

АНДРЕЙ КОНСТАНТИНОВИЧ НАРТОВ (1693-1756)



Андрей Константинович Нартов — один из замечательных русских механиков и изобретателей XVIII в., родился 28 марта (7 апреля) 1693 г.

Впервые фамилия Нартовых упоминается в столбцах Разрядного приказа, ведавшего воинскими делами, строением и починкой крепостей, их сооружением и гарнизонами, военной службой представителей разных сословий от бояр и дворян до стрельцов и казаков. Это упоминание относится к 1651 1653 гг. В столбцах записаны "дети казачьи" Трофим и Лазарь Нартовы. А в "Русской родословной книге" Андрей Константинович Нартов записан как "родоначальник" — без каких-либо сведений о его родителях. Значит, они бы-

ли не дворянского происхождения. Фамилия Нартовых произошла от слова "рты", которое в старом русском языке обозначало — лыжи.

Андрей Нартов с 16 лет работал токарем в мастерской Московской школы математико-навигационных наук, помещавшейся в Сухаревой башне.

Эта школа была основана Петром I, последний часто навещал математико-навигационную школу, в токарной мастерской которой для него изготавливались станки, где он нередко и сам работал. Видимо, здесь царь заметил способного молодого токаря и приблизил его к себе.

В 1712 г. Петр I вызван Андрея Нартова в Петербург, где определил его в собственную "токарню" и затем не расставался с ним до самой своей смерти.

"Личный токарь" Петра I — по нашим понятиям это, пожалуй, министр машиностроения — жил и безотлучно находился в "токарне", расположенной рядом с приемным кабинетом царя. Здесь он встречался не только с царем, но и со всеми государственными деятелями того времени. После смерти Петра I Нартов написал о нем воспоминания, ставшие ценным историческим и литературным документом.

Работая вместе с Петром I в его токарной мастерской, Андрей Нартов проявил себя замечательным мастером-изобретателем. Он переделывал по своему имевшиеся станки и строил новые, невиданные раньше. Петр I часто

брал своего механика в поездки на промышленные предприятия, на Литейный двор, где наблюдал литье пушек. Из этих поездок Нартов почерпнул многое и впоследствии применил это в своих изобретениях.

Для ознакомления с зарубежной техникой Нартов был послан за границу. Главная цель этой поездки состояла в том, чтобы "приобрести вящие успехи в механике и математике". Ему было предписано тщательно собирать сведения об изобретениях и новых машинах. Так, Нартов должен был "в Лондоне домогаться получить сведения о нововымышленном лучшем парении и гнутии дуба, употребляющегося в корабельное строение, с чертежом потребных к сему печей". Нартову также было поручено собирать и привезти в Россию "лучших художников физических инструментов, механические и гидравлические модели".

Летом 1718 г. Андрей Нартов отправился из Петербурга в Берлин. Здесь он обучал токарному искусству прусского короля Фридриха Вильгельма I. Он привез из Петербурга токарный станок, после осмотра которого прусский король вынужден был признать, что "у нас в Берлине такой машины нет".

Затем Нартов побывал в Голландии, в Англии и во Франции. В 1719 г. он писал Петру I о своем пребывании в Англии: "Я многие вещи здесь нашел, которые в России ныне не находятся, и о том писал я князю Б. Н. Куракину, чтобы он вашему царскому величеству о том донес, и послал к нему некоторым махинам чертежи..."

Тщательно изучая технические новшества, известные в то время за границей, и критически отбирая из них те, которые представляли интерес, Нартов неоднократно убеждался в том, что русские техники не только не уступают иностранным, но во много и превосходят последних. Об этом он писал Петру I из Лондона, сообщая о том, что он "здесь таких токарных мастеров, которые превзошли российских мастеров, не нашел, и чертежи машинам, которые ваше царское величество приказал здесь сделать, я мастерам казал, и оные сделать по ним не могут..." В связи с этим Нартов испросил разрешения у Петра I переехать в Париж.

Здесь он ознакомился с производством, как и в Англии, посещал арсеналы, монетные дворы, мануфактуры, учился при Академии наук под руководством знаменитого французского математика Вариньона, астронома де Лафая и других.

Президент Парижской академии наук Биньон написал в связи с отъездом Нартова из Парижа письмо Петру I, в котором говорил о "великих успехах", достигнутых русским новатором "в механике, наипаче же во оной части, которая касается до токарного станка". Биньон писал об изделиях, изготовленных Нартовым на русском токарном станке, привезенном в Париж: "Невозможно ничего видеть дивнейшего!"

А между тем Франция тогда была страной, в которой токарное дело достигло высокого уровня. Французские знатоки токарного дела не верили своим глазам. Нартов работал на станке, которого до тех пор никто не мог видеть — на превосходном станке с механическим резцедержателем, самоход-

ным суппортом-автоматом, превратившим резец из ручного в механическое орудие. Нартов создал этот станок еще в 1717 г.

В начале 1718 г. Нартов сделал "оригинальную инвенцию" — уникальный, единственный в то время станок с суппортом для вытачивания сложнейших рисунков ("роз") на выпуклых поверхностях.

До изобретения Нартова при работе на станке резец зажимали в специальную поддержку, которая передвигалась вручную, или еще проще — резец держали в руке. Так было во всей Европе. И качество изделия целиком зависело от руки, силы и умения мастера. Нартов изобрел механизированный суппорт, принцип действия которого не изменился и до сегодняшнего дня. (Суппорт — от позднелатинского *supporto* — поддерживаю).

"Педесталец" — так назвал свой механизированный резцедержатель Нартов — суппорт перемещался при помощи винтовой пары, то есть винта, вкручивающегося в гайку. Теперь резец держала уверенная "железная рука".

Петр I приказал перевести письмо Биньона и послать перевод Еропкину, Земцову, Хрушеву и другим русским, находившимся за границей для ознакомления с наукой и техникой. Предписание им всем прочитать это письмо сопровождалось петровским пожеланием: "Желаю, чтоб и вы с таким же успехом поступали".

Когда Нартов в 1720 г. вернулся из заграничной поездки, Петр I назначил его заведующим царскими токарными мастерскими. В этих мастерских Нартов за короткий срок создал целую группу новых оригинальных станков.

Достижения Андрея Нартова в токарном деле имели чрезвычайно важное значение в истории техники.

Для того чтобы создать производство машин при помощи машин, необходимо было превратить резец на металлообрабатывающих станках из ручного орудия в орудие механическое. Эта задача и была решена путем введения в производство суппорта — автоматически действующего держателя для металлообрабатывающих резцов.

Создание суппорта являлось, по существу, тем достижением технической мысли, которое было необходимо для того, чтобы перейти от ремесла и мануфактуры к крупной машинной промышленности.

Многие зарубежные авторы долгое время считали, что только в самом конце XVIII в. англичанин Генри Моделей изобрел суппорт, позволивший обрабатывать металл с геометрической точностью, что было необходимым для производства деталей машин и всего последующего развития машиностроения. При этом ссылались на токарный станок с суппортом, построенный Модслеем в 1797 г. и хранящийся поныне в Научном музее в Лондоне.

Но в действительности этот приоритет не принадлежит Модслею. Еще за 75 лет до Модслея были созданы русские станки с суппортами! В Париже в Национальном хранилище искусств и ремесел стоит русский токарно-копировальный станок, на котором Нартов демонстрировал свое искусство президенту Парижской академии наук Биньону. В Эрмитаже в С.-Петербурге

находится целая группа металлообрабатывающих станков, созданных Нартовым в первой четверти XVIII в.

Андрей Нартов создал разнообразные станки с суппортами, не просто заменяющими человеческую руку, а позволяющими автоматически выполнять сложные и тонкие операции по обработке металла, которые далеко превосходят все то, что может быть выполнено резцом, находящимся непосредственно в руках рабочего.

Станки Нартова — произведения искусства. Станины украшены резьбой, металлическими накладками с узорами, изображениями птиц, животных, мифологических героев. Пластический образ многих станков обогащают деревянные точеные колонки, витые ножки, резные уголки-кронштейны, которые одновременно и работающие части и украшения. Трудиться за такими станками — одно удовольствие. Ни до Нартова, ни после него не появлялось таких красивых станков.

На многих из них изобретатель запечатлел свое имя. Так, на токарно-копировальном станке для гильоширных работ, хранящемся в Эрмитаже, выгравирован на планшайбе текст: "Механик Андрей Нартов, Санктпетербурх 1722 году". Там же хранится большой токарно-копировальный станок с выгравированной на медном пьедестале надписью: "Начало произвождения к строению махины 1718 году, совершена 1729 году. Механик Андрей Нартов". В этом станке применены все лучшие достижения Нартова, доведенные до совершенства.

Еще в первой четверти XVIII в. Нартов с большой точностью обрабатывал металл, применяя изобретенные им суппорты. При этом Нартов опередил Модслея на три четверти столетия не только по времени изобретения суппорта.

Модслей мог выполнять на своих станках изделия простых геометрических форм. На станках Нартова можно было изготавливать изделия любой формы, вплоть до сложнейших художественных изображений батальных сцен. Моделей на своем станке не мог выполнять копировальные работы, даже самые простые. Нартов на своих станках мог выполнять, и притом полностью автоматически, сложные токарно-копировальные работы.

Станки Модслея, получившие распространение в начале XIX в., были всего лишь токарными. Станки Нартова, созданные в первой четверти XVIII в., были и токарными, и копировальными. Это — родоначальники современных сложных токарно-копировальных автоматов.

В рукописи А. К. Нартова "Театрум Махинарум, то есть Ясное зрелище машин" описывается более трех десятков оригинальных токарных, токарно-копировальных, токарно-винторезных станков различных конструкций, разработанных им и его помощниками. Многочисленные чертежи и технические описания говорят о том, что он обладал богатейшими инженерными познаниями и умело применял их в своей работе.

По поручению Петра I Андрей Нартов отвозил изобретенные им станки за границу и обучал работе на них различных деятелей. Петр Г во время сво-

ей заграничной поездки в 1718—1720 гг., как свидетельствуют документы, рассказывал о русских металлообрабатывающих станках и знакомил многих с изделиями, изготовленными при помощи русских суппортов.

Следует иметь в виду, что в те годы в Россию приезжало очень много иностранцев, тщательно собиравших сведения о русской технике, бывавших в Петровской токарне и в академических мастерских, где работали нартовские станки.

Андрей Константинович Нартов занял почетное место в истории техники. Он воспитал много учеников, среди них Семен Матвеев, Александр Журковский и другие.

Петровская токарня, которой ведал Нартов, была в дальнейшем передана Академии наук и превращена в академические мастерские, которыми руководил М. В. Ломоносов и во главе которых после его смерти стоял И. П. Кулибин.

В 1720-х годах Нартов уже начал создавать замечательные машины для изготовления металлических деталей других машин. Так, в 1721 г. он построил станок для нарезания зубьев колес.

На своих станках Андрей Константинович создавал красивые вазы, бокалы, светильники, настенные и настольные украшения, модные в то время. Незначительная часть их сохранилась в Эрмитаже, но большинство произведений токарно-прикладного искусства, созданных Нартовым, утрачено.

В эти годы Нартов приходит к мысли, что в России необходимо создать особую "Академию разных художеств". Проект этой Академии он представил Петру I в конце 1724 г.

Под "художествами" в те времена понимали все прикладные знания и искусства — механику, архитектуру, строительное дело, ваение, живопись, гравирование; к "художествам" относились и ремесла. Таким образом, по замыслу А. К. Нартова, Академия художеств должна была являться Академией технических знаний и готовить специалистов в этих областях.

Нартов предусмотрел, как именно должно происходить обучение, какие звания должны присуждаться (то есть систему государственной аттестации), каким должно быть помещение Академии, и т. д.

Петр I лично рассмотрел проект и дополнил перечень специальностей, по которым должна идти подготовка специалистов. Он даже поручил разработать проект здания Академии художеств одному из известных архитекторов того времени. Однако смерть Петра I остановила реализацию этой идеи. Но хотя в целом проект был отложен, многие содержавшиеся в нем предложения воплощались в жизнь в виде создания при Академии наук различных технических и художественных "палат".

Позже, в 1737 и 1746 гг., Нартов вновь поставил перед Сенатом вопрос о создании Академии художеств. Однако никаких результатов это не принесло.

Андрей Константинович добился выдающихся успехов не только в области обработки металла резанием, но и во многих других отраслях. Он сыграл значительную роль в развитии техники монетного дела в России.

В 1724—1725 гг. Нартов был на вершине своей славы. Из рук царя он принял редкую награду — золотую медаль с изображением своего кумира. В 1724 г. после двух дочек у него наконец-то родился наследник — сын Степан, крещенный самим императором. И вдруг все резко изменилось. В январе 1725 г. умер Петр I.

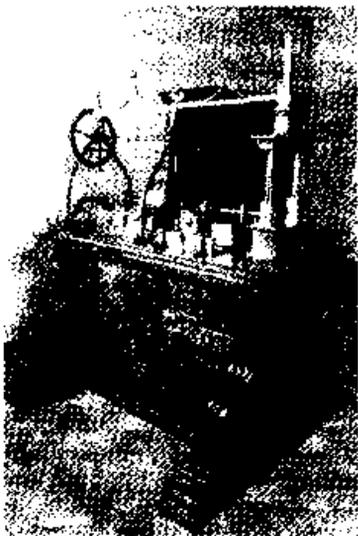
В правление Екатерины I Александр Меншиков стал главной фигурой в государстве. "Личный токарь" Петра I знал слишком много о придворной жизни, чтобы у него не начались столкновения с Меншиковым, который никогда ничего не забывал.

Однажды, еще при жизни Петра, у Нартова произошла стычка с Александром Меншиковым. Вот как об этом рассказывал Нартов:

"Некогда князь Ментиков, пришед к дверям токарной комнаты его величества, требовал, чтобы его туда впустили, но, увидя в том препятствие, начал шуметь. На сей шум вышел к нему Нартов и, удержав силою туда войти хотевшего князя Меншикова, объявил ему, что без особого приказа от государя никого впускать не велено, и потом двери тотчас запер. Такой неприятный отказ сего честолюбивого, тщеславного и гордого вельможу весьма рассердил, что он в запальчивости, оборотясь, с великим сердцем сказал: "Добро, Нартов, помни это". О сем происшествии и угрозах донесено было тогда же императору... Государь тотчас написал на токарном станке следующее и, отдав Нартову, промолвил: "Вот тебе оборона; прибеи сие к дверям и на угрозы Меншикова не смотри". — "Кому не приказано, или кто не позван, да не входит сюда не токмо посторонний, но ниже служитель дома сего, дабы хотя сие место хозяин покойное имел".

Андрей Нартов навсегда покинул дворец. В 1726 г. он был направлен в Москву "на монетные дворы для переделу монеты двух миллионов". Московский монетный двор находился в то время в чрезвычайно запущенном состоянии. Назначенный директором Монетного двора А. Волков писал, что "непорядка и разорения монетных дворов изобразить никоим образом нельзя". Отсутствовало самое элементарное оборудование: "нет ни форм, во что плавить, ни мехов к кузницам".

Нартову пришлось налаживать технику монетного дела. Оказалось, что даже весы для взвешивания металла, применявшиеся в то время, непригодны, и ему пришлось создавать при участии Петра Крещина новые весы. Он изобрел и ввел в про-



Большой токарно-копировальный станок А.К. Нартова

изводство оригинальные гуртильные станки (для насечки "гурта", то есть ребра монет) и другие монетные станки.

Затем Нартов отправился "по должности механического искусства на Сестрорецкие заводы для переделу в монету двадцати тысячей пудов красной меди". В Сестрорецке он создал и применил усовершенствованные токарные станки и другие машины. Возвратившись в Москву, Нартов продолжил усовершенствовать монетное производство и вместе с тем помогал И. Ф. и М. И. Моториным при изготовлении величайшей в мире отливки — Царь-колокола,

В Москве Андрей Нартов начал писать книгу, посвященную механическому оборудованию монетного производства, — "К монетному делу книга, в которой имеет быть описание всем махинам и инструментам, с надписанием каждого звания махины и инструмента, и оным меры, и во что оные могут встать". Но рукопись этой книги до сих пор не найдена.

Работая на монетных дворах, Нартов обратил внимание на отсутствие точных единиц измерения веса, правильных весов и способов взвешивания. Для устранения этого он составил чертежи правильных "весов и гирь", изобрел весы своей конструкции. В 1733 г. он выдвинул идею создания единого общегосударственного эталона веса и разработал систему для создания этого эталона. Как автор этой системы, он должен считаться основоположником русской метрологии.

В эти же годы Нартов создавал приборы и механизмы для ученых, о чем свидетельствует его доношение об изготовлении им в 1732 г. по просьбе Академии наук "махины для обсерватории".

В 1735 г. Нартов был вызван из Москвы в Петербург и назначен начальником академической механической мастерской, созданной им на основе переданной Академии Петровской токарни, — "Лаборатории механических дел".

Забываясь о том, чтобы начинания Петра I не были забыты, Нартов приступил к составлению книги, в которой хотел свести сведения о всех "механических и математических токарных дел махинах и инструментах", связанных с деятельностью Петра. Он послал своего ученика Михаила Семенова в Москву, чтобы тот перевез оттуда в академическую мастерскую "первейшие токарные махины и инструменты из Преображенского, где они стоят забвенно". А. К. Нартов много сил отдавал подготовке мастеров и механиков для мастерской, а также созданию новых металлообрабатывающих станков и других машин. Он изобрел станок для нарезывания винтов, машину для вытягивания свинцовых листов, машину для подъема на колокольню Царь-колокола, пожарно-заливную машину, станок для печатания ланд-карт и другие.

Однако после смерти Петра I Нартову пришлось терпеть притеснения со стороны иноземцев, пытавшихся монополизировать науку и технику в России. Особенно острой была борьба А. К. Нартова с всесильным Шумахером, захватившим Академию наук в свои руки. Последний надолго задерживал выплату денег Нартову, оставляя его фактически без средств к существова-

нию. Как писал Нартов, он со своей семьей был таким путем доведен до полного разорения, до "последнего убожества".

Несмотря на это, Нартов очень много и успешно продолжал работать. И академическое начальство вынуждено было считаться с этим и фактически признавало его главным техническим экспертом Академии наук, поручая ему важные задания. Порой ему приходилось выполнять подобные поручения вместе с такими корифеями науки, как Леонард Эйлер.

В июне 1742 г. А. К. Нартов отправился в Москву и повез с собой жалобы на Шумахера многих академических работников. Они единодушно обвиняли Шумахера в присвоении десятков тысяч рублей из академических денег и во многих других злоупотреблениях. Особенно их возмущало то, что Шумахер поставил целью уничтожить замыслы Петра I, легшие в основу создания Академии.

За 17 лет существования Академии в ней не появилось ни одного русского академика! Осенью 1742 г. была назначена следственная комиссия, Шумахер был арестован, а все академические дела были поручены А. К. Нартову: "Поведено смотрение в Академии поручить советнику г. Нартову".

Распоряжения А. К. Нартова как руководителя Академии наук показывают, что его главной задачей было создание условий для подготовки русских ученых. Он стремился наладить запущенное Шумахером финансовое хозяйство Академии, убрать из нее бездельников, организовать новую типографию для публикации научных работ, заботился о М. В. Ломоносове, вступался за него перед следственной комиссией. В свою очередь и М. В. Ломоносов не раз выражал свое глубокое уважение к великому инженеру и изобретателю.

Несмотря на все усилия А. К. Нартова и его единомышленников, изменить положение в Академии не удалось. Преодолеть засилье иностранцев, привыкших хозяйничать в Академии наук, оказалось тогда слишком трудным. "Недоброхоты наук российских", травившие в дальнейшем М. В. Ломоносова, пустили в ход самые омерзительные приемы против А. К. Нартова. Они дошли до клеветнического вымысла о том, что якобы А. К. Нартов даже "писать и читать не умеет".

В конце 1743 г. Шумахер и его сторонники снова захватили власть в Академии. После отстранения от руководства Академией наук А. К. Нартов с 1744 г. работал в артиллерийском ведомстве, а в Академии наук занимался лишь подготовкой новых кадров русских техников и трудился над "триумфальным столбом" — памятником Петру I.

Еще в 1740 г. заслуги Андрея Константиновича в области артиллерийской техники были специально отмечены. Теперь же он так развернул военно-технические работы и свою изобретательскую деятельность, что понадобилось создание особого центра — Секретной палаты, куда не допускались даже служащие Арсенала.

В огражденных забором зданиях Секретной палаты работали изобретенные А. К. Нартовым машины для сверления пушек, для обтачивания пушеч-

ных цапф и других ответственных технологических операций, проводились испытания. Таким образом, А. К. Нартов создал внутри Арсенала свой исследовательский и производственный центр.

Изобретения А. К. Нартова следовали одно за другим. Он был назначен советником высшего органа, ведавшего артиллерией и инженерной обороной страны.

Приведем список изобретений, составленный на основании представления А. К. Нартова, поданного в ноябре 1754 г. в Канцелярию Главной артиллерии и фортификации.

1. *"Пушечные фурмы фурмовать без внутренней глиняной пушечной модели и без деревянного сердечника". Отливка по этому способу "к одной пушке трубы медной пустой, тонкой, вылитой с накладными фризами и со всеми украшениями по точной пропорции того веса" показала, что объем работ при применении медных форм сокращается вдвое и все дело идет очень успешно.*

2. *Машина для подъема с козел и переноса для обжига пушечных форм.*

3. *Способ обжига пушечных форм, устраняющий их коробление.*

4. *Машина для опускания в литейную яму пушечных форм и для последующего подъема их после отливки.*

5. *Отливка "глухой пушки, из которой вынут калибр цилиндром", то есть, видимо, отливка сплошного тела орудия с последующим полым сверлением.*

6. *Отливка "пушки с готовым калибром без внутренней фурмы".*

7. *Машина для отрезывания прибылей у пушек.*

8. *Машина для обтачивания цапф у пушек, мортир и гаубиц, о которой было сказано, что подобной ей "машины еще при артиллерии не бывало".*

9. *Машина "особливым способом мортиры сверлить".*

10. *Способ заделки раковин в канале медных пушек и мортир.*

11. *Оригинальный запал для пушек и мортир.*

12. *Прибор механический для проверки артиллерийских орудий.*

13. *Машина для нарезки зубьев у слесарных пил.*

14. *Машина для изготовления для артиллерийских орудий "плоских винтов медных и железных".*

15. *Машина для подъема пушек и мортир на весы и на станки.*

16. *Инструмент для сверления пушечных колес и лафетов.*

17. *Способ закаливания пушечных сверл и прочих инструментов.*

18. *Машина для того, чтобы "медные крохи, соединенные с глиною, толочь и смывать".*

19. *Скорострельная батарея из сорока четырех "трехфунтовых" мортирок, помещенных на особом горизонтальном круге, установленном на лафете.*

Мортирки объединялись в группы, из которых одни изготовлялись к выстрелу и открывали огонь, а другие в это время заряжались, занимая затем при помощи вращения круга место выстреливших. Угол возвышения круга получали при помощи подъемного винта. Таким образом, в этой батарее впервые в истории артиллерии был применен винтовой подъемный механизм.

Об этой батарее Нартов писал: "...а полезность во оной состоять будет таковая, понеже против неприятельского фрунта может бросать фанаты в расширность линий".

20. Способ "из пушек вне калибра разными бомбами и ядрами стрелять". Снаряды, превышающие калибр орудия, помещали либо в его раструб, либо в приспособление, установленное на конце орудийного ствола. При испытаниях стрельбы дали отличные результаты. Из пушек, в канал которых входил трехфунтовый снаряд, стреляли шестифунтовыми гранатами; из двадцатифунтовой пушки стреляли двухфунтовыми бомбами. Снаряды успешно поражали мишени при обычном расходе пороха. После испытания установили: "Такой новозданной огненной инвенции не слыхано ни в России, ни в других государствах".

21. Зачинка раковин в чугунных пушках, гаубицах и мортирах.

22. Подъемный винт с градусной шкалой для точной установки у артиллерийских орудий угла возвышения, ранее получавшегося только при помощи подкладывания клиньев.

23. Оригинальные конструкции для установки морской и крепостной артиллерии "для лучшего способа к стрелянию из пушек, мортир и гаубиц и к самому скорейшему наводжению в цель без рычагов".

24. Способ заделывания в артиллерийских орудиях не только раковин, но и глубоких "каналов с многочисленными и мелкими протоками".

25. Способ заделки сквозных трещин в пушках в тех случаях, когда "от пробы огненной делаются вдоль по пушке трещины насквозь".

26. Оптический прицел — "инструмент математический с перспективною зрительною трубкою, с прочими к тому принадлежностями и ватерпасом для скорого наводжения из батареи или с грунта земли по показанному месту в цель горизонтально и по олевации".

27. Способ "обтачивания бомб от 9 пуд до самых малых фунтов, которые имеют пустоту".

28. Способ обтачивания чугунных ядер, имеющих очень крупные раковины.

29. Способ отливки ядер разных калибров в железные кованые формы для того, чтобы "ядра выходили гладкие и чистые".

30. Способ отливки пушек не в литейных ямах, а непосредственно на "поверхности олевации".

В упомянутом доношении сказано об использовании изобретения А. К. Нартова "в зачинке раковин в медных пушках и в чугунных, также и в мортирах и в приведении в круглость состоящих при артиллерии с гребнями и шишками бомб и ядер и прочих новообретаемых инвенций".

Эти изобретения, применявшиеся в Петербурге, Москве, Киеве, Выборге, Риге и других городах, позволили без переливки дать вторую жизнь поврежденным пушкам. Восстановленные А. К. Нартовым артиллерийские орудия успешно выдерживали испытания: "И оная зачинка как при артиллерии, так и при Адмиралтействе и при знатном генералитете и других высокоповеренных персонах многими и чрезвычайными выстрелами и ядрами, картечами и сеченою дробью, а при Адмиралтействе и с книпелями пробована. И явились твердыми и надежными, напротив чего в новых местах в металле от чрезвычайной стрельбы раковины делались, а зачинка устояла".

Следует отметить то, что большинство изобретений Нартова не были лишь более совершенными формами ранее известных конструкций, машин, технологических процессов, а являлись вообще первыми в мире техническими решениями.

В их числе и стрельба из пушек "вне калибра", и подъемный винт с градусной шкалой для установки у артиллерийских орудий угла возвышения, и оптический прицел — родоначальник всей современной стрелковой и артиллерийской оптики. А. К. Нартов принимал участие в создании знаменитых "единорогов" — гаубиц, оставшихся на вооружении русских крепостей вплоть до начала XX в.

А. К. Нартов сыграл выдающуюся роль в развитии русской артиллерии, много способствовал тому, чтобы она стала в XVIII в. лучшей в мире.

Семилетняя война 1756—1763 гг., начавшаяся в год смерти Нартова, показала преимущество русской артиллерии над прусской. А ведь армия Фридриха II считалась лучшей в Европе.

Экономический эффект изобретений Нартова был столь огромен (только способ "заминки раковин" в орудийных стволах, по подсчетам 1751 г., позволил сэкономить 60 323 рубля), что 2 мая 1746 г. был издан указ о награждении А. К. Нартова 5 тысячами рублей. (По В. О. Ключевскому 1 рубль 1750 г. равнялся 9 рублям 1880 г.)

С 10 января 1745 по 1 января 1756 г. Нартов с помощниками возвратил в строй 914 пушек, гаубиц и мортир.

Кроме того, он изобретал и строительную технику, и новые конструкции шлюзовых ворот (1747 г.).

До самой смерти А. К. Нартов неустанно трудился для русской науки и воспитывал новых русских специалистов.

В Петровской токарне, превращенной А. К. Нартовым в академические мастерские, его дело в области техники и особенно приборостроения продолжил М. В. Ломоносов, а после его смерти — И. П. Кулибин.

Свою книгу о токарных станках — "Театрум Махинарум, то есть Ясное зрелище махин" Нартов предполагал "объявить в народ", то есть напечатать его и сделать доступным всем токарям, механикам, конструкторам.

В этом труде Нартов тщательно описывал множество станков, предназначенных для самых различных целей, давал их чертежи, составлял пояснения, разрабатывал кинематические схемы, описывал применявшиеся инструменты и выполненные изделия. Всему этому Нартов предпослал теоретическое введение, касающееся таких принципиальных вопросов, как необходимость сочетания теории и практики, необходимость предварительного построения моделей станков до их изготовления в натуре, учет сил трения и т. п. А. К. Нартов раскрыл все тайны токарного дела того времени.

"Театрум Махинарум" был закончен Нартовым незадолго до смерти. Его сын собрал все листы рукописи, переплел и приготовил ее для поднесения Екатерине II. Рукопись была передана в придворную библиотеку и там пролежала в неизвестности почти двести лет.

До конца жизни А. К. Нартову мешали работать, подолгу задерживали выплату жалованья, обходили при присвоении очередных чинов, отнимали время на никчемные поручения.

Осенью 1950 г. в Ленинграде, на территории давно упраздненного кладбища, существовавшего с 1738 г. при церкви Благовещенья, была найдена могила А. К. Нартова с надгробной плитой из красного гранита с надписью: "Здесь погребено тело статского советника Андрея Константиновича Нартова, служившего с честью и славою государям Петру Первому, Екатерине Первой, Петру Второму, Анне Иоанновне, Елизавете Петровне и оказавшему отечеству многие и важные услуги по различным государственным департаментам, родившегося в Москве в 1680 году марта 28 дня и скончавшегося в Петербурге 1756 года апреля 6 дня". Надгробная плита, обнаруженная под слоем земли толщиной около 10 см, и останки А. К. Нартова перенесли в некрополь (Лазаревское кладбище) Александре-Неве кой лавры и перезахоронили рядом с могилой М. В. Ломоносова.

Однако указанные на надгробной плите даты рождения и смерти не точны. Изучение сохранившихся в архивах документов (послужной список, заполненный лично самим А. К. Нартовым, церковная запись о его погребении, доношение его сына о кончине отца) дает основания считать, что Андрей Константинович Нартов родился 28 марта (7 апреля) 1693 г. и скончался не 6, а 16 (27) апреля 1756 г.

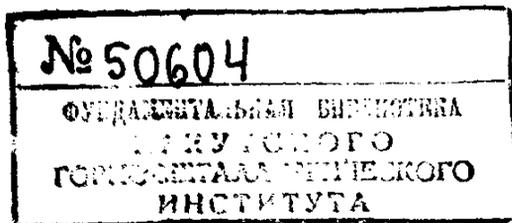
По-видимому, надгробная плита изготовлялась спустя некоторое время после похорон и даты на ней давались не по документам, а по памяти, в связи с чем и возникла ошибка.

Едва только Андрей Константинович Нартов скончался (16) 27 апреля 1756 г., как в "Санкт-Петербургских ведомостях" появилось объявление о распродаже его имущества для покрытия долгов. После Нартова остались долги "партикулярным разным людям до 2000 руб. да казенного 1929 рублей". Никто даже не попытался как-то отметить его память. Но история не забыла и не может забыть великого изобретателя, замечательного новатора техники России.

Источник: Самые знаменитые изобретатели России / Автор-составитель С.В. Истомина. - М.: Вече, 2000 - 469с.

проф. А. С. Бриткин
инж. С. С. Видонов

ВЫДАЮЩИЙСЯ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬ
XVIII ВЕКА
А. К. НАРТОВ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва 1950

Работа посвящена описанию деятельности выдающегося русского механика и изобретателя-новатора XVIII в. Андрея Константиновича Нартова» В книге обосновывается приоритет А. К. Нартова в изобретении и практическом применении механического супорта токарного станка, дается подробное описание станков, созданных лично А. К. Нартовым и его современниками. Кратко описывается также деятельность А. К. Нартова в Артиллерийском ведомстве, на монетных дворах и в Петербургской Академии Наук.

Книга предназначена для широких кругов инженерно-технических работников и студентов машиностроительных вузов.

Рецензенты: проф. Н. С. Ачеркан, канд. истор. наук Е. Г. Подъяпольская
Редактор П. С. Аксельрод

Редакция литературы по истории машиностроительной техники
Зав. редакцией Г. И. КОНОНЕНКО

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Наша Родина в течение веков дала человечеству наряду с величайшими революционными мыслителями, писателями, композиторами, художниками, получившими широкую известность и признание во всем мире, крупнейшими ученых-изобретателей, инженеров, деятельность которых осталась либо совсем неизвестной либо недостаточно освещенной. Многих выдающихся ученых, инженеров, изобретателей приходится заново «открывать» в наше время. К числу таких несправедливо забытых имен относится имя: Андрея Константиновича Нартова.

Архивные материалы позволяют восстановить образ; Нартова как новатора в различных отраслях техники — станкостроении, артиллерии и монетном деле. Ряд станков, созданных Нартовым (хранящихся в ленинградских музеях), дает возможность утверждать, что выдающемуся русскому инженеру и изобретателю А. К. Нартову принадлежит право называться первым в мире творцом механического супорта. Только теперь, в нашу советскую эпоху — эпоху расцвета национальной по форме, социалистической по содержанию культуры советских народов — стало возможным установить приоритет многочисленных русских ученых и изобретателей в различных областях науки и техники, в том числе право А. К. Нартова на приоритет в изобретении им механического супорта в 1712 г.

Значение изобретения супорта с исчерпывающей полнотой охарактеризовано К. Марксом.

Анализируя три существенно различные части машины: машину-двигатель, передаточный механизм и машину-орудие, или рабочую машину, Маркс о первых двух частях говорит: «Обе эти части механизма существуют только затем, чтобы привести в движение рабочую машину, благодаря чему последняя захватывает предмет труда и целесообразно изменяет его. Промышленная революция в XVIII веке исходит как раз от этой части машин — от рабочей машины. И теперь каждый раз, когда ремесленное или мануфактурное производство превращается в машинное, исходным пунктом служит рабочая машина»¹. Ныне имя А. К. Нартова — талантливого инженера-универсала, изобретателя-новатора — должно быть поставлено в ряды лучших техников XVIII в.

Авторы исследования, используя скудные сведения, сохранившиеся о Нартове в архивах и в исторической литературе, изучая хранящиеся в Эрмитаже и Летнем дворце Петра I станки XVIII в., воссоздают образ замечательного русского механика и изобретателя. Работа авторов² в развитие ранее

¹ К. Маркс, Капитал, т. I, 1949, стр. 379.

² Технический и графический материал книги, а также начальный текст ее, написан проф. А. С. Бриткиным. Инж. С. С. Видошовым представлены материалы по истории токарной мастерской Петра I, а также в основном написана историческая часть исследования жизни и деятельности А. К. Нартова в Академии наук, на монетных дворах и в Артиллерийском ведомстве.

изданных трудов (главным образом проф. В. В. Данилевского) неопровержимо обосновывает отечественный приоритет в деле изобретения супорта — изобретения, сделавшего переворот в машиностроении. История создания супорта напоминает историю других изобретений наших великих соотечественников (Ломоносова, Попова, Яблочкова и др.), приоритет которых был присвоен иностранцами.

Воссозданный в настоящей работе образ Нартова олицетворяет собой лучшие черты русского народа, его патриотизм, талантливость, техническую сметку и работоспособность.

Имя А. К. Нартова, столь долгое время несправедливо забытое, становится теперь близким и дорогим каждому культурному человеку.



ВВЕДЕНИЕ

«Итак, рабочая машина — это такой механизм, который, получив соответственное движение, доверяет своими орудиями те самые операции, которые раньше рабочий совершал подобными же орудиями».

«Промышленная революция в XVIII веке исходит как раз от этой части машин — от рабочей машины),

К. Маркс, Капитал, т. I, 1949, стр. 379-380.



Андрей Константинович Нартов родился в Москве 28 марта 1680 г. в семье «человека простого звания». Более подробных сведений о сословном происхождении Нартова и об его детских и юношеских годах история не сохранила³. Первое упоминание о Нартове относится к 1704 г. — времени его поступления в число учеников Московской школы математических и навигацких наук.

Поступление в Школу математических и навигацких наук, или, как ее чаще называли, Навигацкую школу, — событие большой важности в жизни Нартова. С этого момента он включается в состав той группы талантливой русской молодежи, на которую опирался Петр I при проведении своих реформ в военном и морском деле, а также в промышленности, науке и искусстве.

За годы учения и работы вблизи Петра I совершаются по существу все важнейшие события творческой деятельности Нартова. За это время получает развитие замеченный Петром I талант Нартова, и скромный ученик Навигацкой школы к концу царствования Петра входит в число ближайших сотрудников царя по важнейшим техническим вопросам. В период 1725—1756

³ 1 Сведения о дате рождения А. К. Нартова весьма разноречивы* В частности, в ряде источников (Русский биографический словарь, Н. Раскин, Н. Бранденбург) сообщается, что А. К. Нартов родился в 1694 г) Неправильность этой исходной даты жизни А. К. Нартова может быть легко обнаружена. Все источники утверждают, что в 1709 г. А. К. Нартов был назначен руководителем токарной мастерской при Навигацкой школе (это в 15-летнем возрасте невозможно). Путем проверки и сопоставления различных документов можно сделать вывод, что наиболее правильным источником определения даты и места рождения А. К. Нартова являются сведения, указанные в работе кн. Николая Михайловича «Петербургский Некрополь»»

гг. Нартов, бесспорно, является одним из крупнейших представителей русской технической мысли. Роль и значение А. К. Нартова в развитии отечественной науки и техники могут быть правильно оценены, если рассматривать его деятельность в неразрывной связи с эпохой, в которой он жил и творил.

Петр I был выдающимся государственным деятелем. Его преобразования, определившие внутреннюю и внешнюю политику России на протяжении всего XVIII в., имели крупнейшее значение для развития культуры русского народа.

Товарищ Сталин характеризует петровские преобразования, как попытку борьбы с технико-экономической отсталостью страны. Отмечая значение этих преобразований в деле создания и укрепления национального государства, Иосиф Виссарионович указывает на классовый характер петровского государства, укреплявшегося за счет крепостного крестьянства в интересах господствующих классов: «Когда Пётр Великий, имея дело с более развитыми странами на Западе, лихорадочно строил заводы и фабрики для снабжения армии и усиления обороны страны, то это была своеобразная попытка выскочить из рамок отсталости. Вполне понятно, однако, что ни один из старых классов, ни феодальная аристократия, ни буржуазия, не мог разрешить задачу ликвидации отсталости нашей страны»⁴.

Претворение в жизнь проводимой Петром политики требовало бурного развития отечественной промышленности (в первую очередь военной), а также науки и искусства.

К концу царствования Петра I общие успехи в развитии промышленности были весьма значительны. Страна имела к этому времени около 230 промышленных предприятий, из которых некоторые были довольно крупными. Так, например, на московском суконном дворе работало 1160 чел.⁵, на парусиновой фабрике — 1162 чел. И. Г. Фоккеродт — современник Петра — в своей работе «Россия при Петре Великом» пишет: «Со всем тем Петр I еще при жизни довел разные фабрики до того, что они в изобилии доставляли, сколько было нужно для России, таких товаров, как, например, иглы, оружие, разные льняные ткани и в особенности парусину, которой могли не только снабжать флот, но и ссужать других народов»⁶. Особенно велики были достижения военных и кораблестроительных заводов и, прежде всего, отечественной металлургии. Это позволило России не только полностью удовлетворить внутренние потребности в чугуна и железных изделиях, но и начать экспорт чугуна и железа за границу (главным образом в Англию). Экспорт этот продолжал неуклонно возрастать; во второй половине XVIII в. он приобрел весьма крупные масштабы — 3840 тыс. пудов в год.

Петр уделяет большое внимание разведке медных руд и строительству медеплавильных заводов, стремясь полностью освободить страну от импорта

⁴ И. В. Сталин, сочинения т. 11, стр. 248-249.

⁵ Московский Суконный двор, изд. Л. Н. СССР, М. 1934.

⁶ Фоккеродт И. Г., Россия при Петре Великом, «Чтения в Обществе истории и древностей российских», кн. 2, 1874, стр. 75.

меди и медных изделий. Почти вся добываемая в России медь потребляется в царствование Петра внутри страны на пушечное производство, а татке в большом количестве на чеканку денег.

Для скорейшего внедрения проводимых реформ и подготовки кадров отечественных специалистов Петр I приглашает из-за границы виднейших иностранных ученых, инженеров и механиков, приставляя к ним для обучения русских учеников. Петр всячески содействует развитию в России частной предприимчивости и инициативы, всюду стараясь доказать, что в любой области деятельности русский предприниматель, специалист и ремесленник может работать не хуже, а лучше иностранцев.

От купцов Петр требует образования торгово-промышленных компаний, предоставляя им большие льготы; от каждого работника государственно-административного аппарата он требует неподкупности и большой работоспособности. Наконец, перед многочисленными учениками вновь открытых в России специальных и ремесленных школ Петр ставит цель превзойти в науке и ремесле иностранцев.

Петр хорошо понимал, что задача подготовки высококвалифицированных отечественных кадров в различных областях техники являлась важной еще и потому, что иностранные специалисты, получавшие за свою работу в России значительные суммы денег, как правило, рассматривали свое пребывание в России лишь как средство обогащения, нечестно относились к своей работе, что и вызывало справедливое возмущение со стороны народных масс.

Нелестное мнение об иностранцах-стяжателях, широко распространенное среди русского народа в петровскую эпоху, прекрасно иллюстрирует следующая выдержка из письма известного публициста И. Посошкова, адресованного Ф. Головину в 1700 г.: «Я, государь, велми сумняюся о иноземцах. Верить им велми опасно: не прямые нам они доброхоты, наймит то есть»... и далее: «наемник не радит о пастве своей; природный же всячески тщится ово чести ради своя, ово же и о природе и отчизне своей печется. И немцы никогда нам так не порадеют, как о природных своих; и в прежний Ризской поход немчин же изменил и бомбы и гранаты все пожег. Я, государь, мню, что и учат они нас воинскому делу не от самые истинны, того ради, чтоб мы совершенно воинского дела не познали и чтоб их не оплевали ... и хотят в нас тому быть, чтоб нам всегда дураками слыть. А за помощью Божиею могли б и наши люди всякое воинское дело знать . . . потому что Бог нас не избидел, но наделил всякими художними разумении и остротою разума, да лишь одной науки в нас нет»⁷.

История петровского времени сохранила для нас имена многих «птенцов» Петра—талантливых русских инженеров, блестяще доказавших, что они могут лучше своих учителей-иностранцев справиться с любой задачей в области техники. В плеяде деятелей этой эпохи находим имена В. Татищева, руководившего одно время всеми заводами Урала и много сделавшего для

⁷ Подметные письма Голосова, Посошкова и др. «Чтения а обществе истории и древностей Российских», кн. 2, 1888, стр. 39—40.

развития горнодобывающей промышленности; М. Сердюкова, исправившего и докончившего к 1722 г. все инженерные сооружения Вышневолоцкой системы, неудачно начатой голландскими мастерами; М. Самарина, соорудившего Кронштадтские доки и каналы; Г. Скорнякова-Писарева — строителя Ладожского канала и многих других⁸. Среди славных имен наших соотечественников, помогавших Петру в его громадной созидательной работе, одно из первых мест принадлежит А. К. Нартову, выдающемуся машиностроителю и советнику царя по техническим вопросам.

Биография Нартова за последние 30 лет его жизни представляет для нас особый интерес. И не только потому, что за эти годы талант Нартова получил свое полное и разностороннее развитие. Архивные материалы позволяют восстановить образ Нартова как новатора в различных отраслях техники и как горячего патриота.

Нартов — конструктор станков и разнообразных машин, Нартов — артиллерист, мастер монетного дела, литейщик и, наконец, первый советник Петербургской Академии Наук — вот основные этапы творческого пути замечательного русского машиностроителя XVIII в.



⁸ Данилевский В. В., Русская техника, Лениздат 1948, стр. 43, 138, 139, 149, 279, 282, 449, 451.



НАВИГАЦКАЯ ШКОЛА И ПРЕБЫВАНИЕ В НЕЙ НАРТОВА (1704—1709 гг.)



Московская школа математических и навигацких наук была создана Петром I в январе 1701 г. Указ Петра об основании школы возлагал управление с товарищи». Ближайшим помощником Ф. Головина по управлению школой был дьяк А. Курбатов, один из выдающихся царских прибыльщиков⁹. После смерти Ф. Головина (1706 г.) Навигацкая школа была причислена к Приказу военно-морского флота, во главе которого стоял генерал-адмирал Ф. Апраксин.

Порядок набора учащихся в Навигацкую школу был оговорен в царском указе следующим образом: «. . . ко учению усмотря избирать добровольно хотящих, иных же паче и со принуждением»¹⁰.

В первый год существования Навигацкой школы в состав ее учеников было принято всего 4 чел., из которых 3 были сыновьями лиц простого звания. Однако уже в следующем 1702 г. в школе числилось 200 учеников. По сословному признаку это были дети: дворян—19%, подьячих—23%, церковнослужителей—23%, посадских —15%, прочих —20%. Возраст учеников приема 1701—1702 гг. был следующий: от 13 до 17 лет —15%; от 18 до 23 лет ~ 71 %; свыше 23 лет —14%. Зачисление Нартова в число учеников Навигацкой школы следует отнести к 1704—1705 гг.¹¹

Дети лиц простого звания принимались в школу после испытаний, определяющих знания и способность поступающего. Для неимущих учеников был учинен «поденной корм, усмотря арифметике или геометрии ежели кто същется от части искусным, по пяти алтын в день, иным же по гривне и

⁹ Прибыльщиками назывались работники специального финансового ведомства, в обязанность которых входило изобретение новых источников государственного дохода.

¹⁰ Материалы для истории русского флота, ч. III. СПб. 1866, сто. 302.

¹¹ Время поступления Нартова в Навигацкую школу можно установить лишь косвенным путем. В своих воспоминаниях о Петре I (Л. Н. Майков «Рассказы Нартова о Петре Великом») Нартов указывает, что первая встреча его с царем состоялась за двадцать лет до смерти Петра, т. е. в 1704—1705 гг. Нартову в это время было уже около 25 лет.

меньше, рассмотрев коегождо искусство учения. . .»¹².

Петр часто посещал Московскую навигацкую школу, проверяя успехи ее учеников. Кроме того, весь состав школы неоднократно участвовал в проведении триумфальных торжественных встреч царя в Москве после одержания им побед над неприятелем. Одним из обязательных номеров триумфальной программы была поездка по московским улицам кораблика, так называемого «памятника миротворца». Кораблик этот, украшенный днем флагами, а вечером разноцветными фонариками, возили по Москве с распущенными парусами. Об одной встрече царя, состоявшейся в конце 1704 г. или в начале 1705 г., сохранилась даже запись расходов, сделанная 22 ноября 1704 г. в школьной расходной книге под рубрикой: «К пришествию Великого Государя с триумфом школ математико-навигационных ученикам некаких (некоторых. — Прим. авт.] украшений»¹³. В один из таких приездов Петра в Москву могла состояться его встреча с Нартовым.

Первоначально для помещения Навигацкой школы Петром был намечен «Большой Полотенный Двор в Кадашеве». При осмотре этого здания учителями школы оно было забраковано: «. . . на том дворе учить тех наук (навигационных.—Прим. авт.] учеников невозможно, для того, что тот двор построен на месте низком, а надобно до тех наук двору потребно быть ради смотра в совершенстве аризонта на месте высококом». После этого в распоряжение школы была передана «Сретенская по земляному городу башня с палатами, на которой часы боевые», в дальнейшем называемая Сухаревская (рис. 1), по имени приближенного к Петру полковника одного из стрелецких полков Лаврентия Сухарева.

Петр говорил: «Академия, школы — дело есть зело нужное для обучения народного»¹⁴. Перед Навигацкой школой Петром I была поставлена весьма ответственная задача — подготовка военных и гражданских специалистов для различных областей инженерного искусства. Первоначально школа готовила механиков, навигаторов, математиков, артиллеристов и даже астрономов.

В дальнейшем профиль выпускаемых специалистов был значительно сужен: школа специализировалась на подготовке механиков мореходного дела. В 1715 г. в Петербурге была открыта Морская Академия. Лица, окончившие эту Академию, по замыслу царя должны были быть настолько знающими, чтобы не нуждаться в ученье за границей. В это время уровень знаний учащихся Московской навигацкой школы становится уже более низким.

Курс обучения в школе, продолжавшийся в зависимости от способностей ученика, от 4 до 6 лет, предусматривал прохождение каждым учеником теоретических предметов в сочетании с изучением ремесла. По мере усвоения учеником отдельного, предмета его переводили в другой класс, где изу-

¹² Материалы для истории русского флота, ч. III, СПб. 1866, стр. 302.

¹³ Викторов А., Описание записных книг и бумаг старинных дворцовых приказов, вып. 2, М. 1883, стр. 48.

¹⁴ История СССР под ред. акад. Грекова и др., ОГИЗ, 1947, стр. 518.

чался другой предмет. В одном из писем А. Курбатова царю читаем: «Навигацких наук учеников посажено и учатся в геометрии 12 человек, а еще поспевают человек с 20» и далее «... прибрано учеников со 180 человек охотников всяких чинов людей и учатся все арифметике, из которых человек с десять учат радиксы и готовы совершенно в геометрию»¹⁵ (т. е. в класс геометрии. — Прим. авт.).

Одной из причин, побуждавших учеников учиться прилежно, было наказание, применявшееся к нерадивым ученикам, — оставлять ученика без «поденного корма». В зависимости от поведения и неуспеваемости ученика последний лишался кормовых денег на срок от нескольких дней до двух месяцев.

Учебный план Московской навигацкой школы дошел до нас лишь в том виде, в каком он существовал в двадцатых годах XVIII в. (в месяцах обучения): арифметика — 12, геометрия — 8, тригонометрия плоская — 3; навигация плоская (плавание по плоской карте) -- 3; навигация меркаторская (плавание по меркаторской карте) --5; диурнал (ведение шканечного вахтенного журнала, и все, что к нему нужно) —1; тригонометрия сферическая — 3; часть астрономии, которая надлежит к сфере — 4; география (математическая) ~ 1; навигация круглая (плавание по дуге великого круга) — 1; геодезия — 4; артиллерия — 12; фортификация—12; «живописание и на рапирах, по регламенту» — 12. Всего же —6 лет 9 мес. К этому перечню предметов необходимо добавить также русский язык (так называемую „русскую школу“), изучение которого начиналось в первые годы существования школы с букваря, часослова и псалтыря, что требовало также не меньше 12 мес. Занятия в Навигацкой школе продолжались круглый год с недельным перерывом на „святках“.

Преподавательский состав школы был подобран Петром с большим вниманием. Часть преподавателей (иностранцев) он сам принимал на службу в Россию во время своих заграничных путешествий. Сохранились, например, сведения, что в последние дни пребывания Петра в Англии в 1698г. шли его переговоры с Т. Фергарсоном (Pergarson), которого в Москве называли Форварсоном, «весьма искусным джентельменом, преподавателем математики»¹⁶. Форварсон был действительно одним из выдающихся математиков того времени. Это признавал в дальнейшем даже дьяк А. Курбатов, весьма критически относившийся ко всем иностранным специалистам, работавшим в России. Переговоры кончились тем, что Форварсон, а вместе с ним два «математика» С. Гвин и Р. Грейс (Грыз), обучавшиеся в одном из колледжей Оксфордского университета, поехали в Россию. Форварсон был принят на службу лично царем¹⁷.

¹⁵ Соловьев С. М., История России, т. XI—XV, стр. 1346.

¹⁶ Перри Дж., Состояние России при пынешем царе, М. 1871 стр. 108.

¹⁷ В письме Я. Брюса, адресованном Петру I, говорится: «... как быть с математиком, которого изволил перед поездом принить?». Сборник Русского исторического О-ва, т. XXXXIX, стр. 220.



Рис. 1. Сухареvская башня (с литографии Прохорова).

Петр предложил Форварсону блестящие материальные условия: Форварсон должен был получать 250 руб. в год и 50 фунтов стерлингов за каждого успешно закончившего школу специалиста.

Кроме Г. Форварсона и его помощников С. Гвина и Р. Грейса, преподававших ряд математических и специальных дисциплин, в составе преподавателей Навигацкой школы в первые годы ее существования был и известный русский математик Леонтий Магницкий. С. Гвин и Р. Грейс первоначально получали по 150 руб. в год, а Л. Магницкий только 90 руб. В дальнейшем жалование всем преподавателям было повышено. Кроме того, в штате Навигацкой школы числился переводчик Ф. Агеев и писец.

Несмотря на столь небольшое, особенно по сравнению с учителями-иностранцами, вознаграждение, в обязанность Л. Магницкого входило: преподавание арифметики и отечественного языка, общее наблюдение за работой школы и успеваемостью учеников ее, а также составление «списков расхода» по школе.

Интересно мнение дьяка Курбатова о преподавателях вверенной ему школы. В письме к Ф. Головину в 1703 г. Курбатов пишет: «дело из них признал я в одном Андрее Форварсоне, а те два (т. е. Гвин и Грейс) хотя и навигаторы написаны, только и до Леонтия (Магницкого) наукою не дошли». Хуже всех Курбатов отзывается о «меньшем учителе Грызе»¹⁸.

В другом своем письме на имя Петра А. Курбатов пишет: . . . «доношу о сем, что учителя учат нерадетельно, а ежели бы не опасались Магницкого, многое бы у них было продолжение (затягивание срока обучения. — Прим. авт.), для того, что которые учатся остропонятно, тех бранят и велют дожидаться меньших; только я ему Магницкому молчать им не велел» 2.

Учиться в Навигацкой школе, особенно в первые годы ее существования, было очень трудно. Преподавание ряда предметов велось при помощи переводчика. Учебных пособий было недостаточно; по некоторым предметам в первые годы существования школы они совершенно отсутствовали. (В числе учебных пособий, изданных за время обучения Нартова в Навигацкой школе, были: 1) Аврам де Граф, «Книга, учащая морского плавания, напечатана в Амстердаме на русском языке», 1701 г.; 2) Ф. Поликарпов, «Букварь греческий и латинский», 1701 г.; 3) Л. Магницкий, «Арифметика», изданная в 1703 г.¹⁹; 4) «Таблицы логарифмов и синусов, тангенсов, секансов...» 1703 г.; 5) Ф. Поликарпов, «Лексикон триязычный, сиречь речений славенских, еллино-греческих и латинских . . .», 1704 г.; 6) Агапий, монах Критский, «Книга о землемерии с греческого», 1705 г.; 7) «Геометрия славенски землемерие . . .», 1708 г.; 8) «Книга о способах творящих восхождение рек свободных», 1708 г.; 9) Боргсдорф «Побеждающая крепость», 1708 г.; 10) Коегорн, «Новое крепостное строение: как на морском или низком горизонте при море или реках крепости делаются», 1709 г.; 11) Яков Бороций Давинголь, «Правило о пяти чинах Архитектуры с фигурами», 1709 г.; 12) Штурм, «Архитектура воин-

¹⁸ Соловьев С. М., История России, т. XI—XV, стр. 1346. я Там же.

¹⁹ Это первая русская печатная книга по математике.

ская, гипотетическая и эклектическая», 1709 г.; 13) Боргсдорф, «Поверенные воинские правила, како неприятельские крепости силою брать», 1709 г.

Из перечисленных пособий и учебников наилучшим, бесспорно, является книга Леонтия Магницкого, сумевшего дать в своей работе для мало подготовленных в техническом отношении учащихся того времени необходимый перечень первоначальных знаний по арифметике, алгебре, геометрии и даже тригонометрии. К основным достоинствам книги Магницкого следует также отнести ее прикладной характер. В книге разобран ряд примеров, иллюстрирующих применение математики к ряду специальных дисциплин: геодезии, навигации, механики и астрономии. В разделе «О прикладах, потребных к гражданству» Магницким даны задачи, которые, вероятно, впервые натолкнули Нартова на решение ряда вопросов инженерного искусства. В частности в этом разделе имеются задачи по расчету зубчатых колес, «как рассчитать в каковых либо часах или во иных машинах некоторые колеса, так, чтобы заданному числу оборотов ведущего колеса соответствовало требующееся число оборотов ведомого» и т. д. Несколько позже Нартову и его сотоварищам по токарной мастерской пришлось впервые решать эту же задачу применительно к механизму токарного станка.

В годы обучения Нартова в школе ее ученикам выдавались на руки, под расписки, следующие учебные принадлежности и инструменты: аспидные доски и грифели; шкалы (линейки) планные и гантирские; радиусы (градштоки), секторы и квадранты — для измерения высоты светил; нокурналы — для определения времени по наблюдениям звезд Малой и Большой Медведицы; «книги морских хартин» (карт); готовальни с медными инструментами; циркули простые и треножные; циркули «хартинные». Следует отметить, что в первые годы существования школы в этих инструментах, выписываемых из-за границы, часто чувствовался недостаток.

В ранее цитированном письме А. Курбатова царю по этому поводу говорится: «... а впредь надобно еще отписать, чтобы вывезено было той же науки хотя сту человеком инструментов, или как воля твоя, для того что в арифметике ученики не долго пробавятся, а в геометрии без инструментов быти невозможно»²⁰. — Как и во всех учебных заведениях петровского времени в Навигацкой школе существовала весьма строгая дисциплина; к нарушившим дисциплину ученикам применялись телесные наказания, «не взирая на фамилии». О суровости школьного режима красочно говорит указ Петра I от 1722 г. В указе говорится, что из Навигацкой школы бежало 127 школьнико-стипендиатов. Указ предлагает бежавшим вернуться в указанные сроки в школу под угрозой штрафа для «шляхетских» детей и более чувствительного наказания для детей разночинцев. К указу приложен список беглецов, показывающий сословный признак лиц, обучавшихся в школе. Список содержит имена только 35 учеников «из шляхетства», остальные имена — дети гвардейских солдат, разночинцев, «да 12 человек из боярских холопов».

²⁰ Соловьев С. М., История России, т. XI—XV, стр. 1345.

Метод преподавания, принятый в Навигацкой школе, носил ярко выраженный практический уклон. Наличие практического уклона в преподавании было обусловлено целевым направлением всей деятельности Петра: подготовить в кратчайший срок русских специалистов во всех областях науки, техники, искусства и торговли. В апрельском манифесте 1702 г. о вызове иностранцев Петр 1 отмечает, что: «перемены, преобразования клонились к тому, чтобы русские люди могли научиться сделаться искуснее во всех торговых делах». По неоднократным высказываниям царя Россия нуждалась в то время в таких школах, из которых бы «во всякие потребности люди происходили, в церковную службу и в гражданскую, воинствовать, знать строение и докторское врачебное искусство»²¹.

Любовь к хитростным делам и высокому мастерству в ремеслах разного рода была распространена в петровскую эпоху среди представителей самых разнообразных сословий. Сам Петр, как известно, владел четырнадцатью ремеслами; особенное внимание уделял он токарному делу.

Однако характер увлечения Петра ремесленными навыками не походил на праздные забавы современных ему представителей знати. Занимаясь ремеслами и доводя свое совершенствование в некоторых из них до степени высокого мастерства, Петр имел в виду, главным образом, государственные соображения о развитии техники и промышленности в России.

Полагая знание ремесел необходимым для каждого специалиста, оканчивающего Навигацкую школу, Петр создал при ней ряд мастерских, в которых приказал наладить производство необходимых для школы инструментов. В 1703 г. при Навигацкой школе создается и токарная мастерская. Руководство этой мастерской было поручено Петром токарному мастеру Егану Блееру, первоначально приглашенному царем для работы на московских монетных дворах (1700 г.). Таким образом, первым учителем Нартова в токарном деле был Е. Блеер, мастер весьма большой квалификации.

Знания и способности молодого Нартова были замечены Петром. В дальнейшем Нартов получает разрешение вместе с Блеером работать в токарной мастерской Преображенского дворца, которая была оборудована лучшими токарными станками того времени.

Окончание А. Нартовым Навигацкой школы следует отнести к 1709 г. Этот год, ознаменованный, для России блестящей победой над шведами под Полтавой, является новым и чрезвычайно важным этапом Северной войны. Теперь Петр, давно понимавший, что окончательная победа над шведами невозможна без могущественного морского флота, еще более обращает внимание на подготовку необходимых специалистов морского дела, на строительство Балтийского флота, на оснащение его всем необходимым, в частности весьма дефицитными для того времени навигационными приборами.

За время пребывания в Навигацией школе А. Мартов основательно изучил цикл теоретических дисциплин и токарное искусство. Высоко оценив

²¹ Соловьев С. М., История России, т. XI—XV, стр. 1346.

знания и способности Нартова, Петр назначает его преподавателем и руководителем токарной мастерской при Навигацкой школе, вместо умершего в 1709 г. Е. В леера. Одновременно ему поручается выполнение специального задания Петра: наладить в школьной мастерской производство навигационных приборов.





РАБОТА В ТОКАРНОЙ МАСТЕРСКОЙ НАВИГАЦКОЙ ШКОЛЫ И ИЗОБРЕТЕНИЕ СУПОРТА (1709—1712 гг.)

Токарное дело в XVI — XVIII вв. нашло широкое распространение в странах Европы не только у ремесленников, но и среди знати. В числе любителей токарного дела известны, например, император Максимилиан I, король Людовик XVI, прусский король Фридрих-Вильгельм I и др. Под токарным делом в рассматриваемую эпоху подразумеваются все виды обработки на станке различных материалов посредством режущих инструментов. Кроме обтачивания наружных и внутренних поверхностей предметов путем снятия стружки резцом при вращении изделия — на токарном станке производились также: строгание и фрезерование (в зачаточном виде), гравирование на дисках и цилиндрах, а также медальерная работа. Только сверлильные станки (особенно применяемые в военной промышленности) выделяются в это время в самостоятельную группу оборудования.

Материалом для изготовления изделий на токарных станках, главным образом, служили: дерево, кость, рог и в значительно меньшей степени металл (железо, олово, медь и ее сплавы).

Наибольшее распространение токарное дело имело в среде ремесленников, изготовлявших мебель, посуду, оружие, различного рода украшения: табакерки, футляры, коробки и т. п.

Уже во второй половине XVI в. токарные мастера имели большое влияние в цеховых гильдиях.

В это время была установлена официальная терминология по квалификации токарей и видов токарных станков, а также инструкция по испытанию мастеров токарного дела.

При сдаче пробы на звание токарного мастера требовалось безукоризненно изготовить: самопрядки, банку для пряностей с семью отделениями, шахматные фигуры, тарелки, круглые коробки, футляры, портреты. Последние требовались от так называемых «художественных токарей».

Токарь XVIII в. по многообразию предъявляемых и нему требований должен был быть артистом своего дела. Ш. Плюмье, автор пособия по токар-

ному делу²², указывает, что во Франции в конце XVII в. процветало художественное точение. Автор другого пособия по токарному делу (Гюло) пишет: «Токарь должен знать слесарное и столярное ремесло, быть хорошим механиком, уметь изобретать и изготавливать разные инструменты для токарного станка». Знание механики, геометрии, математики, архитектуры и даже астрономии было обязательно для мастера, носившего звание токаря-овальера. Вот почему в книгах XVIII в. по токарному делу отводится много места началам геометрии и механики. Работа Нартова в токарной мастерской Навигацкой школы. Работе в токарной мастерской Мартов уделяет все свое время. Он занимается с учениками, руководит работой других мастеров, вытачивает сам из дерева, кости и рога, всевозможные вещи.

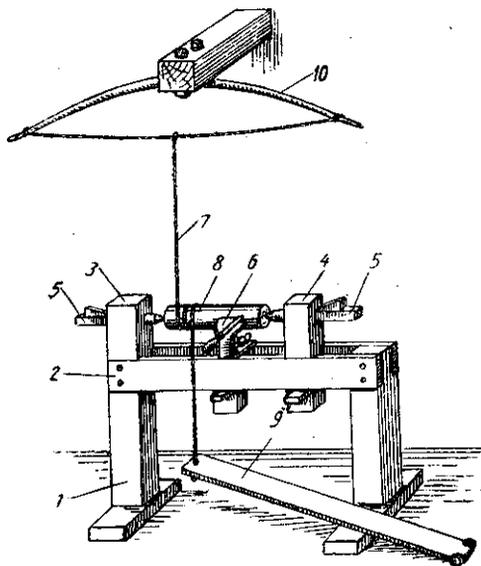


Рис. 2. Деревообделочный токарный станок с лучковым ножным приводом.

Оборудование мастерской в период обучения и преподавания в ней Нартова состояло из обычных для того времени деревообделочных токарных станков (рис. 2). Станок имел деревянную станину 1 и такие же направляющие 2, переднюю 3 и заднюю 4 бабки, а также передвижную деревянную поддержку 6 для резца, направляемого токарем вручную. Единственными металлическими деталями конструкции были железные центры 5.

²² В списке книг, принадлежащих лично Петру I, значится «Токарное искусство, автора Плумира, книга письменная, русская и голландская».

Для вращения обрабатываемых на станке изделий служила веревка 7, обвитая петлей кругом обтачиваемой заготовки 8, закрепленной на центрах бабок; нижним концом веревка прикреплялась к педали 9, качаемой ногой на полу, а верхним к деревянной пружинящей жерди (лучку) 10, прикрепленной к стене или потолку. При нажатии ногой на педаль заготовка вращалась в одну сторону; при опускании жердь вздергивала веревку и вращала заготовку в обратную сторону. Процесс резания осуществлялся путем нажатия (вручную) резца при вращении изделия на него; при обратном вращении резец отдергивался. Токарные станки рассмотренной конструкции с прерывным вращением изделия представляли в течение всего XVIII в. наиболее распространенный тип оборудования ремесленных и заводских механических мастерских Европы и США.

При работе на этих токарных станках все зависело от твердости руки и верности глаза рабочего. Токарю приходилось проводить резец вдоль обрабатываемого изделия по кромке бруска резцовой поддержки, одновременно твердо прижимая конец резца к обтачиваемому предмету. Надо было быть весьма опытным токарем, чтобы производить сложные и ответственные работы таким простым способом.

Даже при незначительном- усилии резания, имеющем место при обтачивании изделий из дерева, кости и рога, рабочий должен был испытывать в процессе работы большое физическое напряжение. Точность размеров, чистоту обработки, правильность рисунка токарю было очень трудно выдержать, так как малейшее изменение в нажиме резца рукой производило неровность на поверхности обрабатываемого изделия.

Перед Нартовым постепенно выявилась необходимость внесения в конструкцию токарного станка таких усовершенствований, которые бы дали возможность токарю с необходимой чистотой и точностью, а также с меньшей затратой сил вытачивать изделия из меди, бронзы, железа и других материалов.

В течение более двух лет талантливый русский изобретатель работает над конструкцией оригинального токарного станка. В своей работе он пользуется помощью опытного мастера царской токарной мастерской Юрия Курносого,²³ с которым он вместе работает после смерти Е. Блеера²⁴. Многие идеи молодого конструктора, нашедшие свое совершенное развитие в более поздних по времени изготовления моделях его станков, в первом стайке получили только начальное применение. Но уже в первом станке отечественного изобретения и изготовления, дошедшем до нас под названием токарно-копировального станка модели 1712 г., имеется конструктивный узел, создание которого вызвало впоследствии переворот в машиностроении, узел этот, который Нартов и Курносый называли «держалкой», стал известен в истории

²³ Учеников в школе в это время было около 400 чел.

²⁴ Год поступления Ю. Курносого в царскую токарную мастерскую установить не удалось. Он умер в 1717 г. в Петербурге.

техники как механический супорт токарного станка.

В Англии, США, Франции, Италии и Швеции выставляли своих претендентов на изобретение механического супорта. В Англии кроме Моделя (1798 г.) изобретателем супорта называли еще Брама, у которого служил Моделей; в Швеции— Поля, в США —Брауна (1791 г.) и Вилкинсона, получившего патент в 1798 г. Во Франции механический супорт был известен несколько раньше — чертежи его были помещены во Французской энциклопедии Дидро, изданной в 1772 г.

Казенные историки царской России пренебрегали своей национальной гордостью и не искали в архивах имен русских замечательных новаторов и их изобретений.

Только теперь, в советскую эпоху расцвета национальной культуры, стало возможным установить право А. К Нартова па приоритет в изобретении им механического супорта в 1712 г., т. е. на 86 лет раньше вторичного открытия его Г. Моделем²⁵.

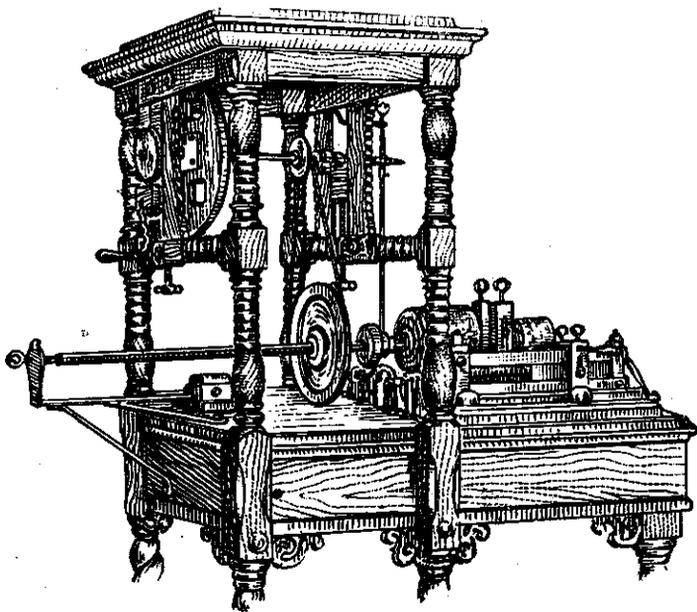


Рис. 3. Токарио-копировальный станок 1712 г.
(общий вид спереди).

²⁵ В особенности эта честь принадлежит лауреату Сталинской премии проф. В. В. Данилевскому, трудами которого открыты: имена и заслуги многих русских новаторов-изобретателей.

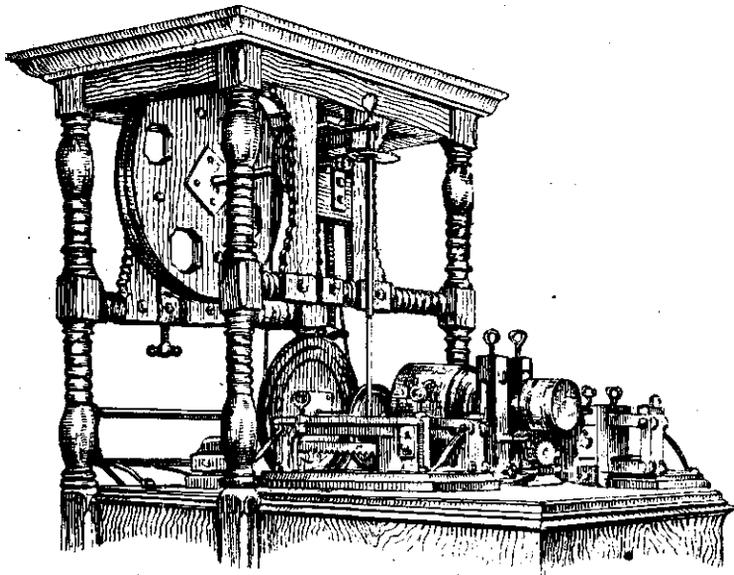


Рис. 4. Токарно-копировальный станок 1712 г. (вид спереди на механизмы привода и подачи супорта).

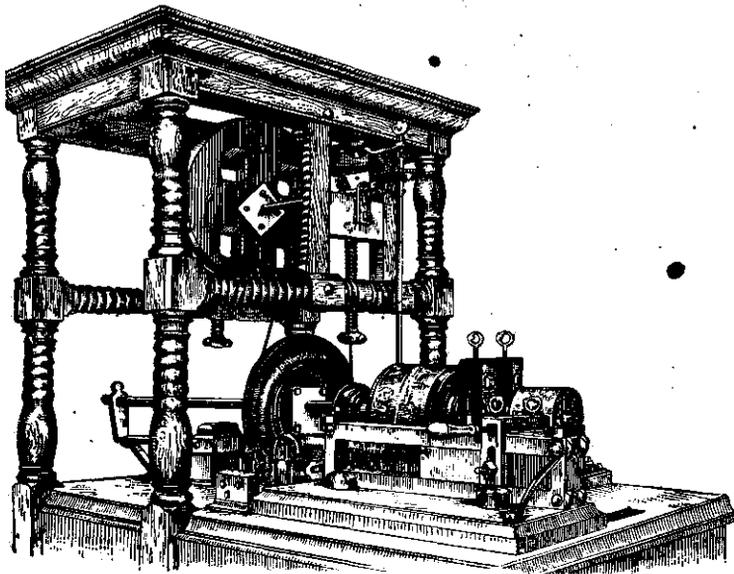


Рис. 5. Токарно-копировальный станок 1712 г. (общий вид станка сзади).

Ряд станков, созданных А. К. Нартовым и хранящихся в музеях «Эрмитаж» и «Легкий дворец Петра I» дает возможность утверждать, что этому выдающемуся русскому инженеру и изобретателю принадлежит право называться отцом самоходного токарного станка с механическим супортом²⁶.

Станок Нартова модели 1712 г. (рис. 3—5, см. также приложение на стр. 29). В дошедшем до нас реестре оборудования токарной мастерской Петра I этот станок носит следующее название, данное ему Нартовым: «Машина, что работает розы», т. е. машина, при помощи которой можно вырезать на изделии кривые линии и производить узорные выточки, вроде лепестков розы. На этом же станке можно нарезать узорные волнистые линии («розы») с торцевых поверхностей изделий.

Токарно-копировальный станок Нартова модели 1712 г.²⁷ дает возможность производить на нем наряду с узорной выточкой также и обработку рельефных изображения на цилиндрических (деревянных или металлических) деталях по копии. В станке имеется много впервые примененных конструктором деталей. Вместо подручника имеется супорт.

Детали конструкции этого станка показывают особенности механизмов, применяемых как для вращения шпинделя, так и связанных с ним остроумными зубчатыми передачами для поступательного согласованного движения копировального и резцового супортов. Кинематическая схема станка приведена на рис. 6.

Верстак 1 выполнен в виде массивною дубового стола с вычурными столбиками-ножками. Последние связаны внизу подножными брусками, а со столешницей раскреплены угловыми резными завитушками. С левой стороны верстак имеет точеные балясины-стойки 2, связанные сверху дубовой доской с карнизом 3. Эти стойки попарно соединены посредине точеными поперечинами, связанными вертикальными досками с фестонами по бокам (рис.. 4 показывает соединение этих досок с поперечиной). Рукоятка 4 на валу 5 в опоре 6 вращала шестерню 7, сцепленную с зубчатым колесом 8, закрепленным на валу 9, сидящем в подшипниках 10, ходящих между направляющими досок 11 посредством деревянных винтов с головками 12 для натяжения приводного ремня. Вал мог также вращаться от шкива 13 с круглым ремнем, идущим с маховика, помещенного в стороне от станка. Шкив 14 ремнем 15 вращал шкив 16, закрепленный на длинном шпинделе 17, левый конец которого поддерживался слева кронштейном 18 с центром 19. С правой стороны шпиндель поддерживался опорной доской 20, качающейся на шарнирном пальце 21 и притягиваемой в одну сторону пружиной 22. На барабан 23 шпинделя надевался латунный цилиндр-копир 24 с выгравированным изображением, а на конце шпинделя в патроне 25 закреплялось изделие 26, на поверхности которого рельефно вырезалось изображение резцом 27, зажатым винтами в резцедержателе 28 супорта 29. Супорт ходил по направляющим 30 посредством рейки 31, получающей перемещение от механизма

²⁶ Материалы для истории Императорской Академии наук, т. IV, СПб., стр. 588, № 37.

²⁷ В настоящее время станок Нартова хранится в музее «Государственный Эрмитаж».

подач. Такая же рейка связана с копировальным супортом 32, имеющим держатель 33 для копирного пальца, следящего по углублениям вращающегося копира-цилиндра, прижимаемого пружиной и воспроизводящего резцом соответствующий рельеф на поверхности изделия. Рейки получали одновременное перемещение с супортами посредством зацепления с реечными шестернями и зубчатыми передачами 34 и 35 на поперечных валах. Один из них вращался в подшипниках 36 и червячным колесом 37 сцеплялся с червяком 38 на вертикальном валу 39, имевшем верхнюю опору 40. Зубчатое колесо 41 получало вращение от торцевой шестерни 42, закрепленной на конце верхнего приводного вала.

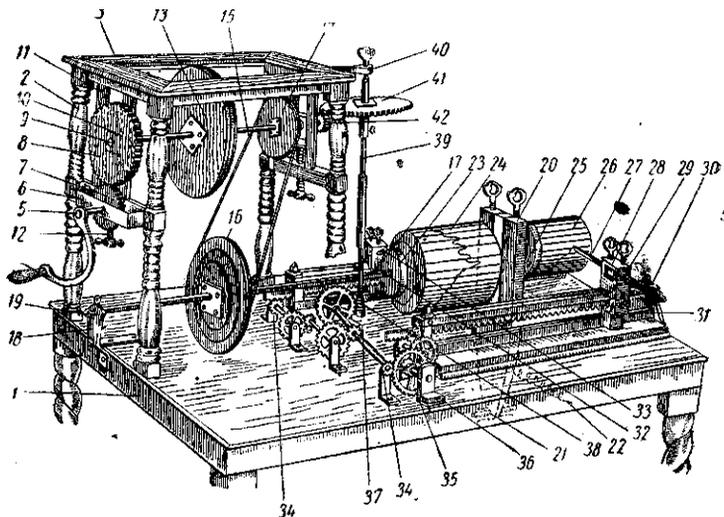


Рис. 6. Кинематическая схема токарно-копировального станка 1712 г.



Токарно-копировальный станок 1712 г.

Таким образом, в данном станке впервые был осуществлен самоходный супорт с шестеренно-реечным механизмом подачи. Этот шестеренно-реечный механизм встречается в наше время на супортах токарных станков, как, например, на супортах многорезцовых токарных станков типа МТ-20 и МТ-30, выпускавшихся заводом «Красный пролетарий».

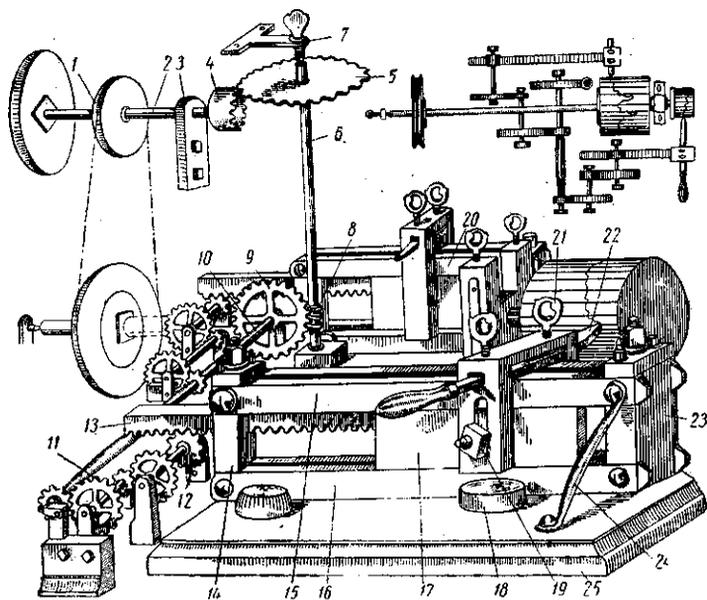


Рис. 7. Супорт токарно-копировального станка 1712 г.

Так же, как и во всех станках XVII и XVIII вв., в станке Нартова модели 1712 г. дерево как строительный материал преобладает над металлом: из железа в нем выполнены супорт, бабки, шестерни, рейки, валы и шпиндель, из бронзы — подшипники.

На рис. 7 представлен супорт токарно-копировального станка Нартова 1712 г. Супорт получал движение подачи от привода главного движения, т. е. от верхнего вала 2 и шкива 7, вращавшего шпиндель с копиром и изделием. За правым подшипником 3 на валу 2 закреплялась шестерня 4 с торцевыми зубьями, сцеплявшаяся с зубьями колеса 5, посаженного на вертикальном валу 6, имевшем сверху опору-центр 7. Внизу на вертикальный вал 6 закреплялся червяк 8, сцеплявшийся с червячными зубьями колеса 9, вращавшего поперечный горизонтальный вал 10 с зубчатой передачей к валу 11. На концах этого вала закреплялись реечные шестерни 12, сцеплявшиеся с рейками 13, проходившими через стойки 14 и скрепленными с ползушками копирующего и резцового супортов, двигавшихся по верхним 15 и нижним 16 направляющим брускам. Ползушка 17 скреплялась с резцедержателем бол-

том 19, а в верхней части посредством винтов 21 закреплялся резец 22, вырезавший на цилиндрической поверхности изделия обратный рельефный рисунок, который был выгравирован на цилиндрическом копире. Рисунок ошупывался копирувальным пальцем, закрепленным на аналогичном копирувальном супорте, к которому прижимался пружиной вращавшийся копир на шпинделе с изделием.

Правая стойка 23 направляющих брусков для жесткости распарилась стержнями 24, укрепленными вместе с направляющими брусками на плите 25. Эта конструкция самоходного супорта с шестеренно-реечным механизмом движения подачи использовалась Нартовым также для медальерных токарных станков (см. „махину плоских персонных фигур"—рис. 29 и 30).

Особенно характерно внешне эффектное выполнение отдельных деталей станка, в частности, деревянного верстака. Характерна змеевидно изогнутая приводная рукоятка станка, при помощи которой вращались шестерни. На одной из шестерен были выгравированы дата и место изготовления станка: ST. Peterburg—1712 (рис. 8). Станок модели 1712 г. был изготовлен для дворцовой токарной мастерской Петра.

Создание А. К. Нартовым этого замечательного станка положило начало дальнейшей работе талантливого механика-изобретателя. Петр решает взять его вместе с Юрием Курносым в Петербург для работы во вновь создаваемой там царской токарной мастерской.

В книге Голикова «Деяния Петра Великого» находим следующее указание, датированное февралем 1712 г.: «В то же время трудолюбививший монарх занимался доставлением в Адмиралтейство припасов и корабельными работами. А между тем переведенных из Москвы по указу его оружейных мастеров ввел в построенный для них дом, названный Оружейным, на котором деланы были потом для собственного его употребления слесарные инструменты, разные вещи и токарные машины»²⁸.

На основании личных записей Нартова, относящихся к 1741 г., можно точно установить факт одновременного существования двух царских токарен: московской и петербургской. Оборудование московской токарни после переезда Нартова и Курносого в новую столицу Петр велел сохранить почти без изменения. Во время своих частых приездов в Москву Петр продолжал в ней работать. Свою токарную мастерскую в Петербурге Петр начал оборудовать заново. Нартовский станок было приказано им изготовить во вновь созданных мастерских Оружейного дома. Здесь по чертежам Нартова и Курносого производилось изготовление механизма станка, а также верстака. Следует отметить прекрасную внешнюю отделку станка, выполненную столяром-краснодеревцем, и искусство тогдашних русских мастеров, изготавливавших металлические его детали. Так, например, рейка и шестерни первого отечественного станка с супортом были сделаны вручную.

²⁸ Голиков, Деяния Петра Великого, ч. IV, СПб. 1788. стр. 96.

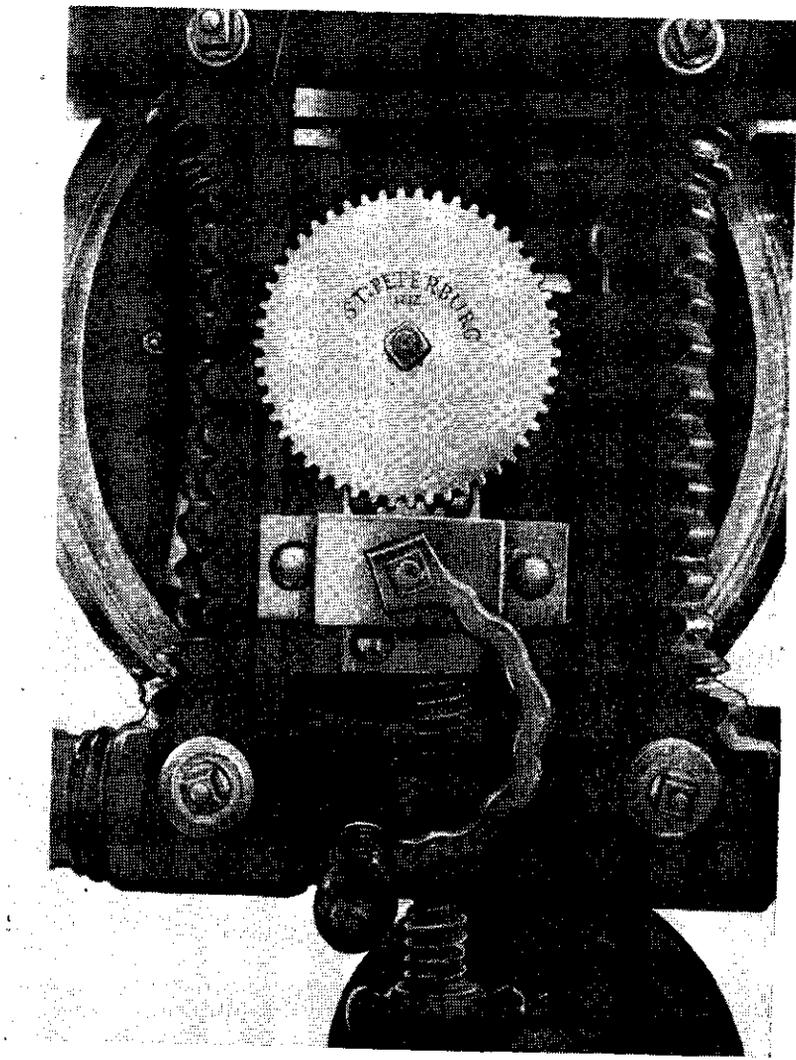


Рис. 8. Узел приводной рукоятки с зубчатой передачей на верхний приводный вал токарно-копировального станка 1712 г.

Предшественники токарного станка с механическим супортом. Оригинальность и ценность идей, заложенных А. К. Нартовым в конструкции токарно-копировального станка модели 1712г., выявляются особенно ярко при сравнении этого станка с его предшественниками.

Основные детали токарного станка были изобретены в глубокой древности. Модель египетского лучкового токарного станка (рис. 9), применявшегося для обточки различных деревянных и каменных изделий у египтян за несколько веков до нашей эры, показывает, что уже в этом станке были заметны зарождающиеся конструктивные формы станины, бабок, переставных центров, подставки для резцов и лучкового веревочного (ручного) привода для прерывистого вращения обрабатываемого изделия и движения инструмента. При работе на станке обе руки токаря должны были участвовать в напряженной работе, весьма утомительной и непроизводительной ввиду необходимости затратить 50 % труда на обратное вращение изделия, отдачу и подачу резца. Такая форма токарного станка продолжала существовать много веков у греков, персов, финикийян, римлян, китайцев, индусов, инков и других народностей. На рис. 10 приведен лучковый токарный станок, применявшийся до недавнего времени для изготовления кустарной домашней утвари, мебели и т. п. Передняя и задняя бабки, имеющие вид брусков с прибитыми железными центрами, брусок-поддержка для резцов, упираемых в гвозди, костыли, вставляемые в отверстие бруска, лучковый веревочный ручной привод и инструменты — все сохранило здесь примитивные формы первобытного станка.

Следующим этапом усовершенствования конструкции токарного станка является применение ножного веревочного привода. Первое приближение к созданию такого примитивного станка можно видеть в приспособлении двух соседних суковатых деревьев (рис. 11), к которым веревкой были привязаны два заостренных кола (центры) и планка, служащая для упора-поддержки резца. На центры надевалась обтачиваемая заготовка; для вращения заготовки применялась веревка, один конец которой был привязан к упругой ветке дерева, а нижний — имел петлю для продевания ноги токаря. Нажимая и отпуская ногой веревку, он вращал изделие, упругая же ветка вздергивала веревку обратно. Обе руки токаря держали и вели резец-инструмент, упирающийся в поддерживающую планку.

Этот вид токарного станка по существу также сохранился до нашего времени с тем изменением, что вместо древесных стволов стали применять две деревянные доски для станины с бабками и деревянную жердь, закрепленную в стене. Станок с отдельной деревянной скамьей-станиной и переставной задней бабкой впервые описан в книге монаха Феофила Пресвитера, изображавшего художественные ремесла X в., а также во французской библии XIII в.

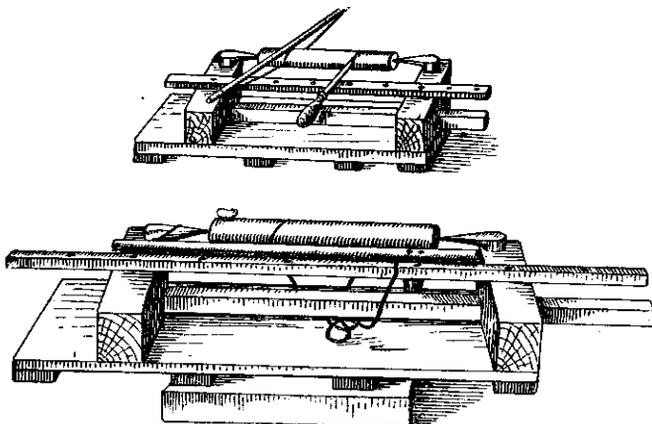


Рис. 9. Модель древнего египетского токарного станка с лучковым ручным приводом.

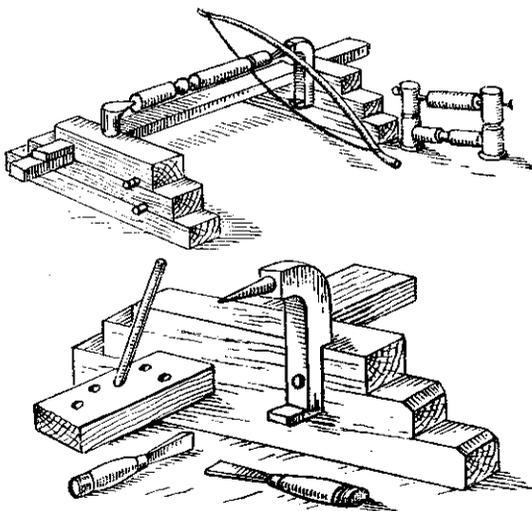


Рис. 10. Прimitивный токарный станок с ручным лучковым приводом.

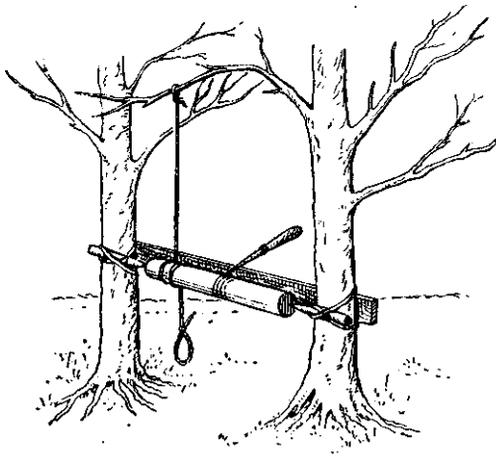


Рис. 11. Прimitивный токарный станок с ножным веревочным приводом.

Первое изображение немецкого токарного станка находим в книге предприятия Менделя, называвшегося «дом двенадцати братьев» (рис. 12). Эта книга издана в 1400 г. Для рассматриваемого станка характерно наличие впервые выявленных конструктивных зачатков передней и задней бабок, а также скамьи-станины.

Старейший немецкий токарный станок, сохранившийся до наших дней, относится к 1518 г. (рис. 13).

Это — станок императора Максимилиана I (1450 — 1519 гг.)²⁹.

По своей конструкции станок императора Максимилиана является типичным для XVI в. Бабки и ножные стойки его прикреплены к постели станины клиньями. Корпус передней бабки представляет неподвижную часть станины. Оба центра бабок имеют продольную установку (рис. 14). Люнет с металлической рамкой и винтом для установки вкладыша, неподвижно закрепляемый клином посередине станины, по своему виду напоминает конструкцию люнета нашего времени. Вращение обрабатываемой заготовки осуществляется от ножной педали веревкой, обвитой кругом изделия и передергиваемой вверху пружинящей жердью.

По сравнению с конструкциями токарных станков более раннего времени этом станке следует отметить появление металлического люнета, а также усовершенствование конструкции передней и задней бабок. За исключением стальных центров и бронзового люнета весь станок выполнен из дерева.

Сравнительно значительным сдвигом в истории развития токарного станка явилась следующая его модель, принадлежащая французу Жаку Бес-

²⁹ В средние века токарные станки конструировались почти целиком из дерева, поэтому очень немногие из них сохранились до нашего времени.

сону.(рис. 15)

В 1578 г. Бероальдус опубликовал книгу Besson «Theatrum Instrumentorum et Mahinorum», где помещено описание и чертеж этого станка, получившего привилегию французского короля Карла IX (27 июня 1569 г.).

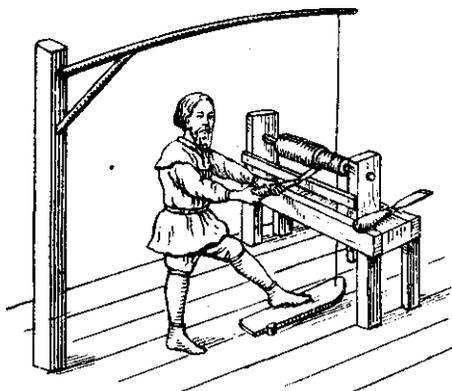


Рис. 12. Токарный станок с веревочным ножным приводом, приведенный в книге предпринятия «Дом двенадцати братьев Менделл» (1400 г.).

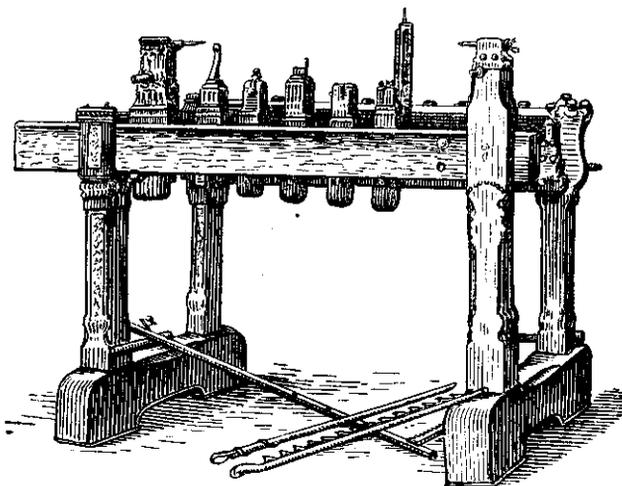


Рис. 13. Токарный станок императора Максимилиана I (1518 г.).

В станке Бессона интересна впервые примененная идея копирного винта супорта, неподвижно закрепленного на станине, и канатов с блоками и гру-

зами. Любопытно также описание станка и чертеж, ориентирующий читателя по четырем странам света: «Два идущих с запада на восток деревянных бруска скрепляют две стойки высотой 12 футов, в которых вращается к северу лежащий вал длиной 8 футов, идущий к югу, параллельно полу. Балка длиной 14 футов двигается посредством двух грузов, подвешенных на веревках, направляемых роликами на стойках. На бруске устанавливаются три бабки, из коих две меньшие служат для направления коробки, в которой расположен вращающийся ходовой винт, а продолжение коробки проходит через большую третью бабку и дает направление вертикальному стержню. Между западной стойкой и большой бабкой располагается изделие, на которое надвигается резец-крючок посредством южной балки, тогда как боковое смещение устраняется направляющими коробки ходового винта, а средняя бабка поставлена на ходовой винт как гайка. Теперь на восточном ролике северного вала и на роликовой головке ходового винта навит канат, натянутый грузом, тогда как таким же образом с западного ролика канат обвивает изделие.

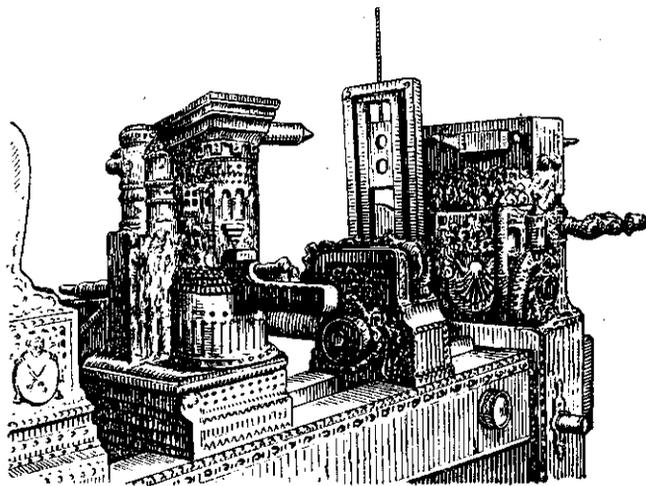


Рис. 14. Люнет и бабки токарного станка императора Максимилиана I.

По сравнению с конструкциями токарных станков более раннего времени в этом станке следует отметить появление металлического люнета, а также усовершенствование конструкции передней и задней бабок. За исключением стальных центров и бронзового люнета весь станок выполнен из дерева.

Сравнительно значительным сдвигом в истории развития токарного станка явилась следующая его модель, принадлежащая французу Жаку Бессону (рис. 15).

Чтобы теперь произвести работу, рабочий вращает посредством ручного

каната северный вал и навивает оба грузовых каната, причем южная балка опускается ногой вниз и резец отводится, но когда освобожденная южная балка поднимается грузовыми канатами и средний ручной канат отпускается, то ходовой винт и изделие одновременно одинаково вращаются, причем резец-крючок режет резьбу. Для продолжения нарезаемой резьбы вдоль изделия надо сменить резец-крючок на другой, с более удлиненным коленом» (такие резцы показаны лежащими на полу).

Наивное описание конструкции станка тем не менее показывает, что в XVI в. этот станок считался большим достижением.

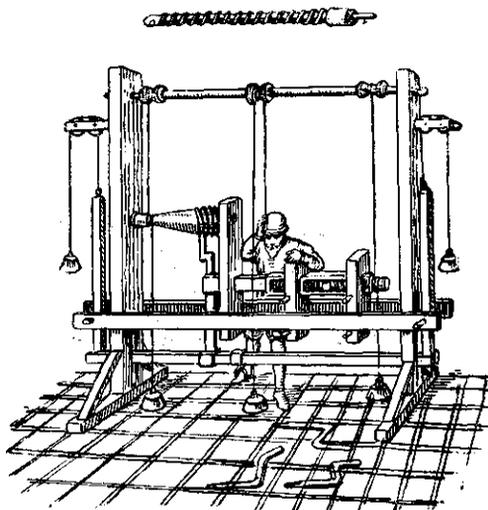


Рис. 15 Токарно-винторезный станок Жака Бессона с копиром для резьбы и ножным приводом.

На другом рисунке в книге Бессона показан токарно-овальерный станок, служащий для овальной обточки при помощи переставного шаблона. Последний представлял круглую шайбу, наклон которой можно было изменять (рис. 16). Токарный резец для работы на этом станке имел рукоятку большой длины (оцеп), поддерживаемую в прорезах двух подставок подшипников.

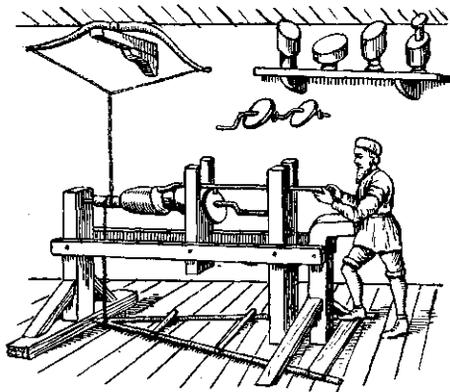


Рис. 16. Токарно-овальерный станок Жака Бессона 1569 г. с ножным лучковым приводом.

О распространенных в Голландии в XVI в. токарных станках дают представление картины фламандского художника Иоста Альмана (1539—1591 гг.). Один из станков, имеющий ножной веревочный педально-пружинный привод периодического вращения, применялся, невидимому, для обработки тарелок, кружек, ваз, флейт, ножек мебели и т. д. (рис. 17). Другой изображенный на картине станок (рис. 18) имеет привод с канатной передачей от махового колеса шкивами — с непрерывным вращением колеса в одну сторону руками подручного. Станок применялся для обработки оловянных кружек и кувшинов. В конструкции этого станка интересен привод, свидетельствующий о наличии характерного для мануфактурного периода разделения труда между токарем и вспомогательным рабочим, вращающим маховое колесо. На станках этого типа, очевидно, работал Петр I во время своего пребывания в Голландии в 1698 г.³⁰

Следующий этап в развитии конструктивных форм токарного станка может быть иллюстрирован рисунком (рис. 19), приведенным из книги Соломона де Ко (Франция, 1576—1630 гг.). Отличительными особенностями токарного станка Соломона де Ко, предназначенного для фасонного точения изделий, являются: а) возможность торцевого точения изделия по копиру; б) применение грузов для прижатия каретки с изделием к копиру; в) увеличение количества металлических деталей в конструкции станка (шпиндель, стойка, поддержка резца выполнены из железа). Представление о токарных станках, распространенных в Германии ко времени посещения ее Петром I, дают гравюры немецкого гравера Вейгеля (1698 г.). На гравюрах изображены токарный станок с веревочным ножным передергивающимся приводом (рис. 20) и мастерская ремесленника (рис. 21).

³⁰ Данилевский Б. В., Русская техника, Лениздат, 1948, стр. 138.

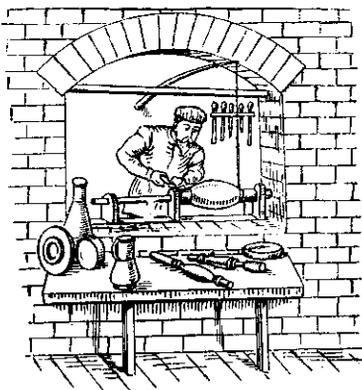


Рис. 17. Токарный станок с веревочным поясным приводом (по картине фламандского художника Иоста Альмана).



Рис. 18. Токарный станок с канатным приводом от маховика (по картине фламандского художника Иоста Альмана).

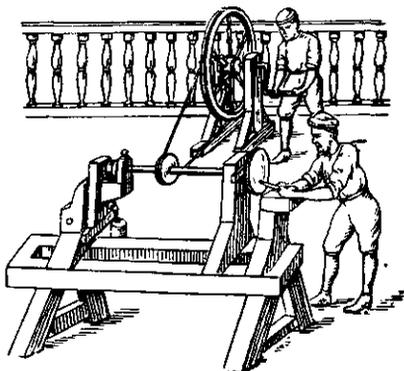


Рис. 19. Токарный станок с канатным ручным приводом от маховика (по книге Соломона де Ко 1615 г.).

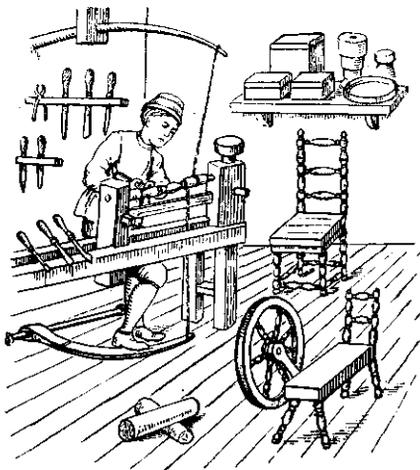


Рис. 20. Токарный станок с веревочным ножным лучковым приводом (по гравюре Вейгеля 1698 г.).

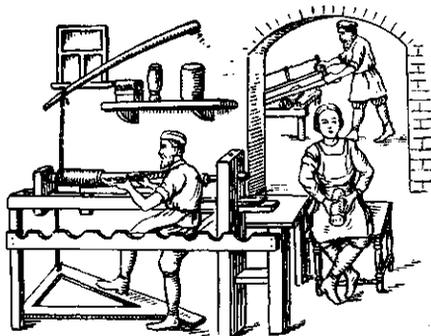


Рис. 21. Токарная мастерская (по гравюре Вейгеля 1698 г.).

В первой гравюре представляет интерес инструмент токаря и изготовляемые им предметы обихода. Во второй гравюре обращает внимание поза токаря, работающего в сидячем положении. Оригинальна также раздвижная конструкция станины при неподвижных бабках станка. Кроме валов, подшипников и центров все части станка выполнены из дерева.

На рис. 22 приведен токарный станок, описанный в книге Шерюбена, изданной в Париже в 1671 г.

Конструкция станка интересна по устройству ножного привода со стременем и лучковой тетивой, действующей на коленчатый вал. В станке Шерюбена впервые осуществлено устройство ступенчато-шкивного привода, позволяющего изменять скорость вращения шпинделя. В дальнейших конст-

ружках станков комбинация коленчатого вала с маховиком не получила устойчивой формы, и эффект применения маховика для поддержания стабильного непрерывного вращения изделия усиливается пружиной лука. По сравнению с предыдущими в данном станке увеличилось количество металлических деталей (люнет, шпиндель, впервые появившаяся направляющая планка станины, резцедержатель и коленчатый вал).

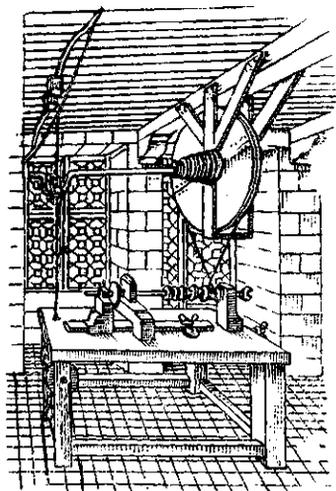


Рис. 22. Токарный станок Шерюбена (1671 г.).

Исчерпывающие сведения о наиболее совершенных станках своего времени Нартов получил из книг личной библиотеки царя, а также из ознакомления с рядом станков токарной мастерской Преображенского дворца. Можно установить не только перечень книг царской библиотеки, которые могли заинтересовать Нартова в процессе его работы над конструированием станка, но и список оборудования токарной мастерской Преображенского дворца.

В библиотеке Петра, кроме упомянутых сочинений Бессона, Соломона де Ко и Шерюбена, находились книги Рамелли (разные и художественные махины, Париж, 1588 г.), Г. Шмица (книга о махинах, Нюрнберг, 1686 г.), а также наиболее ценное пособие по токарному искусству начала XVIII в.: Charles Plumier, *L art de tougner etc.*, Lyon, 1701. Позже, в 1724 г., царская библиотека пополнилась книгой: Leupold, *Theatrum machinarum genaeale*. Следует отметить, что и в книге Плюмье, переведенной на русский язык по заданию Петра, и в книге Лейпольда не содержится никаких указаний, которые бы дополняли приведенный выше материал о конструкциях токарных станков—предшественников модели Нартова 1712 г.

Переходя к описанию оборудования токарной мастерской царя в Москве, остановимся прежде всего на модели первого вывезенного Петром из-за границы токарного станка. Вот как описывает этот станок сам Нартов в 1741 г., будучи уже заведующим механической мастерской Петербургской Академии наук: «... модель овалистой простой махины без розов, о которой соизволил блаженные и вечно достойные памяти е. и. в. Петр Великий изустно мне сказывал о возыпании той своей охоты к механическому токарному художеству, будучи е. и. блаженство в 1698 г. в Амстердаме. И в их адмиралтействе и увидел в токарной палате овалистую простую махину без розов, с которой соизволил приказать сделать модель, которая и сделана и привезена с ним же, императорским блаженством, в Москву, которая и донныне хранится в ведомстве моем, в лаборатории механических дел. И от такой привезенной модели император Петр Великий неусыпным своим трудом имеющиеся махины ныне при Академии наук произведены³¹ и какие в них действия происходят, о том явствует ниже сего реестр». (Здесь и дальше даются выдержки из реестра Нартова. Авт.)

«. . . 2. Три модели персонных махин, которые сделаны в Москве, монетного двора бывшим механиком Еганом Блеером». (Эти станки не сохранились. По своему типу они должны быть близки к станку Соломона де Ко, представленному на рис. 19. Прим. авт.)

«. . . 8. Махина, которая на столе поставляется и привертывает винтами ...точит колясочки и ходит под столом деревянное колесо. Выписана из Англии, а в котором году о том неизвестен» (этот станок не сохранился. Прим. авт.)

«. . . 11. Махина розовая и овалистая маленькая, которая привертывается к столу. Сделана в Москве Еганом Блеером».

В данном случае Нартов говорит о медальерном токарно-копировальном станке, выполненном почти исключительно из дерева и сохранившемся до настоящего времени в музее «Государственный Эрмитаж».

Кинематическая схема токарно-копировального станка, изготовленного в Москве механиком Блеером в 1704 г. (рис. 23), показывает его простое устройство³².

Рукоятка 1 вращает вал 2, сидящий в подшипнике 3, и через шестерни 4 и 5 — короткий шпиндель 6 на коренных подшипниках 7. В левом патроне 8 закреплен копировальный диск 9, на правом патроне 10 — обтачиваемая заготовка 11. Резец 12 закреплен в держатель 13 супорта 14, ползающего на поперечных направляющих брусьях посредством троса 15, перекинутого че-

³¹ Нельзя не отметить полное умалчивание Нартовым своей ведущей роли в деле создания царской токарной мастерской. Здесь, как и во всех своих воспоминаниях, письмах и докладных записках, Нартов обожествляет личность Петра, иногда чрезмерно восхваляя положительные свойства его характера и действия.

³² В настоящей работе приведены описание и кинематические схемы 11 станков токарни Петра I, дошедших до нашего времени с различной степенью сохранности механизмов. Авторы настоящего исследования поставили перед собой задачу восстановления кинематических схем станков царской токарни, а также определения имен конструкторов этих станков.

рез блокки 16 с правой стороны. Блокки 16 связаны осью 17 в подпорках 18 с блокками 19 левой стороны, несущими трос 20, двигающий супорт 21 с копирувальным пальцем 22 по направляющим 23. Задние блокки сидят на валу 24, получающем вращение при сматывавши со шкивка цепочки, связанной шарниром с концом винта, поворачиваемого рукояткой 27. Шестерни 25 и 26 служат для передачи вращения от вала 2.

При решении последней задачи авторы исходили, во-первых, из данных описи А. К. Нартова, сделанной им в 1741 г., во-вторых, из имеющихся на отдельных станках указаний о месте и времени их изготовления, в-третьих, из анализа общности и степени совершенства конструктивных элементов отдельных станков³³.

«... 24. Машина и при ней внутри железный винт, а какая и откуда привезена, неизвестен».

«... 25. Машина овалистая, в которой работают. Кем сделана и привезена, о том неизвестен». (Станок не сохранился. — Прим. авт.).

«. . . 27. Машина токарная простая, в которой работают оцепом. Кем сделана и привезена, — о том неизвестен» (станок не сохранился. — Прим. Авт.).

«. . . 38. Машина простая токарная, работает колесом, а кем сделана, неизвестен». (Станок не сохранился. — Прим. авт.).

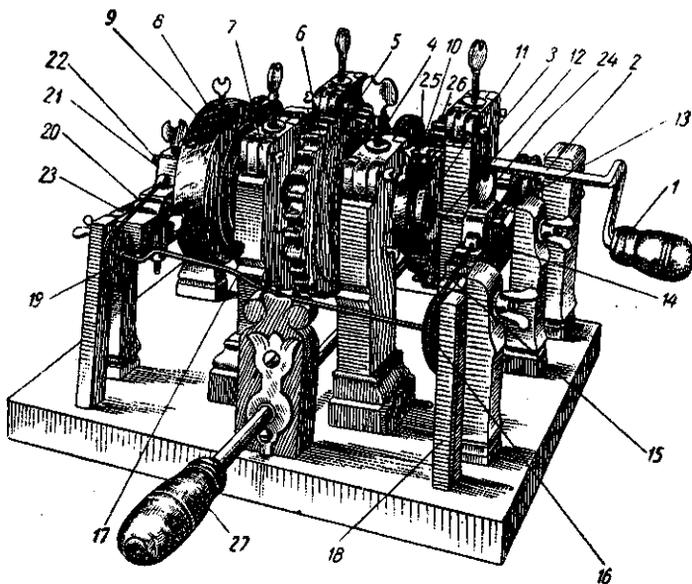


Рис. 23. Кинематическая схема токарно-копировального станка Е. Блеера.

³³ Материалы для истории Императорской Академии наук, т. IV, СПб., стр. 585.

Из приведенного перечня созданных или описанных в литературе станков Нартова могли заинтересовать: как конструктора — станки Бессона, Соломона де Ко, Шерюбена и прежде всего его учителя Блеера; как художника — станок императора Максимилиана. Однако ни один из конструктивных элементов станка Нартова модели 1712 г. не содержит слепого подражания вышеуказанным образцам. И в общей компоновке станка, и в его кинематической схеме, и, наконец, в изобретении первого в истории техники «исполнительного механизма» — механического супорта - Нартову удалось получить оригинальное, технически совершенное решение задачи по созданию конструкции первого отечественного токарного станка.

Примечание. В истории развития конструктивных форм токарного станка особо стоит имя знаменитого итальянского художника, архитектора и инженера Леонардо да Винчи. В своих записках «Codice Atlantico» и «Manuscripts» Леонардо да Винчи приводит ряд оригинальных эскизов токарных станков³⁴. В частности, для разных видов токарных станков он предложил применить: коленчатый вал или кривошип с шатуном и педалью; деревянную цепочную зубчатую передачу; сменные зубчатые колеса (также деревянные) для получения разного шага резьбы при работе на токарно-винторезном станке. В последнем станке Леонардо да Винчи применяет также передвижной поперечный брус с закрепленным резцом. Но эти станки по сравнению с будущими станками Нартова, опередившими свою эпоху, несовершенны и примитивны. Изобретения Леонардо да Винчи в области конструкции станков не были вещественно оформлены при его жизни. Записки же его, содержащие вышеуказанные эскизы, тотчас же после его смерти были затеряны и найдены лишь в XIX в. Следовательно, Нартову и его современникам эскизы Леонардо да Винчи не могли быть известны.



³⁴ Итальянское издание манускриптов Леонардо да Винчи fac. simile, Th. Beck, Beitrage zur Geschichte des Maschintnbaues, V.D.I.1899.



ЛИЧНЫЙ ТОКАРЬ ПЕТРА I (1712—1718 гг.)



Царскую токарную мастерскую Нартов приходит уже достаточно подготовленным токарем-механиком. Но и работая здесь, он продолжает совершенствовать свои знания, занимаясь совместно с токарным мастером Юрием Курносым и механиком Зингером. Способности и трудолюбие Нартова быстро позволяют ему превзойти в мастерстве своих старших товарищей и учителей. Уже через несколько месяцев после начала работы в царской мастерской Петр делает Нартова своим личным токарем. Звание личного царского токаря обязывало Нартова находиться безотлучно в токарне, расположенной в Летнем дворце, рядом с приемным кабинетом царя. Здесь же — при токарне — Нартов и живет. Известно следующее распоряжение, которое Петр приказал Нартову вывесить на двери токарни: «Кому не приказано, или кто не позван, да не входит сюда не только посторонний, но ниже служитель дома сего, дабы хотя сие место хозяин покойное имел. Петр.»³⁵. В воспоминаниях Нартова сказано, что этот приказ Петра никем не нарушался. Кроме собственно царской токарни, на территории Летнего сада помещался также ряд выстроенных в 1713—1714 гг. мастерских, в том числе и токарная. Здесь работали механик Зингер, токарный мастер Юрий Курносый, токари Варлам Федоров и Филипп Максимов.

Здесь же происходили занятия Нартова, Курносого и Зингера с учениками.

В токарном искусстве Петр видел не только отдых, но и развлечение. Ежедневно «в четыре часа после обеда (Петр) отправлял . . . разные дела; по окончании оных тачивал»³⁶. Если Петр уезжал на длительный срок, на какой-либо завод или лечиться «на марциальные воды», он брал с собой токарный станок и иногда своего личного токаря.

³⁵ Майков Л. П.. Рассказы Нартова о Петре Великом, СПб. 1891, стр. 59.

³⁶ «Машина боковая персонная» мастера Ю. Курносого. Этот станок, не сохранившийся до нашего времени, предназначался для точения цилиндрических поверхностей. Майков Л. П., Рассказы Нартова о Петре Великом, СПб. 1891, стр. 53.

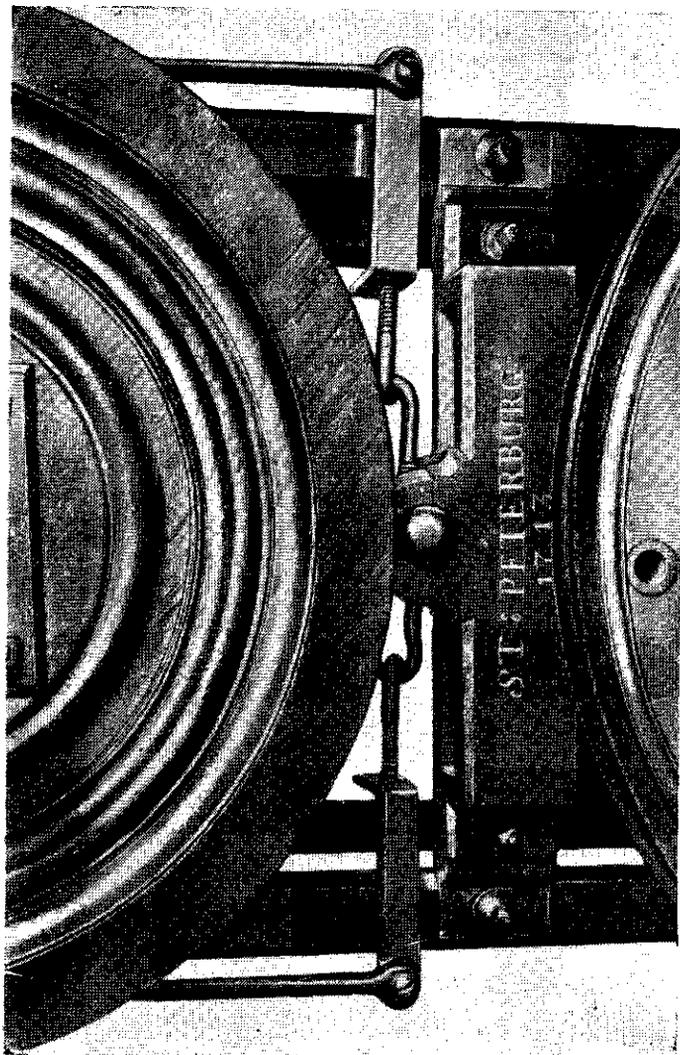


Рис. 24. Узел привода и подвески патрона-главной токарно-гильоширного станка Нартова 1713 г.

Постоянное пребывание Нартова во дворце приблизило его к царю. Петр доверял ему не только свои личные, но и государственные дела. Часто в кабинете Петра или даже в самой токарне в присутствии Нартова проводились важнейшие совещания с участием разных государственных деятелей.

Тотчас же после перенесения столицы в Петербург Петр отдал распоряжение о срочном пополнении вновь создаваемой им здесь токарной мастерской новыми станками. Приводим перечень и краткое описание станков, поступивших в царскую мастерскую, где работал А. Нартов, за период 1712—1718 гг.³⁷

3. «Машина плоских персонных фигур» мастера Ю. Курносого относится к типу медальерного токарно-копировального станка, предназначенного для копирования торцевых рельефных изображений. Станок не сохранился.

4. «Машина овалистая». Гильоширный токарно-овальерный станок. Изготавливать станок в Петербурге начал мастер Ю. Курносый; закончил изготовление станка Нартов в 1713 г. В настоящее время станок хранится в Ленинградском музее «Государственный Эрмитаж» (см. приложение стр.45); на рис. 24 приведена фотография узла привода с надписью ST. Peterburg 1713. Кинематическая схема станка приведена на рис. 25.

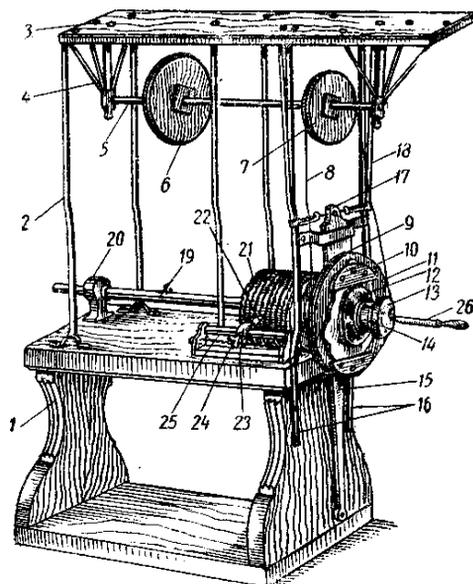


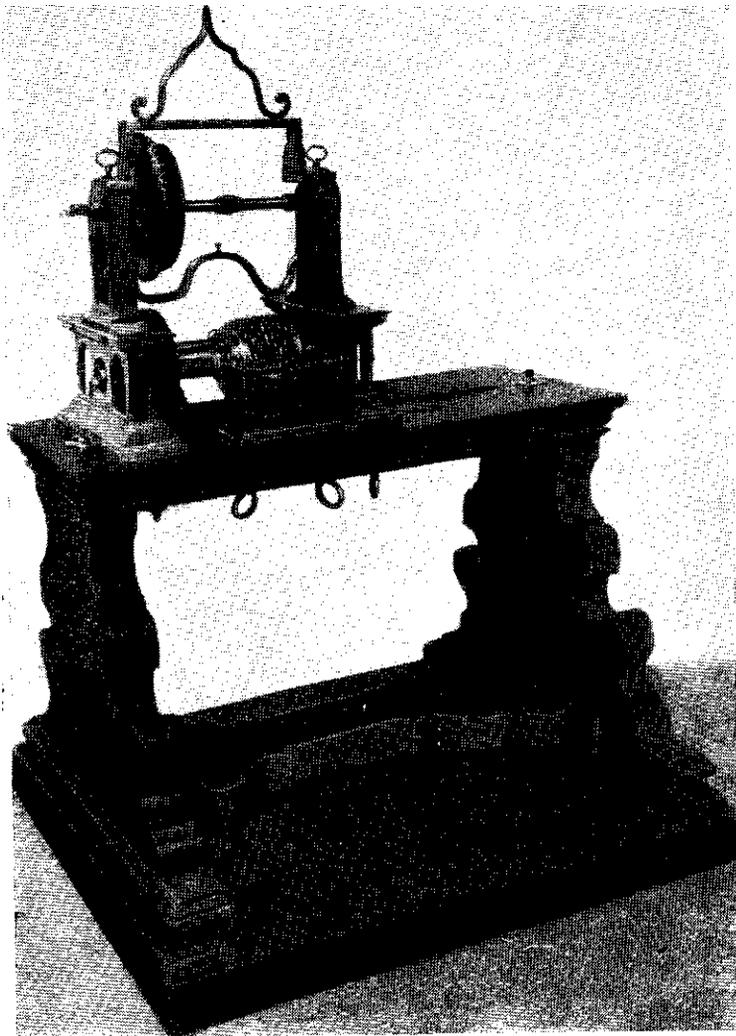
Рис. 25. Кинематическая схема гильоширного токарно-овальерного станка Нартова 1713 г.

³⁷ «Машина боковая персонная» вывезена в 1712 г. из Флоренции Семеном Григорьевичем Нарышкиным. Станок не сохранился. Здесь и в дальнейшем перечень станков царской токарной мастерской приводится по описи, сделанной в 1741 г. А. К. Нартовым.

Гильоширный станок модели 1713 г. отличается от токарно-копировального станка модели 1712 г. более простым устройством и отсутствием затейливых архитектурных украшений за исключением резных ножек верстака 1. Стойки 2, поддерживающие верхнюю доску 5 для опор верхнего вала, выполнены из полосового металла» вместо затейливых форм деревянных балясин-стоек станка 1712 г. Опоры 4 подшипников вала 5 укреплены косыми распорками из металлических стержней на винтах. Этот метод применения распорок для жесткости конструкции Нартов часто применял и в других своих станках. Желобчатый шкив 6 получает вращение круглым ремнем от привода со стороны (от шкива маховика, вращаемого подручным рабочим).

Передаточный шкив 7 ремнем 8 вращает приемный шкив 9 на шпинделе. Со шкивом связан диск 10, имеющий зажимные параллели 11, в которых переставляется на требуемый эксцентриситет ползун с планшайбой 12, что указывается стрелкой по шкале. Благодаря эксцентricности вставленное в патрон 13 изделие 14 может получать вибрирующее вращение; на торцевой поверхности изделия наносится резцом ряд параллельных или пересекающихся линий (окружностей., дуг, зигзагов и т. п.), образующих иногда сложное переплетение. Такие узоры наносились на поверхность табакерок, коробок и тому подобных изделий, изготавливаемых в царской мастерской. Шпиндель имеет передний подшипник па качающейся (маятниковой) опоре 15, натягиваемой в одну сторону нижней подвеской 16, регулируемые винтами-тягами 17, связанными с верхней пружинящей подвеской 18. Таким образом, вращающийся от привода, шпиндель 19 (с задним подшипником 20 и передним 15) с насаженным набором фестончатых шайб-копиров 21 прижимается поверхностью одного из выбранных копиров к копировальному пальцу 22 на держателе 23, закрепленном установочным винтом 24 на опорной рамке 25. Вращающееся со шпинделем изделие 14 посредством копира 21, прижимаемого пружинящими подвесками 16, 17 и 18 к неподвижному пальцу 22, совершает ряд последовательных раскачиваний, и резец (грабштихель) 26, прижимаемый к торцу рукой токаря, наносит на изделии параллельные или пересекающиеся на разных радиусах штрихи-розетки в виде сложного узора.

5. «Машина простая токарная, в которой работают оцепом». Сделал мастер Ю. Курносый.



Гильонирный токарно-овальерный станок Шартова 1718 г.

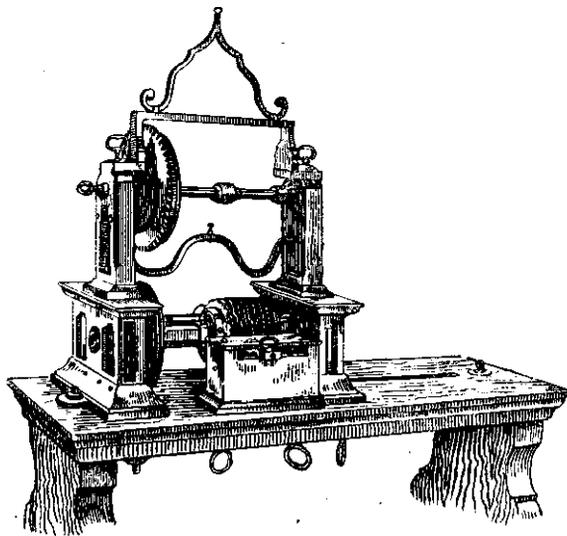


Рис. 26. Гильоширный токарно-овальерный станок Партова 1718 г. (общий вид).

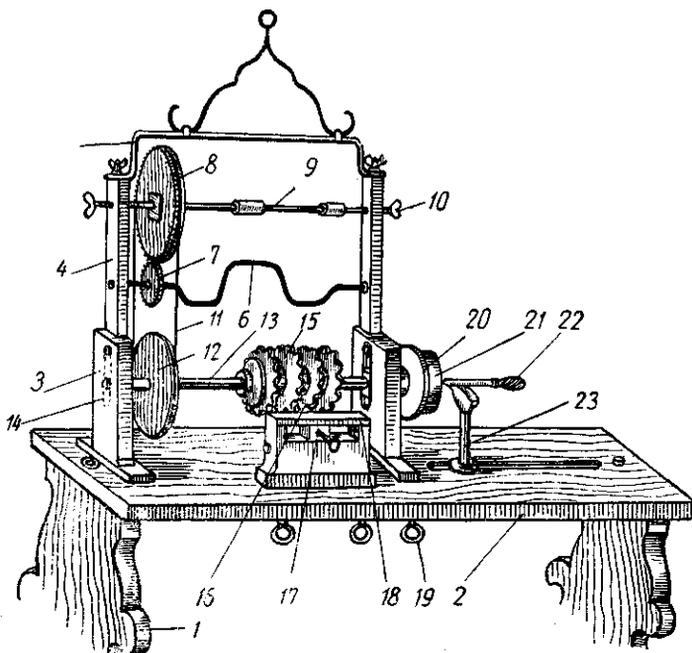


Рис. 27. Кинематическая схема гильоширного токарно-овальерного станка Партова 1718 г.

6. «Машина розовая с набором, которая привертывается к столу тремя винтами; сделана мною (т. е. Нартовым) в 1718 г.» Этот станок (рис. 26; см. также приложение стр. 55) представляет собой усовершенствованную модификацию гильоширного токарно-овальерного станка модели 1713 г. Кинематическая схема овальерного станка Нартова модели 1718 г. представлена на рис. 27³⁸.

Гильоширный станок модели 1718 г. хранится в музее Летний дворец Петра 1; он отличается сравнительной простотой устройства. На верстаке, выполненном в виде станины с резными дубовыми ножками 1 и стола 2, привернуты винтами 191 нижние призматические бронзовые стойки 3, служащие опорами для подшипников 14 шпинделя 13. На стойках 3 помещены более узкие верхние бронзовые стойки 4, скрепленные сверху красиво изогнутой поперечиной 5. Портал станины выдержан в архитектурном стиле эпохи.

В подшипниках верхних стоек вращается вручную коленчатый изогнутый вал 6 с шестерней 7, сцепленной с большим зубчатым колесом 8. Последний скреплен с желобчатым шкивом, насаженным на валу 9, который оперт на центры 10. Вращение передается ремнем 11 на шкив 12, закрепленный слева на шпинделе 13. Справа от шкива насаживается набор фестончатых шайб-копиров 15, имеющих фасонные выступы и впадины разной формы и шага. Против копира желаемой формы устанавливается копирный палец 16, закрепляемый на держателе 17 в направляющей стойке 18. В патроне 20 закрепляется изделие 21, к торцу которого подводится рукой токаря резец 22 на рецепподдержке 23. Шпиндель 13 с подшипником 14 в стойках 3 прижимается при помощи пружин поверхностью фестонов копирных шайб 15 к неподвижному пальцу 16. При вращении шпиндель 13 производит колебания, соответствующие форме фестонов, которые и изображаются резцом 22 на торцевой поверхности изделия 21 в виде розеток и линий, повторяющихся на разных радиусах параллельным или пересекающимся узором³⁹.

7. «Прас (пресс) железный маленький для тиснения табакирок, . . . сделан мною» 2 (т. е. Нартовым). Пресс этот до нашего времени не сохранился. Изготовление преса относится к 1716 г.

В 1718 г. Нартов совместно с Зингером приступил к конструированию нового токарно-копировального станка для точения узоров на цилиндрических поверхностях⁴⁰.

Однако этот станок, представляющий собой шедевр искусства Нартова-станкостроителя, смог быть им закончен значительно позже.

В настоящее время в коллекциях музея «Государственный Эрмитаж»⁴¹

³⁸ Материалы для истории Императорской Академии наук, СПб., т. IV, стр. 586, № 9.

³⁹ Станок прикреплен к столу шестью винтами (по три симметрично расположенных с каждой стороны).

⁴⁰ Материалы для истории Императорской Академии наук, СПб., т. IV, -№2 20, стр. 587.

⁴¹ Государственный Эрмитаж, Краткий путеводитель по отделу истории русской культуры, вып. 1, Галерея Петра Великого, Л. 1948, стр. Л8.

выставлен ряд вещей, выполненных на оборудовании царской токарной мастерской. В числе вещей, по преданию выполненных лично Петром, в музее находятся две фигуры-кариатиды апостола Петра, коробочка для компаса и сосуд с изображением «Тайной вечери». Копир, послуживший образцом для вытачивания последнего сосуда, явился моделью и для стержня паникадила, также по преданию выточенного Петром из слоновой кости. Это паникадило было передано Петром в дар Троицкому собору. В настоящее время паникадило украшает зал Эрмитажа, где расположена выставка «Галерея Петра Великого». Можно предполагать, что паникадило вытачивалось Петром по копии, выполненному Нартовым на станке модели 1712 г. Сложный рисунок деталей паникадила доказывает одновременно и высокое мастерство токаря и совершенство станка. Токарня Петра удовлетворяла его стремление к художественному творческому отдыху и являлась как бы экспериментальной мастерской. Здесь же производились опыты по испытанию различного рода инструментов и приборов, на приобретение которых Петр не щадил средств. В числе многочисленных экспонатов Эрмитажа обращает на себя внимание богато представленная коллекция различных приборов и инструментов петровского времени, например: навигационные, геодезические, артиллерийские, калибровальные, прицельные, для определения взрывной силы пороха приборы; математические, чертежные инструменты и т. д. Эта коллекция представляет интерес не только как свидетельство высокого технического уровня приборостроения петровского времени, но также и потому, что некоторые приборы или части их выполнялись Нартовым и другими работниками в 1712—1724 гг. на токарных станках мастерской Петра. В Эрмитаже хранится, например, астролябия, выполненная в Англии механиком Кульпепером и названная Петром «циркульзем». Известно, что к этой астролябии лично Петром было изобретено приспособление, уточняющее наводку трубок и измерение углов. Эта «машинка», к сожалению, не сохранилась, но можно предполагать, что изготовление этого приспособления по собственноручному чертежу Петра было им поручено своему личному токарю. В числе дошедших до нашего времени инструментов находится большая бинокулярная труба, являющаяся прототипом современных биноклей. На рис. 28 приведена коллекция токарных и слесарных инструментов Петра I, которыми пользовался Нартов во время работы в царской мастерской. Характер работы Нартова в токарне царя за период 1712—1718 гг. и 1720—1724 гг. и его техническую эрудицию мастера-универсала хорошо иллюстрирует составленная им самим в 1741 г; опись изделий и инструментов, хранящихся в мастерской (см. приложение I и II)⁴².

В течение 1716 и 1717 гг. Петр побывал во Франции, с которой он заключил торговый договор, и в Голландии. Как и всегда во время своих поездок, он стремился ознакомиться с заграничными достижениями в области науки, техники и искусства. В эту свою поездку Петр приобретает в Амстер-

⁴² Как видно из описи, большинство изделий, упомянутых в реестре Нартова, были выполнены им самим, меньшая часть — Петром I и Зингером.

даме модели кораблей, картины и (редкие кабинеты натуральных и искусственных вещей» для своей петербургской кунсткамеры. В Париже Петр все свободное время уделяет ознакомлению с работой Монетного двора и деятельностью французской Академии наук, почетным членом которой он впоследствии торжественно избирается.

По возвращении в Петербург из-за границы Петр привлекает Нартова к работам в механических мастерских Адмиралтейства, а также к работе по упорядочению деятельности Московского монетного двора.

Усиленное строительство Балтийского флота вызвало рост верфей и мастерских Адмиралтейства. Начиная с 1712 г., Адмиралтейская верфь стала закладывать ежегодно несколько больших кораблей. Строительство мелких и средних судов (скампавей, полугалер и галер) было переведено на новую верфь —Скампавейный двор, расположенный по нижнему течению р. Мойки. Выпуск судов непрерывно растет: в 1712 г. закончено 50 скампавей. в 1713 г. —64 скампавей и одна полугалера. К 1721 г. вступает в строй специальная Галерная верфь. В составе Балтийского флота к концу царствования Петра Великого насчитывается до 50 линейных кораблей и свыше 100 мелких судов и галер. Стремление повысить производительность труда и качество изготовления корабельных деталей, чему Петр придавал особое значение, приводит к тому, что в мастерских Адмиралтейства устанавливаются усовершенствованные токарно-копировальные станки Нартова. Кадры мастеров для работы на этих станках готовят Нартов и Зингер.

Количество токарей (а следовательно, и токарных станков) в мастерских Адмиралтейства было незначительно. В сборнике императорского Русского Исторического общества (т. XI, стр. 283) приводится письмо Петра, датированное 29 октября 1714 г. В этом письме Петр требует произвести набор рабочих для „адмиралтейства". В числе 2402 человек различных специальностей, затребованных Петром, находим его указание о найме 11 токарей. К 1721 г. в Адмиралтейских мастерских работает уже 50 токарей.

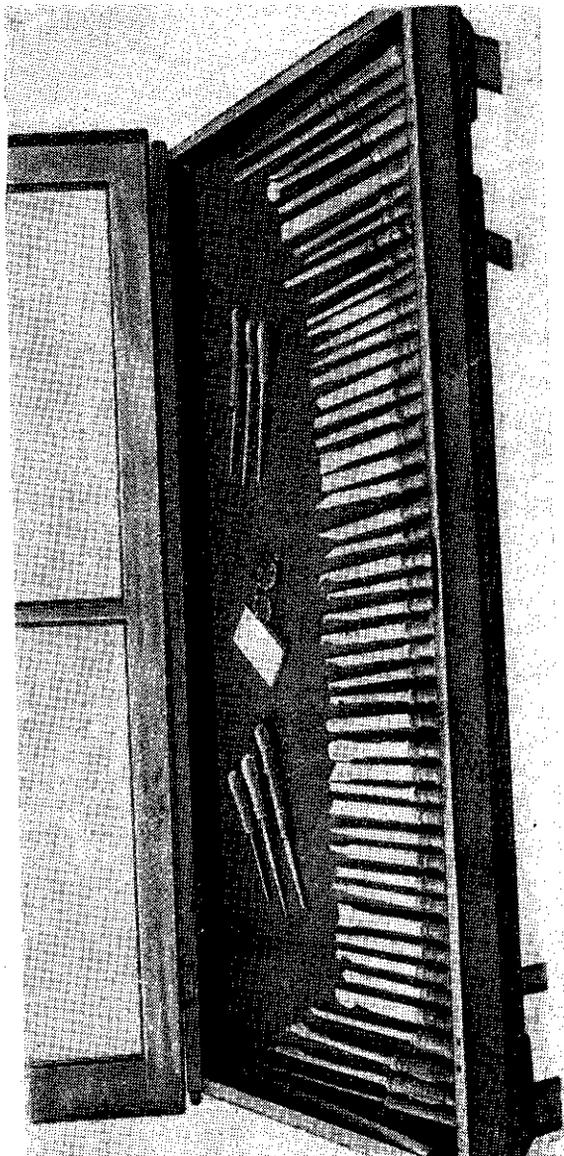


Рис. 28. Коллекция токарных и слесарных инструментов мастерской Петра I.

В «Материалах для истории русского флота»⁴³ приведена ведомость окладов жалованья разным чином, состоящим у адмиралтейских дел в 1724 г. В этой ведомости между прочим указывается и годовое жалованье токарей: I класса — 23 р. 25 к.; II класса — 14 р. 95 к.; III класса — 12 руб. Кроме денежного вознаграждения токари всех классов, работавшие в адмиралтейских мастерских, получали еще и продовольствие.

Значительную статью дохода при Петре составляет переделка монеты и чеканка медных денег. До Петра в России ходили мелкие серебряные монеты (копейки, деньги и полушки) неправильной формы и разного веса. Они складывались в счетные единицы: алтыны, гривны, полуполтинники (четвертаки), полтинники и рубли. Мелкой серебряной монеты было так мало, что иногда при расчетах за монету ходили лоскутки кожи.

С 1700 г. Московский монетный двор стал выпускать параллельно мелкие серебряные монеты старого образца и медные копейки, на которых выбивалось традиционное изображение всадника с копьем, почему эти монеты еще во времена Ивана Грозного получили свое наименование («копейки»). Медные деньги нового образца выгодно отличались от серебряных монет старого типа относительной правильностью формы, изяществом отделки, точностью веса, четкостью надписей. И все же параллельный выпуск мелких серебряных и медных монет продолжался до 1718 г. В этом отношении сказалась большая предусмотрительность правительства, учитывающего недоверие народных масс к медным деньгам после неудачной попытки их введения при Алексее Михайловиче. Также с 1700 г. правительство стало выпускать и крупную серебряную монету, теперь уже из отечественного серебра, о названиями прежних счетных единиц. Вес и проба монеты с каждым выпуском понижались; таким образом, в монетное обращение был внесен кредитный элемент.

Выгода, получаемая казной от чеканки медных денег, значительно уменьшалась тем обстоятельством, что в силу доступности меди как материала, с одной стороны, и принятой на монетных дворах несложной технологии чеканки медных монет, с другой, — в обращении появилось чрезвычайно большое количество поддельных денег. Явилась необходимость создать новую более совершенную технику монетного дела, исключаящую возможность подделки медных денег. К этой работе был привлечен Нартов.

После смерти Петра I Нартов принимает особенно деятельное участие в налаживании выпуска новых медных денег. С каждым годом эти операции носят все больший масштаб. В 1728—1729 гг. на Сестрорецком заводе Нартов руководил работой по переделке в монету 20000 пудов меди.



⁴³ Материалы для истории русского флота, часть III, СПб. 1866, стр. 285.



ПОЕЗДКА НАРТОВА ЗА ГРАНИЦУ (1718—1720 гг.)



Петр I посылает 30 июня 1718 г. Нартова за границу. Целью поездки Нартова является, с одной стороны, изучение в Англии, Франции и Пруссии некоторых производственных секретов в области кораблестроения и монетного дела, с другой — дальнейшее усовершенствование знаний Нартова.

В полученном Нартовым от царя наказе был еще один своеобразный пункт: личный токарь царя должен был учить токарному искусству прусского короля Фридриха-Вильгельма I.

Маршрут, составленный Нартову Петром, предусматривал: в первую очередь посещение Пруссии. В подарок Фридриху-Вильгельму были посланы токарно-копировальный станок Нартова, кубок и табакерка, выточенные самим Петром, и, наконец, трое «великорослых солдат». Последние предназначались для полка потсдамских великанов, которым особенно гордился прусский король. В течение нескольких месяцев Нартов учил короля токарному делу и уехал от него награжденный, так как прусский король был восхищен токарным станком русского мастера и его искусной работой.

Из Пруссии через Голландию Нартов едет в Лондон. Вот какие задачи должен был разрешить Нартов во время своего пребывания в Лондоне и Париже:

«...поручено было ему в Лондоне домогаться получить сведения о новомышленном лучшем парении и гнутии дуба, употребляющегося в корабельное строение, с чертежом потребных к сему печей и собрать в обоих местах для любопытства Монарха своего лучших художников физических инструментов, механические и гидравлические модели; сего ради препоручен он был особливо академии (французской.—Прим. авт.) президенту аббату Биньону, астроному де Лафаю, славному художнику Пипсону и математику Вариньону, при которых он знание свое в потребном и порученном ему от государя деле к пользе отечества и к чести своей усугубил»⁴⁴.

⁴⁴ Майков Л.Н., Рассказы Нартова о Петре Великом, СПб. 1891, стр. 60.

В марте 1719 г. Нартов пишет из Лондона Петру донесение, в котором между прочим сообщает, что научился точить черепаховые табакерки. Кроме того, он пишет: «. . . Здесь таких токарных мастеров, которые превзошли российских мастеров, не нашел, и чертежи махинам⁴⁵, которые ваше царское величество приказал здесь сделать, я мастерам казал и оные сделать по ним не могут»⁴⁶.

О времени пребывания Нартова в Англии сохранился еще один эпизод, характеризующий патриотизм Нартова и преданность его делу. Не получив денег от Петра на покупку оборудования, Нартов покупает необходимые, по его мнению, машины и приборы на собственные деньги и все остальное время пребывания за границей крайне нуждается.

После пребывания в Англии Нартов едет в Париж, где согласно приказу Петра изучает медальерное искусство и совершенствуется в науках.

Нартов повышает круг своих знаний, занимаясь у крупнейших французских ученых: слушает лекции по астрономии у де Лафайя, изучает математику у акад. Вариньона, обучается медальерному искусству у первого мастера того времени художника Пипсона.

В Париже Нартов работает на токарно-копиральном станке, выполненном им в Петербурге и подаренном Петром I в 1717 г. парижской Академии наук. Станок Нартова до сего времени сохраняется в числе экспонатов парижского музея Conservatoire National des Arts et Metiers. Работая на этом станке, Нартов демонстрировал французам не только достоинства его конструкции, но также и свое искусство токаря по металлу, дереву и кости.

Вот что писал о Нартове президент Парижской Академии наук Биньон в своем письме Петру I: «. . . Постоянная его прилежность в учении математике, великие успехи, которые он учинил в механике, наипаче же в одной части, которая касается до токарного станка, и иные его добрые качества дали нам знать, что во всех вещах Ваше Величество не ошибается в избрании подданных, которых Вы изволите употреблять в своей службе. Мы видели недавно три медали его работы, которые он оставил Академии, яко памятный знак его искусства, как благодарности его. . . Невозможно ничего видеть дивнейшего. Чистота, исправность и субтельность находится в них, а металл не лучше выделан выходит из-под штемпеля, яко же он выходит из токарного станка господина Нартова. . . Изумляло меня, правду сказать, дивное досужество, с которым он изображает одним резом лучка черты или характеры, которые обыкновенными грабштихелями или рыльцами трудно вырезать так хорошо, хотя водят ими гораздо тише»⁴⁷.

Медали, выполнение которых Нартовым восхитило Биньона, изображали портреты Людовика XIV, малолетнего Людовика XV и дюка Орлеанского.

⁴⁵ Здесь подразумевается, очевидно, большой токарно-копиральный станок Нартова 1718—1729 гг.

⁴⁶ Русский биографический словарь т. «Нааке Накенский — Николай Николаевич старший», СПб. 1914, стр. 70.

⁴⁷ Пекарский П., Наука и литература при Петре Великом, т. 1, СПб. 1862, стр. 530—532.

В дальнейшем, по приезде в Петербург, Нартов вновь выточил по приказу Петра медаль с изображением Людовика XV.

В своей работе «Кабинет Петра Великого» О. Беляев пишет: «Медаль или круглая из слоновой кости дощечка, в диаметре 2 вершка имеющая, выполнена так же трудами государя, которая с одной стороны гладка, а с другой представляет грудной портрет в лавровом венце Людовика XV, короля французского. Искусство, с каковым обработано сие изделие, — пишет О. Беляев, — обращает на себя внимание всех знающих ценить такового рода вещи»⁴⁸. Как видно из цитаты, О. Беляев приписывает изготовление описываемой медали самому Петру. В описи вещей, составленной Нартовым в 1741 г. и являющейся по существу единственно верным первоисточником, по которому можно определить происхождение станков, инструментов и прочих экспонатов царской мастерской, в числе объектов, выполненных «многотрудными руками государя императора Петра Великого», медаль с изображением Людовика XV не числится. Подозревать же Нартова в искажении истины при составлении им описи предметов, изготовленных лично Петром I, можно лишь в сторону преувеличения им перечня токарных работ Петра, так как факт искреннего преклонения Нартова перед царем является исторически доказанным.

Нартов возвратился в Россию в конце 1720 г., отлично выполнив все поручения Петра, и привез с собой наилучшие отзывы о своей работе из Франции и Пруссии.



⁴⁸ Беляев О., „Кабинет Петра Великого“. СПб. 1800, стр. 125.



РАБОТА В ЦАРСКОЙ ТОКАРНОЙ МАСТЕРСКОЙ (1720-1725 гг.)



о возвращении из заграничной поездки в конце 1720 г. Нартов назначается Петром заведующим царскими токарными мастерскими при Летнем дворце. Новое служебное положение позволяет Нартову еще больше развить свою творческую деятельность. Он уже не обязан теперь днем и ночью быть во дворце. В это время Петр начинает ценить Нартова не только как выдающегося токаря и конструктора замечательных токарных станков. Успех, который имел Нартов как механик и художник-медальер за границей, заставил Петра видеть в нем теперь своего верного исполнителя всех своих приказов и ближайшего помощника по техническим делам.

В архивных и литературных материалах этот этап деятельности Нартова освещается чрезвычайно скупо. Известно о путешествии Нартова вместе с царем на «железные» Истецкие заводы промышленника Миллера, расположенные на расстоянии 90 верст от Москвы по Калужской дороге. В воспоминаниях Нартова, подтверждаемых данными походного журнала царя за период 3—12 июня 1724 г., находим следующую запись, посвященную этой поездке:... «куда был привезен и токарный станок, и мне при том быть приказано было, во-первых, для того, чтобы обще с государем точить, а, во-вторых, чтобы разные делать опыты над плавкою чугуна для литья пушек»⁴⁹.

Эта запись походного журнала устанавливает чрезвычайно важный факт, что токарные станки конструкции Нартова могли иметься до 1725 г. не только в мастерских Адмиралтейства, но и на отдельных металлообрабатывающих заводах России. Надо полагать, что поездка Нартова с царем на Истецкие заводы была одной из многих их совместных поездок на различные промышленные предприятия. Имеются, например, косвенные доказательства посещения Петром в сопровождении Нартова парусиновой фабрики в Москве.

Круг вопросов, которые ставит Петр Нартову на разрешение, в это время весьма обширен. В воспоминаниях Нартова отмечен эпизод, относящийся к

⁴⁹ Майков Л. Н., Рассказы Нартова о Петре Великом СПб. 1891, стр. 55.

1720—1721 г., из которого видно, что Петр поручил Нартову «придумать механические способы, как бы легче и прямее колоты и пилить камень, котрым канал (Кронштадтский.— Прим. авт.) устилаться долженствовал и каким образом запирать и отпирать слюзные ворота»⁵⁰. Заведующий токарной мастерской царя и эту задачу решил блестяще. Его предложения по механизации строительства канала были приняты Петром и проведены в жизнь. Много лет спустя, будучи уже советником Академии наук, Нартов вновь занимался шлюзами Кронштадтского канала как один из крупнейших знатоков «слюзных дел».

Успех, который имел за границей Нартов — изобретатель первого токарно-копировального станка с механическими супортами, казалось бы, должен был побудить Петра создать этому неутомимому труженику и лучшему представителю русской технической мысли лучшие условия для работы. Однако потребовалось три долгих года тяжелой жизни и непрерывных хлопот Нартова об улучшении своего материального положения, чтобы добиться царского указа об увеличении жалования «механику токарных и резных дел мастеру Андрею Нартову». Сохранился любопытный документ, показывающий, в какой нужде жил Нартов до конца 1723 г. В своей челобитной на имя Петра, наверное, уже не первой по счету, датированной мартом 1723 г., Нартов пишет: «... и вышеписанным жалованием⁵¹ довольствоваться мне ни по которой мере невозможно, понеже я, низжайший, имею себе немалую нужду, что ныне живу в чужей квартире, а за квартиру из кабинета в. и. в. денег не выдают другой год; . . . имею на себе долгу с семьсот рублей, а заплатить мне оного долга ныне нечем, понеже оные должники хотят меня заарестовать». Далее Нартов ссылается в челобитной на распоряжение Петра об исполнении им, Нартовым, не только личных его служебных обязанностей, но и работы умершего механика Зингера, очевидно, наблюдавшего на деятельностью механических мастерских при Адмиралтействе. При этом Нартов пишет: «... а вашего императорского величества получил он, Зингер, в год по тысяче рублей, да кормовых денег на месяц по сороку по четыре рубли»⁵². Отсюда видно, как несправедлив был Петру в оценке работы даже своих лучших любимых сподвижников по сравнению с оплатой труда приглашенных им иностранцев. К 1723 г. творческая деятельность Нартова в области конструирования создала 11 оригинальных станков. За тот же отрезок времени (1712—1722 гг.) Зингер создал только один станок. И тем не менее иностранный специалист получал в три с лишним раза больше жалования, чем прославленный русский мастер.

Отметим, что такая же разница в оплате высококвалифицированных русских мастеров и иностранцев наблюдалась при Петре на всех заводах и дворах. Для Петра Нартов был прежде всего «своим человеком», с которым можно было особенно и не считаться.

⁵⁰ Майков Л. Н., Рассказы Нартова о Петре Великом, СПб. 1891, стр. 46.

⁵¹ Начиная с 1709 г., Нартов получал 300 руб. в год (Прим. авт.)

⁵² Майков Л. П., Рассказы Нартова о Петре Великом, СПб. 1891, стр. XVII.

Наконец, в конце 1723 г. Нартов получает указ, по которому жалование его увеличивается с 300 до 600 руб. в год. Кроме того, Петр жалует ему в личное владение дом близ дворца, на углу Миллионной ул. «где ныне палаты гр. Брюсах. При этом доме Нартов устраивает маленькую токарную мастерскую, куда иногда заходит и Петр «урок свой кончить»⁵³.

За время пребывания Нартова за границей оборудование царской токарной мастерской пополнилось четырьмя станками, сведений о которых, к сожалению, почти не сохранилось. В описи оборудования мастерской царя, составленной Нартовым, эти станки носят следующие наименования: . . .

«28. Машина, в которой работают розы. Подарена от генерала Я. В. Брюса...». 31. Машина, что работает коственные розовые фигуры. Кем сделана и привезена — неизвестен; 32. Машина, которая воображает витые столбики. Сделана в СПб токарным мастером Шлигером (можно полагать, что Шлигер был тот иноземный мастер, которого Петр пригласил для работы в свою токарную мастерскую на время заграничной поездки Нартова. В своих воспоминаниях Нартов кратко говорит об этом. — Прим, авт.);... 39. Машина, что работает розы. Кем сделана и привезена — неизвестно»⁵⁴.

Тотчас же по возвращении из-за границы Нартов начинает усиленно работать над созданием станков новых конструкций. Пожалуй, за все время его деятельности в царской мастерской период работы с 1720 по 1725 гг. является самым плодотворным.

Однако Нартов-конструктор этого времени — уже не начинающий токарный мастер Навигацкой школы. Ознакомление с техникой лучших отечественных и заграничных заводов и мастерских расширило его кругозор и показало ему всю ограниченность задач, поставленных перед конструктором «розовых махин», конечное назначение которых, несмотря на оригинальное решение отдельных конструктивных узлов, сводилось к выполнению сложнейших узоров на табакерках, футлярах, коробочках и тому подобных вещах. В то же время Нартов не мог не видеть каторжного труда, царящего на всех предприятиях петровской эпохи. Все это направляет творческие мысли конструктора в сторону механизации отдельных производственных работ и облегчения труда «рабочих людей».

Теперь Нартов мечтает уже о применении своих сил в иной области — о внедрении усовершенствованных станков, облегчающих труд рабочих, в промышленности. Таким образом, выполняя требования Петра и конструируя гильоширные станки, Нартов весь свой талант, все свое рвение вкладывает в создание станков промышленного типа — зуборезного и большого токарно-копировального модели 1718—1729 гг.

В 1721 г. Нартов конструирует два станка, которые выполняются по его указаниям в мастерских Адмиралтейства. Один из этих станков (рис. 29, 30; см. также приложение, стр. 75) — «машина плоских персонных фигур» — предназначается для копирования торцевых рельефных изображений на ме-

⁵³ Майков Л. И., Рассказы Нартова о Петре Великом, СПб. 1891, стр. 91.

⁵⁴ Материалы для истории Императорской Академии наук. СПб. т. IV, стр. 588.

далях, коробках, футлярах, медальонах и тому подобных изделиях путем переноса этих изображений с копира, имеющего больший масштаб, чем выполняемое изделие.

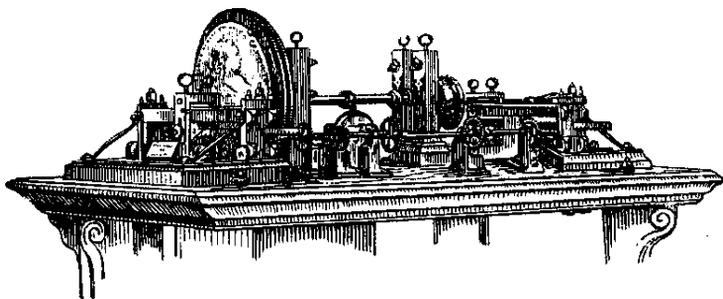


Рис. 29. Токарно-копировальный медальерный станок Нартов: 1721 г. (общий вид).

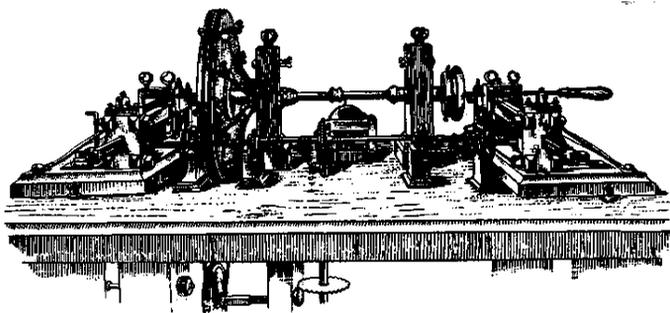


Рис. 30. Настольная часть станка Нартова 1721 г.

Станок этот находится в галерее Петра I при музее «Государственный Эрмитаж». Кинематическая схема станка приведена на рис. 31.

Внешние формы медальерного станка модели 1721 г. выдержаны в архитектурном стиле того времени. Особенно красивую форму имеет верстак 1, выполненный в виде резного четырехконечного основания с резными закругленными ножками, поддерживающими столешницу 2. Внутри верстака — между основанием и столом — приделаны стойки 3 с направляющими для подшипников 4, поджимаемых винтами 5, и вала 6, вращаемого рукояткой 7. Вал 6 через шкив 8 и ремень 9 передает вращение шкиву 10 шпинделя 12. Шкив имеет распорно-натяжные спицы из стержней с гайками для регулировки точного перпендикулярного положения плоской планшайбы-диска 14 к оси шпинделя 12. Последний вращается в подшипниках 13, помещенных на красивых стойках с подтяжными регулируемыми винтами.

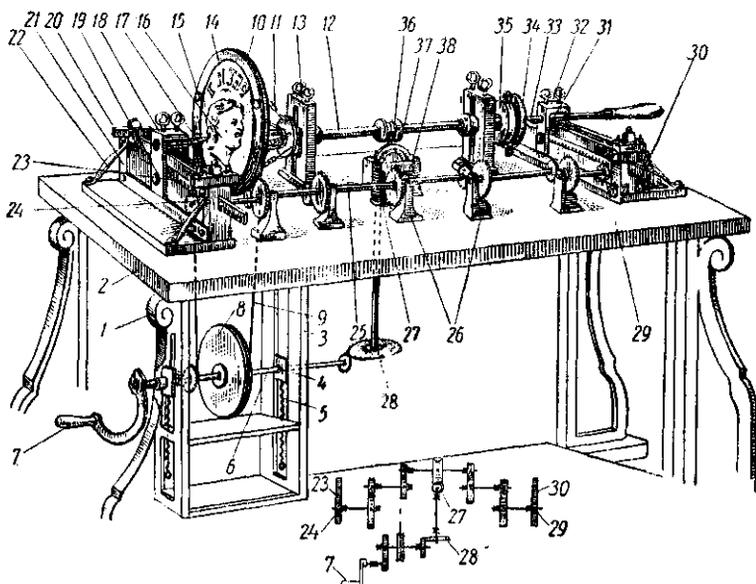
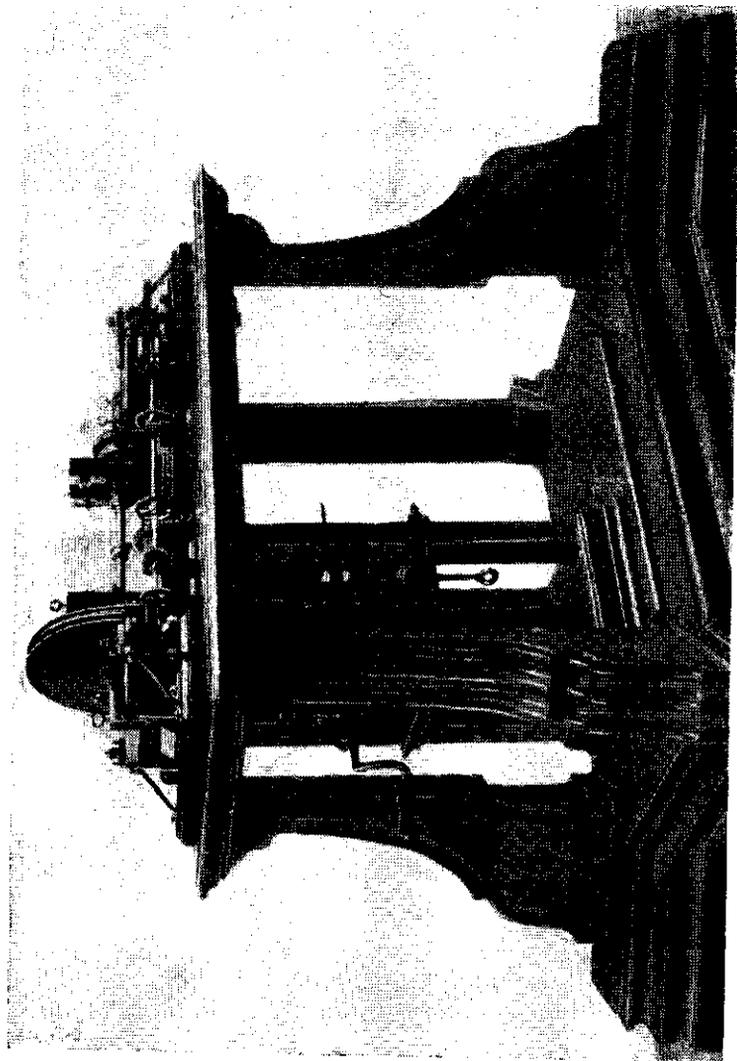


Рис. 34. Кинематическая схематопарно-копировального медальерного станка Партова 1721 г.

К диску 14 прикрепляется болтом 15 копир 16, по рисунку которого идет копирный штифт 17. Копир прижимается к штифту при помощи муфты 36 со взводной пружины 37, помещенной в стойке 38. Копирный штифт закрепляется в держателе 18 супорта 19,двигающемся поперек оси шпинделя вдоль торца копира по направляющим 20 стойки 21, прикрепленной для жесткости распорками 22 к плите стола. С супортом соединяется рейка 23, проходящая внутри стойки 21 и сцепляющаяся с шестерней 24, насаженной на валу 25 (с опорами 26), связанному с промежуточным валом зубчатыми передачами. Каждый из пяти валов имеет шестеренки, назначенные для передачи вращения от руки или от редуктора приводного вала. Последний соединен червячной передачей 27 с вертикальным валом, проходящим вниз и сцепленным торце-коническим зубчатым колесом 28 с шестерней нижнего привода. На правом конце горизонтального вала насажена речная шестерня 29,двигающая рейку 30, связанную внутри стойки, имеющей плоские направляющие, с резцовым супортом 31, на котором в резцедержателе 32 винтами закреплялся резец 33. Резец движется по торцевой поверхности заготовки изделия 34, закрепленной в патроне 35, и наносит на ней, копируя с большого копира, соответствующее рельефное изображение.



Токарно-копировальный медальерный станок Нартова 1724 г.

Вторым станком, который создал Мартов в 1721 г., был зуборезный станок, не дошедший до нашего времени. Этот станок был необходим Нартову для нарезания механическим способом зубцов «на часовых колесах».

В 1722 г. Нартов выполняет срочный заказ Петра I и конструирует станок для сверления фонтанных труб, которые необходимы для приведения в скорейшее действие фонтанов, устанавливаемых Петром во вновь строящейся своей резиденции в Петергофе⁵⁵.

В этом же 1722 г. Нартов заканчивает конструирование и изготовление станка, который в его описи носит оригинальное название: «... 29. Машина, в которой воображает вдоль столбика карнизы, тако ж и прорезывает»⁵⁶ (рис. 32, 33; см. также приложение на стр. 81). Станок модели 1722 г. относится к типу гильоширных токарных станков и отличается особым изяществом конструкции бронзовых стоек, а также оригинальным украшением в виде канделябра на верхней поперечине. Кинематическая схема гильоширного токарно-овальерного станка Нартова модели 1722 г. приведена на рис. 34.

К дубовому верстаку с резными ножками 1 и столом 2 прикреплены винтами две красиво изогнутые легкие бронзовые ножки 3, связанные между собой поперечиной 4. Сверху стоек проходят винты 5 с красивым орнаментом головок, служащие для передвижки по направляющим пазам стоек подшипников 6 верхнего приводного вала 8, получающего вращение от привода со стороны ремнем на шкив 7 или же шестерней на зубчатый венец. На другом конце вал 8 имеет шкив 9, передающий вращение ремнем 10 на шкив 11 шпинделя, соединенный с диском 12. На последнем может переставляться ползун-планшайба 13 с патроном 14, закрепляющим изделие 15. Ползун 13, закрепляемый болтами 18, мог устанавливаться либо на центре, либо эксцентрично с помощью параллелей 16 по указательной шкале 17 со стрелкой.

К дубовому верстаку с резными ножками 1 и столом 2 прикреплены винтами две красиво изогнутые легкие бронзовые ножки 3, связанные между собой поперечиной 4. Сверху стоек проходят винты 5 с красивым орнаментом головок, служащие для передвижки по направляющим пазам стоек подшипников 6 верхнего приводного вала 8, получающего вращение от привода со стороны ремнем на шкив 7 или же шестерней на зубчатый венец. На другом конце вал 8 имеет шкив 9, передающий вращение ремнем 10 на шкив 11 шпинделя, соединенный с диском 12. На последнем может переставляться ползун-планшайба 13 с патроном 14, закрепляющим изделие 15. Ползун 13, закрепляемый болтами 18, мог устанавливаться либо на центре, либо эксцентрично с помощью параллелей 16 по указательной шкале 17 со стрелкой.

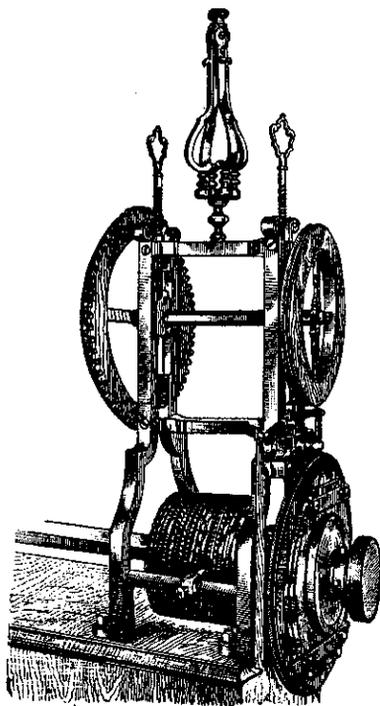


Рис. 32. Гильоширный токарно-овальерный станок Нартова 1722 г. (общий вид).

⁵⁵ Станок для сверления фонтанных труб не сохранился до нашего времени

⁵⁶ Материалы для истории Императорской Академии наук, СПб. т. IV, стр. 588.

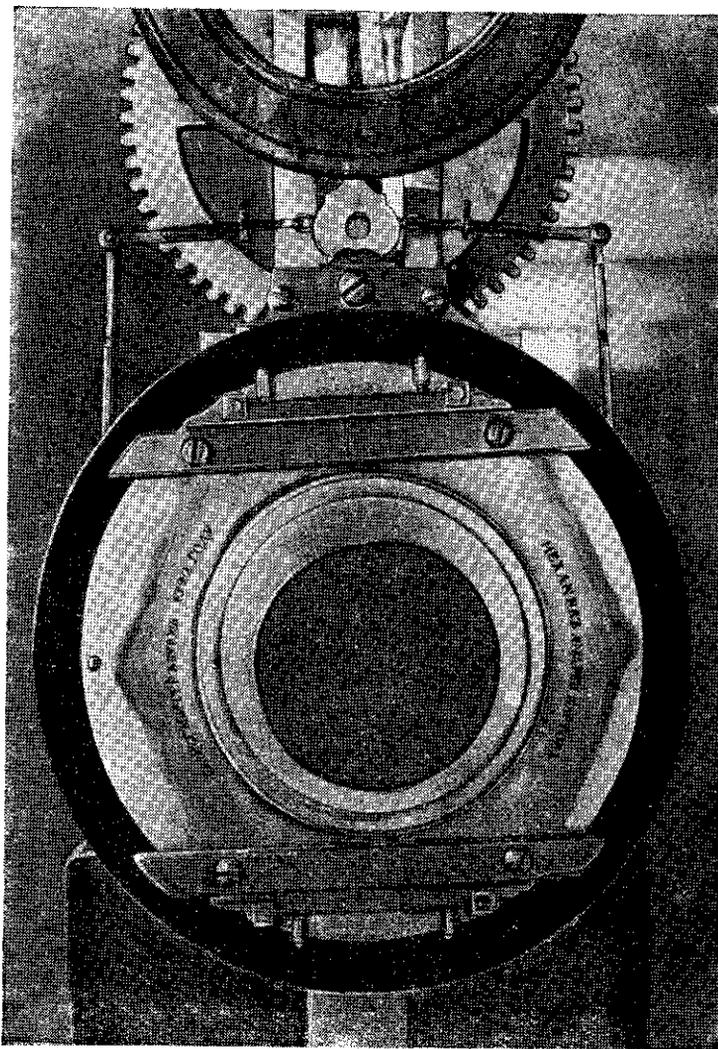


Рис. 33. Узел механизма передней бабки с патроном-планшайбой в токарно-овальерном станке Нартова 1722 г.

Шпиндель 23 имеет задний подшипник 24 на столе и передний подшипник 22 в качающейся подвеске 19, опирающейся внизу шарниром. Наверху подвеска 19 связана регулировочными гайками и тягами 20 с боковыми пружинящими подвесками 21, прижимающими к копиру пальцу 26 шпиндель 23 с диском 12 и насаженным посередине набором фестонных шайб-копиров 26. Держатель пальца 27 закрепляется винтом 28 на направляющей полосе 29 против желаемой формы копира. При вращении шпинделя с копирами изделие совершает сложное колебательное движение, соответствующее форме копира.

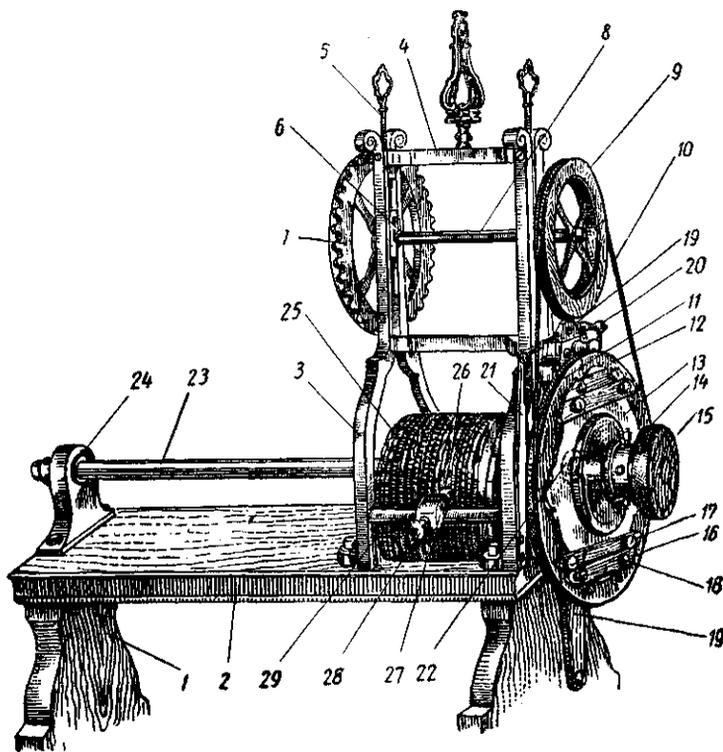
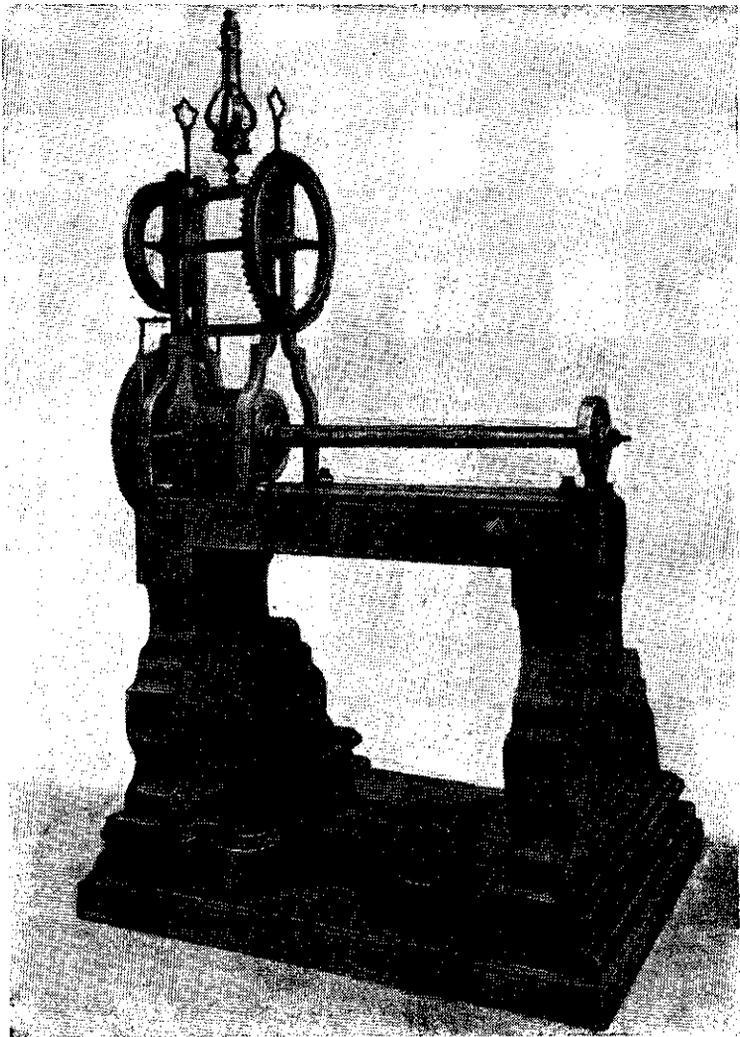


Рис. 34. Кинематическая схема гильоширного токарно-овальерного станка Нартова 1722 г.

Резец, придвигаемый рукой токаря к торцу изделия, наносит на нем ряд концентрических и пересекающих кривых окружностей разных радиусов с завитушками в виде лепестков розы, т. е. «розовую» работу. На станке выгравирована надпись: «Санктъ Питербурхъ 1722 году. Механикъ Андрей Нартовъ». Описанный токарно-копировальный станок Нартова в настоящее время хранится в Эрмитаже.



Гильоширный токарно-овальерный станок Нартова 1722 г.

В 1723 г. Нартов заканчивает изготовление еще двух станков, которые он называет следующим образом: «. . . 7. Машина черенковая, розовая, которая воображает в параллель-линию фигуры», . . . «36. Машина простая токарная работает колесом»⁵⁷. Оба эти станка не сохранились до нашего времени.

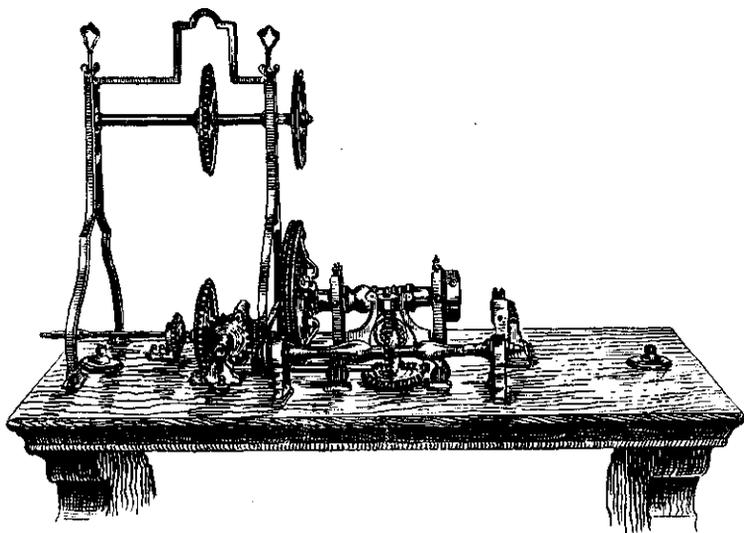


Рис. 35. Токарно-копировальный медальерный станок Яковлева -- Нартова (общий вид).

Наряду с работой в царской токарной мастерской и в механических мастерских Адмиралтейства Нартов с 1721 г. начинает заниматься подготовкой кадров механиков и токарей. В группе учеников, которых он обучает механике и токарному искусству, выделяются блестящими способностями четверо: Александр Жураковский, Семен Матвеев, Иван Леонтиев и Степан Яковлев. Последний под руководством Нартова выполняет два токарных станка, которые хранятся в коллекции Эрмитажа (рис. 35). Кинематическая схема медальерного станка Яковлева — Нартова приведена на рис. 36⁵⁸.

Рассматриваемый станок предназначался для копирования торцевых рельефов на медалях и других изделиях с большего масштаба копира, выполненного в виде негатива с углубленным изображением. Дубовый верстак с фигурными ножками 1 и столом 2 несет прикрепленный, к нему винтами металлический каркас в виде козельков-стоек 3, скрепленных наверху поперечной 4, красиво изогнутой посредине над приводным шкивом 8. Сверху стоек

⁵⁷ Материалы для истории Императорской Академии наук, СПб. т. IV, стр. 588.

⁵⁸ В описи вещей, хранившихся в 1741 г. в лаборатории механических и инструментальных наук, также упоминаются: «часы большие заводные и с курантами, в корпусе деревянном, слесарного дела мастером Степаном Яковлевым в СПб»

пропущены через гайки-барашки подъемные натяжные винты 5 с фигурными головками для регулировки подшипников 6 верхнего вала 7 со шкивом 8, получающим вращение при помощи ремня 9 от ведущего шкива 10 нижнего вала 11. Последний помещается в подшипниках 12, на квадратном конце вала надевается рукоятка 13. Верхний вал 7 при помощи шкива 14 и ремня 15 вращает шкив 16 с планшайбой 17 на шпинделе 18 в подшипниках 19. Муфта 20 при помощи пружинного прижима 21 всегда прижимает шпиндель 18 в осевом направлении вместе с копиром к штифту для воспроизведения рельефа на зажатом в патроне 22 изделии 23. Резец 24 закрепляется винтами в резцедержателе 25 супорта 20, передвигающегося перпендикулярно к шпинделю по направляющим 27 при помощи прикрепленной к нему ленты (троса) 28, навитой на блок 29. Блок 29 насажен на горизонтальный вал 31, помещенный в опорах 30. На другом своем конце вал 31 имеет блок 32 большего диаметра с навитым тросом 33, заставляющим двигаться по направляющим 34 копируемый супорт 35 с держателем 36, несущим копирный штифт-палец 37. Назначение пальца — следить за неровностями прижатого к нему копира 38, прикрепленного болтами 39 к планшайбе 17. Вращение вала 31 получается от червячного колеса 40 и червяка 41 на вертикальном валу, имеющем червячное колесо 42, сцепленное с червяком 43, на горизонтальном валу.

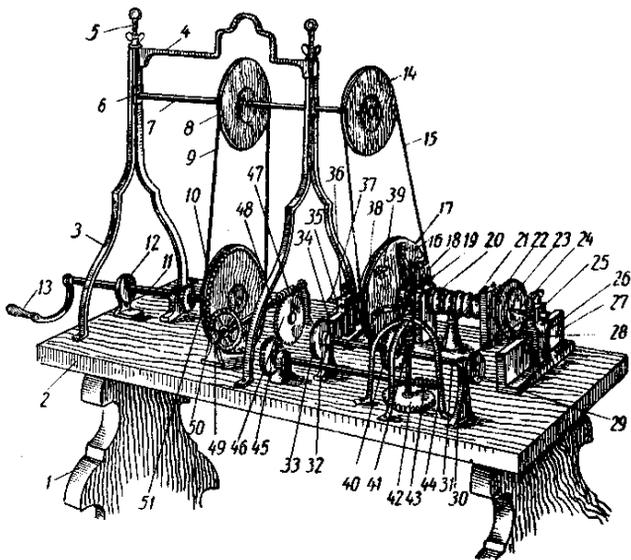
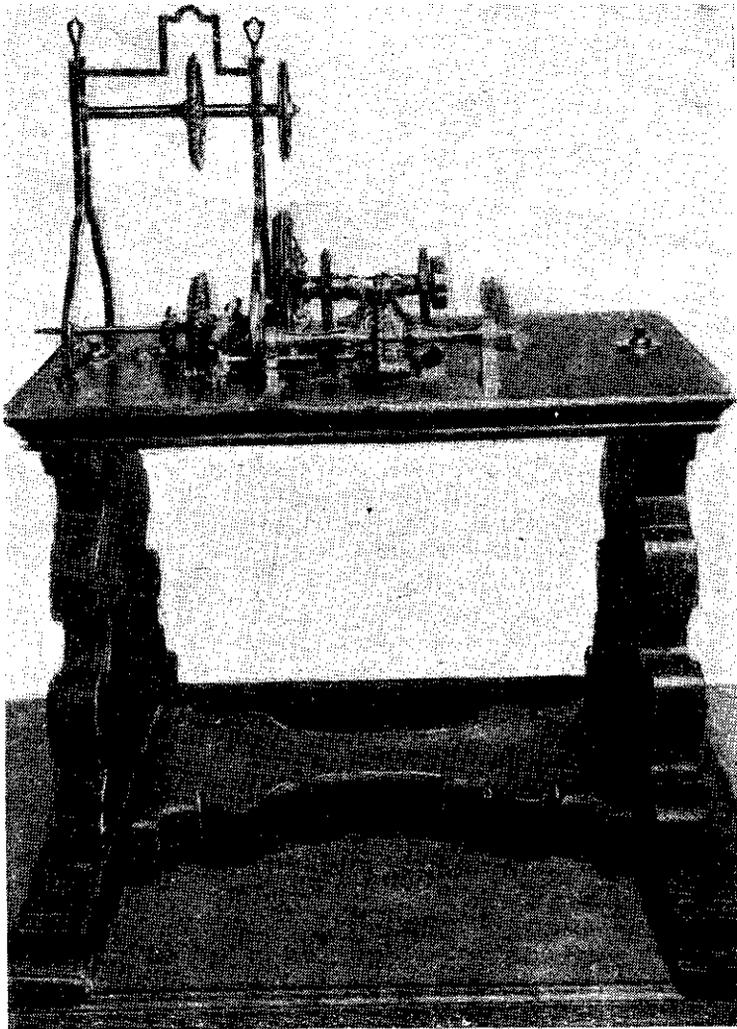


Рис. 36. Кинематическая схема токарно-копировального медальерного станка Яковлева — Нартова.



Токарно-копировальный медальерный станок Яковлева—Нартова.

Все валы этих передач имеют подшипники в фигурной опорной стойке 44 и на своих концах. Горизонтальный вал на конце имеет зубчатое колесо 45, сцепленное с колесом 46. Колесо 46 вращает червяк 47 поперечного вала 48, помещенного на опоре 49. Шестерней 50 вал 48 сцеплен с ведущим зубчатым колесом 51, прикрепленным к шкиву 10 на валу 11.

В конструкции этого станка Яковлева — Нартова особого внимания заслуживает комбинация зубчатых цилиндрических торцевонических и червячных передач для медленной поперечной подачи копировального пальца и резца в соответствии с масштабом копира и изделия. Это достигалось выбором диаметров блоков 29 и 32, навивающих ленты (тросы), связанные с копировальным супортом 35 и резцовым супортом 26. Заметим, что применение блоков-барabanов с лентой для подачи супортов сохраняется до нашего времени в резбонарезных, шлифовальных, зуборезных и тому подобных станках.

Чтобы закончить описание токарных станков, установленных в царской токарной мастерской за период 1721—1725 г., необходимо еще указать на следующие три станка: 1) станок неизвестного происхождения, числящийся в описи Нартова, как «машина овалистая» изготовленный в Петербурге в 1725 г. (станок не сохранился до нашего времени); 2) «машина плоских персонных фигур», выполненная по указаниям мастера Зингера-3) большой токарно-копировальный станок Нартова начатый изготовленном еще в 1718 г.

Медальерный токарно-копировальный станок Зингера (фиг. 37, 38; см. также приложение на стр. 89), так же как и ранее описанные станки этого типа, предназначался для копирования торцевых рельефов на изделиях с большего копира. Последний выполнялся в виде негатива с углубленными вырезанными изображениями.

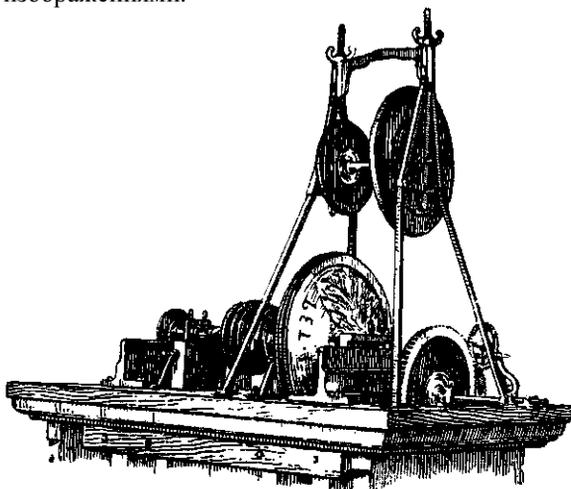
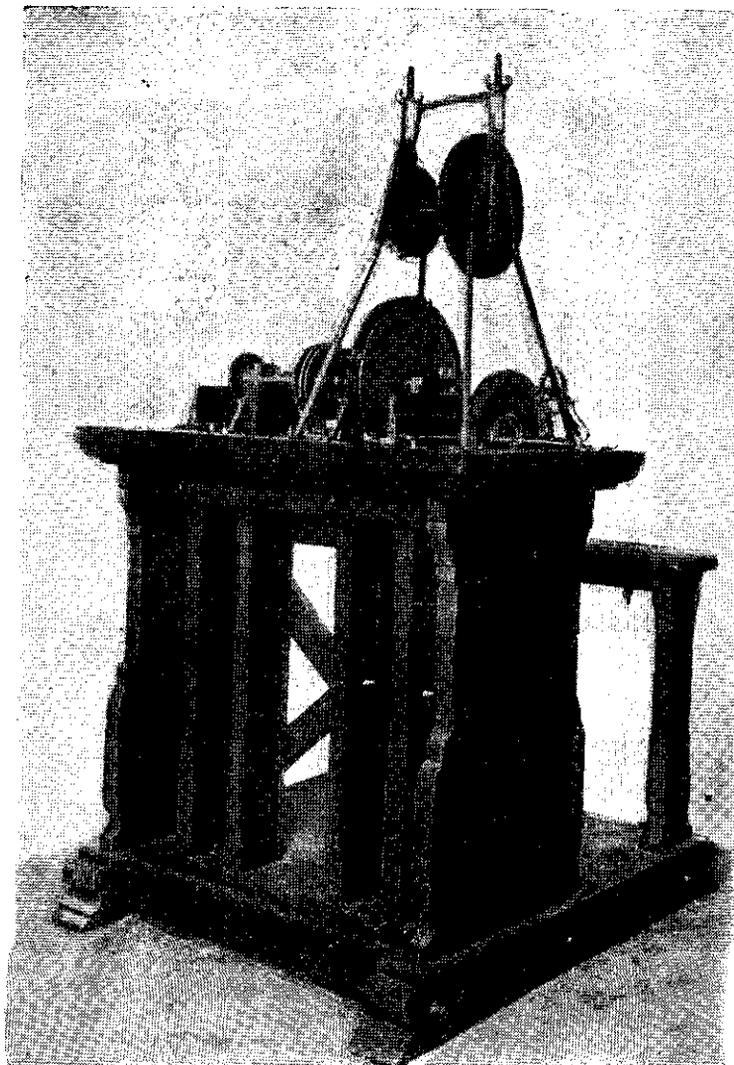


Рис. 37. Медальерный токарно-копировальный станок Зингера (общий вид).



Медальерный токарно-копировальный станок Зингера.

В настоящее время описываемый станок находится в токарной комнате Летнего дворца. Кинематическая схема медальерного станка Зингера представлена на рис. 39 (см. также приложение на стр. 93). Станок имеет сравнительно простую форму без архитектурных украшений на верстаке за исключением фасонных бронзовых стоек для подшипников механизма подачи. Дубовый верстак 1 со столом 2 и скамьей для токаря, работавшего в сидячем положении, выполнен очень жестко с диагональными распорками и четырьмя подпорками, кроме боковых ножек, вырезанных узорно по бокам. На столе винтами прикреплены две полосовые металлические стойки 3 с верхней слегка изогнутой поперечиной 4, связывающей всю станину в виде козелка.

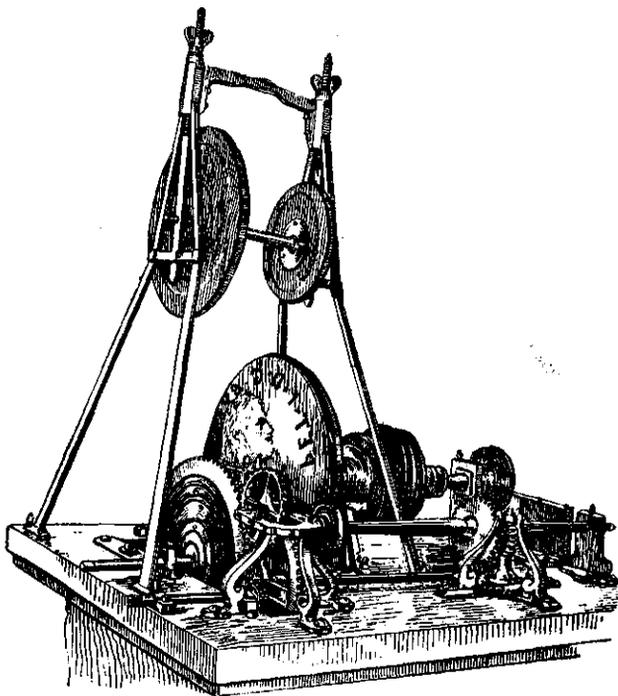


Рис. 38. Узел механизма привода и передачи движения подачи к супортам в медальерном токарно-копировальном станке Зингера.

Сверху стоек пропущены через гайки-барашки 6 винты 6 с опорами-подшипниками для натяга вала 7 со шкивом 8. Последний получает вращение через ремень 9 от шкива 10, посаженного на валу 11 с подшипниками 12. Вал 11 выходит за край стола и имеет квадрат для рукоятки. Этой рукояткой пользовались, когда надо было дать быстрое вращение изделию. К шкиву 10 привернуто зубчатое колесо 13, сцепленное с шестерней 14, вал 15 которой

также выходит за край верстака и имеет квадратный конец для рукоятки 16. Рукояткой 16 пользовались для получения замедленного вращения изделия. Верхний вал 7 имеет также шкив 77 для вращения ремнем 18 шкива 19, закрепленного на шпинделе 20. Шпиндель может двигаться в осевом направлении в подшипниках 21 посредством муфты 22, прижимаемой пружиной или грузом влево таким образом, чтобы копир 39 был всегда прижат к копируемому пальцу 38. В патроне 23 закрепляется изделие 24, обрабатываемое с торца по рельефу резцом 25, закрепленным винтами в резцедержателе 26 супорта 27. Супорт движется перпендикулярно к оси шпинделя по направляющим стойкам 28 посредством ленты или троса 29 навиваемого на блок 30. Блок 30 резцового супорта и блок 33 копирующего супорта закреплены на валу 31, вращающемся в подшипниках 32 при помощи передач зубчатыми и червячными колесами от ведущего колеса 13. Блок 33 с навитой лентой (тросом) 34 сообщает соответствующее по масштабу поперечное к шпинделю движение копирующему супорту 35 по направляющим стойки 36.

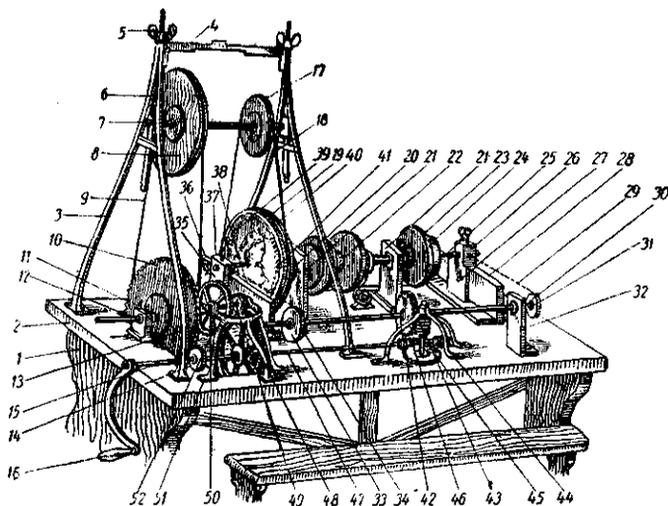
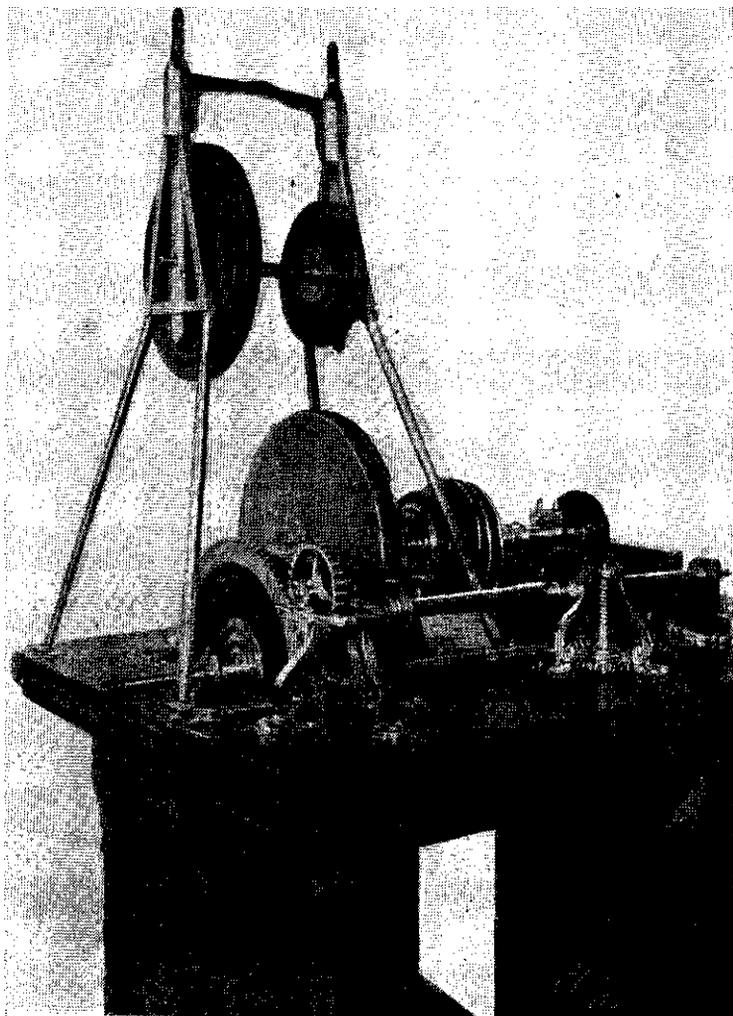


Рис. 39. Кинематическая схема медальерного токарно-копировального станка Зингера.



Настольная часть медальерного токарно-копировального станка Зингера.

Копировальный супорт имеет держатель 37 с закрепленным в нем копирувальным пальцем-штифтом 38; к нему всегда прижимается пружинной или грузом копир 39, изготовленный в увеличенном масштабе и негативно по сравнению с изделием 24, на котором и вытачивается весь узор. Копир 39 прикрепляется к планшайбе 40 болтами 41. Червячное колесо 42, насаженное посередине вала 31, вращается червяком 43 вертикального вала, сидящего в подшипниках фигурной стойки 44. Червячное колесо 45 вертикального вала сцепляется с червяком 46 горизонтального вала 47, имеющего на конце зубчатое колесо 48, ведомое шестерней 49 короткого вала 50. Последний помещен в подшипнике опоры 51 и соединен ведущим колесом 52 с приводным зубчатым колесом 13.

Говоря о работе Нартова в области конструирования станков за период 1721—1725 гг., необходимо в заключение остановиться на описании конструкции токарно-копировального станка, к созданию которого Нартов приступил в 1718 г. Можно с уверенностью утверждать, что процесс конструирования и изготовления механизма этого станка был закончен Нартовым еще при жизни Петра, т. е. в 1724—1725 гг. В период же с 1726—1729 гг. Нартов мог лишь заканчивать изготовление и монтаж украшений этого станка, так как почти весь этот отрезок времени он работал вне Петербурга.

Большой токарно-копировальный станок Нартова модели 1718—1729 гг.⁵⁹ (рис. 40, 41) предназначен для обработки цилиндрических рельефных поверхностей. В перечне созданных Нартовым станков конструкция станка модели 1718 — 1729 гг. должна быть признана наиболее совершенной и близкой к промышленному типу. Принципы, положенные в основу действия механизмов этого станка, намного опередили технику XVIII в. Хотя и в этом своем творении Нартов продолжает заботиться о красоте его внешних форм, но в этом же станке Нартову удается оригинально разрешить ряд вопросов, относящихся к кинематике станка и точности изготавливаемого на нем изделия. В частности, в станке модели 1718—1729 гг. конструктору удалось получить большую автоматизацию работы копировального и резового супортов и как следствие этого еще значительно облегчить труд токаря. Кинематическая схема станка почти полностью совпадает со схемой копировально-токарного станка, выпускаемого швейцарской фирмой Леонгард в 1948—1949 гг. Кинематическая схема большого токарно-копировального станка Нартова 1718—1729 гг. (фиг. 42) показывает все детали его устройства⁶⁰.

⁵⁹ В настоящее время станок находится в музее «Эрмитаж».

⁶⁰ Кинематическая схема взята из работы лауреата Сталинской премии Дружинского И. А. «Специализированные станки в машиностроении», Лонитомаш, кн. 9, Машгиз, 1949.

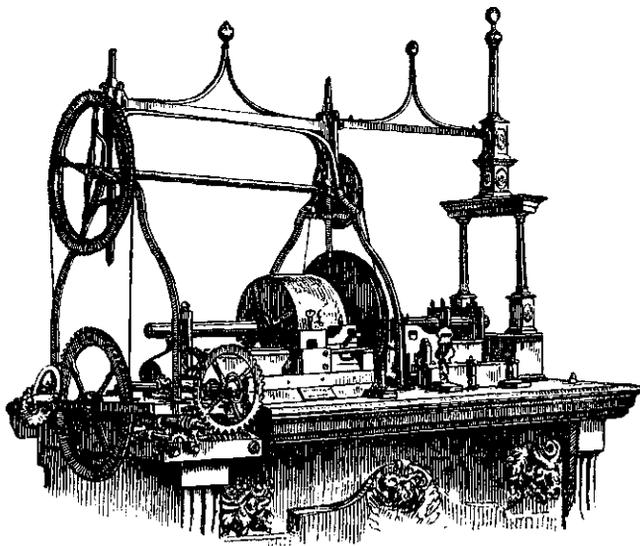
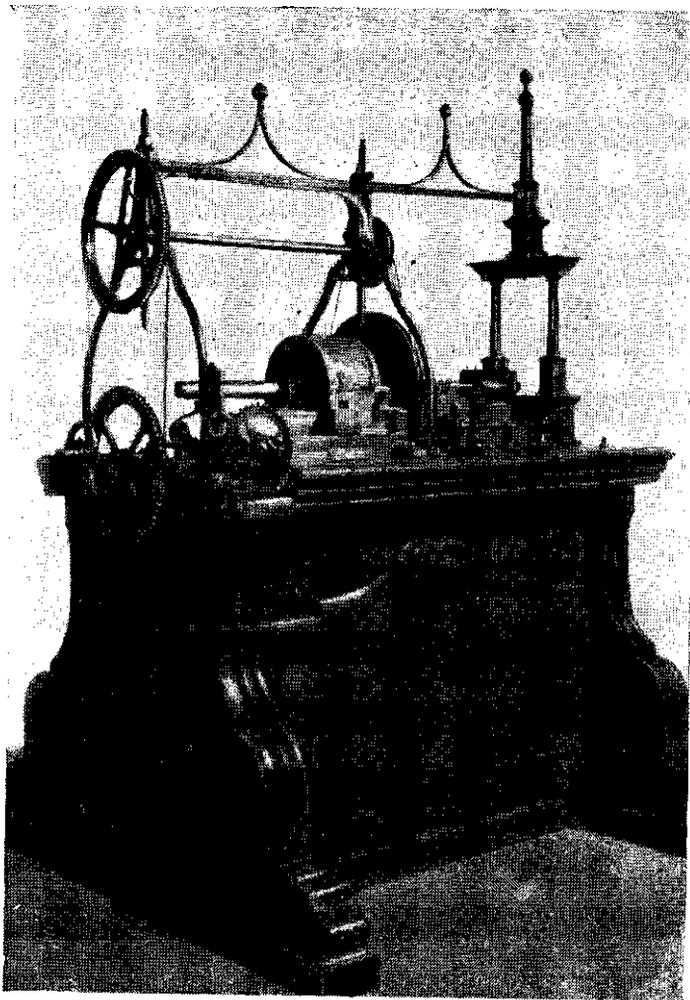


Рис. 40. Большой токарно-копировальный станок Нартова
1718—1729 гг. (общий вид спереди).

Рукоятка 1 на левой торцевой стороне верстака вращает шестерней 2 зубчатое колесо 3, связанное со шкивом 4, и передает круглым ремнем вращение на шкив 5 верхнего вала, имеющего подшипники, подтягиваемые винтами в стойках. Шкив 6 этого вала передает круглым ремнем вращение шкиву 7 шпинделя с насаженным на нем слева латунным копиром 8 и деревянной заготовкой изделия 9. От приводного зубчатого колеса 3 вращается торцевая шестерня 10 (подобно цевочному зацеплению), насаженная на вал червяка 11, сцепленного с червячным колесом 12, на валу которого червяк 7/ вращает червячное колесо 14. Поперечный вал этого колеса через шестерни 15 и 16 вращает продольный ходовой винт с разными шагами частей его 17 и 18. По ним с помощью маточных гаек движется по направляющим копировальный супорт с пальцем-шупом 19 и резцовый супорт с резцом 20.

Подшипники шпинделя прижимают с помощью заводных часовых пружин 21 копир (9 к пальцу 19 и резец вырезает соответствующие моста заготовки).



Большой токарно-копировальный станок Нартова 1718-1729 гг.

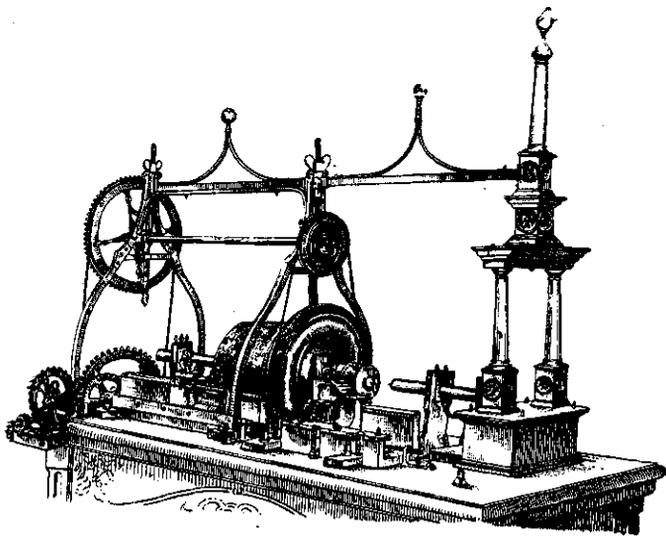


Рис. 41. Большой токарно-копировальный станок Нартова 1718—1729 гг. (вид на механизмы привода и супорта).

Копировальный супорт станка реагировал на самые незначительные изменения профиля копира (с точностью до 0,1 мм) и передавал эти изменения рабочему супорту с резцедержателем. Ниже приведена кинематика супорта большого токарно-копировального станка Нартова 1718—1729 гг. (рис. 43). Передача движения подачи получается от вращения рукоятки через двойной червячный редуктор ($i = 3/15 \times 1/36$), последние звенья: которого 1 и 2 вращают вал 3 и через шестерни 5 и 6 ходовой винт 7 с опорами-подшипниками 8 и 9. По направляющим 10 и 11 движется каретка копировального супорта 12 с держателем 13, закрепляющим винтом 14 палец 75, скользящий по латунному копиру 16. По другим направляющим 17 и 18 движется каретка 19 резцового супорта с держателем 20, закрепляющим винтами 21 резец 22, обрабатывающий заготовку 23, зажатую в патроне шпинделя или подпертую пинолью, вращающейся в подшипниках 24 задней бабки, помещенных на конце деревянного бруса квадратного сечения 110 X 110 мм. Другой конец этого бруса на расстоянии 1140 мм от центра закреплен на оси, поддерживающей брус 110 X 110 мм переднего подшипника шпинделя и брус 170 X 110 мм заднего подшипника. Брусья соединены с концами заводных часовых пружин, прижимающих копир 6 к пальцу 15.

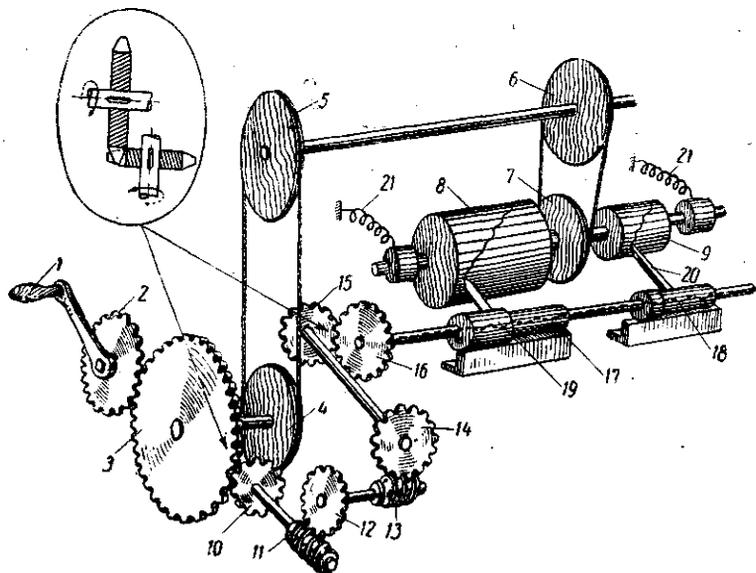


Рис. 42. Кинематическая схема большого токарно-контрольного станка Нартова 1718—1729 гг.

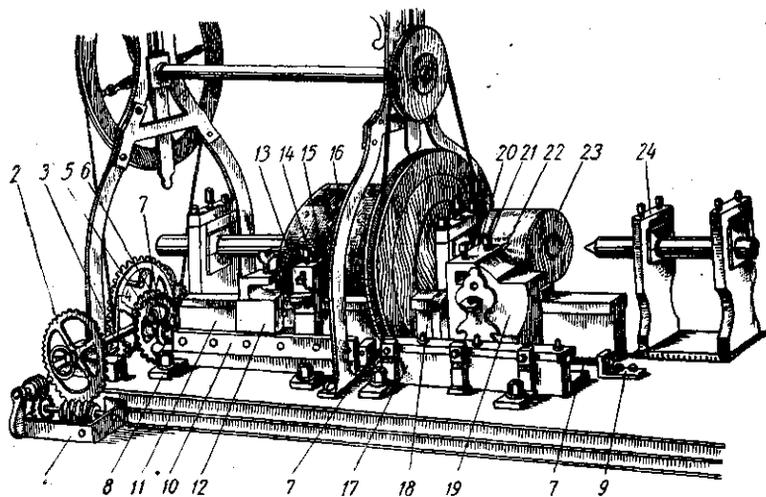


Рис. 43. Сунорт большого токарно-контрольного станка Нартова 1718—1729 гг.

Общий размер стола верстака: ширина — 950 мм; длина — 1880 мм; высота стола — 1100 мм.

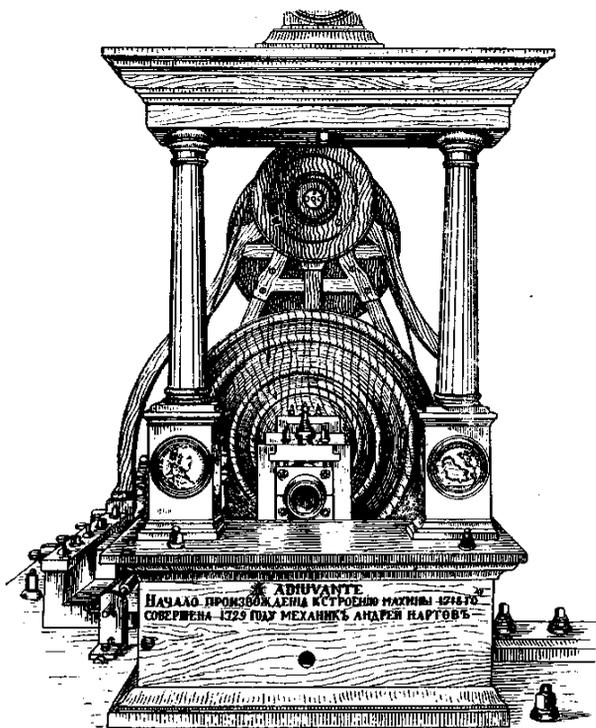


Рис. 44. Колоннада большого токарно-копировального станка Нартова 1718—1729 гг.

Каретки супортов станка 1718—1729 гг. благодаря зубчатым передачам от зубчатого маховика автоматически передвигались винтом маточником вдоль копира и обрабатываемого предмета. Поперечного движения каретки не требовалось, так как качалась вся средняя часть станка со шпинделем, на котором были укреплены как копируемая модель, так и обрабатываемая заготовка изделия. Таким образом, в соответствии с нажимом и от-

двиганием копировального приемника супорта относительно поверхности модели изготавливаемая деталь то прижималась к резцу, то отодвигалась от него.

По сравнению с предыдущими станками Нартова станок модели 1718—1729 гг. отличается своей массивностью. Центральная качающаяся часть станка состояла из трех деревянных брусков с прикрепленными к ним опорами шпинделя и задней бабки. Внизу бруски имели общую ось, на которой они качались. Весь этот узел станка весит около 160 кг. Большинство деталей станка было изготовлено в России. Станок имеет блестящую внешнюю отделку: резьбу по дереву и гравировку металлических частей. Замечателен в станке металлический остов верхней станины, выполненный в виде двух красиво изогнутых металлических стоек-козелков, скрепленных между собой верхней поперечиной-брусом. Станок имеет украшение в виде пьедестала, на котором укреплены две круглые колонны с квадратными цоколями, укра-

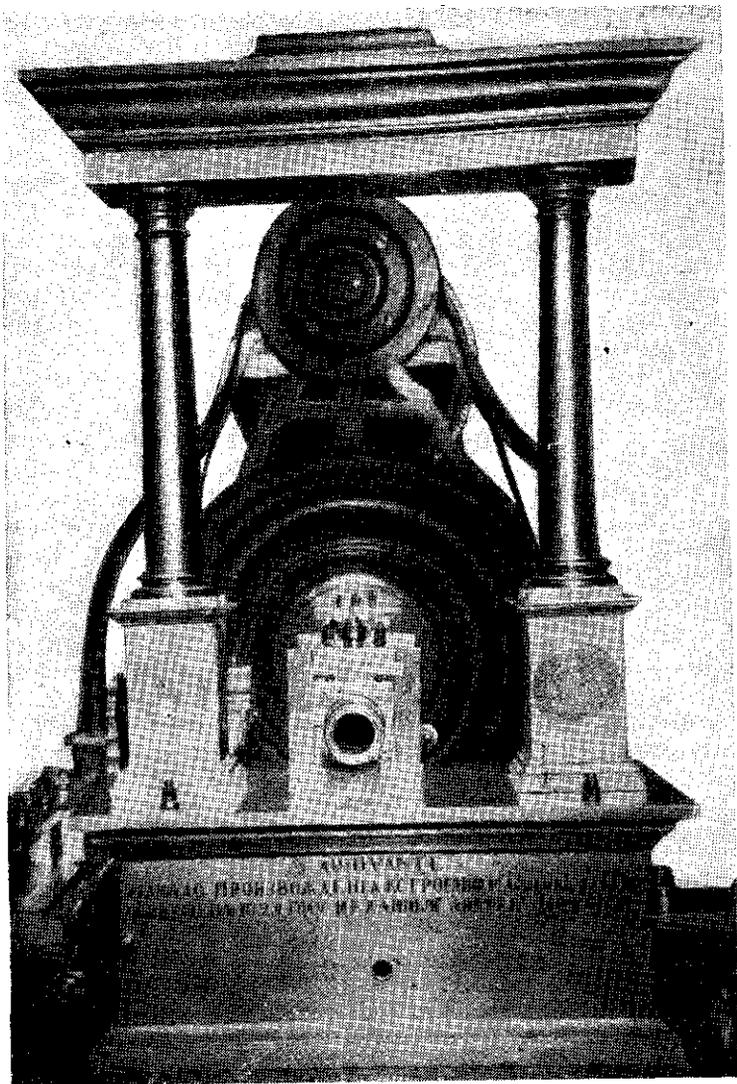
шенными портретом Петра I (рис. 44, см. также приложение стр. 103), и верхнего пилона. На пилоне возвышается центральная колонна-obelisk с красивым цоколем, украшенным медалями-барельефами. Верх обелиска украшен красивым шаровым наконечником. Брус, скрепляющий колонну-obelisk с двумя стойками, также красиво украшен двойным изогнутым прутом с двумя набалдашниками. Следует отметить, что портрет Петра I, медали, барельефы, украшающие станок, были сделаны самим А. К. Нартовым (рис. 45). Описанная колоннада по существу мешает работе токаря, стесняя фронтальный доступ к задней бабке станка, пиноль которой вращается в двух разъемных подшипниках в рамках. На медном пьедестале выгравирована следующая надпись: «Deo adiuvante»⁶¹. Начало производства к строению махины 1718 году, совершена 1729 году Механик Андрей Нартов».

Верхний приводной вал станка с консольно укрепленными на концах его приводным маховиком и передаточным шкивом вращается в подшипниках с натяжными винтами и гайками-барашками, служащими, для натяга круглых ремней.



Рис. 45. Медальон, изображающий основание Петербурга (работа А. К. Нартова).

⁶¹ Богу споспешствующему, т. е. с божьей помощью.



Колоннада большого токарно-копировального станка Нартова
1718—1729 гг.

Обращает на себя особое внимание система зубчатых передач, примененная Нартовым для вращения маховика-шкива от рукоятки, а также для вращения (через две плоскоконические пары и две червячные пары) ходового винта, передвигающего супорт приемника копира и рабочий резцовый супорт. Интересны также зубчатые передачи вращения под углом, так называемого торцекопического типа. Под именем «Face gear» (передачи под прямым углом) эти зубчатые передачи были вновь «открыты» в 1938 г. конструкторами американской фирмы Феллоуз Шепер Ко и применены ими на зубодолбежных станках, выпускаемых этой фирмой.

Стиль конструкций всех станков, созданных Нартовым за период 1721—1725 гг., характерен своим изяществом, художественным внешним оформлением, а также технической целесообразностью и высокой культурой выполнения механизмов. Ременные передачи выполнены обычно с круглым ремнем, с желобчатым ободом шкивов, красиво выточенных из дерева и скрепленных металлическими шайбами на винтах или заклепках. Спицы шкивов сделаны затейливо изогнутыми или с винтовыми растяжками. Выполненные из дерева маховики скреплены металлическими накладками или имеют зубчатые венцы. Металлические маховики-диски имеют гравировку и прихотливо изогнутые спицы.

Валы и шпиндели станков изготовлялись круглого или граненого сечения и иногда были украшены фигурными выточками в виде балясин. Подшипники применялись разных типов: центровые конусы, цельные втулки, разъемные вкладыши в стойках-рамках с крышками (иногда откидными на шарнирах), с регулировочными винтами-барашками. Интересны конструкции натяжных подшипников для валов ременных шкивов, служащие для натяга винтами в рамках. Установочные винты имеют резные орнаментные головки.

С большим мастерством выполнены зубчатые передачи; в них поражает точная геометрическая форма зубьев и их отделка. Очевидно, они нарезаны на станке Нартова, выполненном им в 1721 г. Зубья имеют рациональный циклический профиль.

Зубчатые передачи в станках Нартова применены как для параллельных, так и для перпендикулярных валов. Особенно оригинально выполнены передачи с перпендикулярными валами, для чего применялись не конические шестерни (их, очевидно, изготовлять не умели), а обычные цилиндрические зубчатки. Однако зубья последних зашлифовали таким образом, что они сцеплялись как цевочные колеса, известные в мельничных передачах того времени. О применении плоскаторцевых зубьев и плоскоконических передач в станке модели 1718—1729 гг. упоминалось выше. Червячные передачи также выполняли с обычными прямыми зубьями, однако имелись также и косые зубья.

Особое внимание обращает на себя прекрасное выполнение шестеренно-реечных зацеплений: рейки, обычно подвижные в направляющих, служили для движения ползушек супортов, подобно тому, как это осуществила 200 лет спустя (в 1925 г.) американская фирма Санд-стренд Рокфорд в супорте

токарного многорезцового станка.

Каретки супортов изготовлялись довольно массивными в виде колодок, двигавшихся по пластинчатым направляющим, свернутым по концам болтами со стойками. Планки, направляющих имели регулирующие винты. Резцедержатели изготовлялись в виде массивных колодок, стоек или солдатиков с зажимными винтами.

Особое внимание следует обратить на изготовление прекрасно выполненного Нартовым ходового винта. Свой станок для нарезывания винтов Нартов изобретает значительно позже. Ходовой винт для станка модели 1718 — 1729 гг. Нартов нарезал на том станке, который он имел в своем распоряжении и описание которого, к сожалению, до нас не дошло. О том, что в России того времени применялись винторезные станки, а также и винтовальные доски, свидетельствует опись оборудования Московского Красного Денежного двора, произведенная в конце 1727 г., т. е. спустя год после начала работы Нартова на московских монетных дворах. В числе прочего оборудования, записанного в описи «по сказкам сторожа Андрея Тележникова и денежного мастера Ивана Гаврилова»⁶², г здесь числятся: в наугольной палате — «доска винтовальная большая с воротом железным (клупп)»; в шестой инструментальной палате — «стан деревянный, что винты режут (старый — не в уборе)». В то же время известно, сколько трудов затратили Г. Моделей и Д. Вилкинсон уже в конце XVIII в., нарезая свои первые ходовые винты для токарного станка с самоходным супортом. Тогда они напайвали медью на цилиндрический стержень обвитую спиралью проволоку или выпиливали винт вручную — по разметке. Позже Моделей нарезал ходовые винты при помощи специального прибора.

Производительность токарных станков в XVIII в. была невысокой.

Ниже приводим примерный расчет токарно-копировальных станков Нартова, составленный при помощи данных, опубликованных И. А. Дружинским⁶³.

Станок модели 1718—1729 гг. За один оборот ходового винта супорт с копировальным пальцем перемещался на 5,2 мм, а супорт с резцом — на 2,85 мм, т. е. масштаб копирования по длине изделия был равен 1,82 (рис. 43).

Для одного поворота шпинделя надо было сделать 21 оборот рукоятки; супорт копира перемещался на 0,089 мм, а супорт резца — на 0,049 мм. Диаметр копира находился в пределах 330—350 мм, а длина его равнялась примерно 200 мм.

Максимальный диаметр изделия, которое могло быть обработано на этом станке, равнялся 180—188 мм, а максимальная длина — около 110 мм (при масштабе копира 1,82).

За один оборот шпинделя копировальный супорт станка перемещался на

⁶² Георгий Михайлович, великий князь. Монеты царствования императрицы Екатерины I и императора Петра II, СПб, 1904, стр. 17.

⁶³ См. доклад инж. И. А. Дружинского, Специализированные станки в машиностроении, Машгиз, ЛОНИТОМАШ, кн. 9, 1949, стр. 14—24,

0,089 мм. Таким образом, для того, чтобы супорт прошел длину копира (200 мм), шпиндель должен был сделать 2250 оборотов при 47 200 оборотах рукоятки. При 60 оборотах рукоятки в минуту для полной обработки изделия требовалось 13,1 часа.

Станок модели 1721 г. (рис. 31). За один оборот шпинделя супорт с копирувальным пальцем проходил 0,065 мм, а супорт с резцом — на 0,02 мм, т. е. масштаб копирования по радиусу был равен 1 : 3,25, а по глубине рельефа 1:1. Наибольший диаметр копира был равен 440 мм, наибольший диаметр изделия — 13,5 мм. Для перемещения копирувального пальца по размеру наибольшего радиуса копира (220 мм) шпиндель должен был сделать 3400 оборотов, рукоятка же — 18 300 оборотов. Следовательно, для полной обработки торца изделия при числе 60 оборотов рукоятки в минуту требовалось 5 час. Отсюда видно, как трудоемок был процесс обработки изделий даже на самых производительных токарных станках XVIII в. — станках Нартова.

Составление проекта организации Академии художеств. В 1724 г. 22 января в Сенате был заслушан и подписан проект положения об Академии наук, уже давно задуманный и подготовленный Петром I. Вот как формулировал Петр круг «художеств», которыми должна была заниматься Академия: «Художества же следующие: математическое, хотя до сферических триангулов, механическое, анатомическое, хирургическое, потаническое, архитектурное, цивилис, гидроика и протчии тому подобное»⁶⁴.

Ассигнования, утвержденные Петром на содержание Академии, составляли 24 912 руб. и предусматривали содержание следующего количества академиков, служащих и студентов: академики — 11; секретарь-библиотекарь — 1; студенты — 12; переводчики — 4; живописец — 1; гравировальный мастер — 1; переплетчик — 1. Наличие в штате академии живописца и гравировального мастера объяснялось автором сметы (Л. Блюментрост) тем обстоятельством, что они были необходимы для издания академических научных трудов.

Создание Академии наук тесно связано с двумя учреждениями, основанными ранее в Петербурге Петром I: 1) с библиотекой; 2) с кунсткамерой. Заведывали кунсткамерой и царской библиотекой Лаврентий Блюментрост и его помощник Иоганн Даниил Шумахер — эльзасец по происхождению. После смерти лейб-медика Р. Арескина его место занял Л. Блюментрост; фактически всеми делами библиотеки и кунсткамеры ведал И. Шумахер. Ему же было доверено Петром пригласить во время заграничной поездки виднейших европейских ученых в число членов Петербургской Академии наук.

Позже, в своей академической деятельности, Нартов встретит в лице Шумахера своего личного непримиримого врага, который, используя свое влияние у членов «немецкой» партии — всемогущей в царствование Анны Иоанновны, будет чинить ему в работе всевозможные препятствия и обвинять Нартова в полной безграмотности и невежестве.

⁶⁴ Петр Великий, Сборник статей под ред. Л. И. Андреева, изд. Академии наук СССР, М.—И. 1947, стр. 329.

Принимая участие в обсуждении проекта Академии наук, Нартов обращал внимание Петра на необходимость одновременного создания Академии «художеств» (ремесл). Нартов высказывал царю не только свои личные соображения, но был на это уполномочен решением многих «достойных в своих знаниях мастеров разных художеств». Это показывает, что авторитет Нартова среди русских специалистов-техников к этому времени был уже общепризнан.

В подтверждение своих неоднократных высказываний о необходимости создания Академии художеств Нартов пишет в конце 1724г. следующую докладную записку⁶⁵:

«Всемиловитейший Император, Государь! Понеже во многих государствах, через обретающиеся академии разных художеств, многие художества распространяются в пользу государственную и состоят, призрением оных академий . . . Того ради, по неизреченным В. И. В. ко мне, недостойному щедротам, принудило меня ревностное мое, убогое желание (да не тунеядцем явлюся), сие мое всенижайшее предложение ... со глубочайшим моим усердием предъявить: о сочинении таковой вашей императорской академии разных художеств, которой здесь в России еще не обретается, без которой художники подлинного в своих художествах основания иметь не могут, и художества не токмо чтоб для пользы Государственной вновь прибавлятися, но и старые погасать могут.

Напротив же того, установлением таковой академии и ее благим тщанием (Богу помогающе), счастьем Вашего всеприсветлейшего Императорского Величества, имеют многие разные и свето-похвальные художества размножаться и приитти в свое надлежащее достоинство. И оная академия может сочинитися обще теми, достойными в своих званиях, мастерами, которые во оной определены быть имеют. И оные мастера, всякий о своем художестве, в общую пользу предложат свои мнения и подлинные, к тому принадлежащие, основания. И о установлении таковой академии все мастера купно, с ревностным своим желанием просят. А без такового от мастеров предложения их мнения и установить оную трудно, понеже оная повинна в себе иметь многие, разные художества, о которых одному человеку фундаментально сведущу быть невозможно.

И ныне здесь, для первенства, всеуниженно нижеследующее вкратце предлагаю:

Надлежит быть при вашей императорской академии разных художеств шести классам, в которых имеет быть свидетельствование тех художеств и произвождение учеников в мастера с подлинным освидетельствованием:

Классы

- 1) Директор
- 2) Архитектор архитектуры цивилис
- 3) Механик всяких мельниц и слезов

⁶⁵ Материалы для истории Императорской Академии наук, т. I; стр. 76—79; Сборник Русского исторического общества, т. XI, СПб. 1873, стр. 561.

4) Живописец всяких разных малярств

5) Скульптор всяких же разных дел

6) Грыдор всяких же разных дел

При оной же академии имеет быть и типография, для печатания гражданских книг и грыдорованных листов, с принадлежащими к ней служителями. Да при сей же Академии надобен один человек для модели, с которого будут рисовать.

И чтоб по всемилостивейшему В. И. В. изволению дан был указ надзирателю оной академии, для исправления вышеописанных дел, кого В. И. В. к тому... возставить и удостоить изволит, чтобы как подданные Вашего Величества, так и чужестранные художники приходили в оную академию, для объявления себя и о своем сперва художестве, также и для обучения данных им учеников, хотя бы был вольный или невольный не отговоривался ничем, под штрафом за облыгание, и были бы послушны главным своим управителям.

А коли кое число будет иметься при оной академии мастеров, учеников и протчих академических служителей, также и коликое число потребно иметь академических покоен, и тому значит приложенная здесь роспись.

...Всемилолюбивейший Император Государь! В. И. В. всенижайший подданный раб

Андрей Нартов» „Роспись мастерам, которые будут иметца при академии

1 ранг

1. Мастер архитектор архитектуры Цивилис

2. Мастер механики всяких мельниц и слезов

3. Мастер живописных всяких дел

4. Мастер скульптерных всяких дел

5. Мастер грыдорованных всяких дел

2 ранг

6. Мастер иконных дел

7. Мастер штыхованных всяких до

8. Мастер тушеванных дел

9. Мастер граверных дел, которой отправляет шпентели

3 ранг

10. Мастер оптических дел

11. Мастер фонтанных дел, что надлежит до гитролики

12. Мастер токарных дел, что надлежит до токарных машин

13. Мастер математических инструментов

14. Мастер лекарских инструментов

15. Мастер слесарных дел железных инструментов

4 ранг

16. Мастер плотнических дел, что надлежит до пшицов

17. Мастер столярных дел

18. Мастер замошных дел

19. Мастер типографических дел
 20. Мастер обронных медных дел
 21. Мастер литейных медных дел
 22. Мастер оловянишных всяких дел
 23. Мастер медных мелких гарнитурных дел
 24. Мастер серебряных всяких дел
1. Мастеров 24
 2. Учеников 240
 3. Покоев академических 115.

Докладная записка была Нартовым подана царю первого декабря 1724 г., и в тот же день на ней была сделана Петром I резолюция, из которой видно, что царь в основном одобрил проект Нартова. Петр наметил следующие необходимые по его мнению классы Академии художеств: «. . . 1. Живописна. 2. Скульпторна. 3. Штыховальна. 4. Тушевальна. 5. Грыдоровальна. 6. Граверна. 7. Столярна. 8. Токарное. 9. Плотничное. 10. Архитектур цивилис. 11. Мельниц всяких. 12. Слозов. 13. Фонтанов и прочаго что до гидролики подлежит. 14. Оптических. 15. Инструментов математических. 16. Инструментов лекарских. 17. Слесарное. 18. Медного дела. 19. Часовое».

В своей резолюции Петр наметил также имена мастеров, которым он поручал ведение каждого класса, и директора Академии художеств — А. К. Нартова. Нартову же он поручил совместно «с архитектором Михаилом Земцовым» немедленно сделать проект здания на 115 покоев, в котором должны были обучаться 240 будущих учеников Академии художеств.

Смерть Петра, последовавшая 25 января 1725 г., помешала ему утвердить в Сенате соответствующие ассигнования на строительство Академии художеств и ее дальнейшее содержание. После смерти Петра проект Нартова об организации Академии художеств, фактически утвержденный Петром, был отклонен правительством Екатерины I.





РАБОТА НА МОНЕТНЫХ ДВОРАХ (1725-1734 гг.)



После смерти Петра некому стало интересоваться «курьезными махинами», в большинстве своем созданными руками Нартова и находящимися в его ведении. Да и положение самого Нартова как ближайшего советника покойного царя по техническим вопросам стало неопределенным. Нартов-техник и изобретатель — перестал быть нужным, как перестала быть нужной промышленности дворянской империи передовая техника.

Новые вершители судеб царской России держались того мнения, что малую производительность труда на русских промышленных предприятиях может компенсировать безграничная эксплуатация «рабочих людей», и они, ни с чем не считаясь, увеличивали эту эксплуатацию.

В первые месяцы после смерти Петра I Нартову не дают никаких поручений. После отклонения представленного им проекта создания Академии художеств Нартой, конечно, понял всю трудность своего положения, так как со смертью Петра его токаря, которой заведовал Нартов, фактически ликвидировалась.

Наконец, в мае 1725 г. Нартов получает указ отлить «триумфальный столп» Петра I, на котором он должен изобразить «вечно достойные блаженной памяти императорского величества баталии», т. е. победы, одержанные русскими войсками в царствование Петра. Нартов немедленно приступает к порученной работе: работает с художниками и скульпторами К. Растрелли, Н. Пино и др. над рисунками отдельных баталей; составляет сметную ведомость с указанием всех потребных материалов и стоимости работ по созданию «столпа». Сметная ведомость утверждается, однако деньги на производство работ отпускаются весьма скупо. В течение многих лет Нартов работал над «столпом», но отсутствие денег не позволило ему довести эту работу до конца. О большом объеме выполненных работ по «триумфальному столпу» говорит перечень «патронов» (копиров), и «деревянных пальмовых, точеных чрез махины разных баталей и патретов», упоминаемых Нартовым в описи механической мастерской при Академии наук, составленной им 10 марта

1741 г. (см. приложение I). Часть работ, выполненных Нартовым для триумфального столпа, находится в настоящее время в коллекциях государственного музея «Эрмитаж». Отдельные части триумфального столпа сохранились. Уже после смерти Нартова части эти были смонтированы в виде памятника, который в настоящее время является экспонатом выставки в большом круглом зале Эрмитажа .

В 1726 г. Правительство привлекло Нартова к работе по упорядочению Московского монетного двора, который в это время состоял из четырех отделений: Кадашевского, Красного, Набережного и Медного дворов. На Кадашевском дворе чеканилась золотая, серебряная и медная монета, а также медали. Здесь же выдвигались и хранились образцовые штемпели «для монет всех видов и сортов». Красный (Китайский) денежный двор чеканил почти исключительно серебряную монету. На Медном и Набережном монетных дворах было сосредоточено производство медных монет.

Развал работы на Московском монетном дворе в это время был столь велик, что правительство решило передать его из ведения Берг-Коллегии в ведение Кабинета е. и. в. под непосредственное наблюдение графу И. Мусину-Пушкину, сыну его П. Мусину-Пушкину и Берг-Коллегии советнику В. Татищеву. Начальником Московского монетного двора был назначен генерал-лейтенант А. Волков, проявивший себя до этого назначения как исключительно твердый администратор. Тотчас же после ознакомления с работой Монетного двора Волков рапортует: «Непорядки и разорения монетных дворов изобразить никоим образом нельзя... нет ни форм во что плавить, ни мехов к кузницам»⁶⁶. Но правительство ставит перед Волковым и Татищевым не только задачу наладить количественный выпуск монет с Монетного двора. Вот что написано было в приказе, адресованном В. Татищеву: «По розыскам явилось что денежных дворов мастера и работники крадут с денежных дворов золото, серебро и снасти для делания воровских денег . . . причина же тому знамо из того, что или строения (т. е. техника монетного дела.—Примеч. авт.) не довольно тверды или смотраения не достаёт». Как уже указывалось, «недостаток смотраения» должен был возместить на Монетном дворе административный талант генерала Волкова. Упорядочение же техники монетного дела было возложено на механика А. К. Нартова.

В краткой творческой автобиографии Нартова, составленной им для канцелярии Академии наук, упоминается, что за период 1726—1727 гг. на московских монетных заводах «его (Нартова) механическим искусством в действо произведены к монетному делу многие махины»:

Свою работу на Монетном дворе Нартов начал с проверки весов для взвешивания полуфабрикатов. Все негодные весы были им изъяты из употребления. В этой части работы Нартову помогал вновь назначенный комиссар Петр Крекшин, впоследствии предложивший специальные весы для монетного дела.

⁶⁶ Соловьев С. М., История России, тт. XVI—XX, стр. 896.

Далее Нартов приступил к изготовлению гуртильных станков, необходимых для насечки гуртов (ребер) выпускаемой монеты. Мастера Монетного двора применяли для гурчения весьма нехитрый слесарный инструмент. Не говоря о том, что процесс гурчения был весьма непроизводителен, он был еще неправильно организован, так как гуртильный инструмент мог быть работающими мастерами вынесен беспрепятственно за пределы Монетного двора. Такой порядок гурчения и хранения гуртильного инструмента мог лишь способствовать подделке монеты; Нартов вводит более сложный рисунок гурта, руководит изготовлением нескольких гуртильных станков, которые таким образом составляют уже казенное оборудование Монетного двора. В описи 1727 г. сделанной по распоряжению Волкова, на Набережном денежном дворе числится: «Да в той же гуртичной палате вновь сделано по обе стороны два деревянные брусья со всякими удобствами, а на оным брусьям утверждены десять гуртичных станков, в которых пятикопеечники по ребрам гуртятся. При них десять ящиков деревянных, в которые из гуртиков пятикопеечники валяются. При них же тридцать рогож цыновок, тридцать аршин холста»⁶⁷.

Работа Нартова по упорядочению техники монетного дела дала хорошие результаты. Уже в марте 1727 г.

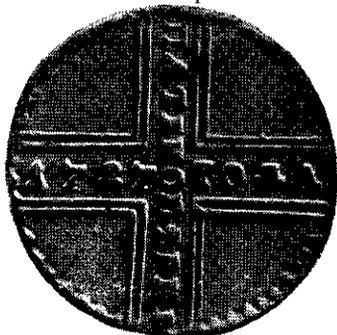


Рис. 46. Медный пятикопеечник 1727 г. (лицевая сторона).



Рис. 47. Медный пятикопеечник 1727 г. (оборотная сторона).

Татищев пишет следующее донесение: «Монетные дворы от бывшего их разорения в такое состояние, в каком они теперь, и в год привести было бы нельзя. . . Поистине удивительно, что в такое короткое время почти все вновь сделано»⁶⁸. Медный пятикопеечник выпуска 1727 г, представлен на рис. 46, 47.

Основную работу по упорядочению техники монетного дела Нартов возвратил после выхода в свет указа N 5003 от 26 января 1727 г. «О сделании двух миллионов медных пятикопеечников прежнего штемпеля для внутрен-

⁶⁷ Георгий Михайлович, великий князь, Монеты царствования императрицы Екатерины I и императора Петра II, СПб 1904 стр. 13.

⁶⁸ Соловьев С. М., История России, тт. XVI—XX стр. 897.

него обращения и о приложении старания к вымену оных в последствии на серебряные деньги». Выпуском этих денег правительство Екатерины I хотело улучшить хотя бы временно трудное финансовое положение страны. В указе, между прочим, высказывается следующая мысль: «И понеже сие дело едино для облегчения народного в податях производится, но дабы в других государствах, как выше объявлено, прежде времени о том ведать не могли, требует великой осторожности; того ради производить его во всем тайным образом,, и делать те пятикопеечники под тем видом, что готовятся они только на перемену старых копеечников, и что сверх того сделано будет, чтоб о том никто ведать не мог...»⁶⁹.

Так как А. Волкова чрезвычайно торопили с выполнением этого указа, то им в свою очередь был поставлен вопрос перед Нартовым о производительности московских монетных дворов при имеющемся оборудовании и о необходимости заказа нового, усовершенствованного.

Данные о производительности «всех трех дворов»⁷⁰, приведенные Нартовым в твоей объяснительной записке, указаны в таблице.

Наименование оборудования	Имеется и наличии	Суточный выпуск (в пудах) на единицу обо- рудования	Требуется изготовить вновь обоору- дования
Плавильные печи	9	100	1
Кузничные печи	42	18	10
Плашильные * (ручные)	14	50	18
Обрезные станы	20	25	61
Гуртильные станы	7	25	Не указано
Печатные станы	24	25	26

Плашильни, плашильные станы — прокатное оборудование; в некоторых источниках написано: „плющильные станы“.

Из приведенного в таблице потребного оборудовании в первую очередь было решено изготовить плющильные, печатные станы и дефицитные, хотя и несложные, гуртильные станки.

Заказы исполняли: артиллерийские кузнецы «на Коношенином деловом дворе»; станы плющильные, обрезные и печатные — «Меслеровых (Миллера) и Нарышкиных» заводы⁷¹; гуртильные станки — Тульские оружейные заводы.

⁶⁹ Деммени М., Сборник приказов по монетному и медальному делу в России, вып. I, стр. 97.

⁷⁰ Очевидно, речь идет об оборудовании Красного, Набережного и Медного дворов.

⁷¹ Эти заводы были расположены соответственно под Малоярославцем (Меслера) и возле Тулы и Каширы (Нарышкиных)

Первоначально узким местом московского Монетного двора были не только гуртильные, но и плющильные станки. Так как выделка меди для монетного дела производилась Уральскими казенными заводами в полосах и штыках, то первоначальными операциями процесса на монетных дворах того времени быликовка и плющение медных «платов» (досок). Ввиду значительной трудоемкости операции плющения Нартов и ассесор Мансуров предложили механизировать ее, построив «плющильную мельницу» на реке Яузе, для которой было найдено и место «у старой плотины, где была пороховая Меерова мельница». Предложение обустроить плющильню на реке Яузе было реализовано, но работала она в этот отрезок времени весьма недолго. В начале 1121 г. было налажено получение полуфабриката — нарезанных монетных кружков — с Екатеринбургского монетного двора. Однако уже 10 марта 1727 г. вышел новый указ (№ 5027), предусматривающий «делание вновь пятикопеечников» путем переплава старых медных денег, которые выбирались у населения в обмен на новые. Для выполнения этого указа наряду с водяной плющильной на Монетных дворах, изготавливающих медные деньги, были оборудованы «плащильни», приводимые в движение лошадьми. Вот как описывается их устройство в описи Набережного денежного двора за 1727 г., составленной комиссаром Г. Масаловым: «... палата же седьмая, в которой имеется первая плащильня а в ней инструментов прежнего же мастера Кошурина: колесо большое деревянное, при нем две шестерни, скреплены железом. При тех шестернях две плащильни железные, в них обращаются валы железные. Под колесом и под шестернями мост утвержден, а под мостом фундамент и от того фундамента четыре бруса, где лошадей закладывают. А около фундамента выстлан мост деревянный, по нем ходят лошади. Да ко оным плащильням инструментов: шесть коробок железные наварены сталью, тридцать пар валов стальных, двадцать шесть подкладок на чем валы ходят»⁷².

⁷² Георгий Михайлович, великий князь. Монеты царствования императрицы Екатерины I и императора Петра II, СПб. 1,904» стр. 15.

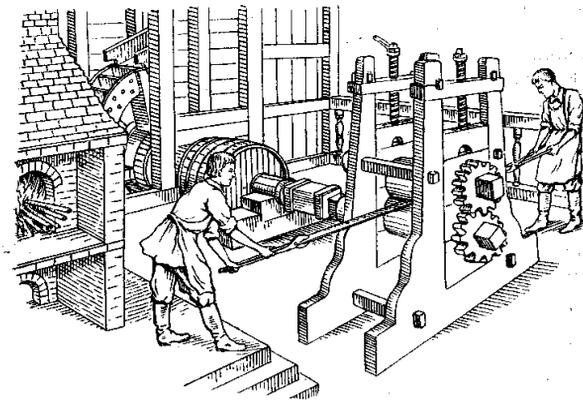


Рис. 48. Вододействующий плющильный станок XVIII в. (по В. Геншину).

На рис. 48 приведен вододействующий плющильный станок XVIII в. Валы плющильного станка имели примерно следующие размеры: диаметр 500мм, длина 300 мм.

В 1727 г. в июне, когда выпуск медных пятикопеечников подходил к концу, вышел новый указ (№ 5101) «О переделе серебряных мелких денег в гривенники и о неупотреблении в расход старых мелких денег». В конце этого указа прямо указывается на необходимость поддержания в полном порядке всех машин и инструментов Монетного двора: «... и чтобы оное все впредь на доброе и полезное состояние приведено быть могло, отправить, ныне в Москву комиссара Крекшина, машиниста Андрея Нарта, которым быть в Монетной конторе, Крекшину комиссаром, а Нарту — по то время, как на монетных дворах, во всех делах лучший порядок установлен будет»⁷³. Однако новых гривенников успели начеканить очень немного (на сумму около 40000 руб.); указом № 5156 от 18 сентября 1727 г. выпуск их был совершенно прекращен. Таким образом, в конце 1727 г. Нартов, за кончив свои работы на московских монетных дворах, вновь возвратился в Петербург ожидать назначения на работу.

Свою деятельность на Московском монетном дворе Нартов не ограничивал упорядочением технологии собственно монетного дела.

Чрезвычайно важно установить то обстоятельство, что после пребывания Нартова на Московском монетном дворе там появились усовершенствованные токарные станки промышленного типа, необходимые для точения железных валов к плющильным станкам.

В описи Набережного денежного двора за 1727 г. читаем: «В той же палате (инструментальной) . . . стан деревянный, токарный, с колесом, столярной работы, скреплен железом, при нем шестерни со всяким набором желез-

⁷³ Деммеян М., Сборник приказов по монетному и медальному делу в России, вып. I, стр.

ные, в котором станс точатся валы в плащильни, да полпяты пары резцов наварены сталью, чем точат оные валы, циркуль железный, линия железная... Резной станок, в деревянном бруске, с железным набором, в котором отправляются к плащильням большие гаки. Да при том станке четыре железных гаки не в отделке»⁷⁴. В описи инструментальной палаты Красного денежного двора за 1727 г. наряду с упоминанием «старого, небольшого, токарного инструмента без набора» находим также: «инструмент токарный, деревянный, с колесом и с железным набором», в наугольной палате числится: (инструмент токарный, в нем круг точильный свинцовый...⁷⁵

Несколько ниже в описи находим следующее указание: «... у колеса большого (плащильни), которым обращается шестерня, вновь сделаны вальцы деревянные да одна шестерня вновь переплавлена»⁷⁶. Это дает возможность утверждать, что шестерни к плющильным и токарным станкам Монетного двора изготовлялись литыми.

Токарные станки изготовлял по заказу Нартова, надо полагать, тот же Тульский оружейный завод. Именно необходимостью в указаниях Нартова по изготовлению токарных станков можно объяснить неоднократное посещение им тульских заводов.

Конец 1727 г. характеризуется для Московского монетного двора свертыванием выпуска медных денег из-за отсутствия меди. Недостаток меди ощущает не только Монетная контора, но и Военная коллегия. Последняя получает разрешение для покрытия срочных потребностей в меди заключить контракт на поставку ее шведскими и венгерскими купцами в среднем по 9 руб. за пуд (без пошлины). Однако острая нужда, испытываемая населением в мелкой разменной монете, заставляет правительство изменить свое первоначальное решение об использовании импортной меди. Ее решают передать на Сестрорецкий завод для срочного передела на монеты. В сборнике постановлений Верховного тайного совета имеется несколько сообщений оберкригс-комиссара Кронштадта Савельева, говорящих о том, что «оная медь отвезена на Сестрорецкие заводы и дляковки и для плащения по данной инструкции от генерала-лейтенанта Волкова отдана обретающемуся на тех заводах поручику Беэру»⁷⁷. С октября 1727 г. до февраля 1728 г. малыми частями было передано на Сестрорецкий завод красной меди свыше 20 000 пудов. Поручик Беэр, по-видимому, оказался не в состоянии наладить передел меди для монетного производства. Тогда генерал Волков просит определить к этому делу Нартова, талант и знания которого ему были известны по совместной работе на Московском монетном дворе.

Сестрорецкий завод был одним из лучших отечественных металлообрабатывающих заводов начала XVIII в. Вот что пишет о нем в 1737 г. П. Г.

⁷⁴ Георгий Михайлович, великий князь, Монеты царствования императрицы Екатерины I и императора Петра II. СПб. 1904, стр. 14.

⁷⁵ Там же, стр. 19.

⁷⁶ Там же, стр. 15.

⁷⁷ Там же стр. 71.

Фоккеродт: «Петр I построил завод в Систербекке на Карельском берегу, в 27 верстах от Петербурга. Главная цель его при том была иметь вблизи такое заведение, где бы ему поскорее ковать якоря и другие железные вещи, необходимые для его флота, и заготавливать постепенно достаточный запас ружей, пистолетов и шпаг для его войска. Для этой цели он... удобно и искусно устроил нужные кузницы и машины, которые все приводились в движение водою... Все путешественники, видевшие этот завод... принуждены сознаться, что нигде не встречали такого свершенного железного завода».

На Сестрорецком заводе Нартов работает примерно с марта 1728 г. до конца 1729 г.

Первоначально он изготовлял здесь все необходимое оборудование для налаживания передела меди в кружки копеечного формата: в первую очередь плющильные станки и обрзные прессы. Кроме того, на Сестрорецком заводе, так же как и на Московском монетном дворе, для выточки валов к плющильным станкам были изготовлены усовершенствованные токарные станки по чертежам Нартова. В дальнейшем, когда по указу № 5411 от 16 мая 1729 г. был объявлен новый выпуск пятикопеечников, Нартов был вынужден соответственно реорганизовать производство монетных кружков на Сестрорецком заводе.

Сложность поставленной перед Нартовым задачи налаживания весьма точного производства монетных кружков на заводе, не имеющем для этого ни оборудования, ни опытных кадров рабочих, хорошо отражена в указе, составленном 28 февраля 1727 г. генерал-майором Г. В. Генниным «О наблюдении за приготовлением пятикопеечных кружков надлежащего веса». Очевидно, этот указ-инструкцию сообщал генерал-лейтенант Волков для руководства в работе предшественнику Нартова — начальнику оружейной конторы Сестрорецкого завода поручику Безру.

Кроме того, этот указ-инструкция содержит в себе ряд интересных указаний о технологическом процессе плющения меди, а также об условиях труда и постановке технического контроля на заводе массового производства в 30-х годах XVIII в.⁷⁸

В 1733 г. (14 июня) после четырехлетнего перерыва, Нартов вновь привлекается к работе на Московском монетном дворе.

По указу № 6447 от 22 июня 1733 г. Московской монетной конторе «велено состоять в двух экспедициях». Первой экспедиции вменяется в обязанность травление текущим делом». Вторая экспедиция наделена высшими, контрольными функциями. В виде особого поощрения в работе членам вновь созданной Второй экспедиции было установлено «яцоземское», т. е. значительно более высокое жалование, «дабы как в настоящих Монетной конторы текущих делах остановки не было, так и прием золоту и серебру был справедлив и монетная работа отправлялась с лучшим порядком и смотрением,

⁷⁸ Георгий Михайлович, великий князь, Монеты царствования императрицы Екатерины I и императора Петра II СПб. 1904, стр. 23.

нежели как поныне было»⁷⁹. Нартов зачисляется во Вторую экспедицию монетной конторы на должность ассесора по механическим делам с сохранением прежнего своего оклада в 600 руб. Сверх означенной должности Нартову введено было быть при литье и поднятии на колокольню царь-колокола, отлитого знаменитым русским колокольным мастером Иваном Моториным. В описываемый период своей работы на монетных дворах (с 1733 по 1735 гг.) Нартов занимался совершенствованием монетного дела утке не только по выпуску медных, но также золотых и серебряных монет.

Есть основание полагать, что по инициативе Нартова московские монетные дворы были оборудованы в это время усовершенствованными монетными прессами значительно облегчившими и улучшившими процесс обрезки и чеканки монетных кружков. Изготовление этих прессов было, очевидно, налажено Нартовым на Сестрорецком заводе еще в 1729 г. Подтверждением этого предположения служат следующие факты: в 1731 г. была выпущена медаль в честь успехов, достигнутых в монетном деле (рис. 49); на оборотной стороне медали — изображение императрицы со скипетром в руке, опирающейся на монетный пресс. В обресе медали надпись: «монеты восстановлено достоинство». Еще более наглядно изображен монетный пресс на медали, выпущенной в честь «установления исправной монеты» в 1763 г. И. Гамель в своей работе „Описание Тульского оружейного завода» прямо указывает, что в XVIII в. на Сестрорецком заводе имелись прессы., в которых посредством давления выглаживали почти совершенно уже откованные вещи. В вышеуказанной работе И. Гамель пишет также: «до 1800 года в Туле неоднократно пытались изготовлять курки и другие части ружья в штампах. Оружейник Василий Антонов Пастухов уже в 1806 году сделал винтовой пресс, маховой рычаг которого имел более 120 пудов веса». Далее И. Гамель указывает: «Вероятно образец для оного им взят был с прессов, употребляемых для выбивания монет и медалей». На рис. 50 приведен вырубной пресс. Прессами этого типа, очевидно, были оборудованы монетные, дворы России в XVIII в. (см. изображение прессы на медали, рис. 49). Чугунная дугообразная рама 1 прессы укреплена внизу на твердом основании 2. В верхней части рамы вделана железная втулка 3 с гаечной нарезкой, через которую пропущен вертикальный винт 4 с двухзаходной плоской резьбой. Внизу винт опирается пяткой на квадратную часть 5, проходящую через квадратное же отверстие в поперечине 7, укрепленной на дугообразной станине в около середины ее высоты. На верхнем конце винта укреплен горизонтальный железный рычаг («розмах») 8, снабженный по концам для равновесия чугунными шарами 9. Против квадратной части 5 на нижней перекладине укрепляется стальная форма (матрица штампа) 10, смотря по роду изделий, а в центре ходовой нижней части винта ввинчивается стальной прошивень (пуансон штампа) 11.

⁷⁹ Деммени М., Сборник приказов по монетному и медальному делу в России, вып. 1, стр. 195.



Рис. 49. Медаль, выпущенная в честь успехов монетного дела в 1731 г.

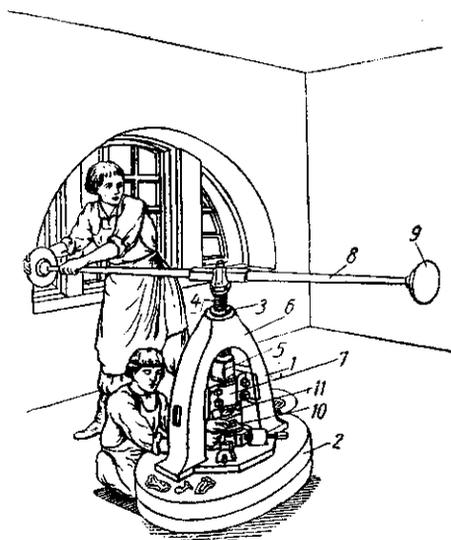


Рис. 50. Вырубной винтовой пресс Тульского завода 1790—1810 гг. (по Н. Гамелю).

Под руководством Нартова в 1734 г. была вновь приведена в действие «плющильня» на реке Яузе, приспособленная им в это время для выпуска „денежек" и полушек. Кроме того, при участии Нартова строится вспомогательное отделение для плющения серебра на реке Неглинной о плотиной каменной длиной 56 сажень, а также производится перестройка и переоборудование Красного монетного двора.





ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НАРТОВА В ПЕТЕРБУРГСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (1735—1756 гг.)



Прошло десять лет с того времени, когда был отклонен проект Нартова об учреждении Академии художеств. И время показало, насколько прав был Нартов, представляя правительству свой проект. При Академии наук за период 1725—1732 гг. были вновь организованы стоившие больших затрат типография со словолитнею, переплетная, мастерская для резьбы на камнях, а также гравировальная и рисовальная палаты. В каждой мастерской или палате при мастерах состояли ученики.

В истории развития отечественной техники мастерские, созданные при Академии наук, безусловно сыграли чрезвычайно крупную роль. Положительная оценка деятельности академических мастерских относится к мастерским для шлифования и отделки камней, руководимой механиком Брюкнером, к гравировальной, медальерной и в особенности к механическим мастерским, основателем и бессменным руководителем которых до самой смерти был А. К. Нартов. Следует указать, что в 1742 г. Нартов объединил все инструментальные и механические мастерские Академии в одну общую «экспедицию лаборатории механических и инструментальных наук». В состав этой лаборатории вошли: отделение для шлифовки и отделки камней, оптическое отделение и собственно механическое и инструментальное отделения, возникшие на базе токарной мастерской Петра I.

Успехи, оказываемые русскими учениками, состоящими в академических мастерских, были столь положительны, что в 1732 г. Академия в ответ на предложение Сената избрать молодых людей из числа ее студентов для посылки в Англию выставила весьма веские соображения, что «обычно заимствованные в Англии инструментальное, машинное и варденнское художества уже достаточно освоены русскими». Далее в ответе Академии говорится: «Также могут при оной Академии молодые люди как в медальерном деле, так и во всех науках и художествах, которые кто только пожелает, обучены, и в совершенстве приведены быть».

В архиве Московского монетного двора в отношениях, датированных 10

и 14 февраля 1741 г., сообщается о посылке учеников резного дела, состоящих при Монетном дворе, на обучение медальерному делу и рисовальному искусству и Петербургскую Академию наук. Таким образом, начиная с сороковых годов XVIII в., в мастерских Академии сосредоточивается обучение русских мастеров различным «художествам» и ремеслам.

Необходимость развития при Академии наук различных ремесел и художеств получила полное признание при бароне Корфе, назначенном на должность главного командира Академии наук 18 сентября 1734 г. Пользуясь своим влиянием у правящей «немецкой» партии во главе с Бироном, Корфу удается добиться в Сенате увеличения ассигнований на содержание Академии до 53 298 руб. против 24912 руб., отпущенных на ее содержание Петром I.

Так как постановление Сената об увеличении ассигнований не было утверждено императрицей, Корф добился в продолжении 1734—1737 гг. единовременной дотации Академии в сумме 30000 руб. для уплаты годами задерживаемого жалования сотрудицам и рабочим Академии.

Тем не менее расходы Академии наук из года в год превышают установленные для содержания ее средства. Большинство академиков считают повинным в этом именно существование при Академии наук отдельных мастерских и учеников. Некоторые, наиболее справедливые, винят в бесхозяйственном ведении дела и злоупотреблениях властью начальника канцелярии Академии советника Шумахера, фактически управляющего всеми делами Академии со дня ее основания.

В своей деятельности по расширению мастерских при Академии наук Корф вспоминает о Нартове как о руководителе царской токарной мастерской и авторе проекта создания Академии художеств. По его настоянию 25 апреля 1735 г. выходит высочайший указ, по которому надлежит передать вое «курьозные машины» мастерской Петра I. в Академию наук. Мартов вызывается из Москвы в Петербург и назначается начальником вновь организуемой при Академии наук механической мастерской.

Для биографии Нартова большой интерес представляет докладная записка Корфа, поданная им императрице 22 октября 1736 г. по вопросу об очередном увеличении ассигнований на содержание Академии наук. Говоря о тяжелом материальном состоянии Академии и защищая необходимость получения дотации на содержание вновь организованной при ней механической мастерской, Корф пишет: «...определенные на Академию наук деньги надлежало употреблять и на Академию художеств, которую е. и. в. Петр Первый... вместе с оною учредить хотел, но за скорою своею кончиною того учинить не мог, и мастеров из которых она состоять имела, собственною своею рукою назначить изволил, как сие от приложенной при сем копии ... видеть можно»⁸⁰. Далее при представлении Корфа следует приложение проекта классов Академии художеств, составленное Петром I, о котором указы-

⁸⁰ Пекарский П., История Российской Академии наук, г. I. СПб. 1870. стр. 114.

валось ранее.

С первых же дней организации механической мастерской при Академии наук Нартов занимается ремонтом всего имеющегося в ней оборудования, бывшего безнадзорным в течение столь длительного времени. Стремление сохранить в порядке все станки царской токарни заставляет его просить отдать в ведение Академии наук «первейшие токарные махины и инструменты из Преображенского (Москва), где они стоят забвенно». Чтобы доставить оборудование Московской токарни в Петербург в полном порядке, Нартов настаивает на командировке в -Москву для наблюдения за перевозкой машин своего ученика Михаила Семенова. Одновременно Нартов просит разрешения приступить к составлению книги, «содержащей описание и подлинное механическое доказательство всех механических и математических токарных дел махин и инструментов, имеющихся в кабинете Петра I». Нартов указывает, что к составлению книги он приступил еще до своего направления на работу на московские монетные дворы и что часть чертежей машин с их списанным им уже сделана. Свою книгу он предлагает «объявить, в народ». В конце докладной записки, написанной по этому поводу, Нартов говорит: «от того может воспоследовать в науке польза и прибыток Академии наук». В этом поступке Нартова вновь видно неуклонное его желание передать весь свой богатый опыт и знания механика-изобретателя отечественной промышленности.

Рукопись эта Нартовым была написана, но, к сожалению, не опубликована.

Нартов ведет в Академии большую педагогическую работу: вместе с академиками Эйлером, Крафтом, Лейтманом и др. участвует в работе комиссии по аттестации русских мастеров; продолжает работу по подготовке кадров мастеров-токарей и механиков в мастерской, работающей под его руководством.

Начиная с 1736 по 1740 г., количество учеников Нартова возросло с 8 до 21 человека. Ниже приводится выписка из платежной ведомости «заслуженного жалованья прошлого 1740г. за сентябрьскую треть⁸¹ по токарной и инструментальной палате»:

⁸¹ Жалование в Академии платили три раза в год «по третям» — Прим. авт.

			Руб.	Коп.
Ассесору Нартову			200	
Ивану Леонтьеву	}	при механике и шлифовке	33	33 ¹ / ₃
Матиасу Андрикону			28	
Ивану Беляеву	}	подмастерья и ученики при токарной инструментальной палате	28	
Михаиле Семенову			6	
Петру Ермолаеву			20	
Григорию Кондратскому			20	
Андрею Коровину			14	
Ивану Филиппову			12	
Илье Колпакову			15	
Прохору Семенову			11	65 ² / ₃
Степану Окулову			12	
Афанасию Плешкову			12	
Исаку Качалову			12	
Александрю Овсянникову			12	
Петру Гальнину			20	

Академическая механическая мастерская выполняла всевозможные работы, начиная с изготовления отдельных машин по заказам академиков и кончая мелкими поделками для императрицы и крупных сановников. Так, например, сохранились личные записки Нартова об изготовлении в мастерской: ручек к чайникам и молочникам дворцового сервиза, выточенных из черного дерева; солнечных круглых часов с футляром для графа Головкина: «машины для обсервации (обсерватории) для профессора Дели ля» и т. д.

Особо следует отметить работы Нартова по проверке весов монетного двора и коммерц-коллегии и по созданию эталонов мер и весов. В сообщении от 14 августа 1738 г. Нартов указывает, что им сделан «пудовик и фунт из чистой зеленой меди с расчислением в кубические вершки». Это «расчисление» производилось в мастерской при помощи «настоящего аршина», хранившегося в царской токарне. Кроме того, в мастерской были сделаны эталонные меры: аршин и сажень «с медною оправою на концах».

Из личных работ Нартова к этому периоду следует отнести лишь выполнение им на меди портретов Екатерины I, Петра II и Анны Иоанновны.

В 1741 г. 10 марта Нартов представил в Академическую канцелярию докладную записку, в которой указал историю возникновения «лаборатории Петра Великого» и дал подробную опись находящегося в ней оборудования, инструментов и изделий. Описание имеющихся в ней «токарных машин», выполненных при Петре I, было приведено ранее. Указанную опись оборудования царской токарной мастерской Академия опубликовала на латинском языке в книге: *Musei imperialis petropolitani vol II, pars prima qua continentur res artificiales. Typis Academiae scientiarum Petropolitanae*

С 1725 г. список оборудования мастерской пополнился токарно - копирующим станком Яковлева — Нартова (рис.51), «машиной розовой с медным набором, в которой работают розы и прочие фигуры» (изготовлен А. К. Нартовым в 1728 г.) и пятью токарными станками «для инструментальных дел». Сведений о конструкции последних шести станков, к сожалению, не сохранилось.

Позднейший по времени изготовления токарно-копирующий станок Яковлева — Нартова представляет для нас особый интерес потому, что его назначение, так же как и назначение пяти станков «для инструментальных дел» носит промышленный характер. В целях удобства работы токаря станок имеет скамью. В своей описи Нартов называет его: "машина персонная боковая". На рис. 52 и 53 соответственно изображены кинематическая схема и супорт рассматриваемого станка.

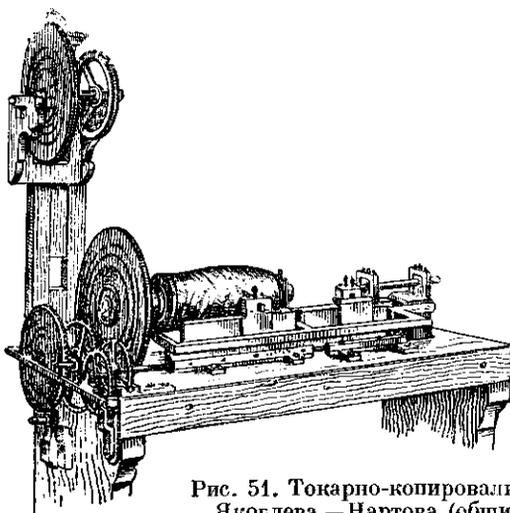


Рис. 51. Токарно-копирующий станок Яковлева — Нартова (общий вид).

Кинематическая схема токарно-копирующего станка Яковлева — Нартова (рис. 52). Рукоятка 2 на верстаке / вращает вал 3 с шестерней 4, а через колесо 5, шкив 6, ремень 7 и верхний шкив 8, насаженный на вал 9. Этот вал вращается в подшипниках кронштейна 10, передвигающегося винтом 11 по стойке 12. Шкив 13 ремнем 14 вращает шкив 15 и шпиндель 16 на подшипниках 17 брусьев, качающихся на оси 18 и прижимаемых пружинами 19. Благодаря этому копир 20 касается копирного штифта 21, зажатого в держателе 22. Супорт 23 движется по направляющим 24. Изделие 25 обтачивается резцом 26, зажатым в держателе 27 супорта, движущегося посредством ходового винта. Задняя бабка 28 имеет центр для поддержки изделия.

Ходовой винт 29 получает вращение в подшипниках 30 от зубчатого колеса 31 через шестерню 32, вал 33, зубчатые колеса 34, 35, вал 36, шестерни

37, 38 от ведущего колеса 39. Валы передач поддерживаются перекладной 40. Конструкция передаточного механизма к супорту заслуживает особенно внимания. Передача движения подачи к супорту производится от привода главного движения, т. е. от сдвоенного зубчатого колеса шкива 7 (рис. 53), вращаемого шестерней от рукоятки. Вместо двойного червячного редуктора, имеющегося в станке модели 1718—1729 гг., в рассматриваемом станке применен редуктор трехступенчатый, через цилиндрические колеса и шестерни 3, 4, 5, 6 и 7. Для ускорения подачи рукоятка может надеваться на квадратные концы валов, более близких к ходовому винту 9, чтобы быстрее двигать супорты для перестановки.

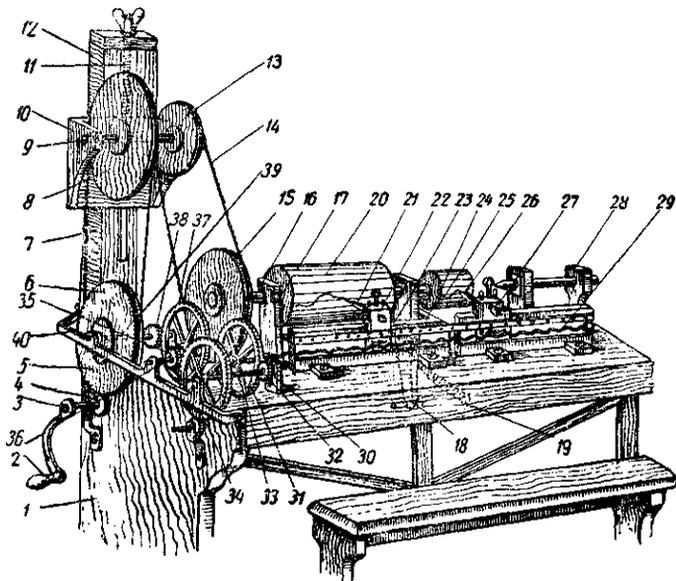
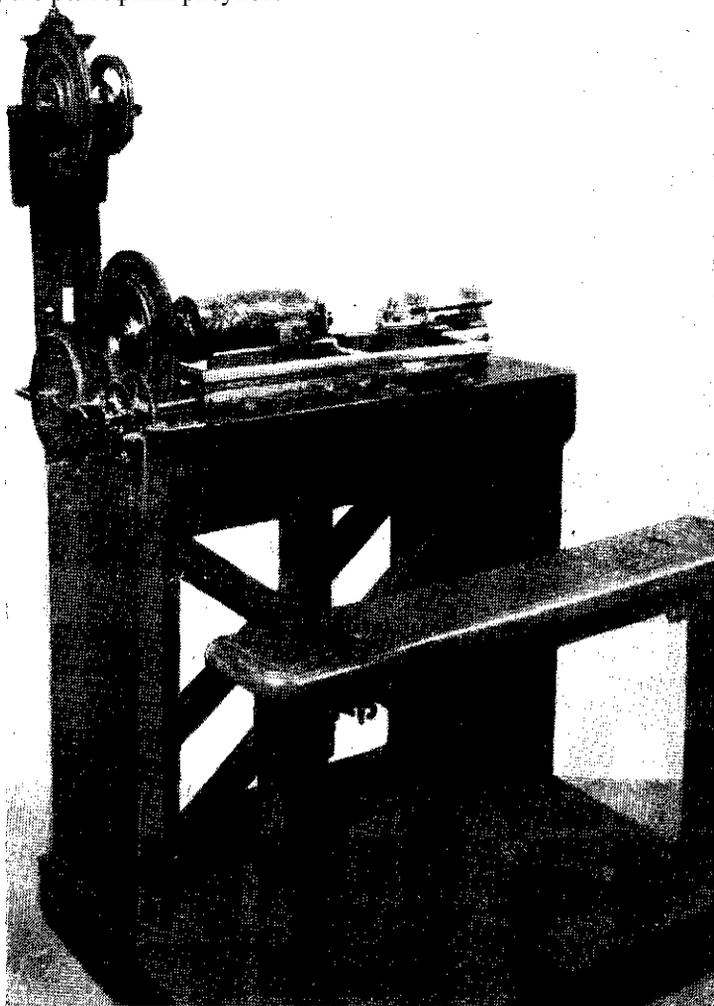


Рис. 52. Кинематическая схема токарно-копировального станка Яковлева — Нартова.

Шестерня 8 закрепляется на ходовом винте 9, имеющем нарезку для маточных гаек копировального супорта 12 и резцового супорта 19. По левым направляющим брускам (низкой 10 и высокой 11), между которыми проходит ходовой винт, двигается ползушка копировального супорта 12 с пальцедержателем 13. Последний закрепляет 14 копировальный палец 16, передвигающийся по цилиндрической рельефной поверхности копира 16, вращающегося от ременного привода и прижимаемого пружиной к пальцу 15. Одновременно с этим ходовой винт другой маточной гайкой передвигает по правым направляющим брускам 17 и 18 ползушку резцового супорта 19 с резцедержателем 20, закрепляющим винтами 21 резец 22, воспроизводящий на цилиндрической поверхности изделия 23, вращающегося вместе с копи-

ром 16, его рельефный рисунок.



Токарно-копировальный станок Яковлева – Нартова.

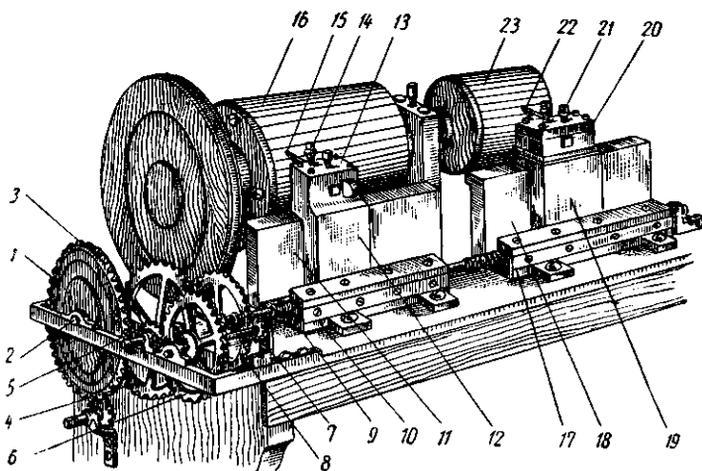


Рис. 53. Супорт токарно-копировального станка Яковлева—Нартова.

Примененный впервые в этом станке редуктор из последовательных цилиндрических зубчатых колес и шестерен является прообразом коробок подач новейших токарных станков, появившихся в конце XIX в.

Надо предполагать, что вся работа академической мастерской выполнялась Нартовым и его учениками в основном на станках, изготовленных после 1725 г. Станки же бывшей токарни Петра уже в это время хранились как музейные экспонаты.

Инструмент, представленный в описи академической мастерской, позволяет установить исключительно широкий перечень выполняемых в ней работ. Наряду с разнообразным токарным инструментарием в описи представлены инструменты слесарный, столярный, «к строению кораблей и артиллерии», а также для точения и полирования оптических стекол (см. приложение II).

Яркое представление о работе Нартова в Академии наук как изобретателя и конструктора дает перечень сделанных им за период 1736—1740 гг. изобретений и проведенных экспертиз. Приведем важнейшие из них.

Изобретения

1. Станок для вытягивания свинцовых листов (установлен в мастерских Адмиралтейства).
2. Машина для сверления пушек (1738 г.).
3. Станок для нарезывания винтов.

Сообщая об этом своем изобретении, Нартов пишет, что винты, нарезаемые на станке, могут быть применены на чеканочных и вырубных прессах

монетных дворов, «на фабриках сукон и на бумажных заводах».

Нартов заканчивает свою докладную записку следующей фразой: «Ежели б такая машина была в России, то фабриканты более к выписыванию из-за моря таких винтов ОХОТРЛ не имели б».

Винтонарезной станок Нартова был выполнен в 1738 — 1739 гг. на Сестрорецком заводе, где ранее было начато изготовление вырубных и чекачных прессов. Таким образом, надо полагать, что, начиная примерно с 1740 г., суконные и бумажные фабрики, равно как и монетные дворы Москвы, Петербурга и Екатериненбурга, имели возможность получать оборудование, выполненное полностью на отечественных заводах. Станок Нартова для нарезания крупных винтов не сохранился. В числе экспонатов Эрмитажа имеется малый станок неизвестного происхождения для нарезания продольных узоров. Кинематическая схема этого станка приведена на рис. 54. На верстаке 1 со столом 2 вращается колесом 3 шпиндель 4 в подшипниках стоек 5 с нарезаемым изделием 6 у передней стойки 7, резец имеет поступательное движение от винта водила 8 и когира 11, связанного деталями 10 и 12 на полосе 9 и 13, поворачивающейся на шарнире 14, а также с ползушкой 15, закрепляемой на дуге 16, установленной на стойке 17'.

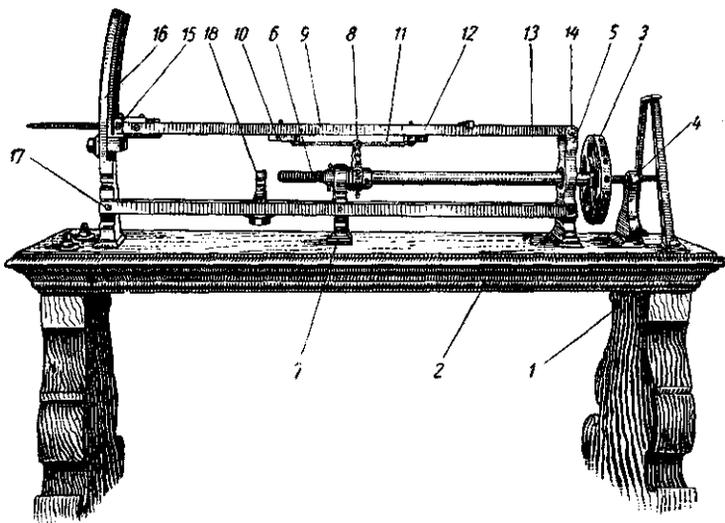


Рис. 54. Станок для нарезания продольных узоров (общий вид и кинематическая схема).

Устанавливая полосу под разными углами наклона, получают коррекцию шага узора (станок не комплектен). По конструкции поворотной дуги с резцовым супортом можно предполагать, что он также нарезал мелкую резьбу с коррекцией шага на винтах.

4. «Машина для контролирования правильной торговли водкой» (1739 г.).

5. Станок для печатания ландкарт (1739 г.). По чертежам Нартова три станка для печатания ландкарт были изготовлены на Сестрорецком заводе под личным наблюдением командированного туда ученика Нартова — Ивана Леонтиева.

6. Пожарно-заливная машина, поднимающая воду на 23 фута (1739 г.).

7. Подъемная машина для поднятия царь-колокола (вес более 12000 пудов). Интересно отметить, что первоначально проектирование этой машины было поручено одновременно академикам Даниилу Бернулли, Лейтману и Эйлеру. Авторитетная академическая комиссия, рассмотрев несколько представленных проектов, отдала предпочтение проекту Нартова. Как известно, колокол не успели поднять на колокольню до бывшего в Москве пожара 1737 г., когда он был поврежден.

8. Машина для отрезания прибылей у пушечных отливок.

Из перечисленных проектов Нартова лишь один (машина для печатания ландкарт) был возвращен автору для дополнительной доработки. Все остальные изобретения Нартова, равно как и составляемые им отзывы, получали наивысшую оценку со стороны компетентной академической комиссии, в которую входили академики Лейтман, Эйлер и др.

Отзывы

1. На изобретение весов для монетного дела П. Крекшиным.

2. На модель молотильной машины Г. Рихмана (будущего академика).

3. На модель монетной машины Л. Лаврентьева.

4. На изобретение изложниц для литья серебра ассессором 2-й экспедиции Московского монетного двора Мокеевым.

5. На вновь предложенную капитаном Бишевым конструкцию орудия, называемого «мортир-канон» (1754 г.), и многие другие.

Эти отзывы показывают глубокое умение Нартова разбираться в сложных технических вопросах и высокую техническую его подготовку.

Условия работы в Академии для Нартова сложились неблагоприятно. Будучи обременен большой семьей (жена, два сына и три дочери), он был вынужден жить в долг, не получая жалования по целому году. Такая задержка в жаловании для сотрудников Академии была в то время обычным явлением. Вследствие этого большинство русских рабочих и сотрудников Академии в полном смысле слова голодало. Со стороны Шумахера, бывшего по существу полновластным хозяином Академии, Нартов получает непрерывные оскорбления. Шумахер всячески унижает его, не дает разрешения на включение в штат Академии личного секретаря Нартова и совершенно отказывает в уплате жалования служившим при нем канцеляристам. В изданной Шумахером книге под заглавием «Палаты Академии» только одно имя Нартова не было включено в список ее сотрудников (по личному распоряжению Шумахера).

Такое отношение к Нартову со стороны Шумахера предопределялось

общей линией поведения, проводимой в Академии «немецкой партией» по отношению ко всем русским сотрудникам и рабочим. Собственно в лице Нартова Шумахер видел единственного русского человека, который мешал осуществляемому им произволу в управлении академическими делами и в расходе академических средств. Со своей стороны русские рабочие и немногие русские служащие Академии видели в Нартове единственного своего защитника. Именно у Нартова собирались жалобы переводчиков, студентов, приказных, рабочих на дурное обращение с ними Шумахера и его родственников (Крафт, Амман, Тауберт и др.) и на их казнокрадство.

Самоуправство Шумахера и неправильное руководство им академическими делами вызвало отрицательное отношение к нему и ряда крупнейших ученых-иностранцев, многие из которых вынуждены были даже выбыть по этой причине из числа действительных членов Академии (математики Эйлер и Бернулли Д., физик Бильфингер и др.)

К середине 1742 г., когда в Академии наук создались совершенно невыносимые условия работы, Нартов вместе с проф. Н. Делилем решили подать в Сенат донесение на неправильные действия Шумахера и возглавляемой им в Академии «немецкой партии». Первое донесение Нартова осталось без ответа, так как друзья Шумахера при дворе сумели отклонить рассмотрение жалобы.

В июле 1742 г. Нартов лично отправляется в Москву, где тогда жила императрица Елизавета, взяв с собою более десяти жалоб академических сотрудников и студентов на Шумахера. Все они обвиняли Шумахера в присвоении себе нескольких десятков тысяч рублей академических денег, а также в умышленном намерении уничтожить важнейшие условия, положенные Петром I в основу составленного им проекта об организации Академии наук. Так, например, Нартов в своем донесении Сенату пишет, что Академия, созданная Петром прежде всего для обучения наукам русских молодых людей и «приготовления их к наставнической обязанности», за много лет своего существования не подготовила ни одного русского профессора, а истрчено на нее более 500 000 руб. «Для России, — заявляет Нартов в своем донесении, — безразлично, существует такая Академия или нет»⁸². Кроме того, Нартов возмущался тем, что в Российской Академии наук академические научные работы пишутся почти исключительно на латинском языке. Сам Шумахер, долгое время живя в России и управляя крупнейшим ее научным учреждением, не умел даже говорить по-русски. Из прочих жалоб-донесений, которые Нартов повез в Москву для личного представления императрице, следует отметить еще одну, составленную переводчиком Н. Поповым. В этой жалобе

⁸² Отметим общность мнений Нартова и Ломоносова о направлении работы Петербургской Академии наук. Назначенный в 1757 г. советником академической канцелярии Ломоносов написал проект «Нового расположения и учреждения Санкт-петербургской Императорской Академии наук, на высочайшее рассмотрение и апробацию учиненного». Основное положение проекта состоит в том, что Академия должна быть прежде всего русским учреждением, а академики — природными россиянами. Первой же обязанностью академиков должны быть интересы родины.

указывается, что немцам в Академии дают значительно больше жалования, чем русским, и что «ныне при Академии на жалование множество немцев, из которых многие при оной быть не надобны . . . , а жалование получают, в рассуждении их должностей, великое» ... В подтверждение своих слов Попов приводит ряд русских студентов, которые были в состоянии преподавать языки в гимназии (при Академии) и переводить научные сочинения :Коврина, Чадова, Шишкарева, Старкова, Голубцева, Лебедева и др. Что же касается до «ненужных» немцев, получавших при академии жалование, то Попов упоминает в жалобе длинный их список. В этом списке между прочим числится академический псарь Карл Фридрих, получавший 200 руб. в год за то, что обязан был стрелять птиц для зоологического отдела кунсткамеры, и б человек гребцов личной шлюпки Шумахера, которая служила ему и его семейству для увеселительных прогулок по реке. Если сравнить заработок немца псара и жалование русского подмастерья токаря (30—36 руб. в год), то будет ясна та вопиющая несправедливость, которая имела место в оплате труда рабочих в дворянской России.

В конце своей жалобы Попов указывает, что если бы русским предоставлены были такие же условия работы, что и немцам, то «ныне бы уже половину целую профессорскую комплекту россияне составляли (в Академии)»⁸³.

Личные хлопоты, предпринятые Нартовым против Шумахера и его сторонников в Москве, дали благоприятные результаты. 30 сентября 1742 г. императрица Елизавета, помнившая Нартова как личного токаря своего отца, решила его дело так быстро, что сторонники Шумахера и прежде всего все сильный Лесток, не успели повлиять на ее решение. Шумахер был отстранен от занимаемой должности и арестован с группой своих приверженцев, а Нартов был назначен на место первого советника Академии.

Нет сомнения в том, что Нартов не добивался этого назначения и не стремился даже закрепить его за собой. Лучшим свидетельством этого являются начатые Нартовым немедленно после его нового назначения хлопоты о создании Академии художеств, которая по его предложению должна была быть организованной на базе мастерских Академии наук. В случае удачного разрешения этого вопроса Нартов должен был перейти во вновь создаваемую Академию художеств.

Несмотря на то, что Нартов пробыл в должности первосоветника Академии наук всего около 1¹/₂ лет, он много способствовал упорядочению ее работы, проявив административный и организаторский талант. При начале своей деятельности в новой должности Нартов заявил, что будет управлять ей так, как это предусмотрел в проекте Академии ее основатель — Петр Великий.

Справедливость требует отметить исключительную целеустремленность и последовательность всех мероприятий, проводимых Нартовым в Академии. Будучи учеником и воспитанником Петра, он проявил себя на новом посту

⁸³ Пекарский П., История Российской Академии наук, т. I, СПб. 1870, стр. 39.

прежде всего рачительным хозяином и в противоположность Шумахеру ничем не использовал своего служебного положения в личных интересах. В то же время он много способствовал улучшению материального положения рабочих и служащих Академии. Интересно подчеркнуть, что только в бытность Нартова первым советником канцелярии Академия получила от государства все причитающиеся ей средства, хлопоты о которых начались еще в 1728 г. Блюментростом и позже Корфом.

Борьбу за упорядочение финансового положения Академии Нартов начинает изданием приказа о возврате в ее кассу частных долгов. В представленном в Сенат списке должников Академии на общую сумму 32 203 руб. числились между прочим имена, имевшие крупные связи при дворе: бывший президент Блюментрост — 5240 руб., бывший президент Корф — 4339 руб., адмирал Головин — 97 руб. и др. В числе прочих административных мероприятий Нартова, направленных к улучшению академического хозяйства, были следующие: 1) прекращение выдачи пенсий почетным членам академии, живущим за границей и не представляющим в Академию своих научных работ; 2) требования уплаты денег от учреждений и частных лиц за забранные в Академии книги и за печатание государственных указов в академической типографии; 3) освобождение от работы ряда немцев, получающих жалование в Академии, но ничего не делающих. Кроме того, для увеличения доходов Академии Нартов проектирует проведение мероприятий, напоминающих идеи «прибыльщиков» петровского времени. Так, он предлагает организовать в Академии торговлю научной литературой в принудительном порядке, обязав купцов приобретать эти книги «по пропорциям своего торгу», т. е. ввести специальный налог на купцов. Учитывая то обстоятельство, что академические труды были изданы на русском языке только в 1728 г. и их тиражи были немедленно распроданы, Нартов намечает в дальнейшем производить печатание всех трудов Академии преимущественно на русском языке. Следует отметить, что в этом начинании его поддерживает не только желание произвести выгодное для академии финансовое мероприятие. В своей докладной записке Нартов предлагает провести это нововведение для пользы российского народа.

Желание сделать все возможное «для пользы российского народа» видно и во всех других начинаниях Нартова — первого советника Академии. Он увольняет от преподавания в академической гимназии ряд учителей-немцев, не владеющих русским языком, и заменяет их русскими преподавателями В. К. Тредьяковским и М. В. Ломоносовым, который сделался в дальнейшем

гордостью отечественной науки. Нартов восстанавливает незаконно отмененный Шумахером приказ Петра о том, что каждый академик обязан отчитываться перед дирекцией Академии в проделанной им научной работе. «Прежние профессора, — пишет Нартов, — Бернулли, Лейтман, Байер, Бильфингер, о новых своих обретениях и о прочих до народной и собственной пользы касающихся делах рапортовали». Эту систему отчетов академиков о своей работе Нартов требует проводить в жизнь неуклонно и в дальнейшем.

Твердое и справедливое руководство Нартовым делами Академии не заставило, однако, смириться оставшихся в Академии сторонников «немецкой партии». Число последних даже увеличилось в связи с жесткими мероприятиями, проводимыми Нартовым во всех областях академической жизни. Высказывали неудовольствие работой Нартова некоторые почетные академики, лишённые Нартовым государственной пенсии; негодовали отдельные действительные члены Академии, видевшие в требованиях Нартова составлять рапорты о проведенной ими в течение года работе оскорбление ученого, который не должен ни перед кем отчитываться; наконец, требованиями Нартова о возврате денег Академии были сильно встревожены ее многочисленные должники, связи которых при дворе императрицы, как мы уже говорили, были весьма значительны. Эти настроения отдельных сотрудников Академии и ее должников были искусно использованы работавшими в ней родственниками Шумахера — Крафтом и Таубертом.

В следственную комиссию по делу Шумахера, организованную в составе адмирала графа Головина (должника Академии), петербургского коменданта генерал-лейтенанта Игнатьева и президента коммерц-коллегии князя Юсупова, стали поступать материалы, порочащие Нартова и призывающие к восстановлению в должности Шумахера.

Нартова обвиняют в грубом обращении с академиками и в неудовлетворительном для академии знании немецкого и латинского языков. По странному стечению обстоятельств эти обвинения производились теми же людьми, которые несколько позже упрекали великого Ломоносова в невежестве и грубости. Очевидно, противники Нартова решили очернить его в глазах императрицы любым способом. Ломоносов, бывший активным соратником Нартова в его борьбе «с немецкой партией», дает следующее показание, указывающее пути и методы, которые применялись сторонниками Шумахера в опорочивании академической деятельности Нартова: «Уговорены были с Шумахеровой стороны бездельники из академических низших служителей, кои от Нартова наказаны были за пьянство, чтоб, улуча государыню где при въезде, упали ей в ноги, жалуюсь на Нартова...»⁸⁴ Однако главное обвинение против Нартова было сформулировано членом следственной комиссии князем Юсуповым при помощи досужих людей, обративших внимание следственной комиссии на социальный состав группы лиц, подавших жалобу на Шумахера. Среди них, — указывали доносчики, — не было ни одного дворянина. Особое внимание комиссии было обращено также на неблагородное происхождение самого Нартова. В руках опытных крючкотворцев очень скоро жалобе Нартова на засилье Шумахера и его приближенных в Академии наук был придан характер организации «бунта черни» против начальства, поставленного богом и императрицей.

Таким образом, уже в конце 1743 г. дело Шумахера приняло совершенно новый оборот. Его не только восстановили в должности, но за то, что он

⁸⁴ Соловьев С. М., История России, тт. XXI—XXV, стр. 541.

«претерпел немалый арест и досады», его представили к производству в статские советники с назначением в директоры Академии. Что же касается обвинителей Шумахера, то многие из них жестоко пострадали. Некоторых наказали плетью и батогами, переводчика же Горлицкого, назвавшего в своей жалобе Шумахера и всех немцев «супостатами» и врагами «верных рабов и сынов российских», приговорили к смертной казни⁸⁵. Сравнительно легко были наказаны Нартов и Ломоносов: Нартову, сначала отчисленному из Академии, разрешили вновь заведовать в ней экспедицией лаборатории механических и инструментальных наук; Ломоносову же в наказание за участие «в бунте» наполовину уменьшили получаемое им жалование. Так печально кончилась попытка группы честных русских патриотов во главе с Нартовым добиться справедливого суда над иностранными стяжателями и самоуправцами в дворянской империи, управляемой дочерью Петра Великого.

Решение, принятое правительством по делу Шумахера, жестоко оскорбило Нартова своей несправедливостью. Все больше и больше обращается он к памяти Петра I, в царствование которого не могло быть, как ему казалось, такого надругательства над правдой, высказанной устами русского человека. Именно к этому времени относится окончание Нартовым своих воспоминаний о Петре I, с которым он работал в течение 20 лет. В своих воспоминаниях Нартов называет Петра «земным богом». «Мы, — пишет Нартов, — без страха возглашаем об отце нашем, потому что благородному бесстрашию и правде учились от него»⁸⁶. Воспоминания А. К. Нартова были неоднократно опубликованы в печати под названием: «Достопамятные повествования и речи Петра Великою». Изучению этого интересного литературного памятника посвящено специальное исследование акад. Л. Н. Майкова. По мнению акад. Майкова, часть повествований, приписываемых А. К. Нартову, была заново написана сыном его Андреем Андреевичем Нартовым (1737—1813), бывшим в дальнейшем президентом Российской Академии. (Для младшего своего сына Андрея удалось А. К. Нартову выхлопотать шляхетское звание.)

В период с 1744 по 1756гг. Нартов постепенно переносит свою изобретательскую работу в Артиллерийское ведомство, занимаясь в академических мастерских лишь педагогической деятельностью и работая над окончанием триумфального столпа. Последние сведения о Нартове, сохранившиеся в архиве Академии наук, относятся к 1747—1750 г. В 1747 г. по специальному указу Сената Нартов присутствовал при осмотре сооружений на Кронштадтском канале «лесов и камней». О результатах осмотра шлюзов сам Нартов пишет следующее: «... между оным усмотрено мною: к пусканию в большой канал воды надлежит к шлюзным воротам сделать пятники и подпятники»⁸⁷.

Сенат приказал исправить шлюз по представленному Нартовым проекту. В одной из своих докладных записок, датированной 1749 г., Нартов про-

⁸⁵ Казнь Горлицкому была заменена ссылкой «на вечно» с семьей в Оренбург. Позже (при президенте Разумовском) он был вновь принят в Академию.

⁸⁶ Ключевский И., Курс русской истории, ч. IV, Соц-эргяз, 1937, стр. 231.

⁸⁷ Майков Л. Н., Рассказы Нартова о Петре Великом СПб. 1891, стр. XX.

сит дать ему возможность исправить глобус, установленный в Петергофе Петром I, «русскими руками, а не руками мастера Скотта»; в другом донесении Нартов настоятельно требует людей и материалов для ремонта оборудования петровской токарни, сильно пострадавшей от пожара, бывшего в Академии в 1747 г.





РАБОТА В АРТИЛЛЕРИЙСКОМ ВЕДОМСТВЕ (1738—1756 гг.)



Первые работы Нартова для Артиллерийского ведомства носят случайный характер и относятся к 1712—1718 гг., т. е. к периоду, когда Нартов был личным царским токарем. Как уже указывалось, деятельность царской токарни и прочих мастерских, расположенных на территории Летнего сада, носила экспериментальный характер. В этих мастерских подвергался изучению ряд технических проблем, и между прочим такие специальные вопросы, как артиллерийское дело во всем его многообразии.

Конец XVII и начало XVIII вв. — весьма важный этап в истории отечественной артиллерии. Начиная с 1695 г., следовательно, еще до путешествия Петра I за границу, осуществляется по его указанию переустройство русской артиллерии в регулярный род войск на примере знаменитой бомбардирской роты Преображенского полка. Известно, что Петр I весьма критически относился к артиллерийским новинкам запада. Примером такого его отношения может служить его ответ русскому посланнику в Париже князю Куракину на извещение последнего об изобретении во Франции секретных орудий, заряжающихся с казенной части. Петр пишет Куракину: «Пушки скорострельные, у которых клин снизу входит и выходит, сия инвенция давно нам знакома, но не употребляли для того, когда раза два или три выстрелят, то так от селитры нагарит, что клина нельзя опустить»⁸⁸.

Войны со Швецией и Турцией, оснащение зарождающегося русского флота и сухопутных войск пушками различных систем и калибров требовали год от года все больших темпов развития производства артиллерийского вооружения.

В одном 1701 г. в России было отлито небывалое количество орудий — 268, в том числе более ста полковых 3-фунтовых пушек.

В различные периоды царствования Петра строятся многочисленные заводы для изготовления пушек и снарядов (Липецкий, Олонекские, Беломорско-Онежские и др.), два казенных пороховых завода (Петербургский и Охтенский), оружейные заводы в Туле и Сестрорецке, арсенал в Петербурге и

⁸⁸ Бранденбург Н. К. 500-летие русской артиллерии, СПб. 1889. стр. 26.

несколько оружейных дворов в различных областях России.

История сохранила многочисленные факты, свидетельствующие о том, что славные победы русских войск и флота были достигнуты в ряде случаев благодаря отличному действию отечественной артиллерии. Подлинным триумфом русской артиллерии является 27 июня 1709 г. — день Полтавской битвы.

Отечественная артиллерия 1709 г. была уже не та артиллерия времен Ивана IV — Алексея Михайловича, когда пушки различались между собой собственными именами («Перс», «Троил», «Онагр», «Гамаюн» и др.) : имели чрезвычайно большое разнообразие основных размеров. Примерно с 1701 г., в России вводится определенная артиллерийская система; с этого времени в устройстве материальной части отечественной артиллерии соблюдается новый чрезвычайной важности принцип — упрощение и единообразие орудий. Этот принцип получил окончательное оформление в виде «артиллерийской шкалы», разработанной генерал-фельдцейхмейстером Брюсом в 1707 г.

В отношении конструкции различных русских орудий долгое время еще замечаются изменения, главным образом относительно длины и веса образцов одного и того же калибра. Однако свидетельством того, что эти изменения не являются результатом частного произвола, служат строгие указы Петра I, чтобы изготавливаемые по артиллерийской части изделия (детали) «ни чертою более или менее назначенного были» и чтобы никаких орудий без чертежей за подписью Брюса не лить.

Результаты деятельности Петра I в деле развития отечественной артиллерии были весьма значительными; сохранились сведения, что к концу его царствования Россия имела более 5000 орудий полковой, полевой, осадной и крепостной артиллерии. Участие Нартова в работе артиллерийского ведомства при Петре I безусловно оказало огромное влияние на формирование его инженерных знаний и предопределило зарождение ряда творческих идей.

Об изобретениях Нартова, выполненных им при жизни Петра I в области артиллерийского дела, известно очень мало, хотя его активное участие в реорганизации артиллерии в период 1712—1725 гг. является несомненным. В Историческом каталоге Петербургского артиллерийского музея, составленном его хранителем Н. Е. Бранденбургом, в числе музейных экспонатов упоминается медная пушка эпохи Петра I, по описанию которой можно предполагать, что в создании отдельных механизмов пушки участвовал Нартов.

Приводим выдержку из каталога, посвященную описанию этой пушки.

«№ CCCXLIV. Пушка медная царствования Петра Великого, калибр 3 д; длина по торели 48 д; вся длина 51 д; вес 16 п. 37 ф. На казенной части литой герб князей Меншиковых, а выше дельфинов неизвестный запутанный вензель. Винград⁸⁹ заменен железной скобой, которая соединяется с помещенным в небольшом железном футляре подъемным механизмом. Последний состоит из зубчатой полосы,двигающейся вверх и вниз при вращении руко-

⁸⁹ Так называли литое украшение казенной части пушки.

ятки с шестерней»⁹⁰. Это приспособление напоминает упрощенный реечный механизм токарного станка Нартова. К сожалению, нельзя установить, для какого количества пушек было применено это приспособление.

Явления застоя, характерные для всей отечественной промышленности в период, последующий за смертью Петра, распространяются и на работу артиллерийского ведомства. Стоящие последовательно во главе ведомства генерал-фельдцейхмейстеры Гинтер, принц Людвиг Гессен-Гомбургский и Репнин—все, кроме последнего, были немцы по происхождению и духу, не умевшие даже своей фамилии подписать по-русски. По существу все указанные руководители артиллерийского ведомства старались свести свою работу к необоснованным изменениям материальной части по иностранным образцам и к приглашениям на службу в русскую артиллерию неудачных изобретателей из-за границы. Для характеристики работы иностранных изобретателей, работающих в России в рассматриваемую эпоху, укажем на одного из них, предложившего двухствольную пушку для стрельбы железными прутьями; каждый выстрел такой пушки, по ручательству изобретателя, должен был убить ровно 36 человек.

В сравнении с неудачными предложениями иностранных изобретателей особенно ценной представляется новаторская деятельность Нартова в артиллерийском ведомстве, еще раз подчеркивающая его талантливость и целеустремленность.

Борьба с раковинами при отливке пушек предопределяла в XVIII в. направление многих работ по усовершенствованию технологического процесса на артиллерийских заводах всего мира. Старый способ отливки пушек — со стержнем (из дерева или железного прутка), обвитым пенькой и обмазанным несколькими слоями глины, не мог считаться совершенным, так как применение его в пушечном производстве давало большой процент брака. Сохранились сведения об ухудшении состояния материальной части русской артиллерии этого времени. Показательно в этом отношении высказывание русского изобретателя капитана Бишева, который заявлял, что из существующих в 1752 г. пушек многие необходимо перелить, так много среди них кривых, разностенных и главным образом имеющих зачиненные раковины.

Предложения Нартова в области артиллерийского дела были направлены главным образом на разработку новой технологии пушечного производства с целью сокращения брака, улучшения качества каналов орудий и ускорения процесса их изготовления. Однако работы Нартова по улучшению конструкций пушек также заслуживают большого внимания. Активная деятельность Нартова-конструктора способствовала созданию новых совершенно оригинальных систем орудий, послуживших предметом подражания для иностранных государств и в течение долгого времени продержавшихся на вооружении в русской армии.

Наиболее ценными работами Нартова в области технологии пушечного

⁹⁰ Бранденбург Н. Е., Исторический каталог Санкт-Петербургского артиллерийского музея, ч. II, СПб. 1883, стр 93.

производства являются следующие предложенные им способы: 1) литья «глухих» пушек с дальнейшим сверлением канала при помощи специального станка; 2) заделки раковин в каналах орудий; о) ускорения процесса формовки орудий при помощи медной трубы; 4) получения внутреннего калибра пушечного канала при помощи вставляемой в форму металлической трубы.

Первое упоминание о возобновлении Нартовым работ для артиллерийского ведомства относится к 1738 г., когда он изобретает станок для сверления пушек.

В 1740 г. Нартов подал следующее доношение: «Во Франции мастер выдумал инвенцию, цельные без калибру пушки лить и сверлить, которая там в секрете содержится⁹¹, и по той инвенции не будет сердечника и в установке одного в центр никакой предосторожности ни в пушках раковин, и те глухие пушки сверлит весьма прямо и гладко, и из той пушки ядро выпалит в мишень прямо и далее полетит, чему подражая он, Нартов, через немалое время возымел попечение и рачительство следующее». Далее Нартов описывает свое предложение изготовлять орудия по вышеуказанному способу.

Выгоды нового способа по сравнению с прежним (отливка орудия с каналом и последующее его просверливание) описываются Нартовым следующим образом: «не надлежит употреблять железного сердечника и внутренней формы со всеми приготовлениями, т. е. без пепловой глины, проволоки и треног с винтами для укрепления той формы и прочих принадлежностей, потому же и металл в цельный корпус вливаться может скорее и медь должна садиться плотнее; и по вылитии по означенному искусству из оной пушки цилиндр (канал) вероятнее (вернее) сверла выходить имеет и нейтральнее, нежели обыкновенно употребляется сверлением»⁹².

Сверление канала «глухой» пушки Нартов намечает производить при помощи усовершенствованного сверлильного станка, изготовленного по его чертежам в 1788 г.

В приведенном донесении Нартова, где он приводит доводы в защиту предлагаемого им изобретения, поражает исключительная для того времени эрудиция автора, отлично разбирающегося в вопросах литейного и механического искусства. Верный своей неприязни к немцам и, видимо, не доверяя им своего изобретения, Нартов пишет свои доношения не на имя генерал-фельдцейхмейстера, а непосредственно в Сенат, надеясь, очевидно, что его письма попадут в руки главы «русской партии» при дворе Анны Иоанновны А. Волынского. Действительно, 28 марта 1740 г. на имя Шумахера приходит указ, подписанный А. Остерманом, А. Черкасским и А. Волынским, в котором говорится: «Академии асессору Нартову велено некоторое нужное дело исправить в артиллерии, того ради надлежит ему от де ссианс академии дать позволение, чтоб он между академическими делами и то артиллерийское де-

⁹¹ Здесь Нартов, очевидно, говорит о предложенном Марицем в 1739 г. во Франции способе отливки и сверлении пушек.

⁹² Бранденбург П. Е., Исторический каталог Санкт-Петербургского артиллерийского музея, ч. II, СПб. 1883, стр. 411.

ло производить мог»⁹³.

По способу Нартова была отлита и просверлена 3-фунтовая «глухая» пушка, но так как при литье «глухой» пушки получилось больше угара и втры (стружки), чем при отливке пушки с сердечником, то было признано: «в глухих пушках нужды не состоит, пока не отыщется возможность лить орудия без раковин»⁹⁴.

Действенных методов борьбы с раковинами в отливках не было найдено по существу и Гаскойном — специалистом, приглашенным в конце XVIII в. в Россию для налаживания пушечного производства. Однако Гаскойн внедрил на русских заводах отливку глухих пушек и их сверление по так называемому способу Марица, получившему свое признание главным образом благодаря новой конструкции сверлильного станка, предложенного этим швейцарским изобретателем. Следует отметить, что проект Нартова, отвергнутый в части предложенного способа отливки «глухих» пушек, был одобрен в части изобретенного им усовершенствованного сверлильного станка. Эта конструкция сверлильного станка Нартова в течение длительного времени была принята на отечественных артиллерийских заводах.

Таким образом, можно установить что русский изобретатель Нартов ранее Марица предложил новый более совершенный метод сверления пушечных каналов с помощью станка оригинальной конструкции. Предложение Нартова было полностью оценено и внедрено в России только при Гаскойне, т. е. примерно через 40 лет после подачи Нартовым своего предложения.

В книге Н. Н. Рубцова «История литейного производства в СССР» приведены данные, свидетельствующие, что способ отливки глухих пушек с последующим высверливанием канала и в начале XIX в. считался менее экономичным, но технически более совершенным. По опытам, проведенным на Каменском заводе в 1843 г., выяснилось, что способ отливки пушек со стержнями дает экономии более 16 коп. серебром на 1 пуд.

Заслуги Нартова в развитии отечественной артиллерии были отмечены указом Сената 27 мая 1741 г., которым ему устанавливается чин коллежского советника и жалование «против советников иноземцев по тысячи по двести рублей год за его в сверлении пушек полезное искусство». К сожалению, указ этот, присланный на место основной работы Нартова, имел небольшую приписку: «жалованье производить ему (Нартову) из того же места, что ныне получает» (т. е. из той же Академии наук). Используя хронический недостаток средств, испытываемый по указанным выше причинам Академией наук, Шумахер долгое время задерживал выплату Нартову нового оклада жалования, мотивируя это тем, что для оплаты работы Нартова штатной ведомостью Академии наук предусмотрена сумма в 600 руб.

Если в дворянской империи времен Анны Иоанновны не хватало денег для оплаты труда талантливого русского-изобретателя, то их можно было

⁹³ Материалы для истории императорской Академии наук, СПб, т. IV, стр. 361.

⁹⁴ Бранденбург Б. К., Исторический каталог Санкт-Петербургского артиллерийского музея, п. II, СПб. 1883, стр. 461.

безрассудно тратить на оплату негодных проектов иностранцев. Чрезвычайно характерным в этом отношении является история иностранца Гонзета, выпитанного Канцелярией от артиллерии и фортификации в 1740 г. со своими подручными из Швейцарии «для показания некоторых секретных инвенций о сверлении пушек, отливаемых без сердечников, также о скорострельной пальбе и прочем, что он пожелает объявить за деньги»⁹⁵. Несмотря на то, что Нартов, первый предложивший способ отливки «глухих» пушек и усовершенствованный станок для их сверления, упорно работал над своим изобретением, артиллерийское ведомство решило пригласить для работы в той же области прославленного в Европе швейцарского «оверлейного» специалиста. Кроме определенного весьма высокого жалования Гонзет должен был получать за открытие своих секретов 4000 руб. и чин поручика русской армии. В числе других обещанных Гонзетом технических усовершенствований был указан, между прочим, машинный способ шлифовки немерных чугунных ядер. За это, впрочем, Гонзет должен был получить отдельное вознаграждение.

Изобретения Гонзета, предложенные им в России, не дали ожидаемого эффекта; не оправдал себя в работе и был забракован также предложенный им «оверлейный» станок. Ценность предложений Гонзета может быть определена по «изобретенному» им способу шлифовки чугунных ядер, которые он предлагал обрабатывать на обычном точильном станке при помощи песка и гравия. Изобретения Гонзета дорого обошлись России. За 2 года его пребывания в Петербурге ему было уплачено свыше 7000 руб. Так мастерство Нартова в деле создания станка для сверления пушек еще раз показало превосходство русского изобретателя над прославленным иностранным специалистом.

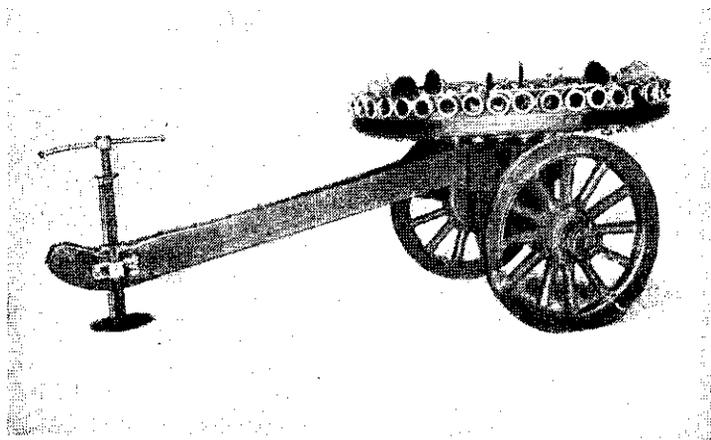
Следующим по времени изобретением Нартова в области артиллерии было его предложение о создании скорострельной батареи, состоявшей из 44 небольших мортирок, установленных на особом станке; назначением батареи было метание 3-фунтовых гранат (фиг. 55). Нартов так пояснил ценность своего изобретения: «А полезность в ней (скорострельной батарее) будет таковая, что понеже против неприятельского фрунта может бросать гранаты в расширенность линий»⁹⁶.

В каталоге Петербургского артиллерийского музея батарея эта описана за номером СССХЬУП. «Батарея скорострельная 1741 года, состоящая из 44 мортирок, расположенных по окружности горизонтального деревянного круга; калибр мортирок—3,25д; диаметр круга — 70 д. Мортирки разделены на отделения (по 5—6 штук в каждом) и связаны в отделениях дугообразными желобами для одновременного воспламенения зарядов. Вся система расположена на двухколесном современном станке, на котором может иметь вра-

⁹⁵ Бранденбург Н. Е., Исторический каталог, Санкт-Петербургского артиллерийского музея, ч. II, СПб. 1883, стр. 53.

⁹⁶ Бранденбург Н. Е., Исторический каталог Санкт-Петербургского артиллерийского музея, ч. II, СПб. 1883, стр.41.

щательное в горизонтальной плоскости движение и получать углы возвышения посредством приспособленного в хоботовой части станка подъемного винта, конец которого упирается в землю»⁹⁷.



Фиг. 55. Скорострельная батарея А. К. Нартова
(экспонат Артиллерийского Исторического музея ААН).

Проект скорострельной батареи был предложен Нартовым в 1741 г. и одобрен специальной комиссией. Однако распоряжения об ее изготовлении Нартову удалось добиться значительно позже. В 1754 г. он писал в Канцелярии главной артиллерии: «батарея апробована и находится в готовности».

Большой интерес представляет предложенный Нартовым в 1743 г. новый способ отливки орудия при помощи медной трубы, имевшей вид и размеры требуемого орудия. Этот проект изменения процесса формовки устранял необходимость к глиняной пушечной модели и сердечнике, значительно ускорял процесс работы и, по мысли автора, существенно улучшал качество отливок. Н. Бранденбург указывает, что по этому способу Нартова были отформованы и вылиты в 1744 г. две пушки, а для сравнения изготовлены параллельно еще два орудия по старому способу. В результате испытаний оказалось, что работа по новому способу не дала ожидаемого ускорения процесса формовки; кроме того, в отливке все орудия вышли одинаковыми о большим количеством раковин. Вследствие этого предложение Нартова было отложено внедрением впредь до его усовершенствования. О дальнейших работах Нартова в этом направлении сведений не сохранилось. В данном предложении Нартова следует отметить его инициативу во внедрении метода быстрой формовки пушек, получившего распространение в последнем десятилетии XVIII столетия.

⁹⁷ Бранденбург Н. Е., Исторический каталог Санкт-Петербургского артиллерийского музея, ч. ТТ, СПб. 1883, стр. 94.

Следующее изобретение Нартова относится к 1744 г. Стремясь повысить плотность отливки, Нартов предложил внутренний калибр канала пушки получать в отливке посредством металлической трубы (медной или железной), вставляемой в форму и обливаемой металлом так, что она составляла единое целое с телом орудия и не требовала сверления канала.

В каталоге Петербургского артиллерийского музея издания 1883 г. имеются указания о трех пушках, отлитых Нартовым со вставной трубой, образующей канал. Все три пушки выполнены в различное время: первый образец — в 1744 г., последующие две пушки — в 1749 и 1750 гг. Значительный интервал, имеющийся в изготовлении указанных пушек, позволяет предполагать, что для выполнения последних двух Нартовым был применен более усовершенствованный способ. Приводим описание экспонатов Петербургского артиллерийского музея. «№ СССЛ Пушка медная, царствования Елизаветы Петровны (1744 г.), калибр 3,1 д., имеет в дуле раструб, диаметр которого 4,1 д., длина до торели—48 д., с торелью и винградом —54 д., вес 15 п. 20 ф. На казенной части литой государственный герб с вензелем императрицы, ниже которого означен год 1744, а еще ниже литая же надпись: «Сия пушка вылита по инвенции статского советника Андрея Нартова с готовым калибром». На дульной части— большая арматура с короной и надписью: «За труды воздаяние». Особенность этого орудия составляет железный канал . . .» (рис. 56).

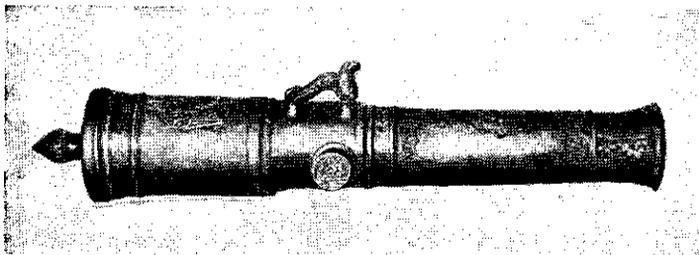


Рис. 56. Пушка „с готовым калибром“ А. К. Нартова (экспонат Артиллерийского Исторического музея ААН).

В донесении своем об этой пушке Нартов пишет: «По инвенции моей отливать пушки с готовым калибром⁹⁸, без внутренней формы и сверления, вылита медная 3-фунтовая пушка, также и еще две и в них никаких раковин не явилось». В заключение своего донесения Нартов высказывает уверенность, что «вылитые пушки вдвое прочнее будут, чем нынешние». «№ СССЛ. Пушка медная царствования Елизаветы Петровны (1749 г.) подобная предыдущей и с теми же надписями, кроме разницы в обозначении года. Канал

⁹⁸ Бранденбург Н. Е., Исторический каталог Санкт-Петербургского артиллерийского музея, ч. II, СПб. 1883, стр. 47—48.

также железный, но без раструба в дуле. Калибр пушки 3 д., длина до торели 47,9 д., с торелью и винградом 53,9 д., вес 17 п. 8 ф.» Наконец, за № СССХХV находим в каталоге описание пушки бронзовой 24-фунтовой, изготовленной в 1750 г. Эта пушка представляет собой копию с пушки модели 1744 г., отлитой со вставным трубчатым калибром —каналом. Отличие друг от друга пушек 1744 и 1750 гг. состоит лишь в материале, из которого сделана вставная труба, образующая канал. В первом случае труба для канала была железная, здесь же она выполнена из красной меди. На этой пушке Нартова имеется и надпись, подобная вышеуказанной. Модель помещается на двухколесном хоботном лафете.

Весьма ценным вкладом Нартова в усовершенствование технологического процесса изготовления пушек является изобретение им специального станка для обточки цапф орудия.

В своем донесении в Канцелярию от артиллерии и фортификации Нартов пишет про это свое изобретение следующее: «. . . сделанная мною махи на, какой махины при артиллерии еще не бывало уже об точила много цапф и по оным обточенным цапфам подушки (лодыги) делаться имеют вероятно (верно) и пушка в своих местах имеет быть плотна. А обыкновенно употребляется всегда, что у пушок цапфы отпиливаются пилами и от той пиловки никогда (орудие) в циркульференции акуратно находиться не может и от той неверности орудие имеет движение с места на место, что дурно влияет на меткость стрельбы». Указанный специальный станок Нартова получил распространение в XVIII в. на всех артиллерийских заводах России. Станок Нартова для обточки пушечных цапф представлен на рис. 57⁹⁹.

Кинематическая схема станка Нартова для обточки цапф пушек (рис. 57) представляет пушку 1 с обтачиваемой цапфой 2, зажатую хомутом 3 в подшипнике 4 каретки 5. Хомуты 6 и 7 охватывают ствол пушки. Бруски 8 каретки ползают по направляющим 9 рамы 10, положенной на сваи 11. Рейки 12 каретки передвигаются шестернями 13 на валу 14, поворачиваемом головками 15 рычагов 16, нажимаемых грузами 17. Резец 18 зажат в рамке 19 винтами 20 на конце шпинделя 21, соединенного непосредственно с валом 22 водяного колеса 23, получающего воду сверху из жолоба 24.

В числе других изобретений Нартова, выполненных им для Артиллерийского ведомства, заслуживает внимания «секрет», позволяющий «из пушек, мортир и мелкого ружья вне калибра большими ядрами стрелять», путем размещения снаряда в раструб дула или в сделанное на последнем приспособление. Сохранились сведения о результате испытаний этого предложения Нартова. В мишень, поставленную в 100 саж. от батареи, стреляли из 3-фунтовой пушки гранатами 6-фунтового калибра: снаряды ложились на 30 саж. за мишенью. При стрельбе по той же мишени из 12-фунтовой пушки двухпудовыми бомбами, а также из гаубицы (калибр не указан) бомбами трехпудовыми—снаряды долетали до мишени; расход пороха во всех случа-

⁹⁹ В 1812 г. на Нижнеисетском заводе этот станок был модернизирован Подоксенным.

ях не превышал нормальный. В заключении, принятом по этому предложению Нартова, говорится: «Такой новоизданной огненной инвенции не слыхано ни в России, ни в других государствах»¹⁰⁰.

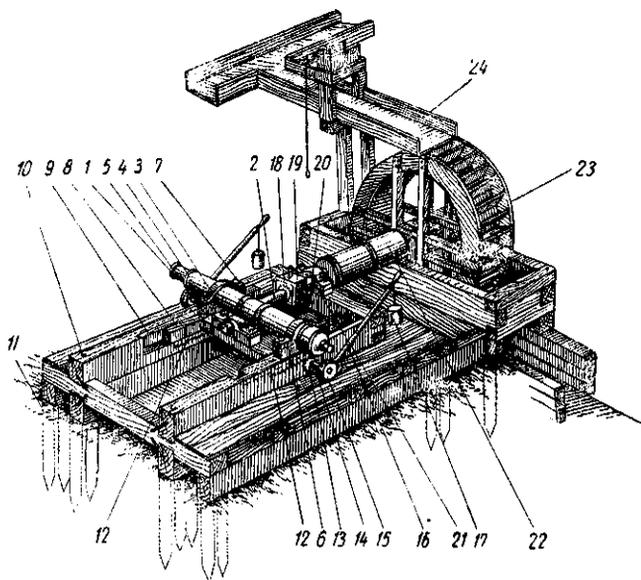


Рис. 57. Станок Нартова для обточка пушечных цапф (общий вид и кинематическая схема).

Кроме перечисленных изобретений, Нартов разработал для Артиллерийского ведомства еще несколько изобретений, например машины: для поднимания отливок орудий и литейных ям, для отрезывания прибылей пушек, для обточки дурно отлитых снарядов, для нарезания пил. Нартовым же были спроектированы инструменты и приспособления для проверки частей орудия и их относительного расположения, а также подъемный винт с намеченными на нем делениями, для придания орудиям углов возвышения вместо ранее применявшегося способа — подкладных клиньев.

Заканчивая главу о Нартове-технологе и конструкторе-артиллериисте, необходимо упомянуть, что в течение всего XVIII в. в России применялся предложенный им способ заделки раковин в канале орудия. Этот способ заключался в том, что с раковины первоначально снималась восковая форма, по которой изготовлялась заплатка, заделывающая соответствующую раковину. О масштабе проведенной работы по заделке раковин в каналах орудий можно судить по сведениям, сохранившимся за 10 лет (1745—1755 гг.). Только за этот отрезок времени по способу Нартова было зачищено: медных пушек,

¹⁰⁰ Бранденбург Н. Е., Исторический каталог Санкт-Петербургского артиллерийского музея, ч. II. СПб. 1883, стр. 41.

мортир и гаубиц 641, чугунных пушек — 184. В награду за работу по Артиллерийскому ведомству Нартову в 1740 г. было присвоено звание советника Главной артиллерии, а в 1746 г. выдано 5000 руб. На рис. 58 приведена выдержка из архивных материалов Артиллерийского Исторического музея ААН, в которой говорится о награждении А. К. Нартова 5000 руб. «...за его прилежные труды и показанное при артиллерии в пушечном деле в зачинке раковин и в сверленье цилиндров и лить новых пушек и обтачивание чугуных ядер искусство...»

Начало шестидесятых годов XVIII в. характеризуется усиленной деятельностью по развитию русской артиллерии. В 1756 г. на вакантное после умершего в 1748 г. Репнина место генерал-фельдцейхмейстера был назначен граф П. И. Шувалов, с именем которого обычно связывается не только руководящая, но и изобретательская работа по артиллерийскому ведомству. В частности, Шувалову приписывается изобретение в 1753 г. (тогда он еще не работал в Артиллерийском ведомстве) секретных гаубиц, имевших назначение действовать первоначально картечью, а несколько позже специальными снарядами овальной формы. Конструкция орудия была своеобразна; оно имело овальный канал с таким же раструбом в дуле и конической камерой.

Несмотря на отсутствие прямых доказательств, говорящих об участии Нартова в изобретении секретных гаубиц, можно предполагать его соавторство как советника Главной артиллерии в деле создания орудий этого типа. Испытания секретных гаубиц дали положительные результаты, и в 1754 г. было получено указание Сената принять их на вооружение армии, изготовив в количестве 69 шт. Интересны сведения, сохранившиеся о порядке обслуживания секретных гаубиц. Личный состав частей, которым были приданы эти орудия, состоял из самых лучших и надежных людей. Конструкция гаубиц охранялась как важнейший государственный секрет: дуло орудия постоянно скрывалось под чехлом, прислуга обязывалась под присягой хранить вверенную ей тайну и т. п.

В 1752 — 1757 гг. русская артиллерия пополнилась двумя типами новых орудий — «близнятами» и «единорогами». Близнята представляли собой две вместе отлитые, помещавшиеся на одном лафете легкие гаубицы 6-фунтового калибра, действующие гранатами и картечью. Единорогами назывались длинные гаубицы с коническими камерами, предназначенные для стрельбы всеми видами снарядов.

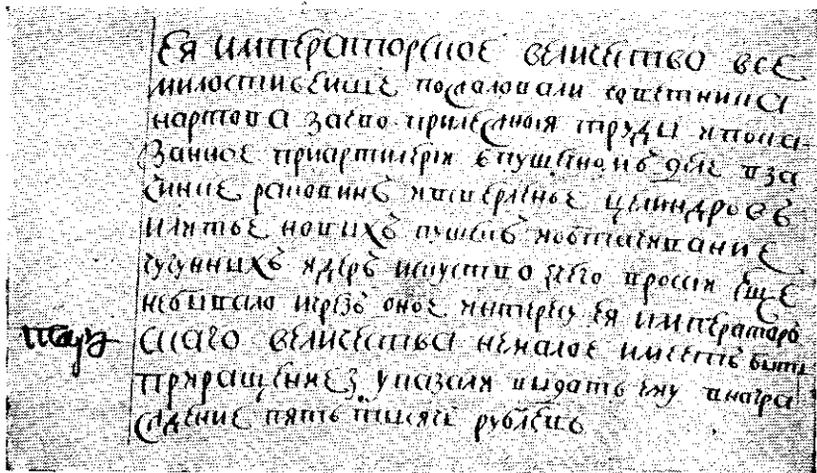


Рис. 58. Выписка из приказа о награждении А. К. Нартова (из дела, хранящегося в Артиллерийском Историческом музее ААН).

Только теперь, по данным Архива Артиллерийского Исторического музея, представляется возможным установить ведущую роль А. К. Нартова в создании нового образца орудий — «единорогов». Ниже приводим выдержку из рапорта, поданного 26 января 1761 г. сыном А. К. Нартова майором артиллерии А. А. Нартовым в Канцелярию главной артиллерии и фортификации: „Указом Канцелярии Главной Артиллерии и Фортификации сего Генваря 25 дня во исполнение приказа его сиятельства . . . генерал фельдцейхмейстера и кавалера графа Петра Ивановича Шувалова велено по инвенции покойного родителя моего статского советника Андрея Константиновича Нартова лить единороги...»¹⁰¹. Следует отметить, что единороги были сняты с вооружения русских крепостей лишь в 1906 г.

Артиллерийские нововведения русских пробудили чрезвычайно большой интерес к ним за границей. В ноябре 1758 г. П. Шувалову было предложено исполнить желание двора «Римской императрицы и королевы» об ознакомлении его с новыми русскими орудиями. В высочайшем указе, между прочим, говорилось: «Повелеваем вам не токмо секрет сих орудий открыть, но по несколько и самих их к венскому двору отправить»¹⁰², вследствие чего русские орудия изобретения последних лет в 1759 г. были отправлены в Вену вместе с русской командой. Испытания орудий в Вене прошли блестяще, «особливое их действие всех зрителей в немалое удивление привело»¹⁰³.

¹⁰¹ Архив Артиллерийского Исторического музея дело № 174, св. 5843, ex. 77.

¹⁰² Бранденбург Н. Е., 500-летие русской артиллерии. СПб. 1889, стр. 42.

¹⁰³ Там же.

Семилетняя война принесла новую славу русской артиллерии, развитию которой Нартов уделял много внимания за последние 20 лет своей жизни. В сражениях под Кюстриным, Франкфуртом, Кунерсдорфом, наконец при занятии Берлина в 1760 г. русская артиллерия показала себя с наилучшей стороны. Однако советнику главной артиллерии А. К. Нартову не пришлось дожить до этих триумфальных для русского оружия дней.

Андрей Константинович Нартов умер 6 апреля 1756 г. в возрасте 76 лет. Умер Нартов, как и провел всю свою жизнь, в бедности. На могиле Нартова (кладбище при церкви Благовещения на 8-й линии Васильевского острова), долгое время спустя после его смерти, была установлена мемориальная доска со следующей надписью: «Нартов Андрей Константинович, статский советник, служивший с честью и славой государям: Петру I, Екатерине I, Петру II, Анне Иоанновне и Елизавете Петровне и оказавший отечеству многие и важные услуги по различным государственным департаментам; родился в Москве 28 марта 1680 года; умер в С.-Петербурге 6 апреля 1756 года».





ВЛИЯНИЕ НАРТОВА НА РАЗВИТИЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ



Андрей Константинович Нартов жил и творил эпоху, когда достижения русской техники впервые получили известность за границей. Именно К. Нартову, выдающемуся механику, одному из первых русских ученых-инженеров и старшему сподвижнику М. В. Ломоносова по Академии наук, выпала честь рассеять глубокую лживость заявлений иностранцев о бесталанности русского народа, из представителей которого, как они говорили, «ни ученых, ни художников быть не может». Знания Нартова и его многогранный талант инженера-механика и художника токаря-медальера были высоко оценены лучшими французскими учеными XVIII в. Творения Нартова-конструктора станков и материальной части артиллерии хранятся до сих пор в музеях Ленинграда, Парижа и Вены и служат подтверждением приоритета русского изобретателя в ряде крупнейших технических открытий.

Влияние А. К. Нартова на развитие русского машиностроения было весьма значительным и благотворным. А. К. Нартов фактически был одним из крупнейших русских деятелей в области техники первой половины XVIII в. Не случайно Петр Великий именно Нартову поручает составить проект Академии художеств (ремесел). Будучи в последние годы жизни Петра исполнителем его приказов по техническим вопросам, Нартов и после его смерти всю свою жизнь посвятил продолжению дела Петра — усовершенствованию техники русской промышленности и созданию кадров высококвалифицированных мастеров по станкостроению, приборостроению, инструментальному, монетному, медальерному и пушечному делу.

Нартов изобрел и изготовил токарно-копировальные, токарные, винторезный, зуборезный, пилонасекательный, зачищающий снарядный, листопрокатный (плющильный)т пушечные, отрезной сверлильный и цапфообточной станки и прессы и некоторые станки для монетного дела, несколько машин специального назначения, а также ряд инструментов рабочих и измерительных, эталоны аршина и сажени и пр. Некоторые изобретения Нартова в области конструирования различных станков, машин, артиллерии и технологии литейного производства по своему значению выходят за пределы родной

страны и современной ему эпохи. Большое значение для развития отечественного машиностроения имела работа А. К. Нартова в области профессионального обучения механиков и мастеров токарного, инструментального, медальерного и монетного дела. Педагогическая деятельность Нартова, начавшаяся с 1709 г. в токарной мастерской Московской навигацкой школы, продолжалась затем в царской токарной мастерской, где он обучал учеников, подмастерьев и мастеров Адмиралтейства; далее, на московских монетных дворах и на Сестрорецком заводе, где он обучал рабочих, мастеров и инструментальщиков, и, наконец, получила свое завершение в Артиллерийском ведомстве и в механической мастерской Петербургской академии наук. Являясь по существу одним из создателей этой знаменитой мастерской, Нартов сохранил уникальное ее оборудование, часть которого, хотя и в некомплектном виде, сохранилась до нашего времени.

Лучшие механики России в XVIII в. продолжали труды Нартова по его методам, с которыми знакомились, непосредственно работая на оборудовании механической мастерской Академии наук.

На базе академической мастерской, перешедшей после смерти Нартова в ведение его друга и соратника в области механического искусства М. В. Ломоносова, развернулась творческая работа этого выдающегося русского ученого. Документы свидетельствуют, что созданные М. В. Ломоносовым приборы для механических опытов, оптические и акустические инструменты, геодезические приборы, электрические машины, станки для механической обработки стекла и многое другое в основном было изготовлено на оборудовании механических мастерских Академии, созданных Нартовым, а также при помощи мастеров токарного и шлифовального дела — учеников Нартова (Леонтиев, Беляевы и др.)¹⁰⁴. Таким образом, устанавливается непосредственная преемственность в работах А. К. Нартова и М. В. Ломоносова. В дальнейшем влияние Нартова можно проследить на ряде других выдающихся представителей русского машиностроения, в частности, приборостроения. Это, прежде всего, знаменитый русский механик И. Кулибин, занявший после смерти Ломоносова место руководителя академических, мастерских (с 1769 г.) и его ученики: Егоров, Кесарев, Шеретневский и др.

Влияние Нартова бесспорно сказалось также на работах знаменитых русских механиков второй половины XVIII в. — Я. Леонтиева, А. Сурнина (1742—1812 г.), построивших ряд оригинальных станков, а также И. Ползунова (1728—1766), Л. Сабакина (1740—1813) и др. Я. Леонтиев был, очевидно, сыном ближайшего ученика Нартова И. Леонтиева, обучавшегося у него с 1721 г.

Принудительный труд крепостной мануфактуры препятствовал внедрению техники на русских заводах. Именно поэтому изобретательский талант Нартова нашел свое наибольшее применение лишь в тех отраслях промышленности, где внедрение его изобретений вызывалось необходимостью изго-

¹⁰⁴ В коллекции музея «Государственный Эрмитаж» сохранились 2 зрительных трубы работы ученика А. К. Нартова — Ивана Беляева.

товлять детали сравнительно высокой точности и качества. Наибольшее применение в промышленности получили специальные станки Нартова: в первом массовом производстве России — монетном — были внедрены плющильные станки, обрубочные и чеканочные прессы, гуртильные станки; в пушечном производстве получили распространение специальные сверлильные и токарные станки; в инструментальном деле получили применение резбонарезные и винторезные станки. Оборудование, созданное Нартовым для указанных отраслей промышленности, сохранилось до начала XIX в. на русских заводах (артиллерийских, оружейных, Тульском и Сестрорецком, частично обслуживавших монетные дворы, а также на монетных дворах Москвы, Петербурга и Екатеринбурга).

Некоторые специальные машины, изобретенные Нартовым (например, пожарно-заливная), значительно опередили технику того времени и были изготовлены лишь в единственном экземпляре. После Петра I самодержавные правители, расточительно тратившие миллионы государственных денег на постройку дворцов, устройство увеселительных прогулок и празднеств, не проявляли заботы и желания продолжать развитие русской промышленности. Тем более они не оказывали внимания организации производства каких-либо отечественных машин, в том числе машин, обеспечивающих успешную борьбу с пожарами, весьма распространенными в городах Российской империи. Следует отметить, что именно от пожара, происшедшего в Академии наук в 1747 г., сильно пострадало здание Академии, в частности, кунсткамера и оборудование механической мастерской. Однако и это событие, вызвавшее оживленную переписку академического начальства с Сенатом, не изменило положения о продвижении весьма ценного изобретения Нартова — пожарно-заливной машины — в производство.

Токарные и токарно-копировальные станки Нартова . получили в промышленности небольшое распространение. Область их применения ограничилась по существу механическими мастерскими передовых в техническом отношении предприятий того времени: Арсенала, Адмиралтейства, Тульского и Сестрорецкого заводов, монетных дворов Москвы, Петербурга и Екатеринбурга и ряда металлургических заводов, имевших плющильные (вальцепрокатные) машины, для обточки валков которых требовались крупные токарные станки большой точности. В кораблестроении нартовские токарно-копировальные станки применялись для изготовления, главным образом, деревянных деталей.

Токарно-копировальные станки также нашли себе применение в оружейных заводах для обработки деревянных ложевых колодок.

О количестве токарных станков в обслуживающих мастерских монетных дворов можно судит по количеству токарей, числящихся в штатных списках этих предприятий. Ознакомление со штатными списками монетных дворов, относящимися к середине XVIII в., позволило установить, что в каждом из них числилось не более 2—3 токарей. Следовательно, и количество усовершенствованных токарных станков на каждом монетном дворе могло расчи-

тываться единицами.

Рост промышленного капитализма и преобразование-крепостной мануфактуры в капиталистическую стали совершенно очевидными в России лишь в первой половине XIX в. В эти годы, когда металлообрабатывающим заводам России требуются токарные станки, их заказы, главным образом, передаются за границу. В небольшом количестве¹⁰⁵ токарные станки выполняются отечественными заводами, как, например, заводом Берда, основанным в 1777 г. Петербургский завод Берда выпускал станки английского типа, а также станки специальных конструкций.

Начиная с XIX в., имя А. К. Нартова, выдающегося русского деятеля области техники, передается забвению до наших дней.

У русских историков до В. В. Данилевского А. К. Нартов упоминался лишь как токарь Петра Великого, написавший свои воспоминания о царе¹⁰⁶. Станки и другие работы Нартова также сохранились только благодаря имени Петра Великого, как экспонаты его токарной мастерской.

В сороковых годах XIX в. Николай I дарит Венскому музею промышленности и ремесел (по его просьбе) один из станков Нартова, хранившихся до этого в музее Петра Великого. Этот станок сохраняется в Вене до сих: пор как памятник замечательного вклада, сделанного Нартовым в технику машиностроения.

Вторичное изобретение супорта токарного станка, приписываемое до этого времени большинством исследователей Г. Модслею, относится к 1798 г. Необходимо проследить возможные пути передачи творческих идей А. К. Нартова, создавшего первый токарный станок с механическим супортом в 1712 г., английскому мастеру Модслею.

Как ранее указывалось, во время заграничной поездки Нартова, совершенной им в 1718—1720 гг., он рассказывал о своих станках в Англии, Пруссии, Голландии и Франции. Прусскому королю Фридриху-Вильгельму I и Парижской академии наук были переданы по приказу Петра I токарно-копировальные станки Нартова. В парижском музее Conservatoire National des Arts et Métiers токарно-копировальный станок, созданный А. К. Нартовым, хранится до настоящего времени. О станке Нартова, посланном в подарок прусскому королю Фридриху-Вильгельму I, поставившему станок в мраморном зале Потсдамского дворца, никаких сведений, к сожалению, не сохранилось.

Ознакомление иностранных специалистов с интересующей их конструкцией станков Нартова могло происходить не только во время его заграничной поездки или при посещении ими музеев Берлина, Вены и Парижа. Частые посещения иностранцами Петербург» и мастерской Академии наук, где работали нартовские станки, также делали весьма возможным для этих иностран-

¹⁰⁵ В числе последних были токарные станки для обработки ружейных стволов, изготовленные для Тульского оружейного завода в 1813 г. Заводом-заказчиком эти станки были забракованы, так как они давали разностенность оружейных стволов.

¹⁰⁶ Майков Л. Н., Рассказы Нартова о Петре Великом, СПб. 1891.

цев заимствование творческих идей Нартова. Во всяком случае позднее 1725 г. становятся известными токарные станки с ручным несамодельствующим супортом иностранного происхождения; в это же время и в литературе можно встретить о них смутные упоминания.

В музее Сан-Франциско хранится швейцарский верстачный станок для часового дела, относящийся к 1725 г. Он имеет передачу вращения от рукоятки к шпинделю парой косозубчатых шестерен, патрон, подручник и ручной крестовый резцовый супорт. Известен также относящийся к 1740 г. верстачный токарно-винторезный станок с супортом французского происхождения. Наконец, сохранилось упоминание о любительском верстачном; токарном станке конца XVIII в., богато украшенном: художественными орнаментами и резьбой стиля Рококо. В этом станке представляет интерес металлическая конструкция (литая бронза) шпиндельной бабки с подшипниками, с двумя ступенчатыми шкивами привода от махового колеса. Станок имеет несамодельствующий супорт с резцедержателем и винтами для передвижения его в двух взаимно перпендикулярных направлениях с помощью рукояток (не механическим путем, как у нартовских станков). В литературе о токарных станках с супортом; известны следующие упоминания: а) французская энциклопедия 1772 г., рисунки из которой достаточно ясно показывают салазки супорта, имеющие продольное и поперечное движение от ходовых винтов с помощью рукояток; б) книга Plumier «L' Art de Turneg, Paris, 1754 г.», стр. 155) в которой описываются подробно все части построения токарного станка и разные механизмы для движения его, между прочим, один механизм, имеющий сходство с самодельствующим супортом, но принадлежащий к строгальной машине.

С. Смайлс в своей работе «Биография промышленных деятелей», говоря о значении изобретения Г. Модслеем самодельствующего супорта токарного станка, подчеркивает исключительно низкий уровень знаний, имевший место в Англии в XVIII в. в области механики вообще и токарного дела — в частности. В единственном руководстве по токарному делу, изданном в Англии и относящемся к 1680 г. (Monson, Treatise on Turning, London), упоминается о некоем Томасе Олдфилде как «об искусном делателе токарных станков». Однако, будучи в Англии уже в 1718—1719 гг., Нартов убедился в том, что английские механики в области токарного искусства значительно уступают мастерам Голландии и Франции. Инж. В. Ферберн (1787—1860) утверждает, что «в начале его деятельности в области машиностроения в Англии не было известно никаких самодельствующих машин-орудий и все исполнялось от руки. Для обработки изделий применялись примитивные токарные станки и не менее примитивные сверлильные инструменты»¹⁰⁷.

О низком уровне механизации производственных процессов в Англии в конце XIX столетия говорит также и инженер Самуил Бентам, работавший в период 1780 — 1791 и 1805—1807 гг. в России. Путешествуя по мануфактур-

¹⁰⁷ Там же, стр. 180 и 279.

ным округам Англии в 1791 г., Бентам удивлялся, «как мало было сделано для того, чтобы заменить неверность человеческой руки неизменной точностью машины»¹⁰⁸.

Зная о малом образовании Г. Модслея, нельзя полагать, что заимствование им идей Нартова пришло к нему от ознакомления с французской энциклопедией издания 1772 г.¹⁰⁹ или с книгой Плюмье. История вторичного изобретения самодействующего супорта токарного станка, по всей вероятности, связана с передачей Модслею интересующих его сведений от его друга и заказчика С. Бентама¹¹⁰.

В 1770 г. С. Бентам был послан английским адмиралтейством посетить различные порты Северной Европы. После посещения больших портов в Голландии и Балтике он приехал в Петербург. Здесь Потемкин пригласил его ознакомиться с лучшими русскими заводами. В 1780 г. С. Бентам был принят на службу в чине подполковника и послан в Керчь для реорганизации южных заводов Потемкина, в том числе и пушечных (Луганск).

Совершенно естественно, что, изучая в течение 11 лет передовые предприятия русской промышленности, Бентам мог ознакомиться с токарными и токарно-копирвальными станками Нартова, применявшимися, как уже указывалось, на отечественных заводах и верфях, а также со «танками для обточки и сверления пушек и других изделий. Доступным для Бентама было и посещение механической мастерской Академии наук, где он мог ознакомиться со всеми моделями нартовских станков. В 1791 г. Бентам возвращается в Англию и в этом же году получает здесь патент на деревообделочные станки, который не был достаточно подробно формулирован.

Этот патент не имел никакого чертежа и, насколько известно, не был реализован. В 1793 г. С. Бентам получил второй патент на деревообделочные пильные, строгальные и блокообработывающие станки, который содержал полную схему этих станков. В статье профессора Шеффилдского института и Ульского университета И. Роя «Старые английские и американские станкостроители», вышедшей в 1909 г., есть прямое указание на то, что идеи, заложенные С. Бентамом в конструкции запатентованных на его имя станков, были получены им в России¹¹¹.

В то время, когда Брамах и Моделей работали в Лондоне над созданием станков для производства замков, Бентам думал в России над той же проблемой по деревообделочным станкам, желая заменить искусство квалифициро-

¹⁰⁸ Смайлс С., Биография промышленных деятелей, пер. Н. Белозеровой, СПб. 1872, стр. 178.

¹⁰⁹ Смайлс С. (Биография промышленных деятелей, СПб. 1872, стр. 180) пишет: «...проф. Виллис говорит, что самодействующий супорт Брамаха или скорее Модслея, изобретенный в 1798 г., до того непохож на супорт, описанный во французской энциклопедии 1772 г., что они как будто совсем разного происхождения».

¹¹⁰ Рой И., Старые английские станкостроители — Бентам, Брюнель, «American Machinist», L., 1909, стр. 285.

¹¹¹ Рой И., Старые английские станкостроители — Бентам, Брюнель, «American Machinist», т. 3, 1909, стр. 285.

ванных рабочих, которых не хватало на южных русских заводах, станками, обслуживаемыми рабочими низкой квалификации».

С. Бентам был назначен на пост генерал-инспектора предприятий английского адмиралтейства.

Одновременно С. Бентам вместе со своим братом И. Бентамом организует завод для производства деревообделочных станков, необходимых при обработке корабельных блоков. Для изготовления этих блоков по совету С. Бен-Бентама был организован в Портсмуте адмиралтейством завод, оборудованный токарными и токарно-копировальными станками. К созданию этих станков были привлечены механик Г. Модслей и инженер М. Брюнель.

Работа над созданием конструкции токарного станка, необходимого для обработки деталей блочного станка, производилась по существу Г. Модсле-ем, так как Брюнель не был хорошим механиком. В пресловутом патенте Бентама (1793 г.) на токарный станок было указано: «когда движение имеется вращательного рода, передвижение инструмента может сообщаться от руки, однако регулярность его может быть более эффективно обеспечена при помощи механизма. Для этой цели более целесообразна передача, например, зубчатыми колесами, для поступательного движения изделия с вращательным движением инструмента»¹¹². Этот патент не имел чертежа и, насколько известно, не был реализован, но содержал идеи Нартова. С. Бентам, очевидно, передал Модслею идеи нартовских станков моделей 1712 и 1718—1729 гг.; М. Брюнель передал Модслею в свою очередь более поздние идеи американского станка Вилкинсона 1790—1795 гг.¹¹³. Таким образом, надо полагать, завершился путь передачи идей самодействующего супорта токарного станка знаменитого русского инженера-механика А. К. Нартова английскому механику Г. Модслею.

Первая модель токарно-винторезного станка Модслея появилась в 1798 г. Усовершенствованная модель этого станка, созданная в 1800 г., находится теперь в Южно-Кенсингтонском музее.

Сравнение станка Модслея 1798 г. со станками , Нартова 1712—1718 гг. показывает, насколько грубее и топорнее выполнена конструкция станка английского механика. Передача для вращения ходового винта от шпинделя Нартовым сделана более целесообразно, изящно и остроумно, в виде целого механизма редуктора, а Модслей дал только пару шестерен. Редуктор в разных моделях Нартовым выполнялся в виде набора цилиндрических и торце-

¹¹² Рой И., *Старые английские станкостроители — Модлей*, «American Machinist», L., т. 40, 1909, стр. 465.

¹¹³ Токарно-винторезный станок Вилкинсона, патент на который выдан в декабре 1798 г., представляет элементарное примитивное решение механизмов станка, похожее на эскиз Леонардо да Винчи 1500 г. Передача вращения ходовому винту и нарезаемой заготовке от водяного колеса с помощью трех шестерен выполнена очень грубо. Задние центры могут передвигаться от руки, а корпуса их неподвижны. Супортная каретка с маточной гайкой и резцедержателем катится на трех колесах и удерживается только своим грузом, что Вилкинсон считал особым преимуществом. Никакого сравнения с замечательно искусными конструкциями Нартова станок Вилкинсона не выдерживает.

вых зубчатых колес или червячных пар или комбинации тех и других, чего нет в английском станке. Передача от шпинделя к ходовому винту у Модслея сделана примитивно и грубо. Опоры ходового винта также примитивны. Направляющие для супортов у Нартова выполнены более изящно и конструктивно совершенно в виде плоских брусков корытообразного сечения, а не трехгранных широко расставленных брусков. Корпусы супорта и резцедержателя выполнены в нартовских станках более массивно и устойчиво. Задняя бабка в станке Нартова имеет вращающуюся пиноль с центром, в английском же станке пиноль сделана очень примитивно.

Внешнее оформление станков Нартова значительно красивее и технически совершеннее. Изготовление отдельных деталей станков Нартова начала XVIII в. показывает более высокую технику, чем у станков Модслея, сделанных 86 лет спустя.

Супорт Модслея, опубликованный в книге Грегори, кажется очень уродливым по сравнению с супортом Нартова и имеет установку на высоту центров; и в этой конструкции супорта Модслея резцедержатели, как и другие детали, выполнены очень примитивно.

Верстачный токарно-винторезный станок Модслея с одной трехгранной направляющей весьма примитивен, хотя имеет уже левое расположение шпиндельной бабки и сменные шестерни к ходовому винту, помещенные с передней стороны на гитаре. И в этом станке все еще не достигнуто изящества и остроумия конструкций Нартова.

Даже усовершенствованный токарно-винторезный станок Модслея 1800 г. с цельнометаллической станиной и двумя плоскими направляющими для супорта далеко не достигал по своей конструкции остроумных механизмов станков Нартова. Правое расположение шпиндельной бабки сохранилось от первой модели. Штурвал для вращения шпинделя — примитивен. Передача от шпинделя к ходовому винту тремя шестернями — элементарна. Конструкция супорта с резцедержателем и задним подвижным люнетом очень груба. Общее угловатое, некрасивое оформление этого станка Модслея по технической культуре стоит значительно ниже станков Нартова.

В России новаторские традиции Нартова в области конструкции станков были успешно восприняты в начале XIX столетия механиками петербургских заводов (Арсенала, Адмиралтейства и завода Берда) и оружейных заводов — Тульского и Сестрорецкого. На Тульском оружейном заводе во главе механиков, работавших над созданием конструкции усовершенствованных токарных станков в 1810 г. становится П. Д. Захава, воспитанник Петербургской морской академии.

Уже в 1810—1818 гг. П. Д. Захава создает ряд специальных токарных станков, в которых применяются разнообразные формы крестовых супортов, в различных комбинациях. За границей в это время специальные станки такой конструкции были совершенно неизвестны.

В первой четверти XIX в. оборудование тульских оружейных заводов пополняется целым рядом специальных операционных станков оригинальной

конструкции. 13 период 1818—1823 гг. создаются горизонтально-сверлильные станки, протяжные для внутренней и наружной отделки, фрезерные, резьбонарезные, винторезные, шевинговально-опиловочные, многошпиндельные и др.

Все эти станки были выполнены Захавой по принципу агрегатирования на основе модификации базовой модели.

Наконец, в 1824 г. тульские механики создают станок для обтачивания наружной поверхности ружейных стволов после их окончательного сверления и шустования. В конструкции этого станка видны последующие усовершенствования токарно-копировальных станков Нартова.

Тульский станок модели 1824 г. представлял собой замечательную и оригинальную для того времени цельнометаллическую конструкцию токарного операционного станка с одношкивным ременным приводом от общего заводского трансмиссионного вала. Станок имел: механическую подачу супорта, осуществляемую через раздвижную гайку от ходового винта, приводимого во вращение шестернями, соединенными со шпинделем; копировальное приспособление резцового супорта для обточки конуса, поддерживаемого следящим люнетным устройством супорта; автоматическое выключение подачи в конце хода супорта.

Сравнивая конструкцию этого русского станка с лучшими английскими и американскими станками первой половины XIX в. можно убедиться, насколько тульские механики далеко опередили: пресловутые английские заводы Джона Ллойда, которые изготовляли считавшиеся лучшими за границей станки для обтачивания стволов; токарные станки, выполненные для тульских оружейных заводов заводом Г. Берда в Петербурге; американские токарные станки модели 1836 г. и модели 1850 г.

Ряд новшеств тульского станка модели 1824 г.: автоматическое устройство для выключения подачи супорта в конце обточки одновременно с остановкой вращения изделия; копировальное устройство с двумя линейками, одновременно направляющими резцедержатель и подвижной люнет по концам обтачиваемого ствола; установка его по внутренней отделанной поверхности как базы на затяжном стальном стержне в целях достижения равномерности ствола; наличие стружколомателя у реза; наконец, общая конструкция станка с жесткой корытообразной станиной и верхней толстой распоркой между передней и задней бабками — все это являлось в станкостроении весьма прогрессивным, далеко опережающим технику зарубежных стран. Надо заметить, что верхняя распорка между бабками была вторично изобретена в США в 1925 г. как «достижение» фирмы Рокфорд Сандстренд в многорезцовом токарном станке.

Успешная деятельность тульских станкостроителей XIX в. еще раз доказала, что русскому изобретателю А. К. Нартову не случайно принадлежит приоритет в создании механического супорта для токарных и других специальных станков.

В творческом облике Андрея Константиновича Нартова воплощены

лучшие черты русского народа: его талантливость, техническая сметка, работоспособность и патриотизм. Тяжел и горек был путь А. К. Нартова как новатора техники в стране, где властвовало самодержавие. Однако и при неблагоприятных условиях работы, не получая должного признания своего таланта, Нартов обогатил своим творчеством различные отрасли техники.

Имя Андрея Константиновича Нартова, долгое время несправедливо забытое, должно быть известно всему человечеству. В беспримерной по богатству сокровищнице талантов нашей Великой Родины А. К. Нартов должен занимать первое место, наравне с крупнейшими деятелями пауки и техники XVIII столетия.



ПРИЛОЖЕНИЕ I

ВЫБОРКА ИЗ ОПИСИ ПРЕДМЕТОВ, ХРАНЯЩИХСЯ В МЕХАНИЧЕСКОЙ МАСТЕРСКОЙ АКА- ДЕМИИ НАУК

(опись составлена А. К. Нартовым 10 марта 1741 г.)¹¹⁴

«В среднем апартаменте № 1, в малой камере, в 2 шафах: из красной меди продолговатых обронных чеканных разных батален, сделанных мною для переводу к литью триумфального круглого столпа, восемь, которых ниже сего значит звание:

- 1) Российский Сампсон шведского при Полтавии лва растерза 1709 г.
- 2) Меч отца российского пожре у Прута поганые турки.
- 3) Крепкому под Лесным шведу крепчайший сломи Петр выю.
- 4) Безопасная Рига не убежа от рук Петровых.
- 5) Фридрихштат торжество прославляет Петра Первого. 1713.
- 6) Крепкая Ревелская стена потрясся при Петре. 1710.
- 7) Древний Дербень вечному славе Петру склонися. 1722.
- 8) Мужество Петрово при Аньгуте явлено.

В тех же шафах:

Из красной же меди круглых плоских чеканных обронных разных баталей, сделанных мною для переводу к литью внутренних форм, девятнадцать нижеследующие, на полках в шафе.

- 9) Мирны во веки пребудем.
- 10) Нева не укрыла Канцов от российский пушки 1703 году.
- 11) Российский Монарх утопи врата при Екаторингофе. 1703.
- 12) Рука российска Перлов покорила. 1710. . 13) Крепость Нейшлоса ослабела от руки Петровы. 1714.
- 14) Гелсеньфорс российским подчинился галерам. 1713.
- 15) Скипетр Орла российского сокруши Динамент. 1710.
- 16) Бомба российска нашла место в Кексгольме. 1710.
- 17) Страшен Петр при Пелкипе япися. 1710.
- 18) Элбин паде от десницы Петровы. 1710.
- 19) Не стерпя силы Петровы, Штетин покорися. 1713.

¹¹⁴ Материалы по истории Императорской академии наук, т. IV, СПб., стр. 590.

- 20) Сила Петрова разруши стены града Дерьпта. 1704.
- 21) Нитава свидетельствует мужество Петрово. 1705.
- 22) Крепость Выборская паде при Петре Великом. 1710.
- 23) Сильна ладия российска на Чудском озере. 1704.
- 24) От галер российских не прикрыл Гренгам четыре фрегаты. 1720.
- 25) В Ереньсбурхе Орел вопездися российский. 1710.
- 26) У Петра под Добрым не без добрые победы.
- 27) Велие дерзновение Великим Петром в Кронштате усмирисн.

... В шафе под № 8

Патронов разных баталей, разчеканешших, внутренних, из зеленой меди, с надписями, сделанных мною, плоских, круглых: Марс у Тонинга удивися мужеству Петрову. 1713.

. . . Патронов медных же, внутренних, с надписью латинскою, плоских, круглых:

Вензель внутренний под короною Петра Первого, императора.

Круглых плоских патронов обронных, медных и вошанных, также и внутренних форм: 2 патрета медные обронные, маленькие, государя императора Петра Великого.

На свинцовой круглой доске вошаной обронный патрет Петра Великого, императора и самодержца всероссийского. На свинцовой же круглой доске вошаной обронный патрет Екатерины, императрицы и самодержицы всероссийской. Взяты оные патреты (два последние) в следственную комиссию от академии наук.

На свинцовой плоской же круглой доске вошаной обронный патрет Анны, Б. м. императрицы и самодержицы всероссийской.

Круглый медный внутренний патрон: изображение патрета императрицы Б. м. Анны, и самодержицы всероссийской.

Патрон медный внутренний, изображение патрета Петра Великого, императора и самодержца всероссийского.

Патрон медный внутренний круглый: изображение патрета Екатерины, императрицы и самодержицы всероссийской.

2 патрона медных внутренних, изображение российские двуглавые гербы ...»

ПРИЛОЖЕНИЕ II

ВЫБОРКА ИЗ ОПИСИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН, ИНСТРУМЕНТОВ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ, ХРАНЯЩИХСЯ В МЕХАНИЧЕСКОЙ МАСТЕРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

(Опись составлена А. К. Нартовым 10 марта 1741 г.)

I Разное

- Олштак (пробойник) железный с медным набором 1
Олштак железный с медным набором, в котором делают продолговатые
прорезные скважины 1
Коловоротов железных два.
Наковальня маленькая стальная с двумя острыми носками . 1
Бугольцо железное с тремя винтами 1
Проходников, что вкладываются в коловорот для сверления на дереве
скважин, больших и малых 23
Винт от персонной боковой махины, долгой, двух рук навинчен 1
Розмах (рыча!-) железный, шестигранный, коленчатый, с квадратною
скважиною и с медною одною точеною шишкою или
пулею от обрезной махины (очевидно, для монетного пресса). 1 Другой
розмах прямой железный, точеный и с двумя медными точеными шишками и
с квадратною скважиною, от печатной
махины 1
Медных подушек от сверленной машины 1
Форм или коков медных от токарных машин 11
Винтов от токарной простой машин ,т, больших и малых ... 5
Колец медных (подшипников) от токарной махины 4
Из красной меди передач 2
Винтовальных досок больших и малых 7
Да при них метчиков разных 6
Тисков железных слесарных, больших и средних 8
Тисков ручных 2
Мелено к железных, что сверлят 2
Большой молот 1
Домократ 1
Ступка каменная 1
Малых дульных мехов 2
Мехов больших дульных 2
Клещей литейных больших 2

Ножниц железных, больших и малых	3
Опок железных больших и малых	10
Ключей разных маниров	80
Пил больших лучковых, что которыми кость режут	5
Круглое медное колесо с нарезными зубцами	1
Да при нем медных шестерень	2
Кольцо медное от зажигательного стекла	1
II. Корабельный инструмент	
Пил одноручных широких, больших и малых, которыми дерево режут	11
Скобелей двуручных, которыми делают гонт	4
Корабельных топоров больших	7
Шляхт корабельных	10
Молотов корабельных	5
Скребок корабельных	2
Напарей долгих больших разных калибров	34
III. Резцы	
Резцы от персонных махин, с винтами и гайками	10
От большой боковой персонной машины резцов железных . .	16
Колясочек разных сортов и фигурных резцов	26
Без череня с обеих сторон (т. е. для станков с супортом):	
Плоских отрезов	9
Копей того же сорту	10
Резцов полукруглых внутрь, больших и малых	7
Резцов косых, плоских	5
Резцов полукруглых, больших и малых	6
Резцов круглых с откосом	12
Плоских резцов с отмером, больших и малых	7
Резцов внутрь в четверть цыркуля	5
Резцов дву конечных больших, которыми точат большую медную и железную	7
С череньями кизилловыми и гайками желе.шыми разных сортов, по нумерам, а именно:	
Резцов тупых, которыми медь точат, разных рук прямые и круглые	23
Крючков, которыми медь точат, разных рук	33
Плоских прямых резцов	16
Крупных плоских резцов	4
Резцов с откосом, круглых на одну сторону	2
Резцов на одну сторону топорками	7
Резцов лопаточками	4
Крупных резцов в цыркуль	3
Круглых в полцыркуля резцов	7
Косых резцов	17

Винтовальных резцов с череньями сандалными с гайками медными	16
В кленовых черепках винных я в гайках медных резцов прямых 5 отрезных	3
копей	2
Отрезов маленьких с гайками железными	13
Резцов полукруглых внутрь, которыми шары точат	5
IV. Долота от токарных махине череньями кизилowymi и гайками железными	
Отрезов линейных и простых	41
Круглых линейных, больших и малых	18
Внутрь полукруглых больших и малых, числом линейных	23
Змейками, на подобие жала, линейных	4
Круглых линейных топорками	4
Внутрь полукруглых линейных топорками	3
Кривых круглых лилейных	3
Плоских линейных прямых	18
Проходников маленьких с череньями ореховыми и гайками медными	21
Резцов винтовальных разных рук	22
Еще на другом напильнике	21
V. Мерите л ь я ы и и н с т р у м е н т	
1. Цыркуль медный большой, с разделением фута на дюймы для вымеривания внутренних цилиндров круглых	
2. Цыркуль большой железный с гнутыми ногами, для вы-меривания круглых цилиндров	
3. Медный делительный круг	
4. Цыркулей медных плоских разводных, с дву сторон кривоногих	2
5. Цыркульших железных пяток разводных по линейке 2	
6. Наугольник медный	1
7. Наугольник железный	
8. Линейка медная	
9. Линейка железная	
10. Цыркуль железный и с гнутыми ножками: развод имеет по дуге	1
11. Цыркуль железный с прямыми ножками	1
12. Цыркуль железный с вострипыми лапками, развод имеет по винту	1
13. Цыркуль железный, у которого пятки загнуты крюком 1	
14. Цыркулей больших деревянных, с пятками железными, раздвижных но дугам	3
15. Цыркуль железный, раздвижной по дуге, малым чем поменее тех	1

16. Цыркулей прямих железных, малых, с пружинами разводных по винтам, с гайками, числом 2
17. Цыркулей железных круглых, на обе стороны разводных 2
18. Цыркуль железный, которым вымеривают цилиндера толщину 1
19. Цыркулей железных односторонних простых, круглых, больших и малых 8
20. Цыркулей железных прямих разных рук 4
21. Морских радиусов деревянных, пальмовых и по местам медною оп-
равлены оправою 14

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

- К. Маркс, „Капитал“, т. I, 1932. .
- И. Ста л и н „ Вопросы ленинизма“,
Ашурков В. Н., Кузница оружия, Обл. книгоиздат, Тула 1947.
- Баклановы., Мавродин В., Смирнов И., Тульские и Каширские заводы в
XVII в., изд. «Материальная культура», 1934.
- Белокуров С. А., О польском приказе, М. 1906.
- Беляев О., Кабинет Петра Великого, СПб. 1800.
- Богословский М. М., Петр I, Материалы для биографии, т. II, 1941.
- Б р а н д е н б у р г Н. Е., Исторический каталог Санкт-Петербургского ар-
тиллерийского музея, ч. II. СПб. 1883.
- Б р а н д е н б у р г Н. Е., 500-летие русской артиллерии. СПб. 1899.
- Веневитинов М. А., Русские в Голландии, Великое посольство, 1697—
1698, М. 1897.
- Веселаго Ф., Очерк истории морского кадетского корпуса, СПб. 1852.
- Веселаго Ф., Краткая история русского флота, Воен-мориздат, 1939.
- Викторов А., Описание записных книг и бумаг старинных дворцовых
приказов, вып. 2, М. 1883.
- Г а м е л ь И., Описание Тульского оружейного завода, М. 1826.
- Георгий Михайлович, великий князь, Монеты царствования императри-
цы Екатерины I и императора Петра II, СПб. 1904-Георгий Михайлович, ве-
ликий князь. Монеты царствования императрицы Анны Иоанновны. СПб.
1901.
- Г е н н и н Г. В., Описание уральских и сибирских заводов, М. 1937.
- Голиков, Деяния Петра Великого, СПб. 1788.
- Государственный Эрмитаж. Краткий путеводитель по отделу истории
русской культуры, вып. I, Галерея Петра Великого, Л. 1948
- Г ю л о, Токарное дело, 1715.
- Данилевский В. В., Русская техника, Л. 1948.
- Д е м м е н и М., Сборник указов по монетному и медальному делу в
России, вып. 1, 1887.
- Дружини кий И. А., Специализированные станки в машиностроении,
ЛОНИТОМАШ, кн. 9, Машгиз, 1949.
- Железнев В., Указатель мастеров русских и иноземных горного, матема-
тического и оружейного дела и связанных с ними ремесел и производств,
работавших в России до XVIII в. СПб. 1907.
- Ильин. А., Русские монеты, изд. картографического заведения А. Ильи-
на, 1918.
- История СССР под ред. акад. Грекова и др., ОГИЗ 1947.
- К а ф е н г а у з Б. Б., Вступительная статья и примечания к книге «О
скудости и богатстве», Соцэкгиз., М. 1937.
- Козловский, Д. Е., История материальной части артиллерии, М. 1946.

- Кротков, Морской кадетский корпус, 1902
- Ключевский В., Курс русской истории, часть IV, Соцэкгиз, М 1937.
- Лебедянская А. П., Очерк по истории пушечного производства в древней Руси, Артиллерийский исторический музей Красной армии, 1940.
- Майков Л. Н., Рассказы Нартова о Петре Великом, СПб. 1891.
- Материалы Артиллерийского Исторического Архива А. А. Н.
- Материалы для истории Императорской академии наук, тт. 1-X СПб. 1885—1900.
- Материалы для истории русского флота, ч. III, СПб. 1866.
- «Москвитянин», журнал. Достопамятные повествования и речи Петра Великого, 1842.
- Николай Михайлович, вел. кн. Петербургский некрополь, СПб. 1912.
- Палаты Академии, СПб. 1741.
- Пекарский П. Н., Наука и литература при Петре Великом, т. Г, СПб., 1862.
- Пекарский П. Н., История Российской академии наук, т. I, СПб. 1870.
- Петр Великий, сборник статей под редакцией А. И. Андреева, Академия наук СССР, М. 1947.
- Плюмье Ш., Токарное искусство, Лион, 1701.
- Посошков И. Книга о скудости и богатстве, Соцэкгиз. Москва 1937.
- Раскин П. М. Токарь Петра I — А. К. Нартов, Наука и жизнь № 4. 1947.
- Русский биографический словарь, том «Нааке Накенский— Николай Николаевич Старший», СПб. 1914.
- Сборник «Мастера крепостной России», вып. 12, изд. ЦК ВЛКСМ, 1938.
- Сборник Русского исторического общества, т.т. XI, XXXXIX СПб. 1873.
- С м а й л с С., Биография промышленных деятелей, СПб. 1872.
- Собрание медалей Государственного Исторического Музея.
- Соловьев С. М., История России, тт. XI—XXV, изд. 3-е Товарищества „Общественная польза“.
- Фоккеродт И. Г., Россия при Петре Великом, «Чтения в Обществе истории и древностей российских», 1874, кн. 2.
- Хмыров М. Д., Артиллерия и артиллеристы в допетровской Руси, Артиллерийский журнал, 1859, кн. 2, 3 и 4, 1865, № 9.
- Чтения в Обществе истории и древностей российст их, 1888. кн. 2, Подметные письма Голосова, Посошкова и др. (1700—1705 гг.).