже внешним почетом, но изобретения оставались в чертежах, моделях, опытных образцах и в жизнь почти не входили. Вот в чем коренились, по-видимому, причины тяжелых переживаний Кулибина в эти сравнительно благополучные годы его жизни.

К 1801 г. изобретателю стало ясно, что добиться чего-нибудь в осуществлении своих проектов в Петербурге ему не удастся. Ведь ни одно из больших его предложений так и не было осуществлено. Тогда он возвращается к мысли о претворении в жизнь одного из самых значительных своих проектов — созданию самоходных судов для замены бурлацкой тяги. Для достижения этой цели ему необходимо было переехать в Нижний Новгород и попытаться на Волге ввести их в практику. Кулибин твердо надеялся, что здесь, в центре отечественного речного судоходства, среди волжского купечества, ему легче будет осуществить свои планы, чем в Петербурге.

Казалось, надежды изобретателя имели под собой твердую, реальную почву. Ведь в последней трети XVIII в. грузооборот по внутренним водным путям заметно увеличивался. Между тем суда по Волге, ее притокам, а также другим русским рекам шли по-старому бурлацкой тягой или под парусами. Эти медлительные и ненадежные виды тяги переставали удовлетворять требованиям жизни, и было совершенно понятно, что Кулибин, проживший несколько десятков лет на берегах Волги и Невы, обратил свои усилия на механизацию водного транспорта. Кроме желания внести свою лепту в решение важнейшей технико-экономической задачи, у Кулибина несомненно были и другие мотивы, побудившие его взяться за создание машинных судов.

Среди различных профессий в крепостной России профессия бурлака справедливо считалась одной из самых тяжелых и мучительных. Профессиональные заболевания,

частая инвалидность и ранняя смерть были обычным делом бурлаков. Все передовые люди тогдашней России считали уничтожение бурлацкой тяги делом своей чести и как могли боролись с ней. Включился в это дело и Кулибин. Он работал на протяжении нескольких десятков лет над заменой бурлацкого труда силами природы и создал несколько типов самоходных судов.

Существовали разные приемы бурлацкой тяги. Весной, когда Волга была в полном разливе и бечевник (дорожка на берегу, по которой шли бурлаки) затоплен, бурлакам приходилось вести суда «подачами». Такой способ бурлацкой тяги заключался в следующем: в лодку, называемую «завозней», брали канат с прикрепленным к нему якорем. Якорь бросали в воду на некотором расстоянии от судна вверх по течению. Затем канат выбирался бурлаками, находившимися на судне. Упираясь в палубу, они продвигали судно вперед, пока не достигали кормы. Выбранный канат передавали с кормы судна опять на «завозню», встававшую для этой цели за кормой, и здесь укладывали его для нового завоза. Так как на судне было два каната, то их завозили поочередно и работа шла без перерыва.¹

Несмотря на полное напряжение сил бурлаков и работу с рассвета до позднего вечера, тяжело нагруженное судно проходило в лучшем случае 10—15 верст в сутки. Когда вода спадала, бурлаки съезжали на берег, чтобы тянуть судно бечевой. Работа их становилась еще более тяжелой. Люди шли медленно, по неровному, извилистому берегу, ступая вперед только правой ногой, а затем подвигали к ней левую или в лучшем случае делали ею лишь маленький шаг, так как тяжесть лямки не давала возможности шагать обеими ногами. Нет нужды говорить, что такой способ тяги был еще более медлительным, чем тяга «подачами». Если же поднимался встречный ветер или судно попадало в быстрину, его движение еще более замедлялось, а иногда и вовсе останавливалось.

Правительственные организации, заинтересованные в ускоренной и надежной доставке некоторых грузов

¹ Способ движения судов «подачами» описал еще в XVII в. немецкий путешественник, дипломат и ученый Олеарий. См.: Подробное описание путешествия голштинского посольства в Московию и Персию в 1633, 1636, 1639 гг., составленное секретарем посольства Адамом Олеарием. Пер. с нем. П. Барсова, М., 1870, стр. 405.

(соль),² еще в 50-х годах XVIII в. построили и ввели в эксплуатацию два машинных судна для перевозки соли с низовьев Волги. К 1758 г. должны были построить еще сорок таких судов.³ Суда эти шли воловьею тягой.⁴ Однако неудобства, связанные с эксплуатацией этих судов, где волы ходили по огромному тяжелому кругу и с помощью этого устройства приводили в действие ворот, который выбирал канат якоря, завозимого против течения, а также дороговизна их эксплуатации сравнительно с судами, идущими бурлацкой тягой, заставили вскоре отказаться от них.⁵

Кулибин знал об этих машинных судах. Он писал в помете на перечне предполагаемых объектов и тем изобретательской и конструкторской работы: «На возражение тому, что работники будут без работы, в доказательство служат прежние при Шувалове 40 машин. судов».⁶

Проявляя внимание к развитию речного судоходства, правительство Екатерины II объявило в 1781 г. конкурс на улучшение судов. Кулибин включился в эту сложную работу, по-видимому, задолго до объявления конкурса. Идея постройки водоходных судов для Волги созрела у него очень рано, вероятно еще до 1784 г., когда он обратился к директору Академии наук Е. Р. Дашковой за разрешением уехать на Волгу с целью выяснить условия для постройки там машинных судов.⁷ Кулибину был тогда разрешен шестимесячный отпуск для этой цели. Однако осуществить свои намерения изобретатель смог значительно позже, по-видимому, лишь в 1791 г., так как в декабре этого года он писал в одном из прошений на имя Екатерины II следующее: «Таковое мое предприятие привлекло меня быть в городе Нижнем, осмотреть волжные суда, исследовать стремление воды, также переговорить с обращающимися при волжной коммуникации моими прияте-

² Продажа соли была тогда монополией царского двора (кабинета). Доходы от этой торговли шли для покрытия расходов казны.

³ Полный свод законов, т. XIV (1754—1757 гг.), СПб., 1830, стр. 760, № 10721.

⁴ Там же, т. XV (1758—1762 гг.), СПб., 1830, стр. 662, № 11212.

⁵ Дневные записи путешествия доктора и Академии наук адъюнкта Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства, 1768 и 1769 году. СПб., 1771, стр. 359.

⁶ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 492.

⁷ ААН, ф. 3. оп. 1, № 339, л. 279 и сл.

лями, то все сие наиболее поощряет меня исполнить мое намерение с отменным желанием, ибо в произведении таких полезных машин в действо не имею я уже никакого сумнительства».⁸

К моменту начала своих работ на Волге Кулибин накопил большой опыт конструирования, постройки и испытания машинных судов на Неве. Свои работы в Петербурге он проводил за чертой города. Для этой цели изобретатель арендовал участок земли на берегу Невы, «по Шлиссельбургской дороге, за Славянкой рекой»,⁹ где он строил и испытывал водоходные суда, а также хранил их в зимнее время. Здесь же Кулибин проводил испытания и некоторых других своих изобретений (силовых вододействующих установок).

Сохранилось очень мало данных о работе, которую он провел в Петербурге по конструированию и постройке первых водоходных судов. Сын Кулибина Семен Иванович кратко писал в своем ответе на вопросы Главного управления путей сообщения в феврале 1832 г., что его отец «сначала делал маленькие опыты, потом сделал опыт на небольшом ялике, но чтобы увериться в настоящем успешном действии оной, он купил тихвинскую лодку (баржу, — *Н. Р.*), которая поднимала грузу до 4000 пудов, и на сей лодке сделал он первый настоящий опыт. Все сие стоило ему более 4000 руб. Испытавши свою машину без свидетелей и уверившись в несомненной пользе, доложил князю Потемкину, который довел сие изобретение до сведения государыни императрицы, вследствие чего последовало высочайшее повеление Адмиралтейской коллегии свидетельствовать оное в настоящем виде».¹⁰

Итогом напряженного труда изобретателя в Петербурге явилось его машинное судно, в котором тяга бурлаков была заменена работой машины, действовавшей силой течения реки. В своем устройстве Кулибин использовал опыт бурлацкой тяги «подачами». Якорь с прикрепленным к нему канатом завозился (как и при бурлацкой тяге) в лодке-«завозне» вверх по реке. Свободный конец каната оставался на судне и навивался на «навои» — конусные барабаны, которые приводились в действие с помощью зубчато-цепочных или других передач от вала бортовых водо-

⁸ ЦГИАЛ, ф. 938, оп. 1 (1792—1798), д. 125, л. 14 об.

⁹ Там же, л. 10 об.

¹⁰ ААН, ф. 296, оп. 1, № 163, лл. 1—2.

действующих колес. В первых своих проектах Кулибин хотел установить на машинных судах четыре или даже шесть колес, а в последних ограничивался лишь двумя колесами. Машинные водоходные суда Кулибина двигались, таким образом, силой течения («речного потока») против течения реки. Попытки такого рода имели место и до Кулибина, однако предложенные им конструкции машинных судов, основывавшиеся на новых опытных данных, полученных изобретателем, были его творческим достижением.¹¹

8 ноября 1782 г. первое водоходное судно И. П. Кулибина было испытано на Неве специально назначенной комиссией, в состав которой входил генерал-прокурор А. А. Вяземский и все члены Адмиралтейств-коллегии.¹²

Результаты испытаний были признаны весьма хорошими, и Кулибину было объявлено о выдаче награды в 5000 рублей. Тем не менее изобретатель не был удовлетворен, так как правительство не сделало ему никаких предложений о введении его изобретения в практику. Кулибин писал позже, что и после успешных испытаний машинных судов на р. Неве он продолжал улучшать их и теперь совершенно уверен в результатах их работы: «Старался я и привел в наилучшую исправность, почему и о действии таких машинных судов не имею сомнительства».¹³

Вскоре он, как мы знаем, попытался выехать на Волгу, чтобы здесь построить спроектированные им суда. Но на пути к осуществлению этого своего желания Кулибин встретил много затруднений и препятствий.

Кроме известных нам попыток начать работу по постройке водоходных судов на Волге, предпринятых изобретателем в 1784 и 1791 гг., Кулибин обращался с подобными просьбами к правительству Павла I в феврале и июне 1798 г., а также в 1799 г.¹⁴ Однако эти обращения остались без последствий. Только осенью 1801 г., после вступления на престол Александра I, ему удалось получить все просимое. Быстроте, с которой было решено дело Кулибина, вероятно, в немалой степени содействовало

¹¹ Н. К. Дормидонтов. «Машинные суда» И. П. Кулибина. Архив истории науки и техники, вып. 5, 1935, стр. 319—359.

¹² Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 309.

¹³ Там же.

¹⁴ В. Н. Пипуныров. Иван Петрович Кулибин. Машгиз, М., 1955, стр. 77—80.

то обстоятельство, что весь материальный риск по постройке опытных машинных судов Кулибин принимал на свой счет.

Покончив расчеты с Академией наук (с которой он был связан более тридцати лет), Кулибин выехал в сентябре 1801 г. в Нижний Новгород и в конце октября 1801 г. прибыл сюда со своей семьей.

Перед престарелым изобретателем стояла сложная задача: нужно было быстро и при сравнительно ограниченных средствах построить новое опытное судно, чтобы преодолеть косность волжских судовладельцев, укрепленную неудачей первых судов с воловьей тягой.

В Нижнем Новгороде Кулибин принялся за работу буквально в первый день своего приезда (28 октября 1801 г.).¹⁵ Этому способствовало то обстоятельство, что еще в Петербурге он разработал программу опытов.

Свидетельством его сложной работы являются обширные тетради записей и другие документы, которые он вел во время конструирования, постройки и испытания водоходных судов различных типов.¹⁶

Изобретая различные установки и приборы, Кулибин с их помощью пытался вывести общее правило о соотношении между потребной погруженной площадью лопастей водяных колес и сопротивлением воды движению судна.¹⁷ Он исследовал также отношение длины судна к его ширине и величине смоченной поверхности.

Как показывают записи, изобретатель решал и вопросы, связанные с наиболее рациональным устройством передач от вала вододействующих колес к конусным барабанам для навивания ходового каната. Он проектировал механизмы для подъема вала водяных колес, для выемки якорей и подъема парусов. Много трудился над применением водоходной машины к судам различных типов и, наконец, над усовершенствованием предложенной им новой конструкции водяных колес с поворотными (подвесными) лопастями.

В разгар напряженной работы по улучшению водоходных судов и приспособлению их к условиям Волги Кулибина постигло большое несчастье: умерла его вторая жена,

¹⁵ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 291.

¹⁶ Там же, стр. 56—76, 243—313.

¹⁷ Там же, стр. 243—244.

Авдотья Васильевна. Потрясение было настолько сильным, что он тяжело заболел. Только крепкое здоровье и юношеская увлеченность своей работой помогли ему пережить это горе. Несколько последующих лет (1802—1804 гг.) он проводит в лихорадочной самоотверженной работе по проектированию и постройке водоходного судна. Несмотря на свой возраст, Кулибин много ездил по Волге и Оке, в любое время года бывал на верфи, где строилось водоходное судно, до глубокой ночи засиживался над чертежами.

Работы по проектированию и постройке шли почти без перерыва до середины сентября 1804 г.¹⁸ К этому времени была закончена установка водоходной машины на волжской расшиве грузоподъемностью 8.5 тысяч пудов.¹⁹ В процессе работы Кулибин много раз переделывал отдельные части всей установки, менял расположение частей машины на судне и т. д.

Хотя в основу проектирования и постройки первого волжского судна Кулибин положил данные, полученные в Петербурге, однако условия судоходства на Волге заставили изобретателя ввести в устройство первого волжского машинного судна некоторые важные конструктивные изменения. В частности, было введено устройство, позволявшее производить опускание и подъем вала с вододействующими колесами. Это устройство позволяло проходить мелкие места, которых было очень много на Волге, а также давало возможность иметь всегда одну и ту же погруженную площадь колес независимо от осадки судна. Наконец, судно было готово, и с 19 сентября 1804 г. его начали готовить к погрузке 8.5 тысяч пудов балласта.²⁰ 25 сентября начались ходовые испытания, на следующий день испытания были продолжены. Кулибин отмечал, что судно двигалось «другим навоем и шло скоряе первого», а 27 сентября «пробовано третьим навоем, шло и второго скоряе». 28 сентября были проведены официальные испытания в присутствии «г. гражданского губернатора и г. прокурора, также гг. дворян — князя Трубецкого, Полоченинова, Ушакова, Захарова и других чиновников, кои все

¹⁸ Там же, стр. 296—297.

¹⁹ Расшивами называли волжские грузовые суда. Они различались длиной, шириной, осадкой. Ходили эти суда, являвшиеся лучшими на Волге, бурлацкой тягой или под парусами.

²⁰ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 296.

были на судне и прошли от церкви Живоносного источника и до церкви Троицкой поблизости берега».²¹

При этом Кулибин и присутствовавшие на испытаниях лица определили скорость «водохода» в 409 сажень в час (0.82 км/час). Кулибин отмечал в дневнике испытаний, что оно было «пробовано с четвертым навоём и шло всех скоряе».²² Испытания продолжались и 30 сентября, но происходили они на другом участке реки: теперь они не носили официального характера. Во время них была достигнута максимальная скорость всего в 0.25 км/час.²³ Правда, это обстоятельство объяснялось меньшей скоростью речного потока в новом месте.

Таким образом, наивысшая скорость судна Кулибина, которой оно достигло, была определена около 13 верст в сутки при обычном в то время 16-часовом рабочем дне бурлаков. Нужно вспомнить, что обычные волжские расшивы с бурлацкой тягой проходили от 10 до 15 верст в сутки.

Результаты испытаний были признаны удовлетворительными. В своем письме от 9 ноября 1804 г. на имя сенатора графа П. А. Строганова глава правительственной комиссии нижегородский губернатор А. М. Руновский отмечал, что машинное судно Кулибина «может несколько поровняться с обыкновенным ходом судов на заводном якоре, вверх Волги плывущих».²⁴ В этом же письме Руновский указывал, что, «по уверению механика Кулибина, построенное по проекту, вновь им сделанному, машинное судно может быть успешнее в ходу по крайней мере в полтора раза, то есть на быстром течении воды пройти в сутки до 20 верст, что, конечно, при уменьшении более третьей части рабочих людей, по тяжести груза для ходу вверх реки ныне употребляемой, было бы для навигации не бесполезно».²⁵

Однако, сообщая об этих результатах испытаний, Руновский, являвшийся чиновником крепостнического правительства, не обращал внимания на очевидные преимущества судов Кулибина в отношении облегчения труда бурлаков. Ведь ни его, ни других чиновников царской Рос-

²¹ Там же.

²² Там же.

²³ Там же, стр. 297.

²⁴ ААН, ф. 296, оп. 1, № 3, л. 1 об.

²⁵ Там же.

сии этот вопрос совершенно не интересовал. Зато в своем отчете Руновский подчеркивал, что, по его мнению, одним из важных недостатков судов Кулибина является необходимость иметь на судне «людей сведующих хотя несколько в механике и в столярной работе»,²⁶ т. е. людей такой квалификации, которых трудно было найти среди крепостных крестьян, а нужно было искать среди «вольных» людей.

И после официальных испытаний Кулибин продолжал напряженную работу над совершенствованием своих машинных судов. Свидетельством этой работы являются дошедшие до нас записи изобретателя и разработанные им проекты новых судов.

Проф. Н. К. Дормидонтов, изучавший эту область технического творчества И. П. Кулибина, установил, что его работа по улучшению машинных судов шла по следующим главным направлениям: 1) уменьшению числа вододействующих колес и соответствующих им валов и передач; в предварительных эскизах предусматривалось 6 колес, в проектах первого и второго машинных судов по 4 колеса, а в проекте третьего — 2; 2) сокращению площади помостов (бортовых обносов), служащих для ограждения и защиты колес; 3) упрощению передачи от вододействующих колес на «навой» — конусный барабан, на который наматывался заякоренный канат; 4) облегчению и упрощению устройств, служивших для подъема колес.²⁷

Конечно, это были только главные направления, по которым шла мысль Кулибина. Одновременно ему приходилось решать очень большое число частных вопросов. При этом изобретатель решал и эти второстепенные вопросы, творчески внося в свои предложения весь свой большой опыт, результаты проведенных им экспериментов и свойственную ему удивительную наблюдательность и техническую интуицию.

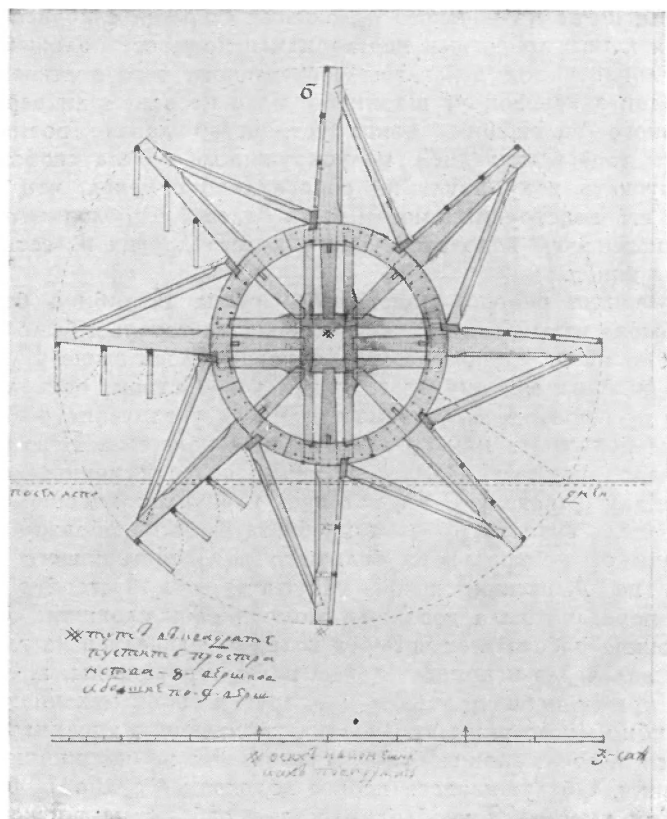
Ярким примером умения Кулибина наряду с основными вопросами попутно заниматься и второстепенными вопросами, от решения которых зависело осуществление всего изобретения, является предложенная им новая конструкция вододействующих колес для его машинных судов. Кажется, что нового можно было внести в существовавшие много веков вододействующие колеса? Однако Кулибин,

²⁶ В. Н. П и п у н ы р о в. Иван Петрович Кулибин, стр. 87.

²⁷ Н. К. Д о р м и д о н т о в, ук. соч., стр. 340—342.

учитывая специфику их работы на водоходных судах, придал им новую конструктивную форму.

Вододействующие колеса Кулибина состояли из двух ободов, радиальные спицы которых образовывали восемь



Вододействующее колесо Кулибина.

стержней, предназначенных для навешивания лопастей. На каждое крыло прикреплялось по три лопасти. Каждая из таких лопастей представляла собой деревянную раму, обтянутую плотным холстом. Лопасть подвешивалась к крыльям с помощью железных шарниров. Когда вододействующее колесо начинало вращаться под воздействием

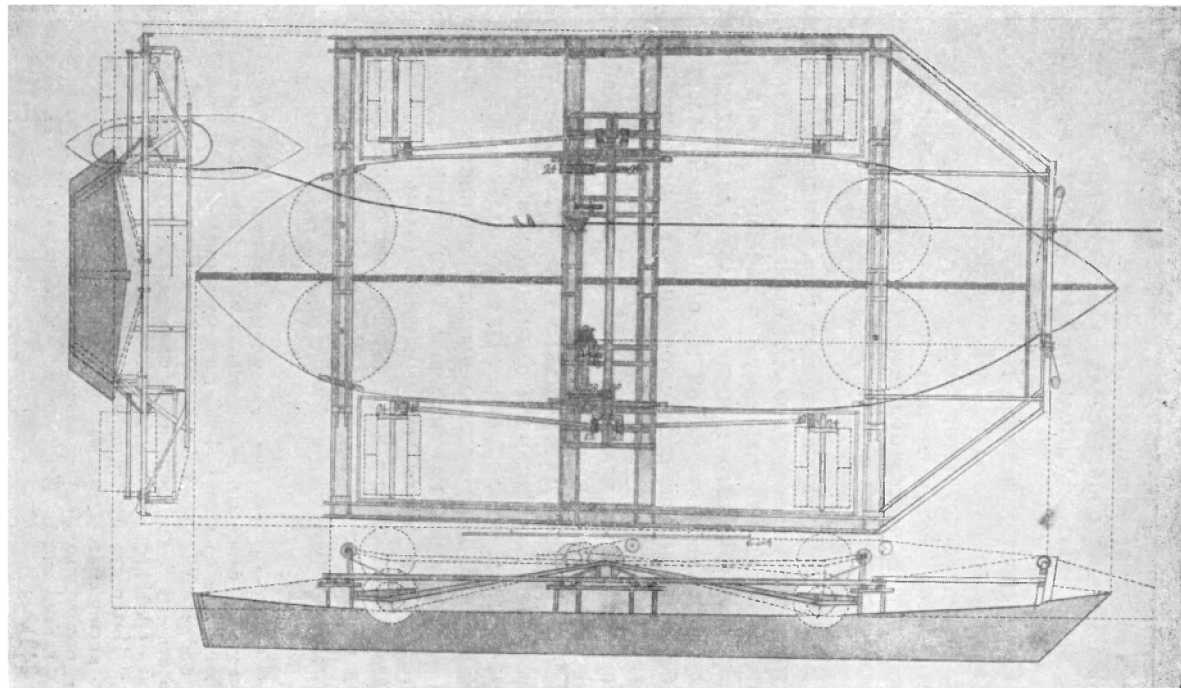
силы течения, лопасти носовой половины колеса, со стороны которой оно входило в воду, прилегали к стержням и в таком положении погружались в воду. При этом они еще плотнее прилегали к стержням, образуя щиты, которые принимали на себя давление «речного стремления». Затем, когда из носового положения стержни с подвешенными к ним лопастями переходили в кормовое положение, эти лопасти под действием собственного веса постепенно передвигались вокруг шарниров, пока не занимали вертикального положения. Такое устройство давало возможность лопастям задней полуокружности колеса свободно пропускать воду. Кулибин справедливо отмечал, что колеса его конструкции могли быть более быстроходными и мощными, чем вододействующие колеса других известных тогда типов.

Машина первого водоходного судна Кулибина была снабжена четырьмя колесами, каждое из которых было помещено на отдельном валу. Как указывалось выше, Кулибин снабдил машину этого судна устройством, позволявшим при проходе мелких мест или при увеличении осадки судна поднимать или опускать валы с колесами. Передача от валов четырех вододействующих колес к коническому барабану («навою»), на который навивался ходовой канат, была сконструирована изобретателем по образцу передачи от центрального большого вододействующего колеса на Александровской мануфактуре в Петербурге.²⁸ Эта передача была довольно громоздкой и сложной. С ее помощью работа всех четырех колес передавалась на главный вал через вспомогательные валы, кривошипы, железные крюки и болты.²⁹ Как и в других своих механизмах, Кулибин много внимания уделил уменьшению трения: трущиеся части машины были установлены на подшипниках качения. Обслуживалось первое водоходное судно 12 бурлаками вместо 29 необходимых для работы на волжских расшивах.

Второе машинное судно Кулибина для облегчения веса машины было снабжено четырьмя вододействующими колесами, установленными на коротких валах. Это очень облегчало машину и позволяло отказаться от применения тяжелых устройств для ее подъема.

²⁸ В. Н. П и п у н ы р о в. Иван Петрович Кулибин, стр. 150.

²⁹ Там же.



Судно с четырьмя вододействующими колесами и цевочно-зубчатой передачей.

Передача от вододействующих колес к коническим барабанам была сильно упрощена. Средний вал, на который передавалась работа всех четырех колес, был установлен на подшипниках качения. На нем же был укреплен «навой» для выбирания заякоренного каната.

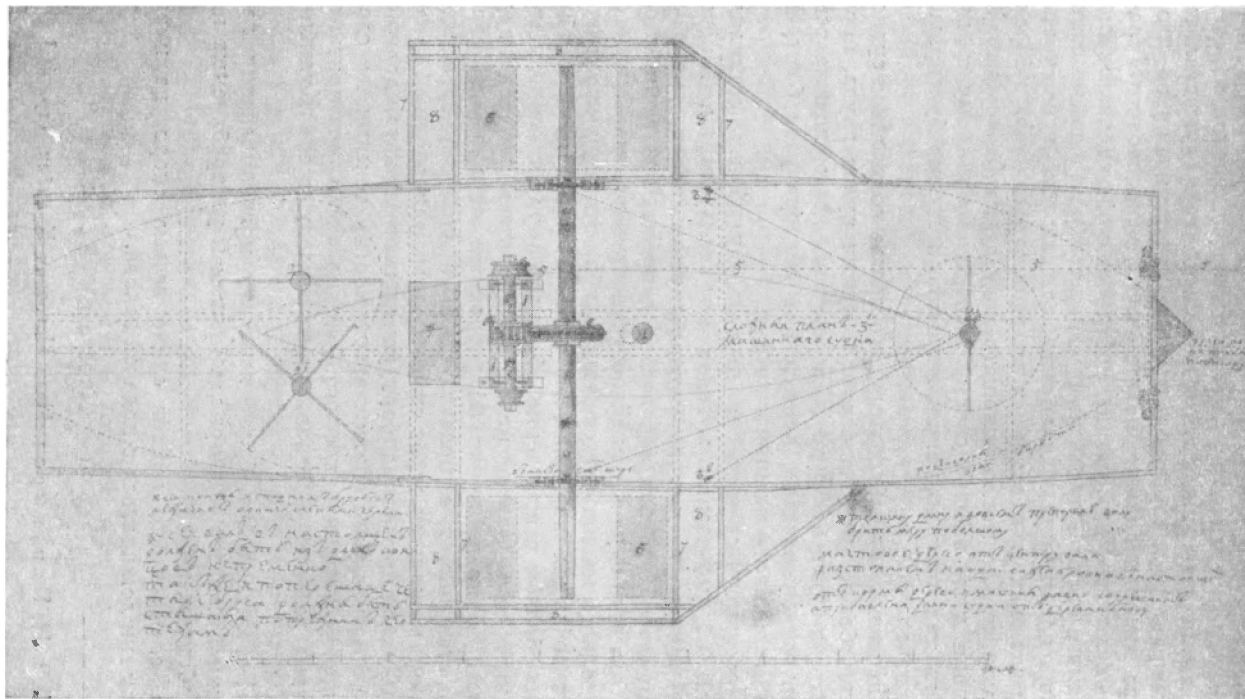
По мнению изобретателя, второе машинное судно должно было иметь значительные преимущества по сравнению с первым.

О трудностях, которые Кулибину пришлось преодолеть во время его работы по конструированию машинных судов, свидетельствует тот факт, что для выяснения возможности заказа металлических подшипников качения и некоторых других частей будущего судна престарелый изобретатель должен был ездить в 1806 г. из Нижнего Новгорода в Петербург.³⁰

В 1807 г. Кулибин работал уже над проектом нового, третьего машинного судна. Он стремился еще более упростить и облегчить машинную установку. Для этой цели изобретатель оставил в машине только два вододействующих колеса и поместил их на один общий вал, который снабдил шестерней с 32 зубцами. Эта шестерня входила в зацепление с цевочным колесом малого вала, установленного параллельно валу колес. Малый вал был снабжен коническими барабанами разных диаметров для навивания ходового каната. Для участков пути с сильным течением применялся барабан малого диаметра, а со слабым течением — большого диаметра. Вал вододействующих колес и малый вал были поставлены на подшипники качения новой конструкции, которые, как и все другие трущиеся части, должны были смазываться салом или маслом.³¹ Подъем и опускание вала с колесами осуществлялись теперь воротом и системой блоков и противовесов, для чего потребовалось всего два человека.

³⁰ Об этом говорит следующая запись Кулибина: «Оные на чертежах блоковые, и для отводу трения шкивы в бытность мою в Петербурге прошлого, 1806 года показывал я на чугунной литейной фабрике младшему брату господину Берду, который... сколько заказать ему будет потребно, обещал делать аккуратно и без замедления» (ААН, ф. 296, оп. 1, № 223, л. 17).

³¹ Интересно отметить, что, не довольствуясь этими обычными в то время смазочными материалами, Кулибин предлагал применять и в водоходных судах графитовую смазку — «намазывать салом или карандашом» (Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 248).



Чертеж третьего машинного судна.

Третье машинное судно Кулибина могло идти и под парусами, и для этой цели было снабжено мачтой. Подъем парусов изобретатель предполагал осуществлять с помощью двух ворот и системы блоков и шкивов, что, по его мнению, должно было уменьшить вдвое число «рабочих людей», нужных для обслуживания судна. Важно отметить, что весь такелаж, руль, мачта, рея, а также само судно, по мнению Кулибина, должны были быть такими же, как и в обычных волжских расшивах. Убирая все лишнее, что могло помешать ходу судна («парусить»), Кулибин даже внешне своему третьему машинному судну придал вид, напоминающий волжские колесные буксирные суда начала XX в.

По расчетам изобретателя, его третье водоходное судно должно было, имея на борту 12 тысяч пудов груза, проходить за сутки от 15 до 20 верст,³² т. е., как указывалось в рапорте Руновского, двигаться в полтора раза быстрее первого пробного машинного судна.

Проектируя свои машинные суда, Кулибин не оставлял мысли об улучшении методов их эксплуатации. Много внимания он уделял и созданию таких судов, которые могли бы обходиться без завоза якорей. Ведь завоз якорей был одним из крупнейших недостатков кулибинского водоходного машинного судна. Кулибин понимал это и настойчиво искал возможности избавиться от него, чтобы таким образом существенно облегчить и улучшить эксплуатацию судна. С этой целью изобретатель разрабатывал интересное предложение об устройстве «с казенной стороны станций», т. е. проект установки по всему пути следования машинных судов стационарных заякоренных канатов. Судно, приняв на борт конец этого каната, должно было, выбирая его, подниматься против течения до следующей «станции», где все должно было повториться. В своей заметке «Польза, из сего следующая» Кулибин писал:

«1-е. Ненадобно будет завозить против течения завозенных канатов и якорей, а притом и употребляемых на то рабочих людей.

«2-е. Чрез что пойдет судно весьма скоро, не имея остановки дожидаться с подачей завоза.

³² В. Н. П и п у н ы р о в. Иван Петрович Кулибин, стр. 163.

«3-е. Каждый завозенный канат без якоря приведется перевозить для подачи на судно только что сверху на низ по течению воды, во-первых, малым количеством рабочих людей, а притом и весьма скоро».³³

Это предложение Кулибина было в известной степени прототипом так называемой туерной системы, которая была введена в России лишь в 60-х годах XIX в. При движении по этой системе пароход выбирал уложенную по дну реки цепь, которая наматывалась на горизонтальные цилиндрические барабаны (приводимые во вращение паровой машиной), а затем сбрасывалась обратно в воду.

Для того чтобы избавиться от завоза якорей, Кулибин проектировал и самоходные суда различных других типов. Одной из работ изобретателя в этом направлении был его проект «шестового судна», движителями в котором являлись шесты, укрепленные верхними концами в кривошипах по обоим бортам судна.³⁴ Шесты должны были упираться нижними концами в дно реки и, отталкиваясь от него, двигать судно.³⁵ Кулибин хотел приводить в действие свои «шестовые суда» водоходной машиной. Он намеревался строить и комбинированные суда, которые могли бы в мелководье двигаться с помощью шестов, а «во время полой вешней воды» — завозом.³⁶

Большое внимание Кулибин уделял проектированию коноводных судов. Он создал несколько проектов подобных судов. Ему приходилось считаться с тем, что принятая в середине XVIII в. попытка заменить труд бурлаков судами с воловьей тягой оказалась неудачной. Вероятно, поэтому он имел в виду использовать на этих судах конную тягу.

Один из предложенных им проектов предусматривал устройство на носу судна деревянного помоста — круга. По этому кругу должны были ходить лошади и приводить во вращение вертикальный вал, который передавал свою работу через специальную передачу двум коническим шкивам, выбиравшим ходовой канат.

Коноводные машины такого устройства имели много недостатков. Важнейшим из них была их громоздкость.

³³ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 289.

³⁴ Там же, стр. 262—264, 267 и др.

³⁵ Там же, стр. 267.

³⁶ Там же.

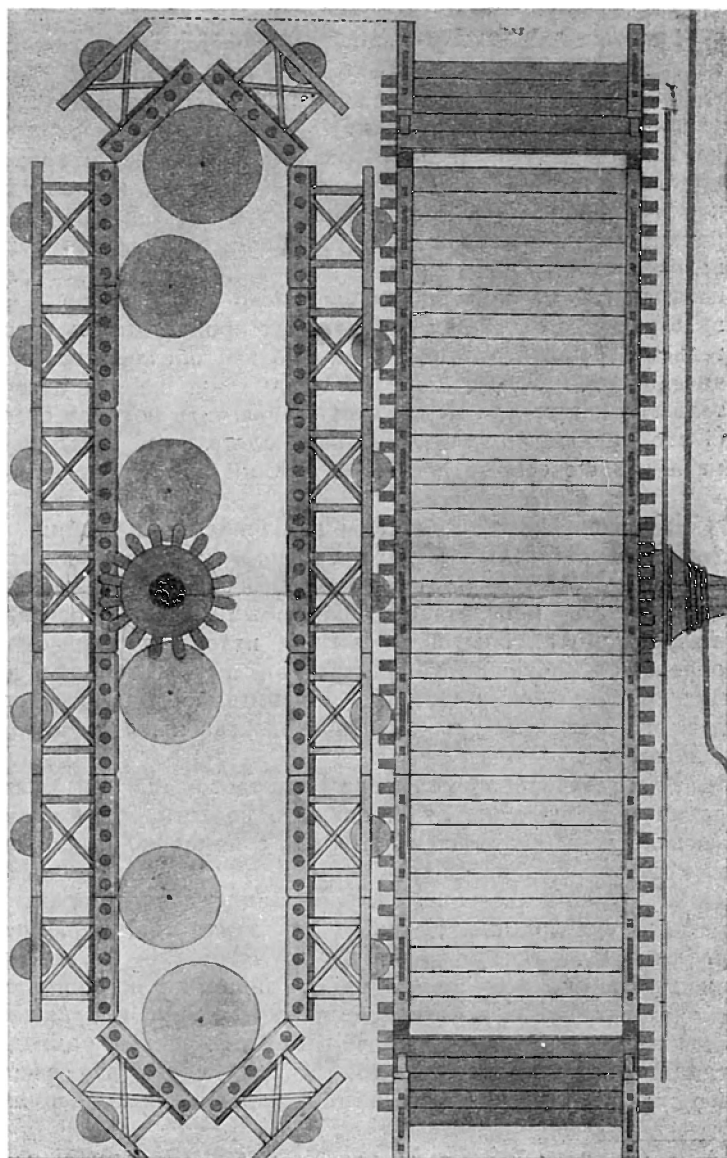
В узких местах фарватера судно с такой машиной мешало проходу других судов, громадная надстройка на палубе парусила при малейшем встречном ветре. В результате суда с подобными коноводными машинами шли медленнее, чем суда с бурлацкой тягой. Тогда Кулибин взялся за переделку своих коноводных машин. В своей заметке «Новое расположение конных» от 2 октября 1797 г. он отмечал: «Коням идти на судне на горизонтальной площадке, которая под ними чтоб шла на катках или шкивах, а завозни по берегу одной лошадей бечевою».³⁷ Далее, в дополнении к этой заметке Кулибин конкретизировал свои мысли. Он предполагал поместить лошадей на узкой площадке («можно площадку сделать узкую и длиннее») попарно. Это сильно сокращало всю ширину коноводной машины. Площадка для хождения лошадей должна была состоять из шарнирных звеньев по типу бесконечной цепи, движущейся на катках. Движение звеньев площадки передавалось горизонтальному валу «навоев», на которые выбирался ходовой канат. Для улучшения действия коноводной машины изобретатель хотел использовать и вес лошади, поэтому он предлагал устроить площадку наклонной.

И после переезда в Нижний Новгород Кулибин продолжал свою работу по дальнейшему улучшению конного привода. В 1810—1811 гг. он работал над усовершенствованием конного привода для соляных промыслов Строгановых. По-видимому, предложенный им привод имел вид большого вертикального колеса, по ободу которого должны были ходить лошади, используя при этом и собственный вес.

Всю работу замечательного конструктора по созданию проектов самоходных судов венчают его мысли о применении паровой машины для движения речных грузовых судов. Мы уже имели возможность познакомиться с данными об этой стороне его деятельности, почерпнутыми из документов, недавно выявленных в Архиве Академии наук СССР.

Наш обзор деятельности Кулибина по созданию самоходных судов и разработке методов их эксплуатации оказался бы неполным, если бы мы не отметили его пред-

³⁷ Там же, стр. 274.



Коноводная машина для движения судна типа бесконечной цепи.

ложений, относящихся к буксировке несамходных судов водоходами.

Первоначально Кулибин предполагал использовать свое машинное судно для буксировки порожних барок вверх по Неве. Его предложения в этом направлении отвечали самым насущным нуждам развития судоходства на Неве и других русских реках. Ведь барки с грузом, прибывавшие в Петербург, обычно не уводились обратно к месту погрузки, а продавались на слом, так как буксировать их вверх по Неве бурлацкой тягой было невыгодно. Поэтому для нужд все возрастающего грузооборота каждый год строилось большое число новых судов, в результате чего основным районам, где производилось строительство речных судов, грозило полное обезлесение. Правительственные круги обратили внимание на это обстоятельство и приняли меры, чтобы облегчить возврат судов. С этой целью были изданы законодательные акты, устанавливавшие особые денежные премии за возврат порожних барок из Петербурга, устройство бичевников и т. д.

В решение этой проблемы включился и Кулибин, который разрабатывал методы буксировки порожних барок вверх по Неве и другим рекам своими «водоходами». Свои предложения изобретатель, как обычно, хотел основать на результатах опытов. Опытным путем Кулибин хотел определить потребные размеры элементов машины для буксирных водоходных судов, изменить конструкцию вододействующих колес, проверить предлагавшиеся им методы буксировки.

Изобретатель проектировал использовать для буксировки и водоходные суда, которые должны были подниматься вверх против течения реки с помощью стационарных ходовых канатов (по принципу туерной системы).

Стремясь к введению своих машинных судов в практику речного судоходства, Кулибин не только тщательно разрабатывал техническую сторону их устройства, методы их эксплуатации, но уделял много внимания и попыткам экономически обосновать пользу их введения в практику. Выявлены документы, в которых изобретатель приводит свои соображения о выгоде «для общества» ввести его суда в практику.³⁸ Два из них являются приложениями

³⁸ ААН, ф. 296, оп. 1, № 224, лл. 1—3 об.; № 189, лл. 1—2; № 223, лл. 19—22 об. и др.

к прошениям на имя царя (относящимся к 1801 г.) и одно запиской, приложенной к чертежам машинных судов, направлявшимся к министру внутренних дел В. П. Кочубею. Свои расчеты Кулибин обосновывал уменьшением численности рабочей силы при эксплуатации машинных судов сравнительно с обычными, экономией в заработной плате, расходах на амортизацию, текущее содержание и ремонт машинной установки.³⁹

После постройки и испытаний машинного судна в 1804 г. перед Кулибиным, кроме работы по улучшению своего изобретения, встала трудная задача введения его в практику. Изобретатель составил подробные описания и чертежи. Само машинное судно было открыто для осмотра всем желающим. Мало того, Кулибин выразил желание помочь советами всем интересующимся. Он писал: «Я же с моей стороны усердно желая из давних лет сим изобретением принести казне и отечеству пользу, то хотя ныне нахожусь уже и при старости лет моих и в слабом здоровье, но в случае недоумения на каковом-либо месте чертежей объяснить на них того желающим не премину, сколько последних сил моих к тому доставать может, доколе буду здесь в Нижнем Новгороде».⁴⁰

Скоро, однако, он убедился, что сломить консерватизм и рутину, господствовавшие среди волжских судовладельцев, ему не удастся. Тогда он делает попытку вновь заинтересовать правительство в реализации своего изобретения. В прошении на имя Александра I он просит принять его машинное судно «в казенное ведомство» и возместить потраченные на его постройку средства. Обе просьбы Александр I удовлетворил. В сентябре 1807 г. Кулибин по описи передал свое судно Нижегородской городской думе.

Министр внутренних дел В. П. Кочубей, в ведомство которого поступило в начале 1807 г. машинное судно Кулибина, пожелал получить заключение о нем специалистов. Поэтому он передал все описания и чертежи товарищу министра военно-морских сил П. В. Чичагову, который в свою очередь переслал их в Адмиралтейств-коллегию. Это учреждение потребовало от Кулибина дополнительных чертежей и описаний, чтобы выяснить, с какой скоростью «оно будет подниматься против течения в сравнении

³⁹ Н. К. Д о р м и д о н т о в, ук. соч., стр. 320—324.

⁴⁰ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 307—308.

с ныне употребляемыми, каковую будет поднимать тяжесть, чем будет управляться».

Далее чиновники коллегии желали узнать, не будет ли мешать машина движению судна под парусами.⁴¹

В марте 1807 г. В. П. Кочубей отправил Кулибину описания и чертежи его машинных судов с предложением дать ответ на все вопросы. Изобретатель не только выполнил все требования министра, но и присоединил к прежним описаниям и чертежам проект нового, третьего машинного судна. Чертежи были снабжены запиской с технико-экономическим обоснованием. 14 сентября 1807 г. все материалы были переданы Кулибиным для отправки в Петербург.

На этот раз ответ Кулибину пришел очень скоро. 10 декабря 1807 г. ему был вручен ответ министра Кочубея с отклонением «желания его обнародования сего изобретения» на основании заключения Адмиралтейств-коллегии.

Сейчас нет сомнения в технической обоснованности изобретения Кулибина. Н. К. Дормидонтов писал: «Вопреки утверждению современного Кулибину официального экспертного органа Адмиралтейств-коллегии, изобретение Кулибина не является слишком сложным, особенно принимая во внимание сложный стоячий и бегучий такелаж на парусных судах того времени.

«С технической точки зрения суда Кулибина могли быть допущены в эксплуатацию, причем, конечно, только эксплуатационный опыт мог дать Кулибину материал для дальнейшего усовершенствования его изобретения».⁴²

Заключение чиновников Адмиралтейств-коллегии было сделано без проверки машинного судна Кулибина в условиях эксплуатации, так как специалист, который должен был на месте в Нижнем Новгороде изучить «водоход», не поехал туда по вине руководителя Министерства военноморских сил В. П. Чичагова. Обходя техническую сущность изобретения, специалисты из Адмиралтейств-коллегии писали, что судно Кулибина не дает заметного увеличения скорости, а также не имеет большей грузоподъемности против обычных судов. Эти выводы были голословными. Не могли специалисты из Адмиралтейств-коллегии при-

⁴¹ Центр. гос. военно-морской историч. архив, ф. 212, д. 430, л. 233 (цит. по: В. Н. Пипуныров, Иван Петрович Кулибин, стр. 89).

⁴² Н. К. Дормидонтов, ук. соч., стр. 353.

вести и убедительных данных об экономической невыгодности судов Кулибина. Авторы заключения обошли полным молчанием и то обстоятельство, что изобретение Кулибина значительно облегчало труд бурлаков и сокращало их число вдвое.

Сущность возражений специалистов и отказа правительства от поддержки изобретения Кулибина заключалась в другом. В них нашла свое отражение вековая привычка помещиков-крепостников к использованию дарового труда крепостного крестьянина, опасения, что на судах Кулибина нужно будет применять труд «вольных людей». В отказе от машинных судов немалую роль сыграла боязнь определенных групп помещиков лишиться доходов от так называемого оброка,⁴³ который в довольно значительной своей части поступал и от бурлаков.

Не получил Кулибин поддержки и у купечества. Имея в своем распоряжении неограниченное количество очень дешевой рабочей силы, которая все время пополнялась за счет крепостного крестьянства, не располагая нужными оборотными средствами и будучи, как правило, людьми косными, волжские купцы-судовладельцы оказались глухи к призывам изобретателя. Кулибин писал об этом еще в первой своей записке в 1801 г. так: «... частные люди, отправляющие дела свои по рекам Волге и другим, по большей части или малокапитальные, или, следуя издавна введенным обычаям, не помышляют о перемене дел своих в лучшую пользу».⁴⁴ Далее Кулибин рекомендовал показать волжскому купечеству свои машинные суда «на самой практике их действия».

В том же 1801 г. в письме к дочери и зятю Поповым (от 11 февраля) Кулибин писал и о той большой силе, которая была также враждебна его изобретению: «Мне вспомнилось по содержанию вашего письма о живущих у вас, торгующих в лавках, поставщиках соли, нет ли у них таких же странных мыслей, какие были у торгующих там в лавках, а именно: когда произведутся машинные суда, тогда в рассуждении тем больше в Нижнем на пристани по уменьшению половины работного народа, из лавок товаров некому будет покупать и торги их останоятся».⁴⁵

⁴³ Денежные повинности крепостных крестьян, заменяющие барщину.

⁴⁴ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 309.

⁴⁵ Н. К. Д о р м и д о н т о в, ук. соч., стр. 356.

Кулибин явно говорит о посадских людях, совмещавших работу в каких-либо промыслах или в сельском хозяйстве с мелкой торговлей, и о мелком купечестве. Слухи об их враждебном отношении к его изобретениям дошли и до него в Петербург.

Против изобретения Кулибина объединились, таким образом, многие слои современного ему общества: крепостники, чиновники, купечество, посадские люди. Судьба его изобретения была предрешена. Оно не могло получить практической реализации. Такой исход дел нанес, конечно, очень тяжелый удар престарелому изобретателю.

Переданное Нижегородской думе летом 1807 г. пробное машинное судно Кулибина было помещено в неудобном для стоянки месте. Весной 1808 г. оно едва не было разбито ледоходом. После переговоров с изобретателем нижегородский губернатор А. М. Руновский обратился к министру за разрешением продать судно с торгов. Есть основания думать, что Кулибин не возражал против этого шага, так как в это время у него были готовы проекты второго и третьего машинных судов и возвращаться к первому проекту он не предполагал.

Продажа судна с аукциона состоялась в Нижнем Новгороде 26 ноября 1808 г. Оно досталось коллежскому асессору А. А. Зеленецкому, предложившему наибольшую сумму — 200 рублей.

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И. П. КУЛИБИНА В ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ ЕГО ЖИЗНИ

Одним из непосредственных результатов, которые принесло конструирование вододействующих колес для машинных судов, явились разрабатываемые Кулибиным проекты силовых вододействующих установок. Об этом направлении его деятельности, начавшейся еще в 80-х годах и продолжавшейся и в дальнейшем, свидетельствуют записи изобретателя: «Чертежи разных мельниц, коих действие имеет быть без плотин на больших быстрых судоходных реках, как здесь на Неве и ей подобных на воде и под водой».⁴⁶ Эти проекты отвечали острой нужде в новых вододействующих силовых установках, которую испытывала русская промышленность. Новые вододействующие

⁴⁶ Рукописные материалы И. П. Кулибина, стр. 495.

установки должны были, по мысли изобретателя, обладать значительными преимуществами перед обычными.

Эти преимущества изложены Кулибиным в заметке «Полезьа такой мельницы будет следующая». В ней изобретатель писал применительно к лесопильным установкам: «В рассуждении ее строения в сравнении обыкновенных мельниц будет во много раз дешевле. Выходов в распиловке будет против обыкновенных не меньше, потому что все лето остановки от мелководья и засухи не будет, что бывает в мельницах каждое лето. Плотинных проносов опасаться не должно. Выгода. Лес по течению реки сам приходит на дело и отходит на грузкою в суда безо всякого конного провозу».⁴⁷

Судя по дошедшим до нас чертежам, Кулибин проектировал несколько вариантов силовых установок. К своим проектам в этом направлении Кулибин пришел, вероятно, в процессе усовершенствования обычных водяных мельниц. При этом Кулибин разрабатывал различные варианты проектов своих силовых вододействующих установок, изменяя расположение и число колес, подбирая различные типы передач, применяя подшипники качения и т. д.

Не исключена возможность, что одним из толчков к работе И. П. Кулибина в этом направлении послужила статья И. А. Ренованца, члена-корреспондента Академии наук,⁴⁸ горячо пропагандировавшего плавучие мельницы. Кулибин мог знать и о плавучих мельницах, довольно широко применявшихся на юге России, в частности на Днестре у Киева, где в 1745 г. было около 30 плавучих мельниц.⁴⁹

Тяжелые удары, нанесенные Кулибину неудачей с введением машинных судов в практику, не погасили его творческой энергии. Последние годы жизни И. П. Кулибина были заполнены напряженными творческими поисками.

Как мы знаем, начиная с 1808 г. он много и плодотворно работал над усовершенствованием изобретенных им протезов, пытался улучшить конный привод, предназначенный для соляных промыслов Строгановых. Наконец,

⁴⁷ Там же, стр. 319—320.

⁴⁸ Труды Вольн. экономич. общ., т. 42, СПб., 1790, стр. 79.

⁴⁹ А. Андреевский. Судьба Киевских водяных мельниц. Киевская старина, т. 34, Киев, 1891, июль, стр. 131—132; В. В. Данилевский. История гидросиловых установок России до XIX в. М.—Л., 1940, стр. 23.

в 1813 г. он участвовал в составлении проекта ремонта Нижегородского собора.

10 сентября 1813 г. Кулибина постигло бедствие. Во время одного из больших пожаров, которые довольно часто возникали тогда в Нижнем Новгороде, состоявшем, как и другие русские города, почти целиком из деревянных построек, сгорели два деревянных дома, принадлежавших Кулибину.

Во время этого пожара Кулибину удалось спасти только некоторые чертежи. Все остальное имущество и — что было для него несравненно тяжелее — записи, дневники, модели сгорели.

Большую семью изобретателя на первое время приютил его друг Пятериков. Если бы он не сделал этого, трудно бы пришлось старику, так как вряд ли кто-нибудь из нижегородских обывателей пустил бы под свой кров «колдуна», как называли теперь Кулибина в Нижнем. Ведь здесь у него было немало недоброжелателей среди людей, полагавших, что его изобретения, как например водоходные суда, могут подорвать их благополучие, нарушить привычный уклад жизни. Видимо, поэтому Кулибин на некоторое время переехал к своим родным Поповым в село Карповку.

Теперь его материальное положение было исключительно тяжелым. Кулибина буквально осаждали кредиторы. Дело в том, что если пенсии и могло еще хватить на содержание большой семьи, то на проведение опытов ее, конечно, не хватало. К 1815 г. Кулибин был должен двадцати кредиторам до 7 тысяч руб. Для изобретателя, человека честного и прямого, это положение было крайне мучительным. Он так писал о нем: «А кредиторы совестью крайне меня мучают».

Вот при таких обстоятельствах пришлось Кулибину вновь занимать деньги, на этот раз в казенном учреждении «общественного призрения». На ссуду в шестьсот рублей он приобрел старенький домик и, переехав туда, с новой энергией взялся за изобретательскую работу.

Это был, пожалуй, самый трудный период в его жизни. О Кулибине стали быстро забывать. Только узкий круг людей, с которыми он общался по своей работе или по родственным отношениям, вспоминал его, знал. И это происходило, несмотря на то что как раз в эти годы Нижний Новгород жил интенсивной жизнью. Кроме местных ин-

теллигентов, здесь нашли приют многочисленные беженцы из Москвы и других городов России, разоренных нашествием Наполеона. Никто из этих представителей образованного русского общества тех дней не поинтересовался изобретателем, который вписывал в это время в историю отечественной техники замечательные страницы: Кулибин из последних сил работал над проектами металлических мостов через Неву.

С громадным напряжением сил и юношеским энтузиазмом Кулибин трудился над проектами как самих мостов, так и производства работ по их постройке. Сколько замечательных мыслей, предложений и конструкций хранят его записи этого времени! Кажется, нет таких вопросов, как бы мелки они ни были, которые бы не интересовали его. Одновременно Кулибин предпринимает с помощью сына и немногих оставшихся друзей подлинный штурм петербургских канцелярий, добиваясь рассмотрения своего проекта, представления его царю, претворения его в жизнь.

Однако положительного ответа изобретатель не получил. Этому способствовали, кроме консерватизма и ограниченности чиновников, тяжелое финансовое положение страны, разоренной длительной войной с Наполеоном, а также сложность осуществления проекта Кулибина в условиях того времени.

Получая пенсию в обесцененных облигациях, Кулибин все больше нищал: денег не хватало не только на оплату долгов, но даже на текущие расходы.

Тогда изобретательская мысль Кулибина, поле деятельности которой все более и более ограничивалось в результате неудач с осуществлением больших проектов, вновь обращается к «вечному двигателю». И здесь его постигли тяжелые разочарования.

Кулибин умер 30 июня 1818 г. Для того чтобы его похоронить, пришлось продать одну из немногих ценных домашних вещей — стенные часы. Деревянный памятник, первоначально установленный над его могилой, сгорел и был в 1845 г. заменен другим.

К 50-летию юбилею со дня смерти изобретателя в Нижнем Новгороде было основано Кулибинское ремесленное училище. А в 1918 г. только что открытый в Нижнем Новгороде университет отметил столетие со дня смерти своего выдающегося земляка выпуском специального сборника статей.

Память о Кулибине как об одном из крупных представителей технической мысли XVIII и начала XIX вв. жива и в наши дни. Его именем названы морские и речные суда, парки культуры. Созданные его трудом замечательные технические творения сохраняются в музеях Ленинграда, Горького и других городов нашей страны. Его рукописи и чертежи собраны, бережно хранятся, тщательно изучаются. Ему посвящаются художественные произведения, научные, научно-популярные книги и фильмы. Однако, пожалуй, ценнее всего то, что память о его делах живет в памяти народной. До сих пор умельцев, новаторов, мастеров своего дела зовут у нас «Кулибиными».



УКАЗАТЕЛЬ ИМЕН

- Александр I 128, 136, 144, 173, 174, 180, 195.
 Андриевский А. 199.
 Анисимов А. 34.
 Аракчеев А. А. 136.
 Арнольд 52, 53, 54.
 Артоболевский И. И. 21.
 Архимед 140.
 Аршеневский И. Я. 137, 158.
 Аршеневский П. И. 37.
 Барсов П. 177.
 Баташевы, М. В., А. Р. и И. Р. 26, 136, 163.
 Бекман 8.
 Беляев А. И. 85.
 Беляев И. Е. 82, 84, 85.
 Беляев И. И. 82, 84, 85, 96.
 Берд 136, 163, 188.
 Бернулли Д. 75, 127.
 Бернулли И. (Bernoulli I.) 104.
 Бецкой И. И. 122.
 Бибииков А. А. 62.
 Блэк Д. 71.
 Бобрин 9.
 Боллер Ж.-К. 170.
 Болотов А. Т. 37.
 Боев В. И. 16.
 Бриткин А. С. 81.
 Буссе И.-Ф. 44, 45.
 Буш И.-Ф. 158.
 Бюльфингер Г.-Б. 77, 82.
 Бюффон Ж.-Л.-Л. 71.
 Вавилов С. И. 84, 93.
 Видонов С. С. 81.
 Вильке И. К. 102.
 Висковатов В. И. 72.
 Волков 62.
 Волков А. 35.
 Волков, генерал 67, 125.
 Волосков Т. И. 12, 60.
 Вольта А. 102, 104.
 Вольтер Ф.-М. 54.
 Вольф К.-Ф. 71.
 Вольф Х. 39, 72.
 Воробьев В. 88.
 Воронцов, граф 26.
 Вяземский А. А. 180.
 Гагарин Е. И. 12, 152.
 Гейнле И.-Ф. 171.
 Георги И.-Г. 58, 78, 94, 104, 110.
 Герман И. Ф. 72.
 Гершель Ф. Г. 71, 85.
 Глинка Ф. Н. 11, 12.
 Глинков Р. 10, 11, 17.
 Гмелин И. Г. 71.
 Гмелин С.-Г. 71.
 Голицын А. Н. 136.
 Головин М. Е. 72, 122, 124, 125, 126.
 Голынин П. О. 82, 83, 84.
 Горький А. М. 16.
 Гофман В. Л. 118.
 Григорьян А. Т. 9, 76.
 Гурьев 26.
 Гурьев С. Е. 72.
 Дабелов 95.
 Дальке Г. (Далк) 95.
 Данилевский В. В. 199.
 Дашкова Е. Р. 45, 80, 128, 143, 148, 175, 178.
 Демидовы 26.
 Дербин А. 132.
 Державин Г. Р. 140, 146, 148.
 Дидро Д. 71.
 Дмитриев С. С. 32.
 Домашнев С. Г. 80, 122, 124.
 Дормидонтов Н. К. 6, 21, 180, 184, 195, 196, 197.
 Дорфман Я. Г. 102.
 Дружинский И. А. 83.
 Дядковский 95.

Екатерина II 15, 32, 40, 42,
54, 61, 62, 64, 65, 66, 80,
81, 94, 122, 123, 124, 128,
146, 148, 171, 175, 178.

Елагин И. П. 62.

Ершов А. 47.

Забаринский П. П. 164, 166.

Загорский Ф. Н. 6, 38, 81, 164.

Захаржевский 9.

Захаров 182.

Захаров А. Д. 117.

Захаров Я. Д. 71, 117.

Зеленецкий А. А. 198.

Зубов В. 157.

Зув В. Ф. 8, 9, 10, 31.

Иванов 34.

Иванов Т. 108.

Иноходцев П. Б. 71, 75, 124,
125, 126.

Калмыков И. И. 82.

Кант Э. 71.

Каргин Д. И. 21, 154, 168.

Карнович Е. П. 54.

Карпов Е. К. 82, 86.

Кваренги (Гваренги) Д. 172.

Кевендиш Г. 71.

Кесарев П. Д. 67, 82, 84, 86,
143.

Кёфф 92.

Кингстон, герцогиня 54.

Киселев 34.

Клюгель Г. С. 97.

Князев Г. А. 6, 21.

Козницкий В. Г. 32, 62, 71.

Козьмин 62.

Кокс Дж. 54, 57.

Колотошин А. И. 82.

Кондорсе Ж. 71.

Константин Павлович, великий
князь 144.

Короленко В. Г. 19, 20.

Корявов П. Н. 21.

Костромин М. А. 40, 41, 46, 65,
66.

Котельников С. К. 71, 72, 77, 78,
122, 125, 126.

Кочадамов В. И. 108, 109, 110,
118.

Кочин Н. И. 21.

Кочубей В. П. 195, 196.

Крагельский И. В. 77.

Крафт В.-Л. (Krafft W. L.) 74,
79, 94, 102, 104, 123, 124,
125, 126.

Крафт Г.-В. 38, 39, 97.

Крашенинников С. П. 71.

Крылов А. Н. 72.

Кулибин С. И. 18, 136, 179.

Кулибина А. В. 182.

Кулибина И. П. 26.

Кушелев Г. Г. 162.

Лаврентьев М. А. 9, 76.

Лагранж Ж. 71.

Лагус В. 7, 8.

Лаксман Э. Г. 7, 8, 71, 75, 79.

Лейтман И.-Г. 81.

Лексель А.-И. 72, 75, 123, 124,
125, 126.

Леман И.-Г. 71.

Лепехин И. И. 71, 178.

Линней К. 8.

Ловиц Г.-М. 75.

Ломоносов М. В. 20, 23, 38, 39,
71, 77, 83, 84, 85, 87, 98.

Лопухин В. П. 156.

Любомиров П. Г. 27.

Магеллан Ж.-Г. 166.

Майар С. 166.

Макаров В. К. 54, 60.

Малькевич Б. А. 21, 22.

Мандрыка А. П. 6.

Маркс К. 60.

Мармонтель Ж. Ф. 62.

Мельцель 158.

Меншиков 117.

Мешерский, князь 62.

Минин К. 29.

Морган Ф. 106.

Мотонис Н. Н. 71.

Мочалов П. 35.

Мысцовская А. Д. 19.

Наполеон I 133, 137, 201.

Нартов А. К. 17, 81, 83.

Нарышкин Л. А. 62, 115.

Нейрн 98, 100.

Немилов М. Е. 11.

Непейцын 156.

Нечкина М. В. 32.

Николай I 156.

Новосильцев Н. Н. 173.

Озерецковский Н. Я. 71, 75.

Олеарий А. 177.

- Орлов А. Г. 140.
 Орлов В. Г. 62, 65, 66, 80, 122, 124.
 Павел I 122, 156, 162, 172, 180.
 Павлов 10.
 Паллас П. С. 28, 71, 75.
 Пальчиков Ф. 110.
 Панин Н. 64.
 Паррот Е. И. 74.
 Пекарский П. П. 38.
 Передерий Г. П. 109, 128.
 Петерс 171.
 Петр I 66, 77, 78, 83, 117.
 Петров В. В. 72.
 Пипуныров В. Н. 22, 33, 34, 48, 180, 184, 186, 190, 196.
 Погодин М. П. 18, 20, 21.
 Погодин П. П. 20.
 Ползунов И. И. 7, 17, 20.
 Полоченинов 182.
 Попов А. И. 150, 175, 200.
 Попов Н. И. 71, 75.
 Попова Е. И. 19, 175, 200.
 Потемкин Г. А. 54, 55, 115, 122, 124, 145, 179.
 Пристлей Д. 71.
 Протасов А. П. 71.
 Пугачев Е. 15.
 Пушкин А. С. 136.
 Пыляев М. И. 157.
 Пятеников А. 34, 39, 200.
 Пятеников П. 18.
 Радищев А. Н. 140.
 Радовский М. И. 22, 128.
 Разумовский А. К. 136, 137.
 Райков Б. Е. 8, 31.
 Реймерн 122.
 Ремезов И. С. 158.
 Ренованц И. А. 199.
 Ржевский А. А. 114, 115, 119.
 Рибас И., де 122, 123, 124.
 Рихман Г.-В. 71, 98.
 Родионов И. 34.
 Рольцберг 122.
 Румовский С. Я. 71, 75, 90, 122, 125, 126.
 Руновский А. М. 72, 183, 198.
 Сабакин Л. Ф. 60, 164, 166.
 Санти И. 97.
 Свинын П. П. 18, 30, 50, 57, 117, 142, 168, 170.
 Севергин В. М. 71, 159.
 Сегнер 79.
 Сердюков М. Г. 24.
 Скорняков-Писарев Г. Г. 24.
 Соболев С. Л. 73, 85, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97.
 Соловьев Г. 110.
 Стеклов 110.
 Строганов Г. 32.
 Строганов П. А. 183.
 Строгановы 26, 163, 192.
 Суворов А. В. 122.
 Сухомлинов М. И. 62.
 Тирютин Ф. Н. 82, 84.
 Титов А. А. 19.
 Тихонов А. Н. 40.
 Трубецкой Н. Н., князь 182.
 Уатт Д. 79, 164, 166.
 Уваров Б. С. 117.
 Ушаков 182.
 Фалеев М. Л. 10.
 Фальконе Э.-М. 77.
 Федосеева Е. П. 83.
 Фелькерзам А. 54.
 Фергусон Д. 164.
 Франклин В. 71, 98.
 Фус Н. И. (Fuss N.) 72, 73, 75, 91, 92, 96, 97, 122, 126, 127.
 Цейгер И.-Г. 93, 94.
 Цейтлин Е. А. 11, 160.
 Ченакал В. Л. 82, 83, 85, 98, 100, 101, 104.
 Чернышев, граф 26, 62.
 Чернятин М. А. 11.
 Чижов Н. Г. 82, 84.
 Чичагов П. В. 84, 195, 196.
 Шамшуренков Л. 12, 13, 150, 152.
 Шапп К. 153, 154.
 Шато 156.
 Шелехов Г. И. 142.
 Шереметьев, граф 27.
 Шершневы И. Г. 87, 92, 96.
 Шебунин А. Н. 10.
 Шлецер А.-Л. 8.
 Шмидт, лейтенант 67.
 Шувалов И. 26, 62, 178.

Щеглов В. С. 77.
Пукин П. И. 21.

Эйлер И.-А. 9, 122, 125, 126.
Эйлер Л. (Euler L.) 9, 71, 72,
73, 76, 77, 78, 79, 88, 92,
93, 95, 96, 97, 118, 119, 120,
121, 122, 125, 126, 168, 170,
177.

Энгельс Ф. 60.

Эпинус Ф.-У.-Т. 71, 73, 74, 102.

Юдин А. 35.
Юшкевич А. П. 9, 76.

Яковлев 83.
Якубовский Б. В. 22, 112, 114,
115, 118.

Krönitz J.-G. 97.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	5
Введение	7
<i>Глава первая.</i> Первые годы жизни и творчества И. П. Кулибина (1735—1769)	23
Нижний Новгород — родина И. П. Кулибина	23
Юность И. П. Кулибина, увлечение часовым делом	30
Конструирование и изготовление часов «яичной фигуры» и физических приборов	39
И. П. Кулибин — конструктор новых часовых механизмов	48
Отъезд в Петербург (1769 г.)	61
<i>Глава вторая.</i> И. П. Кулибин в Петербурге (1769—1801)	70
Петербургская Академия наук во второй половине XVIII в.	70
И. П. Кулибин — механик Петербургской Академии наук	80
И. П. Кулибин — конструктор научных приборов	87
Работы И. П. Кулибина в области мостостроения	107
И. П. Кулибин — придворный механик	137
Работы И. П. Кулибина для нужд промышленности	158
<i>Глава третья.</i> Последние годы жизни И. П. Кулибина (Нижний Новгород, 1801—1818)	175
Переезд И. П. Кулибина из Петербурга в Нижний Новгород и его работы по конструированию и постройке водоходных судов	175
Изобретательская деятельность И. П. Кулибина в последние годы его жизни	198
Указатель имен	203

НАУМ МИХАЙЛОВИЧ РАСКИН

ИВАН ПЕТРОВИЧ КУЛИБИН

Биографический очерк

Утверждено к печати

*Редколлегией научно-биографической серии
при Академии наук СССР*

Редактор Издательства Г. М. Арон

Художник Д. С. Данилов

Технический редактор Р. А. Замараева

Корректоры Г. А. Аухимович и М. А. Горилас

Сдано в набор 13/VIII 1962 г. Подписано
к печати 3/XI 1962 г. РИСО АН СССР
№8-134В. Формат бумаги $84 \times 108^{1/32}$.
Бум. л. $3^{1/4}$. Печ. л. $6^{1/2} = 10.66$ усл.
печ. л. + 4 вкл. Уч.-изд. л. $11.06 + 4$ вкл.
(0.72 уч.-изд. л.). Изд. № 1573. Тип. зак.
№ 789. М-37627. Тираж 7000. Цена 89 коп.

Ленинградское отделение Издательства Академии наук СССР
Ленинград, В-164, Менделеевская лин., д. 1

1-я тип. Издательства Академии наук СССР
Ленинград, В-34, 9 линия, д. 12

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

<i>Страница</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Должно быть</i>
41	1 сверху	(18 октября 1764 г.)	(3 декабря 1765 г.)
52	12 снизу	, как выяснилось	, как выяснилась
98	10 „	зарядки	заряды
120	3 „	бременосной машины	бременоносной машины
201	19 „	облигациях,	ассигнациях,

Н. М. Раскин.

