

677.1
Ц 32

Е.А.ЦЕЙТЛИН

**ТЕХНИЧЕСКИЙ
ПЕРЕВОРОТ
В АБНОПРЯДЕНИИ**

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР



Филипп Жирар (Philippe de Girard)
1775—1845

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE FOR THE HISTORY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Series II

Issue 9

E. A. ZEITLIN

THE TECHNICAL REVOLUTION
IN FLAX-SPINNING
AND
THE BEGINNING OF THE MACHINE
MANUFACTURE OF FLAX YARN IN RUSSIA

1 9 0 8 7 7

15. 0 3. 2007

ACADEMY OF SCIENCES PRESS
MOSCOW 1936 LENINGRAD

ад-24215

Д Е П

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Серия II

Выпуск 9

Е. А. ЦЕЙТЛИН

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЕРЕВОРОТ
В ЛЬНОПРЯДЕНИИ
И
НАЧАЛО МАШИННОГО ПРОИЗВОДСТВА
ЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ В РОССИИ

52/296329



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1936 ЛЕНИНГРАД

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Непрерывный секретарь академик *Н. Горбунов*

Редактор издания проф. *А. Д. Монахов*

Технический редактор *Д. Бабкин*

Ученый корректор *Ф. Б. Риммер*

Сдано в набор 10 июня 1936 г.

Подписано к печати 11 октября 1936 г.

Формат бум. 62 × 94 см. 14 $\frac{1}{2}$ печ. л.

Уч. авт. л. 15. Тип. зн. в 1 п. л. 40320.

Ленгортит № 23155. Тираж 1700 экз.

АНИ № 1360. Заказ № 1454.

Ленпромпечатсоюз, тип. артели „Печать“,

Ленинград. Прачечный пер., 6

ПРЕДИСЛОВИЕ

История текстильной техники — тема мало разработанная и в советской и в иностранной историко-технической литературе. Между тем текстиль — одна из древнейших отраслей общественного производства, сыгравшая в эпоху промышленной революции XVIII в. решающую роль в создании фабричной системы и положившая основу машинной технике капитализма. При этом главным, ведущим участком текстильного производства с конца XVIII века стала хлопчатобумажная промышленность, на базе которой машинизм сделал свои наиболее крупные успехи. Естественно, что те немногие исторические работы по текстилю, которые существуют, посвящены почти исключительно истории техники и экономики хлопчатобумажного производства.

Таковы известные работы Baines'a¹ и Ure'a,² написанные столет тому назад современниками промышленного переворота, но до сих пор являющиеся наиболее полными с фактической стороны, таковы сравнительно новые исследования Daniels'a,³ Unwin'a,⁴ Wood'a и Wilmore'a⁵ и журнальные статьи „Beitrag zur Geschichte der Technik und Industrie“⁶ и „Transactions of Newcomen Society“.⁷

Настоящая работа имеет своим объектом другую линию развития текстиля — историю техники льнопрядения. Автор ставил своей задачей исследовать специальный вопрос о „техническом перевороте“ в льнопрядении, совершающемся в Англии и Франции в конце XVIII — первой трети XIX вв., и выяснить дальше влияние этого переворота на начальную стадию фабричного производства льняной пряжи в России.

¹ The history of the cotton manufacture in Great Britain, 1835.

² The cotton manufacture of Great Britain, 1836.

³ The early English cotton industry, 1920.

⁴ Samuel Oldnow and the Arkwrights, 1924.

⁵ The romance of the cotton industry in England, 1927.

⁶ Статья Orth'a во II книге журнала.

⁷ Статьи Jenkins'a в I т. и Nasmith'a и Naumburg'a в VI т. журнала.

Этой задачей определялся и характер затрагиваемого материала и структура самой книги. Автор не включил в работу ни общего очерка истории Западной Европы и России в рассматриваемую эпоху ни даже очерка промышленного развития этих стран, так как предполагал знакомство читателя с основными фактами из этой области и считал, что такое дополнение вряд ли соответствовало бы узкоспециальному характеру данного исследования.

Первая глава представляет собой очень краткий и сжатый очерк развития принципов льнопрядения до эпохи возникновения машинной техники. Для последнего параграфа этой главы автор пользовался богатым материалом, собранным в единственной исследовательского характера работе, посвященной истории льняной промышленности в XVI—XVIII вв. — книге I. Horner'a, *The linen trade of Europe in the spinning wheel period*, Belfast, 1920.

Вторая глава посвящена анализу конструкции и принципа действия наиболее важных английских и французских льнопрядильных машин и стремится установить последовательные этапы эволюции механического льнопрядения в эпоху промышленной революции.¹ Глава эта написана почти исключительно на основе использования английских патентов XVIII в. и первой трети XIX в. по коллекции Ленинградской публичной библиотеки и французских патентов за период 1798—1814 гг. — по их официальной публикации в томах „Description des machines et procédés“ (тома 1—12 для указанного периода), а также ряда литературных источников того времени (первый технический трактат А. Gray 1819 г. по прядильным машинам, основной французский промышленный журнал начала XIX в. — „Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie française“ за годы 1800 — 1834, и др.). Биографические данные о французских изобретателях сверены по разделу „Лен“ в классической работе Ch. Ballot, посвященной промышленному перевороту во Франции („L'introduction du machinisme dans l'industrie française“).

Третья глава дает обзор состояния техники русской льняной промышленности в XVII—XVIII вв., т. е. в период, предшествую-

¹ Здесь, как и в предыдущей главе, автор ограничил свою задачу подробным исследованием лишь техники льнопрядения в собственном смысле этого слова, т. е. конечных операций процесса изготовления пряжи (получение ленты, ровницы и тонкой нити) и потому лишь вкратце касался подготовительных операций к прядению (трепание и чесание).

щий возникновению машинного прядения, причем значительная часть главы посвящена изобретению калужского купца Глинкова, сделавшего оригинальную попытку разрешить проблему механического льнопрядения в рамках русского мануфактурного производства. Главными источниками для этой главы послужили документы о московской полотняной мануфактуре XVII в., опубликованные в 3-м томе „Крепостной мануфактуры в России“ (Издание Академии Наук СССР), „Труды Вольного Экономического Общества“ (за 60-е и 70-е гг. XVIII в.), и материалы фонда Мануфактур-коллегии, хранящиеся в Ленинградском отделении Центрального исторического архива.

Наконец, четвертая глава подробно излагает историю учреждения и этапы развития первой русской механической льнопрядильни (на Александровской мануфактуре), ее технико-экономическую структуру и показатели работы, касается дальше деятельности первой частной фабрики купца Елизарова в Вязниках, останавливается на кризисе льняного производства в России в 30-х — 40-х гг. и заканчивается изложением периода технических сдвигов, начавшихся в русском льнопрядении в 50-х гг. XIX в.

Для этой главы основными материалами явились архивные фонды Мануфактур-коллегии, Александровской мануфактуры (фонд Марининского ведомства), Департамента мануфактур и внутренней торговли, хранящиеся в Ленинградском отделении Центрального исторического архива, и русская экономическая литература 20—50-х гг. XIX в., как периодическая („Журнал мануфактуры и торговли“, „Журнал мин. гос. имуществ“, „Журнал мин. внутр. дел“, „Труды Вольного экономического общества“, „Земледельческая газета“ и др.), так и не периодическая (сборники, статистические обозрения, исследования и т. п.).

Таким образом, использованный в книге западноевропейский и русский материал отличаются друг от друга по своему характеру: первый позволяет установить этапы развития принципов механического льнопрядения на почве ведущих стран машинной техники, второй дает возможность реконструировать картину фабричного производства льняной пряжи системой машин, перенесенной в русскую льняную промышленность дореформенной эпохи из Англии и Франции.

Судьбы механического льнопрядения в России прослежены в настоящей работе только до 50-х гг. XIX в., поскольку изучение последующих этапов в развитии фабричной льняной про-

мышленности выходит уже из рамок темы этой книги, охватывающей лишь начальную стадию (период возникновения) машинного производства льняной пряжи в России. Автор считал важным только указать в конце работы на характерную черту развития русской льнопрядильной фабрики во второй половине XIX в.: создание в льняной промышленности особой формы „рассеянной фабрики“, представляющей собой сочетание крупного капиталистического производства с мелкими кустарными промыслами, экономически зависимыми от фабрики и частично порожденными ею. Автор основывался при этом на блестящей формулировке Ленина, данной им в „Развитии капитализма в России“ (книге, имеющей, как известно, хронологическими рамками своего исследования пореформенную эпоху): „когда фабрика ограничивается производством полуфабриката, она вызывает иногда к жизни мелкие промыслы, занятые дальнейшей обработкой его; например, механическое производство пряжи дало толчок кустарному ткачеству“¹ (курсив наш. Е. Ц.).

Несмотря на хронологическую отдаленность темы, постановка в книге проблемы технического переворота в льнопрядении и исследование причин неразрешимости этой проблемы в условиях крепостной России (она не была разрешена и в последующую капиталистическую эпоху) позволит, быть может, лучше разобраться в том „историческом балласте“, который достался в наследство советской текстильной промышленности и ликвидация которого является необходимым условием для подлинной технической реконструкции наших льнопрядильных фабрик.

В заключение автор считает необходимым выразить свою искреннюю признательность проф. А. Д. Монахову, сделавшему ряд очень ценных указаний по техническим вопросам, затронутым в книге, и проф. С. В. Вознесенскому, любезно согласившемуся просмотреть рукопись и сообщить автору свои соображения по историческому материалу, включенному в настоящую работу.

¹ Ленин. Развитие капитализма в России, Соц.-экон. изд., 1931 г., стр. 418.

ГЛАВА I. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ ПРЯДЕНИЯ ДО ПОСЛЕДНЕЙ ТРЕТИ XVIII ВЕКА

1. ВЕРЕТЕННОЕ ПРЯДЕНИЕ

Изготовление пряжи для тканей является одним из самых древних участков материального производства человеческого общества. Моментом появления прядения как технического приема следует считать переход от использования готовых стеблей растений, жил и волос животных к искусственному получению нити путем ссучивания пальцами человека нескольких волокон сразу.

Возникновение новой отрасли производства относится к эпохе родового общества (этап завершения матриархата, около 15 000 лет до нашей эры). Использование естественных органов человека (рук) для процесса прядения обуславливало крайнюю медленность работы по изготовлению нити и неравномерность ее крутки в разных частях. Первым механическим приспособлением в прядении была, повидимому, палка, служившая для намотки свисавшей и спутывавшейся при длительном процессе прядения нити. Недостаточность пальцевой крутки приводит в дальнейшем первобытного человека к мысли использовать палку как орудие дополнительной крутки. Именно с этого времени палка превращается, строго говоря, в веретено, которое, получив вращательное движение, не повисало на натянутой нити, а покоилось в руках прядильщика.

Такой способ, по мнению ряда этнографов, существует у современных австралийцев, которые во время прядения катают веретено левой рукой — взад и вперед — по бедру. Аналогичный прием употребляется в кустарном прядении деревенских прях южной Италии, в частности он распространен в Сицилии и в районе Неаполя. Здесь веретено по форме напоминает катушку: оно имеет вместо заостренной — цилиндрическую форму и снабжено двумя кольцами, одним наверху, а другим посередине, между которыми и наматывается выпряденная нить. На верхнее кольцо надет проволоочный

крючок, который служит для проведения нити и для прикрепления выпряденного конца. Пряжа приводит веретено во вращательное движение посредством катания конца веретена по колену с помощью правой ладони¹. Такой способ очень непроизводителен и требует для получения крепкой нити значительно большей затраты времени, чем при обычном веретенном прядении. Поэтому переход от катания веретена к свободному его вращению на натянутой нити знаменовал собой очень крупный сдвиг в текстильной технике доклассового общества.

С этого момента процесс прядения при помощи веретена в своих существенных чертах не претерпевает никаких изменений вплоть до настоящего времени. Ведется он следующим образом: к особой деревянной палке — пряслице — прикрепляется сырой материал — кудель, из которой левой рукой прядильщицей непрерывно вытягивается группа волокон, в то время как правая рука особым „щелчком“ приводит во вращательное движение веретено, повисающее на вытянутой пряди волокон и благодаря своей тяжести скручивающее волокна в крепкую нить. Когда нить достигнет такой длины, что правая рука перестанет доставать веретено, прядение останавливается, и выпряденная нить наматывается на поверхность веретена, причем ненамотавшийся конец ее захлестывается петлей на веретено. После этого опять начинается операция вытяжки новой группы волокон, их скручивание и т. д. Таким образом, процесс веретенного прядения состоит из трех основных моментов, сохраняющихся и в машинном прядении, — вытягивания волокон, их скручивания и намотки готовой нити на веретено.

Дополнительным моментом при ручном прядении обычно является смачивание время от времени нити слюной, которая является для волокон клейким веществом, сообщаящим нити гладкость и блеск.

Прядение посредством свободно вращающегося веретена не только ускорило процесс изготовления нити, а следовательно, и повысило производительность прядильного труда, но обеспечивало и большую равномерность крутки нити. Дело в том, что если в вытянутой пряди волокон оказывались участки более растянутые и тонкие, они благодаря непрерывному вращению веретена скручивались сильнее, чем остальные, и, являясь более прочными, вызывали дополнительное растягивание соседних участков, пока эти

¹ „Промышленность и техника“. Т. VIII, стр. 301.

последние не уравнивались по тонкости с предыдущими. В результате этого нить получалась ровной и прочной во всей ее длине.

Веретенное прядение требовало от прядильщика значительной сноровки и искусства, так как необходимо было постоянно соотносить количество вытягиваемого волокна и темп вытяжки с меняющейся скоростью вращения веретена, приводимого в движение пальцевым импульсом.

Первыми волокнистыми материалами, употреблявшимися в прядении, для европейских стран были, с одной стороны, лен, конопля и другие лубяные растения, с другой—волокна животного происхождения, употребление которых началось, повидимому, в поздней первобытной коммуне. В восточных странах очень рано появляются ткани из хлопка. По свидетельству Геродота, в Индии в его время изготавливались прекрасные хлопчатобумажные материи. В римскую эпоху Плиний отмечает существование хлопковых плантаций у финикиян и египтян. Американские племена в период испанских завоеваний уже хорошо знакомы были с культурой хлопчатника.

Если техника веретенного прядения распространена была у всех народов на определенной ступени их общественного развития, то форма самого средства труда—веретена—в разных географических районах и эпохах значительно варьируется.

Общей принадлежностью почти всех веретен является особый диск, надевающийся либо на середину веретена, либо на один из его концов. Назначение его двоякое:

- 1) увеличивать момент инерции при вращении веретена,
- 2) служить опорой для намотанной на веретено нити.

Материалом, из которого изготавливались диски, являлись большей частью камень, глина и кость.

К более позднему времени относится появление стеклянного диска. Возникновение и развитие металлургии (первобытная коммуна на этапе сложения отцовского рода — около 4000 л. до н. э.) имеют своим следствием появление диска из свинца, олова, железа и других металлов. Нередко кольцо делалось из дерева. По форме диски можно разделить на кольцеобразные, цилиндрические, эллипсоидальные, конусообразные, шароподобные и т. д. На рис. 1а изображено древнеперуанское веретено, представляющее собой палочку с слегка заостренными концами, на середину которой насажен шарообразный диск; длина этого веретена 260—300 мм. Более крупные размеры имеет египетское веретено, показанное на рис. 1б; здесь диск насажен на

самый конец ствола. Южноитальянское веретено изображено на рис. 1*c*; здесь диск, укрепленный в средней части веретена, имеет кольцообразную форму; крючок на верхнем, заостренном конце веретена служит для захлестывания петли, после намотки на поверхность веретена, выпряденной нити и возобновления процесса вытягивания и скручивания новой нити. На рис. 1*d, e, f* показаны типы русской пряслицы и веретен, на рис. 1*g* — немецкая стойка и веретено, *h* и *i* — образцы веретен, употребляемых африканскими

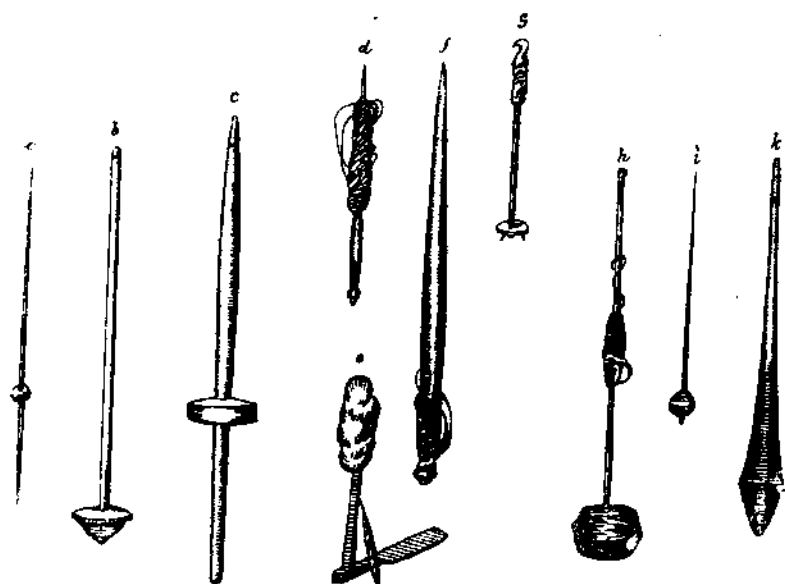


Рис. 1. Веретена различных народов.

племенами. Особенностью представленного на рис. 1*k* веретена с о-ва Мадеры является выемка в верхней части, служащая той же цели закрепления намотанной нити, что и крючок на итальянском веретене, и отсутствие отдельного диска, функцию которого выполняет здесь утолщенный ствол самого веретена. Рис. 2 изображает индийское веретено, имеющее тонкий медный диск, и часть кокосового ореха, в котором веретено вращается; то обстоятельство, что веретено здесь не висит на нити, а имеет точку опоры, объясняется необыкновенной тонкостью индусской пряжи, не допускавшей сильного напряжения нити, неизбежного в том случае, когда ей приходится выдерживать тяжесть веретена. Вообще выбор размера веретена и диска в большинстве случаев зависел от кре-

пости прядильного материала и тонины нити, которую надлежало выпрясти.

Распространение веретенного прядения шло параллельно с развитием техники ткачества, для которого пряжа является предметом труда, и приемов чески, подготавливающих волокнистый материал для окончательной обработки на пряжу.

Главное назначение чесания — удаление коротких волоконцев, костики, сора и т. д. и известная параллелизация волокон в кудели, обеспечивающая большую однородность скручиваемой нити. Одну из наиболее ранних сложившихся систем веретенного прядения, вместе со всеми подготовительными и дополнительными операциями, дает нам древнеегипетская техника эпохи Древнего царства (3400—2400 л. до н. э.). Археологические находки каменных дисков указывают на то, что веретенное прядение известно было египтянам свыше 4000 лет до н. э.

В XIV—XII вв. до нашей эры ремесленное текстильное производство достигло в Египте столь высокого уровня, что льняные ткани являлись уже предметом экспорта в другие страны Средиземноморского бассейна (Сирия, Месопотамия).

Лен был главным, если не единственным материалом для пряжи. Очищенные от семян пучки льна подвергались первой операции — трепанию, производившемуся особыми деревянными колотушками, разрыхлявшими пучки и очищавшими их от сора. Вторая операция — чесание — не зафиксирована египетскими рисунками, и составить о ней точное представление нельзя. Повидимому, орудиями чески служили две палочки, между которыми протаскивались волокна. После чесания следовала операция приготовления льняной ленты (ее дублирование и вытягивание в целях уравнивания), отсутствующая, как правило, в ручном прядении и характерная для машинного прядения. Тщательно приготовленная лента подвергалась затем легкому скручиванию руками, превращавшему ее в ровницу.

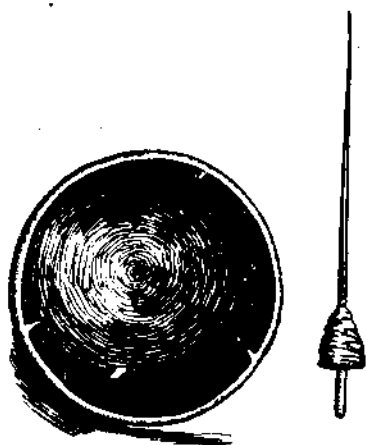


Рис. 2. Индийское веретено

Эта последняя и служила материалом для прядения, совершавшегося при помощи деревянного веретена с каменным диском. Вместо практиковавшегося у других народов смачивания слюной пряжи в процессе ее скручивания (для воздействия на клейкое вещество, связывающее волокна) египтяне употребляли способ опускания ровницы перед окончательным прядением в сосуд с жидкостью. Благодаря тому, что прядение веретеном — при наличии ровницы — сводилось лишь к операциям скручивания и намотки,

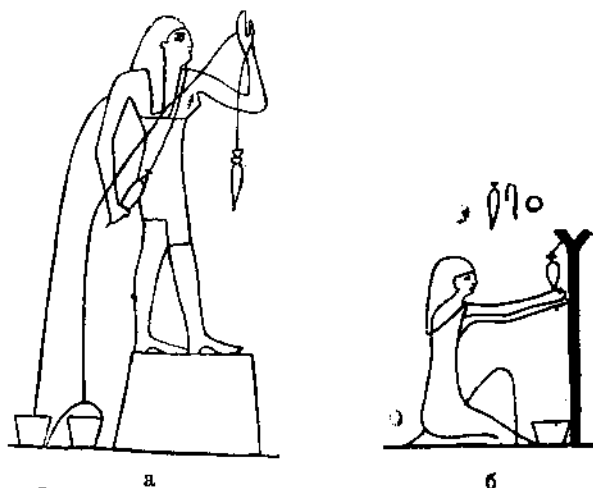


Рис. 3. Веретенное прядение в древнем Египте

вытяжка же отсутствовала, искусная пряха могла приготовить одновременно две нити, о чем свидетельствует изображение, показанное на рис. 3а. В некоторых случаях, вероятно, когда требовалось приготовление очень тонких нитей, ровница, выходящая из сосуда, перекидывалась через вилкообразный шест и скручивалась веретеном, не свободно висящим на нити, а покоящемся в обеих руках прядильщицы (рис. 3б). Для получения крепкой пряжи практиковалось скручивание нескольких готовых нитей в одну. До какой виртуозности доходила эта техника крутки, можно судить по рассказу Геродота о том, что в пожертвованном лакедемонянам египетским фараоном Амасисом панцире каждая нить состояла из 360 первоначальных.¹

¹ Н. А. Шолпо. Ткачество в древнем Египте. Архив истории науки и техники, вып. V, стр. 251—252, 259—263.

Warden. The linen trade, ancient and modern. London, 1867, стр. 146—149.

2. РУЧНАЯ ПРЯЛКА

Разложение родового общества и переход к первой классовой формации (рабовладельческой) знаменовали собой крупные технико-экономические сдвиги в материальном производстве людей, явившиеся следствием „второго крупного разделения труда“ в обществе: „ремесло отделилось от земледелия“ (Энгельс).¹ Если веретено являлось (и теперь является) типичным орудием ремесленного труда, не обособившегося окончательно от труда земледельческого, то огромный рост производительных сил при быстром развитии ремесел как самостоятельных областей хозяйственной деятельности требовал применения новых прядильных орудий, которые обладали бы большей производительностью, чем веретено. При веретенном прядении попытки увеличения производительности труда неизбежно упирались в сравнительно небольшую скорость вращения веретена и в быструю утомляемость правой руки прядильщика, выполняющей функцию двигательной силы для веретена в очень неэкономичной форме прерывистых импульсов, осуществляемых мускульной силой одних только пальцев руки. Как и для многих ремесленных орудий, и здесь наиболее целесообразной формой разрешения механической задачи (сообщения веретену быстрого вращения) являлось использование мускульной силы всей руки человека для вращения рукоятки, соединенной с самим рабочим инструментом (веретенном). Эта задача была разрешена изобретением колесной прялки, появление которой кладет начало второму этапу развития прядильной техники. Ее технической предшественницей, возможно, являлось употреблявшееся в странах Востока веретено - волчок, заостренное книзу и приводившееся во вращательное движение по полу — операция, которая могла в результате длительного опыта навести на мысль использовать для вращения веретена веревочную передачу.

Родиной общераспространенного типа прялки является, по-видимому, Индия. Индусское прядильное производство, достигшее с древних времен сказочно - виртуозной техники, имело дело главным образом с волокнами хлопка, из которых изготовлялась пряжа от 150 до 400 номеров (по английской нумерации).

При такой исключительной тонкости нити необходимо было держать веретено все время в руке или приложить его к какой-

¹ Ф. Энгельс. Происхождение семьи, частной собственности и государства, Партиздат, 1932, стр. 164.

нибудь точке опоры (иначе нить рвалась бы, не выдержав тяжести веретена). Укрепление веретена в горизонтальном положении на особой стойке—и означало переход к новой технике прядения при помощи прялки. Прялка показана на рис. 4. Она представляет собой низкий станок, состоящий из нижней подставки, служащей упором для ног, при употребляемом в Индии (как и в многих других странах Востока) способе прядения сидя на полу или на корточках, двух больших вертикальных стоек, между которыми укреплено колесо диаметром в 60—80 см на горизонтальной оси с рукояткой, маленькой стойки, в которой укреплено веретено, и бесконечного

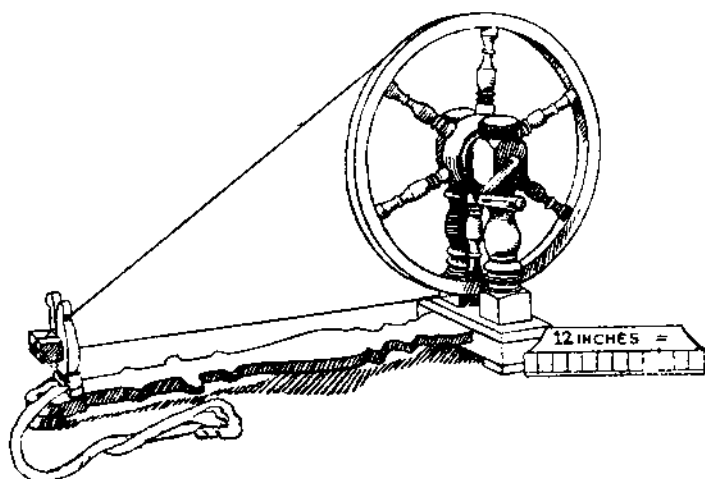


Рис. 4. Индийская прялка

шнура или веревки, перекинутой через обод колеса и блок (желоб) веретена. Приготовленную заранее денту или слегка скрученную ровницу прядильщик прикрепляет к концу веретена, направляя ее левой рукой все время под тупым углом к оси последней. Одновременно правая рука прядильщика приводит в движение рукоятку колеса, движение которого—через бесконечный шнур—передается веретену. Скорость веретена—значительно большая, чем при ручном веретенном прядении, так как она пропорциональна соотношению диаметра колеса к диаметру блока, и в этом заключается главная причина большей производительности прялки по сравнению с веретеном. Благодаря тому что нить образует тупой угол с осью веретена, она (нить) только скручивается, а не наматывается на поверхность веретена. Когда крутка окончена, прядильщик останавливает колесо, делает несколько

обратных поворотов рукоятки, для того чтобы смотать могущие случайно образоваться на конце веретена витки, и затем начинает правой рукой вращать рукоятку в старом направлении, а левой направляет скрученную нить под прямым углом к оси веретена, вследствие чего она вся наматывается на его поверхность. В дальнейшем пряжа с веретена перематывается на особые мотовила или катушки, идущие для снования основы ткани, или на шпульки, вставляемые в челнок. Как видим, на прялке, как и на веретене, процесс прядения прерывен, т. е. периодичен—сначала происходит вытягивание и кручение, а затем намотка. Но при этом

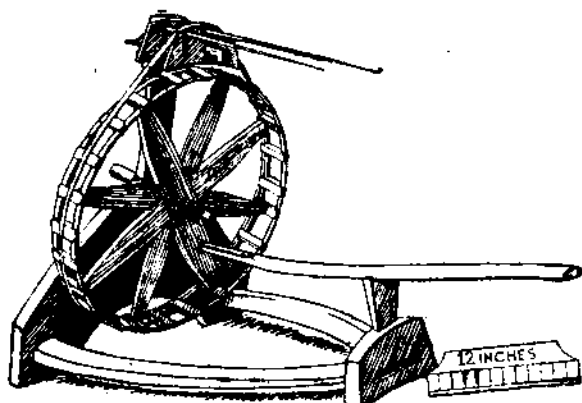


Рис. 5. Китайская ножная прялка с рычажной педалью

руки прядильщика начинают играть существенно различную роль: только левая выполняет собственно рабочую операцию, правая же осуществляет чисто-двигательную функцию вращения рукоятки колеса.

На ряду с Индией ручная прялка была с древних времен известна в Китае и Японии, причем, если говорить о существенных чертах, почти в той же конструктивной форме.

Но в Китае имелась и другая—ножная прялка, в которой колесо приводится в движение очень оригинальным способом, несколько известным, не встречающимся в прядильной технике других народов.

Как видно из рис. 5, изображающего эту прялку, колесо здесь приводится в движение особым рычагом, покоящимся в желобе вертикальной подставки; один конец рычага вставлен в спицу колеса, другой является педалью, на которую нажимает нога рабочего. Ошибочно было бы, однако, думать, как полагает, напри-

мер проф. Чиликин,¹ что в данном случае происходит превращение поступательного движения педали в ротационное движение колеса. На самом деле свободный конец рычага совершает не поступательное движение, а описывает также дугу, но только значительно меньшего радиуса, чем точка вхождения противоположного конца рычага в спицу. Поэтому от рабочего требуется большая ловкость и опытность, а нога его должна быть достаточно эластичной, чтобы с одной стороны удерживать рычаг все время в желобе подставки, а с другой — сообщать рычагу импульс, более или менее равномерный по силе и направлению движения, так как в противном случае ход колеса будет очень неровным, что должно отрицательно повлиять на качество скручиваемой пряжи. Таким образом нога в китайской прялке выполняет функцию не простой двигательной силы, каковую осуществляет рука в индийской прялке и во многих других ремесленных орудиях (ручная мукомольная мельница, примитивный сверлильный станок, ручной насос и т. д.) или та же нога, приводящая педаль в элементарное поступательное движение в европейской самопрялке XVI в., токарных станках, швейных машинах и т. д., — а функцию гораздо более сложную, требующую от рабочего не меньшего искусства (хотя оно направлено лишь к созданию равномерного движения колеса), чем то, которое он должен проявлять при выполнении руками собственно рабочей операции прядения нити.

На приведенном рисунке колесо приводит в движение 3 веретена, расположенных на таком расстоянии от свободного конца рычага, что рабочий, нога которого занята приведением в движение педали, вряд ли мог одновременно выполнять работу на веретене. Это тем менее вероятно, что ножная операция требовала усиленного внимания рабочего, лишавшего его возможности прилагать свое искусство сразу и к другому сложному объекту. Вследствие этого для приготовления трех нитей требовался труд еще двух прядильщиков. При этом к группе веретен, как справедливо замечает J. Horner, может быть присоединено еще четвертое, при наличии того же количества рабочих: эмансипированный от двигательных функций рабочий на прялке может выполнять обеими руками операцию вытягивания двух нитей.² Обычный

¹ Н. М. Чиликин. Лен и льнопрядильное производство. М. — Л. 1926, стр. 674.

² J. Horner. The linen trade of Europe during the spinning-wheel period. Belfast, 1920, стр. 5.

тип китайской одноверетенной прялки показан на рис. 6. Он отличается от индийского только тем, что обод колеса образуется здесь переплетением ряда веревок.

Прялочное прядение, зародившееся в Восточной Азии, начало распространяться с эпохи эллинизма (III в. до н. э.) и в странах античного мира—на побережье Средиземного моря.

Хорошо известная римлянам ручная прялка была, однако,—подобно многим другим техническим достижениям рабовладельческого общества,—забыта в период раннего западноевропейского Средневековья. Только в XIII—XIV вв., в связи с возрождением торговых связей с Востоком, ростом денежного хозяйства и городского ремесла, все время увеличивающимся потреблением белья и разного рода тканей, резко усиливавшийся спрос на пряжу как на сырье для многочисленных ткацких производств Франции, Фландрии, итальянских промышленных городов (Флоренция, Генуя, Венеция), южногерманских районов и др., вызвал необходимость перехода от веретена к более производительным орудиям прядения.

Более или менее точная дата появления в средневековой Европе прялки отсутствует. Утверждение В. Зомбарта о том, что „процесс прядения был значительно усовершенствован в 1030 г. введением ступенчатого прибора к колесу прялки, которая до сих пор приводилась в движение рукой“, ¹ ничем не подкрепляется автором и потому представляется исторически недостоверным. Точно также трудно документально проверить подлинность сообщаемых Feldhaus'ом сведений об употреблении в 1298 г. прялки в Шпейере и в 1358 г.—в Франкфурте-на-Майне. ²

Первое изображение ручных прялок — а тем самым и свидетельство их реального существования в арсенале европейской техники — находится в одном английском манускрипте XIV в., хранящемся в Британском музее.

Одно изображение прялки из этой рукописи воспроизводится на рис. 7. При рассмотрении этого рисунка нетрудно убедиться, что конструкция средневековой прялки мало чем отличается от ее древневосточных предшественниц.

Наличие в рукописи Британского музея целых шести зарисовок ручных прялок заставляет думать, что эти последние получили

¹ В. Зомбарт. *Техника эпохи раннего капитализма*. 1925, стр. 33.

² M. Franz. Feldhaus, *Die Technik der Antike und des Mittelalters*. 1931, стр. 656.

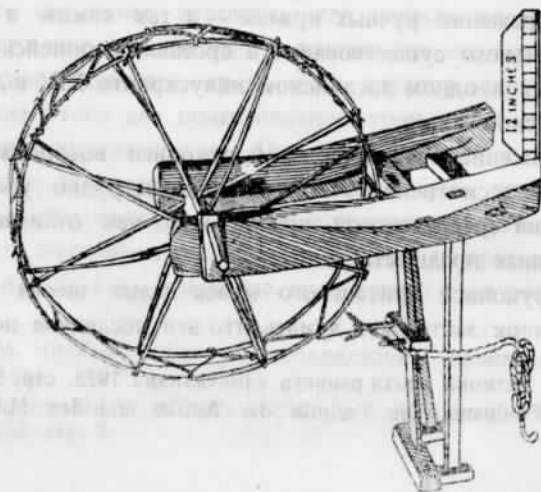


Рис. 6. Китайская ручная прялка

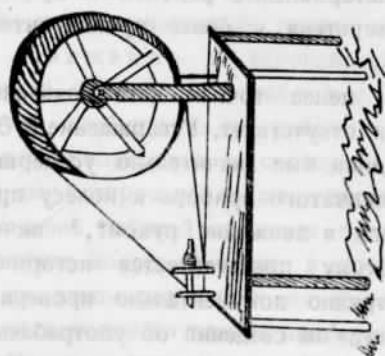


Рис. 7. Английская прялка
XIV в.

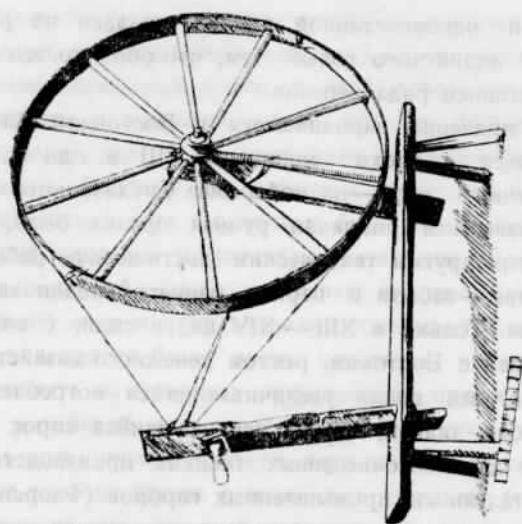


Рис. 8. Уэльская ручная прялка

уже значительное распространение в английском текстильном производстве того времени. Если к этому прибавить, что в течение XIII—XIV вв. имеют место неоднократные постановления цехов, запрещающие употребление прялок, мы не ошибемся, вероятно, признав XIII столетие первым веком „прялочного периода“ развития европейской текстильной техники.

В течение XIV—XVI вв. прялка получает всеобщее распространение в текстильном производстве; это время — классическая пора ее развития. В мануфактурный период прялка вытесняется из льняной промышленности самопрялкой, но сохраняет свое значение в шерстепрядении, где она в ряде стран употребляется и в настоящее время. В Германии ее называют „длинным колесом“, в Шотландии „muckle wheel“, в Уэльсе „большим колесом“. Уэльская прялка изображена на рис.

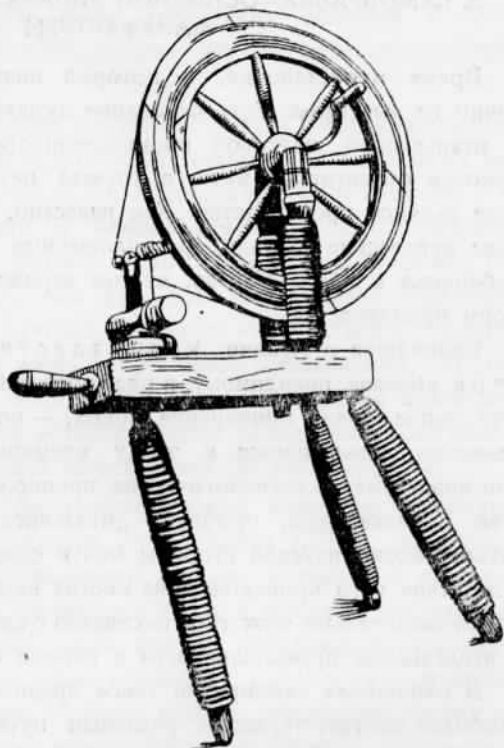


Рис. 9. Шпульный станок

8. Разность диаметров

блочка веретена и колеса является здесь едва ли не предельной, вследствие чего веретено должно иметь скорость вращения большую, чем в ранее рассмотренных типах прялок. Конечно, это ускорение процесса прядения должно повышать и интенсивность работы на такой прялке. В Голландии ручная прялка употребляется для обработки не только шерсти, но и пеньки. Кроме того, прялочный станок сохраняется и при самопрялочной системе прядения как вспомогательный аппарат для намотки челночных шпuleк. Такой шпульный станок представлен на рис. 9. Основные

1296329
ad-24815

элементы ручной прялки здесь сохранены. На особый стержень, вставленный в канал веретена, надета шпуля. Катушка с готовой нитью насаживается на деревянный валик, находящийся под веретеном; конец нити закрепляется на шпульке, и вращением колеса на нее перематывается с катушки нить необходимой длины.

3. САМОПРЯЛКА—ОСНОВНОЙ АППАРАТ ЛЬНОПРЯДИЛЬНОЙ МАНУФАКТУРЫ

Время и обстановка, в которой появилась самопрялка, точно не выяснены. Есть основание думать, что она введена была в итальянской шелковой промышленности XV в. для крутки и намотки органсиновой нити, а отсюда перенесена в южногерманское льняное производство. Как известно, Маркс считал итальянские купеческие города, расположенные на средиземноморском побережье в XIV—XVI вв. местом зарождения капиталистических форм производства.

Возникшая в Италии капиталистическая мануфактура вызвала, повидимому, в ряде областей (металлургия, текстиль, стекольное дело) применение новых, — по сравнению с цеховым ремеслом, сделавшимся к этому времени оплотом технического консерватизма, — технологических процессов и орудий производства. К сожалению, проблема „итальянского возрождения“ с ее технико-экономической стороны почти совсем еще не исследована, вследствие чего происхождение многих важных изобретений только предположительно может быть связано с сдвигами, происходившими в итальянской промышленности в период ее наивысшего подъема.

В отношении самопрялки такое предположение представляется наиболее соответствующим реальным путям развития прядельной техники. Итальянская шелковая и шерстяная промышленность занимала первенствующее положение в Европе. Работа на экспорт и капиталистическая организация труда являются здесь весьма благоприятной почвой для технического прогресса.

Наконец, мы имеем прямые свидетельства о попытках механизации техники шелкопрядения. Так, например, в XIV в. Большой совет в Венеции объявил даже своеобразный „конкурс“ на изобретение „машины“ для обработки шелка, обещая лицам, разрешившим задачу, выдачу исключительных привилегий.¹ Сложный

¹ Broglio d'AJatio. Die venetianische Seidenindustrie und ihre Organisation bis zum Ausgang des Mittelalters (XIII—XV). Münchener Volkswirtschaftliche Studien, 1893, стр. 45. Вот текст этого обращения к изобретателям: „Se-

прядильный аппарат, описанный в конце XV в. Леонардо-да-Винчи, даже если являлся его изобретением, должен был базироваться на каких-то более простых конструкциях ручной самопрялки. Что последняя уже существовала в это время, доказывается первым ее изображением в одной южногерманской рукописи, составленной около 1480 г. (рис. 11). Территориальная близость и экономическая связанность южно германских областей с Италией делает вероятным предположения об ее итальянском происхождении.

Об этом же, повидимому, свидетельствует и то обстоятельство, что на итальянских шелкокрутильных станках впервые была достигнута одновременность процесса крутки и намотки, т. е. введен принцип, лежащий в основе самопрялочного прядения. Шелковое производство должно было раньше, чем льняное, перейти к этому принципу, так как при изготовлении шелковой нити главная операция ручного прядения — вытяжка — отсутствует и задача сводится лишь к трощению (сдваиванию), крутке и намотке нитей шелка-сырца, иначе говоря, к таким моментам, которые легко могут быть механизированы вследствие своей малой зависимости от манипуляций естественных органов человека.

Как видно из рис. 10а, изображающего внешнюю (рабочую) часть итальянского тростильного станка конца XVI в., несколько десятков катушек с трощенными нитями, насаженные на веретена большого барабана, приводятся сразу в действие гидравлическим двигателем. К верхней части веретен приделана проволоочная рогулька, служащая для окончательного скручивания нитей шелка-сырца и направления их через особую стеклянную трубку на мотовило. Так как последнее вращается одновременно с катушками, нити получают одновременно крутку и намотку. При этом положение рогульки таково, что нить входит в нее при сматывании с катушки, образуя прямой угол к оси веретена. Рис. 10б показывает внутренний

alcuno inventasse qualche macchina od altifizio per agevolare o perfezionare i lavori di seta, provata cae sia con l'effetto la promessa utilita dell'uno o dell'altro: possa l'inventore ottener privilegio esclusivo per anni 10, accordatogli per li Proveditori di Comun".

(Если кто-либо изобретет какую-либо машину или устройство, чтобы обогатить или усовершенствовать работы по шелку при условии наличия эффекта в виде обещанной полезности одного или другого, тогда изобретатель сможет получить исключительную привилегию на 10 лет, которая будет выдана ему попечителями Коммуны*).

остов станка, приводящий в действие рабочий барабан машины. Насколько можно судить по имеющимся в нашем распоряжении

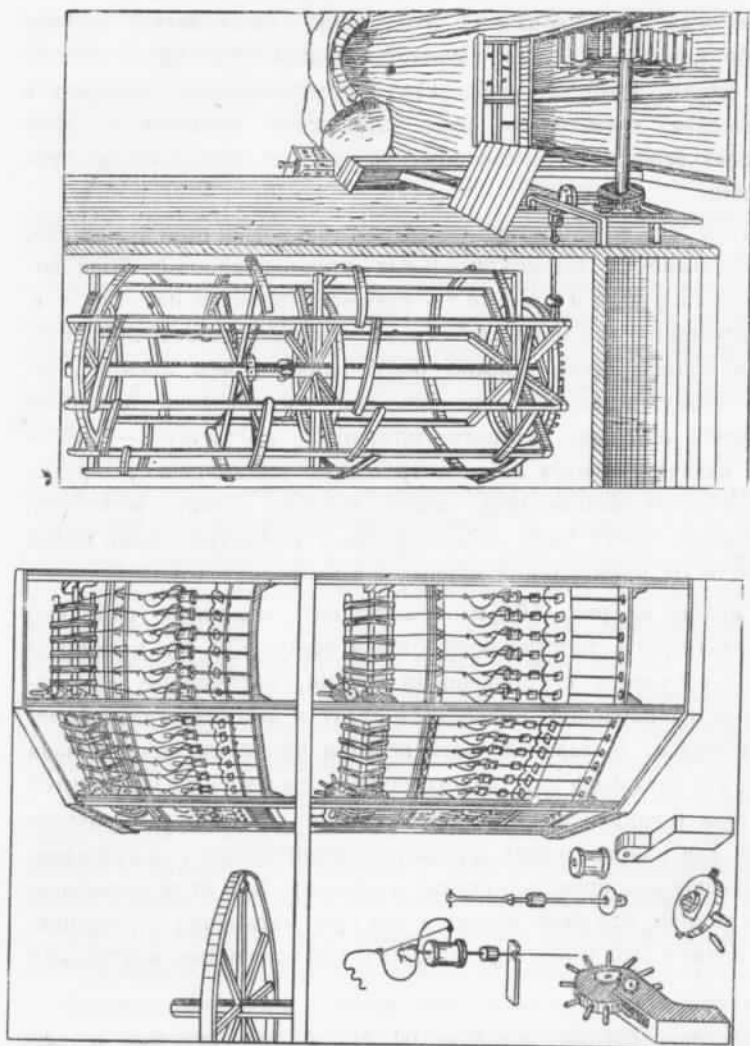


Рис. 10. Итальянская шелкокрутильная машина. а — внешняя (рабочая) часть станка, б — внутренний остов станка

источникам, пьемонтские шелкокрутильные станки появились в XIV в.

Если мы теперь, после ознакомления с процессом работы на них, перейдем к рассмотрению южногерманской самопрядки XV в., то легко убедимся, что она представляет собой не что иное, как соединение основных элементов крутильно-мотального

аппарата для шелковых нитей (насаженная на веретено катушка, рогулька, направление нити под прямым углом к оси веретена) с конструкцией колесной прялки (низкий станок, шнуровая передача от колеса на блокочек веретена, вращение колеса рукою прядильщика), с той только разницей, что процесс работы идет обратным образом: вытянутая из кудели прядь волокон, проходя через ствол веретена, направляется одним из крючков рогульки на катушку, которая наматывает ее на свою поверхность, в то время как рогулька придает нити крутку. Однако процесс самопрялочного прядения значительно качественно отличается от процесса образования шелковой нити. Прежде всего наличие операции вытяжки обуславливает невозможность производить на самопрялке больше одной (в исключительных случаях—двух) ниток, если она обслуживается одним человеком. Во-вторых, необходимость наматывать скручиваемую рогулькой пряжу на катушку требует создания в процессе работы разных скоростей вращения веретена с рогулькой и катушки, так как иначе нить только оборачивалась бы вокруг катушки, но никогда не наматывалась бы на нее. Но создать постоянную разницу в скоростях веретена и катушки почти невозможно, а при изменении этой разницы меняется и коэффициент крутки (количество кручений на единицу длины). Поэтому от искусства прядильщика зависит правильно регулировать скорости вращения рогульки и катушки и быстроту питания веретена ссученными волокнами. На рис. 11, изображающем южно-германскую самопрялку XV в., веретено и катушка, приводимые в движение отдельными шнурами, перекинутыми через два желоба одного колеса, благодаря разным диаметрам своих блокочек имеют разную скорость вращения. Но при увеличении диаметра катушки, по мере наполнения ее пряжей, эта разница должна изменяться. В дальнейших конструкциях самопрялок стали прибегать к ординарной передаче либо на веретено, либо на катушку, при котором второй инструмент приводится в действие натяжением нити и отстает в своем движении от первого. Но это создало новые трудности, о которых мы подробно будем говорить ниже.

Из южной Германии льняная самопрялка распространилась в другие районы Европы и к концу XVI в. стала наиболее важным орудием европейского льнопрядения. XVII—XVIII вв.—эпоха господства самопрялочного прядения. Если ручная прялка являлась характерным орудием ремесленного

производства, то самопрялка — типичный рабочий инструмент мануфактурной техники производства льняной пряжи. Дело в том, что осуществление в самопрялке идеи непрерывного прядения (одновременность крутки и намотки) знаменует собой ускорение — почти вдвое — процесса изготовления нити, а тем самым и значительное повышение

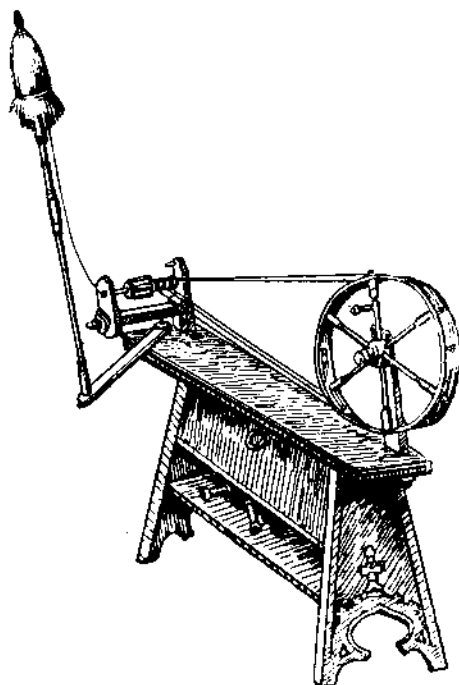


Рис. 11. Южногерманская самопрялка
XV в.

производительности труда в текстильной промышленности, характерное для мануфактурных форм производства, если их сравнивать с ремесленными.

Прежде чем перейти теперь к анализу дальнейшего развития самопрялочного прядения, мы должны будем охарактеризовать тот фон, на котором это развитие происходило, иначе говоря — остановиться вкратце на состоянии льняной промышленности в мануфактурный период.

Текстильное производство наряду с металлургией и металлообработкой является в XVII-XVIII вв. ведущей отраслью капита-

листической мануфактурной промышленности. Оно вырастает на базе широких сельских промыслов, разложения цехового ремесла и роста мелкого товарного производства в городе, создавая в одних случаях формы „рассеянной“ мануфактуры, с организующей ролью в них скупщика-купца, в других — централизованный тип мануфактуры со значительной концентрацией рабочей силы и капиталов в самом предприятии и территориальным единством производственного процесса. Однако, несмотря на разнообразие форм текстильного производства, всегда ведущая (качественно) социально-экономическая роль принадлежит централизованной мануфактуре, на материальной

базе которой совершается весь прогресс техники в мануфактурный период. Основные отрасли текстильной техники: суконная, получающая наибольшее развитие в Англии и отчасти в Нидерландах, и полотняная, распространенная в германских странах (главным образом в Силезии), Ирландии и Шотландии, Франции и с XVIII в. — в России.

Льняная промышленность к концу ремесленного периода была наиболее развита в южных и центральных германских районах. С середины XVI в. здесь, так же как и в Нидерландах, возникают первые крупные мануфактуры, производящие грубые холсты для нужд парусного флота и тонкие — как бельевого материал. Полотняная мануфактура нередко принимает централизованные формы с концентрацией большого количества прядильщиков и ткачей и их орудий — самопрялок и ткацких станков — в одном помещении, хотя раздача льна на прядение и покупка готовой пряжи практикуются очень многими предпринимателями, в связи с широким распространением льнопрядения среди сельского населения.

В XVII—XVIII вв. большой размах полотняное производство получает, с одной стороны, в Ирландии и Шотландии, с другой — в Силезии; последняя снабжает своими изделиями не только европейские государства, но и испанские колонии в Америке. Во Франции в середины XVIII в. существует несколько централизованных (королевских) мануфактур, специализирующихся на выпуске тонких и дорогих сортов материй из льна (напр., батиста).

В первой четверти XVIII в. организуются первые полотняные мануфактуры в России; в середине века их насчитывается уже около 50. Владельцами этих предприятий являются в большинстве случаев купцы, широко использующие на ряду с крепостным вольнонаемный труд, особенно после издания в 1762 г. (в интересах дворянства) закона, запрещающего приписывать к купеческим „фабрикам“ крестьян.

Во всех мануфактурных производствах льняной пряжи — в западной и восточной Европе — самопрялка становится главным орудием прядения. Но конструктивные формы ее дают большое разнообразие, в зависимости от тех или иных географо-этнографических зон, в которых она получает распространение. Первоначальным ее типом, известным нам, является, как было уже сказано, немецкая самопрялка XV в. Возникнув как аппарат для льнопрядения в районе наиболее развитого — к концу ремесленного периода — льняного производства (южная Германия), она, повиди-

мому, была известна и, быть может, получила распространение еще раньше, хотя и в другой конструктивной форме, в итальянской текстильной промышленности XV в. Это можно заключить из того, что усовершенствованный ее тип и одну из наиболее оригинальных конструкций мы имеем в прядильном аппарате, описанном в черновых записках Леонардо-да-Винчи. Как и для многих изобретений, приписываемых гениальному итальянскому инженеру, и для данного трудно сказать, явилось ли оно простой зарисовкой находившегося в практическом пользовании механизма или было в существенных чертах плодом творчества самого Леонардо. Рис. 12*b* изображает общий вид этой самопрядки. Как видно из чертежа, большое колесо (4) приводит в действие при помощи шнура веретено (2), малое колесо (5), дает движение катушке (3), вращающейся с меньшей скоростью, чем веретено. Таким образом здесь введен принцип двойной передачи, т. е. веретено и катушка получают независимое друг от друга движение. Существенной частью самопрядки является аппарат для равномерной и непрерывной намотки пряжи на катушку. Он изображен отдельно на рис. 12*a*.

Действие его сводится к следующему (рис. 12*a, b*).

Особый червяк (6), насаженный на вращающуюся горизонтальную ось (7), приводит в движение зубчатое колесо (GA), зацепляющее своими цевками (8) за цевочные колеса (9). Каждое из последних имеет по несколько зубьев, направленных в одном колесе в сторону противоположную, чем в другом, вследствие чего барабан (S), в верхней и нижней частях которого укреплены цевочные колеса, получает возвратное движение. Первую половину пути барабан, зацепляясь за зубья верхнего колеса, двигается в одну сторону, вторую половину пути — под действием нижнего колеса — в другую. Благодаря этому вилкообразный рычаг (10), помещенный между колесами и захватывающий квадратную ось веретена, перемещает веретено вперед и назад, и нить механически равномерно наматывается на поверхность катушки, что устраняет обычную для самопрядок ручную операцию перемещения нити, время от времени с одного крючка или направляющего отверстия рогульки на другое. В аппарате Леонардо можно было также регулировать степень крутки пряжи, изменяя скорость вращения большого колеса при помощи штифтов, вставленных между шнуром и ободом колеса и служащих для натяжения шнура.

Судьба итальянской самопрядки XV в. неизвестна. Широкое

распространение самопрялочный аппарат получает в своей южно-германской форме в центральных и северных европейских странах

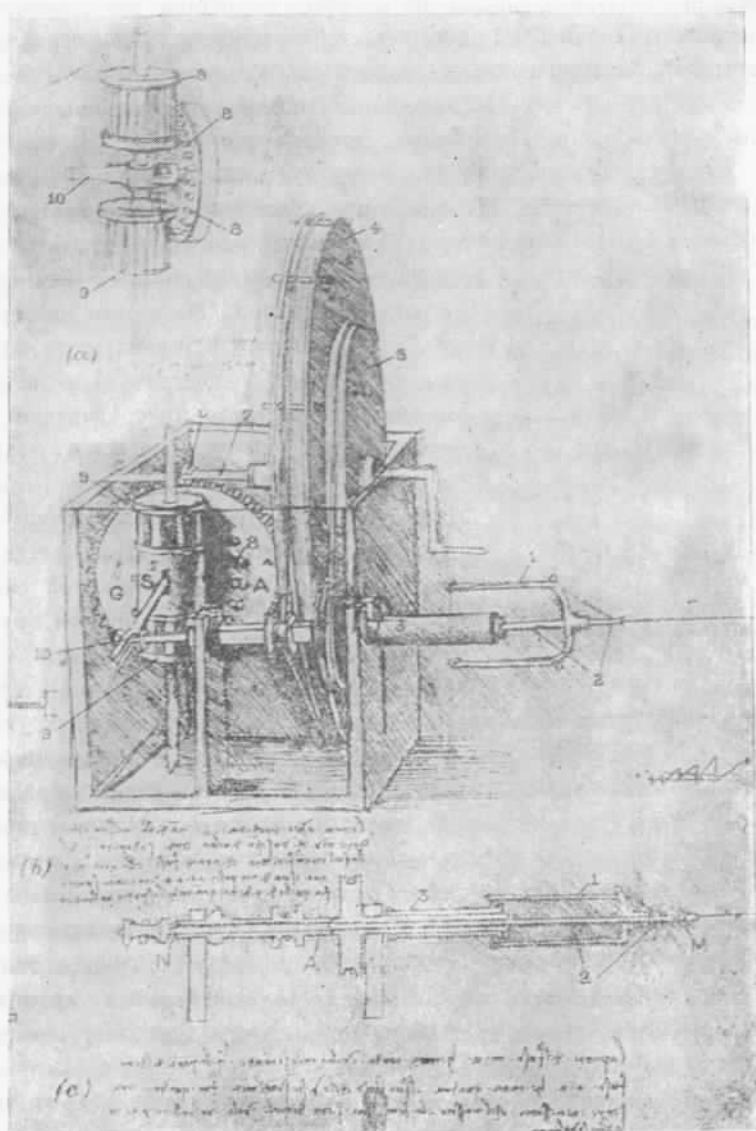


Рис. 12. Прядильный аппарат Леонардо-да-Винчи

только с 30—50 гг. XVI в. Традиционная литература, склонная закреплять крупное изобретение за одним каким-либо лицом,

приписывает обычно введение самопрялки брауншвейгскому каменотесу Юргенсу и датирует его 1530 г. Однако элементарный критический обзор источников, на которые опирается эта версия, не позволяет установить ни одного факта, касающегося личности „изобретателя“, историческая достоверность которого была бы несо-

мненной. Отсутствуют, в сущности говоря, и биографические сведения о Юргенсе, и данные о том, что нового внес он в конструкцию самопрялки.

Так как все основные моменты, из которых складывается процесс самопрялочного прядения, были уже известны в XV в., заслугой Юргенса (если только он вообще существовал) является, в лучшем случае, присоединение к прядильному аппарату ножного pedalного механизма, освободившего правую руку прядильщика от функции вращения рукоятки колеса и закрепившего роль двигательной силы за ногой. Тем самым правая рука получила возможность принимать непосредственное участие в трудовом процессе (в операциях крутки и намотки), что привело к улучшению качества всей работы на самопрялке. Но если принцип самопрялочного прядения возник в конце ремесленного периода, то основным аппаратом в технике прядения льна самопрялка становится только

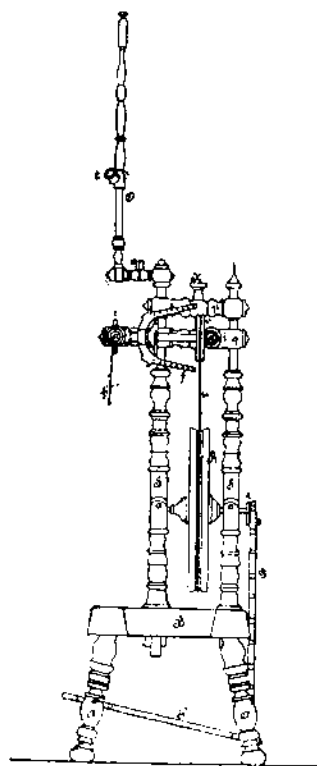


Рис. 13. Тирольская самопрялка XVII в.

в мануфактурный период. Первоначальный тип ножной самопрялки, получившей распространение в Саксонии в середине XVI в., нам неизвестен.

Самые ранние, сохранившиеся до нашего времени, ножные самопрялки относятся к XVII в. Английский, ирландский, шотландский и тирольский типы ее хранятся в коллекциях венского музея самопрялок и муниципального музея в Бельфасте.

Для уяснения конструкции pedalной самопрялки и хода работы на ней мы возьмем в качестве образца тирольскую само-

прялку XVII в. (рис. 13). Она состоит из следующих частей: педали, на которую нажимает нога, шатунной передачи (заимствована из токарного станка), большого колеса в 30–50 см диаметром, шнура, перекинутого через обод колеса и охватывающего блок катушки, горизонтального деревянного веретена, лежащего в кожаном подшипнике и опирающегося на вертикальную стойку, рогульки, составляющей одно целое с веретеном и имеющей крючки или отверстия для прохождения нити, катушки, свободно надетой на веретено, вертикальной палки, на которой закрепляется пучок волокон, и деревянной стойки всего аппарата.

Работа на самопрялке ведется следующим образом.

Прядильщик левой рукой вытягивает из пучка несколько волокон, слегка ссучивает их и направляет в боковое отверстие веретена, откуда нить идет по части канала веретена (которое слева—пустотелое) и затем по крылу рогульки до одного из крючков или отверстий, которые вводят нить на катушку под прямым углом к оси последней. При нажмe на педаль колесо начинает вращаться и приводит в движение катушку, которая наматывает на себя нить. Натяжение нити заставляет вращаться рогульку и веретено.

Вследствие этого нить одновременно получает крутку (рогулькой) и намотку (катушкой), в чем и выражается принцип непрерывного прядения.

Основным условием для функционирования самопрялки является установление разной скорости вращения веретена и катушки, без чего нить не могла бы наматываться на поверхность последней. В нашем типе самопрялки разность скоростей достигается тем, что веретено с рогулькой, вследствие трения о подшипники, отстаёт в своем вращении от катушки; таким образом, это конструкция с опережающей катушкой. Так как нить наматывается на длину, соответствующую разности в скоростях веретена и рогульки, то, очевидно, длина спряденной в одну минуту пряжи (l) будет равняться количеству оборотов катушки в минуту (u) — минус количество оборотов веретена (k) и все это умноженное на переменную окружность катушки $d\pi$, т. е. $l = (u - k) d\pi$. Так как с увеличением диаметра катушки последняя наматывает на себя, при каждом обороте, все большее количество пряжи, часть нити, находящаяся между рогулькой и катушкой, туго натягивается. Поэтому от искусства прядильщика зависит ускорить подачу нити на рогульку или добиться уменьшения скорости вращения катушки

ослаблением степени натянутости приводного шнура. Это достигается при помощи особого регулирующего винта.¹

Льнопрядильные мануфактуры начинают возникать в Англии, повидимому, с первых десятилетий XVII в. Широкое развитие производства льняных тканей в разных районах Англии отмечается в отчете специальной комиссии, назначенной в 1622 г. Яковом I для обследования положения английской промышленности.

В одном документе 1641 г. указывается на концентрацию полотняных предприятий в Манчестере. В 1663 г. были изданы два правительственных постановления о поощрении льняных мануфактур в Англии и ограничении иностранного импорта льняных тканей. Последнее постановление не было, однако, проведено в жизнь, и, наряду с усиливающимся ввозом шотландской пряжи, английский рынок в ближайшие годы наводняется большим количеством французских льняных изделий.

В конце XVII в.,² в связи с общим торгово-промышленным подъемом, являющимся результатом завоеваний великой английской революции, начинается новая полоса развития английского полотняного производства, остающегося, однако, до самой эпохи промышленной революции лишь второстепенной отраслью английского текстиля.

Зато общеевропейским центром производства льняной пряжи становится в XVIII в. соседка Англии — Ирландия. Еще в царствование Карла II издается ряд парламентских актов, направленных к развитию экспорта ирландской льняной пряжи и привлечению в страну иностранных мастеров. В 60-х гг. XVII в. из Брабанта выписано было в Ирландию 500 семейств, основавших вскоре около Дублина цветущую промышленную колонию, занимавшуюся изготовлением из местной пряжи канатов, парусной материи и различных полотен, не уступавших по качеству аналогичным товарам, производившимся в других странах Европы, но продававшимся по более низким ценам.

В этот же период возникают льняные мануфактуры и в других центрах Ирландии. Все они были оборудованы вывезенными колонистами голландскими самопрядками, получившими широкое распространение среди ирландского населения и называвшимися здесь

¹ Чем больше крепость выпрядаемой нити и, следовательно, ее способность преодолеть сопротивление трения шнура о желоб блокка, тем туже может быть натянутость шнура.

² Y. Horner. The linen trade in Europe, chapter „England“.

до середины XVIII в. „голландскими колесами“ (Dutch wheel). Общий вид этой самопрялки, просуществовавшей до эпохи крупной промышленности как наиболее распространенный в Ирландии пряильный аппарат, показан на рис. 14.

Отличительной особенностью этой самопрялки является очень тяжелый обод колеса, рассчитанный на создание большого запаса кинетической энергии. Старинный вид ирландской самопрялки, появившейся по меньшей мере в первой половине XVII в., если не раньше, показан на рис. 15 (Irish castle wheel).

Здесь оригинальным моментом, не встречающимся в конструкциях других самопрялок, является расположение веретена под колесом, на переднем плане высокого треножного станка.

Новый период в развитии ирландской льняной промышленности наступает после отмены в 1686 г. Нантского эдикта и переселения в Ирландию около 6000 ремесленников-гугенотов, обосновавшихся около Lisborn. Известный английский деятель в области льняного дела Кроммелин, стремясь повысить производительность пряильного труда, выписывает из Пикардии французские самопрялки, приводившиеся в движение рукояткой, а не ножной педалью. По мнению Кроммелина, они имеют то преимущество, что создают более равномерное движение веретена и обеспечивают возможность — в нужных случаях — моментальной остановки колеса, а эти последние моменты являются необходимым условием для получения равномерноскрученной пряжи.

Однако Кроммелин не учитывает в своих рассуждениях, что указанные недостатки ножного привода более чем компенсируются в педальных самопрялках возможностью — для правой руки пряильщика — принимать непосредственное участие в процессе прядения.

Практика очень скоро показала полное превосходство ножных самопрялок перед ручными: не только в Ирландии французский пряильный аппарат совершенно привился, но и у себя на родине (в Пикардии) с ним впоследствии начинает конкурировать другой тип самопрялки с педальным механизмом (рис. 16).¹

Ирландский (голландский) тип самопрялки получает в XVIII в. всеобщее распространение и в Шотландии. Таким образом 3 основные района североευропейской льняной промышленности (Нидерланды, Ирландия, Шотландия) пользуются в течение мануфактурного периода аналогичными конструкциями пряильного аппарата.

¹ Y. Horner. The linen trade in Europe, chapter. „Ureland“.

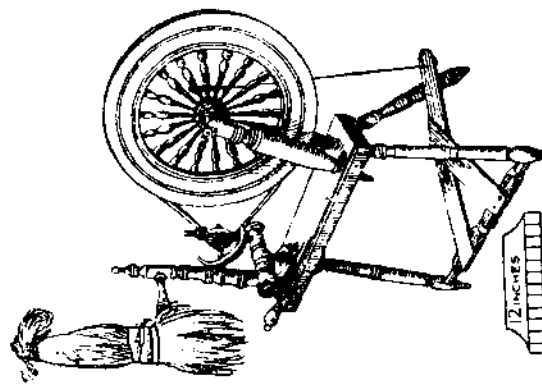


Рис. 14. Голландская самопралка
XVII в.

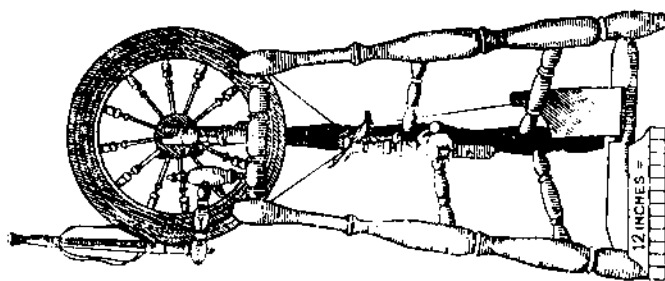


Рис. 15. Старинная ирланд-
ская самопралка

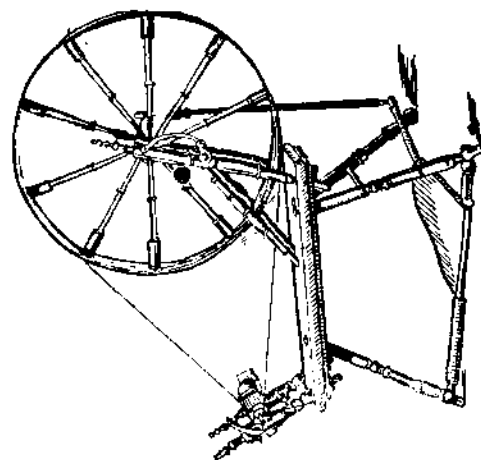


Рис. 16. Ножная самопралка из Пикар-
дии

Этот последний, по свидетельству Кроммелина, отличался в начале XVIII в. той особенностью, что веретено и катушка приводились в нем в движение отдельными шнурами, перекинутыми через два желоба одного колеса. Как мы знаем, для лучшего регулирования скорости вращения веретена и катушки уже давно про- бовали прибегать к устройству таких самопрялок с двойной пере- дачей (это имело место в немецкой самопрялке XV в. и в аппарате Леонардо). Здесь (ср. рис. 17) веретено получает независимое от ка- тушки движение (отдельный блок) и вращается медленнее вслед- ствие большего диаметра своего блокка. Но и в таких самопрялках не может достигаться равномерность крутки, так как с увеличением диа- метра намотки при заполнении катушки пряжей уменьшается число кру- чений пряжи на единицу длины $\left[\frac{k}{l} \right]$.¹ Не устраняется здесь совсем

и сильное натяжение нити, получаемое в самопрялках 1-го типа, несмотря на постоянную разницу в числе оборотов катушки и веретена. Поэтому самопрялка в мануфактурный период употреб- ляется преимущественно для льняной пряжи как более грубой, чем другие прядильные волокна. Наоборот, в суконном производ- стве, имеющем дело с рыхлой и нежной пряжей, главным прядиль- ным инструментом продолжает оставаться прялка.

Во всех аппаратах ручного прядения (веретено, прялка, само- прялка) человек, как правило, оперирует лишь одним рабо- чим инструментом. Увеличение количества одновременно действующих орудий, обслуживаемых данным рабочим, наталки- вается на ограниченность естественных органов человека, часть которых (руки) непосредственно соприкасается с предметом труда (операция вытягивания), вследствие чего человек не может выпрядать сразу несколько нитей. Прогресс на базе самопрялки может поэтому совершаться главным обра- зом по линии ускорения процесса прядения одной нити, точно так же как исходным моментом превращения прялки в самопрялку являлись чисто количественные изменения соотношения между круткой и намоткой (объединение чередовавшихся по вре- мени процессов в единый, совершающийся одновременно). Однако невозможность таким способом повысить производительность труда прядильщика в сколько-нибудь значительной степени

¹ k —количество оборотов катушки в минуту, l —длина выпряданной в минуту пряжи,

приводила к попыткам в ряде стран (в особенности — в Германии) устраивать самопрялки с двумя веретенами. Подобная конструкция впервые была описана у Леонардо-да-Винчи. Общий вид ее представлен на рис. 17. Зубчатое колесо приводит в действие вертикальную ось первого веретена и, через посредство шестерен и большого горизонтального круга, сообщает движение второму веретену. Рукоятка, приводящая в действие зубчатое колесо, не видна, так как находится у задней стенки станка. В виду отсутствия механического двигателя сомнительно, чтобы вся работа на такой самопрялке

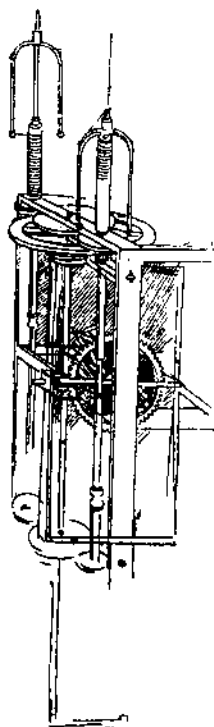


Рис. 17. Самопрялка Леонардо - да-Винчи

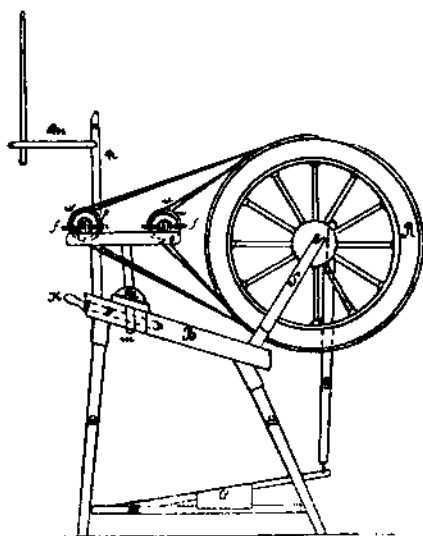


Рис. 18. Английская двухверетенная самопрялка XVII в.

могла выполняться одним человеком, так как никакой, даже высокой квалификации прядильщик не был в состоянии вытягивать обеими руками нити, регулировать намотку пряжи и выполнять еще функцию двигательной силы. Последняя могла передаваться неквалифицированному рабочему или мальчику. Аппарат Леонардо оригинален по конструкции и непохож на все последующие типы.

Относительно практического распространения самопрялки, описанной у Леонардо, мы никакими сведениями не располагаем. В центрально- и североевропейских районах двойные самопрялки

появляются не ранее середины XVI в. и представляют собой простое видоизменение конструкции ординарной ножной самопрялки. Это хорошо видно из сравнения тирольской одноверетенной самопрялки, рассмотренной выше, с английской двухверетенной самопрялкой XVII в., на которой работали в 1681 г. в одной лондонской прядильной школе (рис. 18). Основные части самопрялки и взаимное расположение частей одно и то же у обоих аппаратов.

Отличия в последнем сводятся только к устройству приспособления на станке для второго веретена и рогульки и более широкому и тяжелому ободу колеса, который обхватывается теперь двумя бесконечными шнурами и должен передавать большое количество аккумулированной в маховике энергии. Диаметр колеса английской двойной самопрялки равен 45 см, веретенного бочка — 48 см и катушечного — 44. Таким образом передача с колеса на веретено равна 1:9, с колеса на катушку 1:10 (приблизительно). Так как движущей силой здесь является нога прядильщика, один человек при большой сноровке и виртуозности рук может выпрядать одновременно две нити. Однако необходимость прерывать процесс вытяжки, в виду участия рук в операциях скручивания и намотки, исключительная напряженность внимания и повышенная интенсивность работы не могут не отражаться на качестве выпрядаемых нитей. По мнению автора 20-х годов XIX в.,¹ „такие многосложные самопрялки, хотя ускоряют работу, однако не служат к улучшению пряжи“ вследствие того, что „трудно с одинаковым вниманием тянуть и расправлять две и более нитки“. В результате получается нить менее ровная, чем на ординарной самопрялке. По этим причинам двойные самопрялки не вытесняют ординарных и играют второстепенную роль в течение всего мануфактурного периода, применяясь спорадически в отдельных западноевропейских странах.

Значительно более важным усовершенствованием, сделанным в самопрялке, является замена ручной переброски нити с одного крючка рогульки на другой механическим навиванием ее равномерно по всей поверхности катушки. Идея эта, как мы уже видели, была впервые высказана Леонардо. Но в практику самопрялки с таким приспособлением стали вводиться лишь нака-

¹ „Журнал мануфактур и торговли“, 1826, № 11 „Обработке льна и приготовлении из него пряжи и ткани“, стр. 61.

нуне технического переворота в льнопрядении. В 1788 г. в Aichtermuchty введен был аппарат для механического наполнения нитями катушки, без помощи рук. Первая известная нам конструкция самопрялки этого рода была изобретена англичанином Antis

в 90-х годах XVIII в. В отличие от конструкции Леонардо-да-Винчи, здесь движение осуществляется не веретеном, а катушкой, равномерно передвигающейся вдоль веретена. Однако широкое распространение получает другой прядильный аппарат, сконструированный в начале XIX в. в Англии Спенсом и по существу основанный на принципе Леонардо: движение веретена вдоль своей оси под действием вилкообразного рычага.

Рис. 19 показывает вид этой самопрялки. Станок ее состоит из покоящейся на 4 ножках деревянной доски *B* с вделанными в нее вертикальными колоннами *D* и *C*; к последней прикреплена проволоочная стойка *T* для пучка волокон, сделанная в форме пирамиды. Педаль *S* связана посредством шатуна с шейкой коленчатой оси *PV* махового колеса *GH*; в левой части той же оси помещен бесконечный винт *Q*. Через колесо перекинут двойной возвратный шнур, огибающий веретенный блок *K*, затем опять обод колеса и, наконец, блок катушки *F*. Для того чтобы веретено могло не только вращаться вместе с блочком, но и передвигаться вдоль своей оси, оно имеет канавку, в которую входит

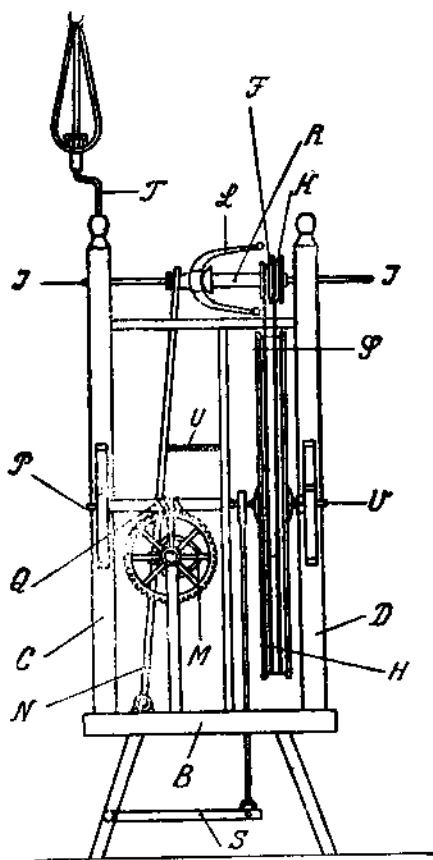


Рис. 19. Самопрялка Спенса (нач. XIX в.)

Педаль *S* связана посредством шатуна с шейкой коленчатой оси *PV* махового колеса *GH*; в левой части той же оси помещен бесконечный винт *Q*. Через колесо перекинут двойной возвратный шнур, огибающий веретенный блок *K*, затем опять обод колеса и, наконец, блок катушки *F*. Для того чтобы веретено могло не только вращаться вместе с блочком, но и передвигаться вдоль своей оси, оно имеет канавку, в которую входит

штифт, укрепленный во втулке блокча. Веретено / скреплено с рогулькой *L*, имеющей на концах два отверстия, служащие для пропуска и направления нити на катушку. Поступательное движение веретена осуществляется следующим образом.

Бесконечный винт *Q*, приводимый в действие маховым колесом, зацепляется за зубчатку и вращает последнюю вместе с находящимся внутри нее эксцентричным колесом *M*. В эксцентр при помощи пружины *U* упирается рычаг *N*. При первом полуобороте эксцентричного колеса, вследствие постепенного увеличения радиуса его кривой, рычаг будет отходить влево, при втором обороте с уменьшением радиуса колеса он, под давлением пружины, станет двигаться обратно. При движении рычага его верхний вилкообразный конец, захватывающий головку рогульки, заставит последнюю двигаться вместе с веретеном взад и вперед. Вследствие натяжения приводного шнура катушка *R* не будет увлечена поступательным движением веретена и останется в вертикальной плоскости махового колеса. Таким образом, пряжа будет равномерно и непрерывно наматываться на поверхность катушки, и прядильщик избавляется от необходимости передвигать время от времени нить вдоль крыла рогульки. Как и в описанных ранее самопрялках, в аппарате Спенса катушка является опережающей (диаметр ее блокча равен 3 см, в то время как веретенного — 4 см.).¹

Производительность прядения льняных нитей на ординарных самопрялках, как позволяют установить расчеты разных лиц, равнялась для № 24 — 326 м в час, № 30 — 314 и № 48 — 302; для двойной самопрялки соответствующие нормы будут равняться 498, 496, 481 м в час, т. е. примерно на 60—70% больше чем в ординарной. Самопрялка же с механической намоткой пряжи на 10—18% производительнее тех, где равномерность навивания регулируется вручную и, следовательно происходят периодические перерывы в процессе прядения.

В целом в XVI—XVIII вв., т. е. в классическую эпоху самопрялочного прядения, производительность труда прядильщика возросла не более чем вдвое по сравнению с докапиталистическими периодами; мануфактурная техника, покоящаяся на ручном труде, не вызывает значительных изменений в производительной силе применяемых инструментов и аппаратов. Технический прогресс

¹ А. Gray. A treatise on spinning machinery, Edinburgh, 1819, p. 37—38.

здесь в течение веков сводится лишь к некоторым конструктивным усовершенствованиям и отдельным (частичным) улучшениям, оставляющим, однако, в неприкосновенности основной технический принцип и не снимающим функциональную зависимость орудия от ограниченных возможностей естественных органов человека воздействовать на вещество природы.

* * *

В заключение нашего очерка развития принципов ручного прядения ознакомимся вкратце с состоянием техники производства льняной мануфактуры в целом. Это даст нам возможность уяснить себе с одной стороны, какое место занимает самопрялка в общем комплексе средств труда, функционирующих в производственном процессе изготовления льняных тканей, с другой — какова была техническая база интересующей нас отрасли текстильного производства накануне промышленной революции XVIII в.

Технологический цикл на льняной мануфактуре складывается из следующих звеньев: 1) предпрядильные операции (трепка и ческа льна, в некоторых случаях — приготовление ровницы), 2) прядение, 3) приготовление готовой пряжи для ткачества (беление, перемотка нити на мотовила, катушки и шпульки, снование, заправка основы), 4) тканье, 5) аппретура ткани (беление, крашение, лошение и прессовка).

За исключением некоторых вспомогательных операций, которые, по своей элементарности и вследствие необходимости прилагать большую мускульную силу, стимулируют применение машины (мельницы для толчения пеньки, аппретурные прессы), мануфактурное производство льняных тканей покоится в основном на системе ремесленных инструментов, значительно, однако, более развитых и разнообразных по форме, чем аналогичные орудия ремесленной мастерской.

При этом прядение и ткачество, как два центральных участка производства, применяют сложные ремесленные инструменты (самопрялка и ремизный ткацкий станок), представляющие собой комплекс орудий и приспособлений, выполняющих ряд разнородных операций. На других участках работа производится, наоборот, главным образом при помощи простых инструментов, цельных по структуре и предназначенных для производства одной операции.

Так, орудием чески попрежнему остается ручной деревянный,

реже металлический, гребень, сквозь зубья которого прочесывают зажатый в руке пучок льна. Простота операции обуславливает организацию чески, как правило, вне стен мануфактуры. Для перемотки нити на шпульки, закладываемые в ткацкие челноки, употребляется обычно низкий станок, похожий на прядку, где шнур большого колеса приводит в движение плотно насаженную

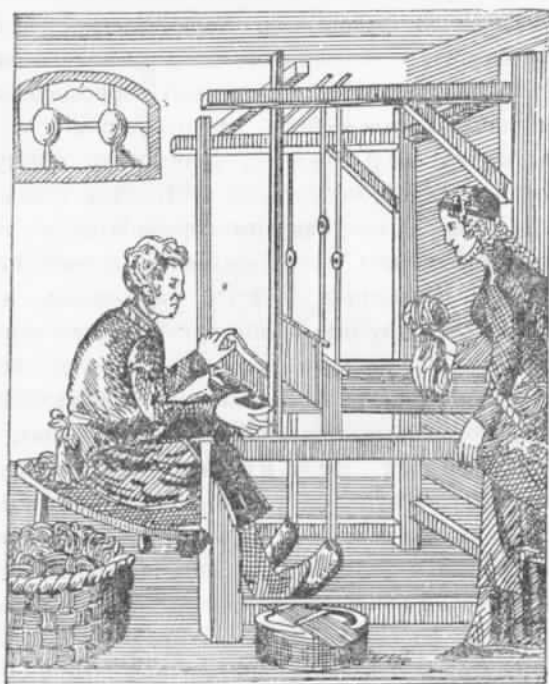


Рис. 20. Фламандский ткач XVI в.

на ось веретена шпульку, которая сматывает на свою поверхность пряжу с устанавливаемой на неподвижной оси самопрядочной катушки (см. рис. 9). В тех случаях, когда пряжа предназначена для основы и ее нужно рассортировать в мотки определенной длины, пользуются мотовилом, разного диаметра, ручку которого вращает человек. Иногда в мануфактурный период делаются попытки присоединять к мотальным аппаратам механический двигатель. Такие механически действующие аппараты известны были, по-видимому, на французских мануфактурах середины XVIII в., как показывают соответствующие рисунки французской „Энциклопедии“

60-х годов этого века. В технике ткачества полотняных изделий в XVI—XVIII вв. никаких существенных изменений отметить нельзя. Фламандский ткацкий станок XVI в., изображенный на рис. 21 с его основными частями: горизонтальной рамой, двойным ремизным аппаратом, бердом, 2 навоями остается, конечно, с различными национальными отклонениями в конструктивных деталях, орудием тканья полотняных мануфактур до самой эпохи промышленной революции. Характерным здесь является только употребление, в зависимости от рода изготавливаемой материи, дифференцированных и специально приспособленных для данной цели инструментов — берд, челноков, рам и т. д. и введение сновальных барабанов, снимающих пряжу, идущую на основу ткани, сразу с нескольких десятков катушек.

Обычно полотняные мануфактуры перерабатывают как льняную пряжу (подразделяющуюся на чистольняную и очесочную), так и пряжу из пеньки. Последняя является материалом, из которого ткнут грубые холсты, парусные полотна, скручивают веревки и канаты и т. д. Перед трепкой пенька подвергается операции толчения (в целях придания мягкости волокнам и раздробление крупных волокон), которая ведется либо в ручных ступах, либо в специальных толчейных мельницах, часто устанавливаемых вдали от мануфактуры около места покупки пеньки. Вододействующие толчеи состоят из ряда ступ, в которых пеньковая масса подвергается обработке пестами, поднимаемыми кулаками водяного вала. Полуобработанный материал идет затем в трепальную мастерскую. Выпряденная из пеньки или льна пряжа, как правило, проходит еще через одну стадию обработки: она проваривается, отбеливается и высушивается, после чего только может считаться готовой для снования и тканья. Варка производится в больших котлах, беленье (бученье) — в жестяных чанах, куда засыпается зола (содержащая поташ). После окончания процесса побелки пряжу отжимают на особых аппаратах (в России в XVIII в. они назывались „жомами“), а затем высушивают на деревянных барабанах. Все операции носят исключительно ручной характер.

В области аппретуры (окончательной отделки) полотняных тканей мануфактурный период знает применение элементарных машин, в виде прессов и дощильных аппаратов (ролов). Образцом первого может служить винтовой пресс, применявшийся на итальянских мануфактурах начала XVII в. (рис. 21) и

служивший для сглаживания полотен и придания им глянца. Здесь рабочий при помощи крюка и деревянной колодки производил вращение винта вверх и вниз, т. е. выполнял чисто двигательную функцию.

В отличие от пресса ролл представлял собой вертикальный круглый столб, рабочий вал которого производил лощение материи путем ее прокатки. На русских мануфактурах XVIII в. роллы приводились в движение животной силой.

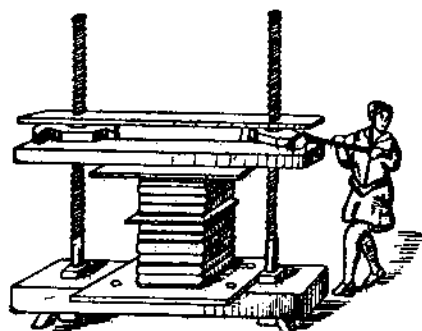


Рис. 21. Итальянский пресс для отделки полотен (нач. XVII в.)

* * *

Мы рассмотрели основные этапы развития техники прядения вплоть до мануфактурных ее форм. Этот исторический экскурс должен привести нас к выводу, что и производство льняной пряжи, подобно другим участкам мануфактурной промышленности, покоилось на системе ручных, хотя и сложных орудий труда. Когда мануфактура с ее „узким базисом общественного производства“ вступила в противоречие с возросшими потребностями общества и начался переворот в промышленной технике, текстильные предприятия, как известно, раньше всех вступили на путь машинизма. В виду этого нам предстоит теперь во II главе рассмотреть характерные черты революции в прядильном производстве, чтобы более подробно ознакомиться затем с возникновением и эволюцией принципов машинного прядения льна.

ГЛАВА II. АНГЛИЙСКИЕ И ФРАНЦУЗСКИЕ ЛЬНОПРЯДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ ЭПОХИ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ

1. ВВЕДЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ПРЯДЕНИЯ

Переворот в прядельной технике является первым и наиболее ярким выражением происходящей в конце последней трети XVIII в. революции в материальном базисе капитализма. Маркс в „Капитале“ рассматривает прядельную машину как классический тип рабочей машины, революционизирующий производство при переходе от мануфактуры к фабричной промышленности.

Но участком, на котором разыгрывается первый акт технической революции, является почти исключительно хлопчатобумажная индустрия. Новые принципы прядения выступают поэтому первоначально, в форме машинных средств обработки хлопка и только потом — по мере захвата машинизмом все новых и новых участков общественного производства — переносятся в модифицированной форме на обработку пряжи из шерсти и льна. Очевидно, вследствие этого, что развитие методов механического льнопрядения может быть понято только после знакомства с основными конструкциями бумагопрядильных машин XVIII в. При этом речь будет идти только о машинах непрерывного действия — короче говоря, о ватерной машине, так как аппараты прерывного действия в льнопрядильном производстве применения не получили.

Каждая тонкопрядильная машина состоит из трех существенно-важных частей — вытяжного, крутильного и наматывающего механизмов.

При этом принципиальное значение при переходе от ручной техники производства пряжи к машинной имеет изобретение вытяжного аппарата. Именно он вырывает процесс труда из рук рабочего, ранее (на веретене, прялке, самопрялке) непосредственно соприкасавшегося с предметом труда, и передает его механически действующим органам самой машины. Введение вытяжных цилиндров, заменивших собою пальцы прядельщика

при вытягивании волокон и обеспечивающих одновременное производство многих нитей на станке, обслуживаемом одним рабочим, принадлежит англичанину Джону Уайатту (John Wyatt), взявшему в 1738 г. патент на прядильную машину на имя своего компаньона Пауля.¹

Сущность нового принципа ясно изложена в тексте патента. Концы расчесанной на карде ленты хлопка помещают „между двумя валиками, или цилиндрами, которые, вследствие своего вращательного движения и пропорционально скорости этого движения, увлекают подвергаемый прядению хлопок или шерсть. В то время как этот хлопок или шерсть правильно проходят между обоими цилиндрами, последовательный ряд других цилиндров, вращающихся со все большей скоростью, вытягивают их в нить какой угодно тонины“. Для создания лучшего „поля трения“ при прохождении ленты поверхность одного из цилиндров делалась гладкой, а другого — шероховатой, набитой кожей, сукном, металлическими остриями и т. д. Благодаря этому достигалась значительная степень вытяжки волокон. Рисунки машины к тексту патента не приложены (это особенность не только данного, но и всех английских патентов до 40—50-х годов XVIII в.), и потому о конструкции машин и, в частности, вытяжного аппарата можно составить себе представление только по чертежам второго патента, взятого Паулем в 1758 г. на усовершенствованный тип машины. На рис. 22, воспроизводимом из этого патента, видно расположение вытяжных цилиндров и прохождение вытянутой нити на веретене, которое ее окручивает и затем, так же как в прялке, наматывает на свою поверхность.

Возможность производить сразу несколько десятков и даже сотен нитей, абсолютно отсутствовавшая в ручных средствах прядения, должна была обеспечить новому принципу величайшую эффективность. Однако недостаток денежных средств у компаньонов, наряду с неподготовленностью еще условий для переворота в хлопчатобумажном производстве Англии первой половины XVIII в., не позволили ввести в практическое употребление первую прядильную машину. Устроенная Паулем и Уайаттом около 1740 г. в Бирмингэме маленькая прядильная, имевшая всего одну машину, приводимую в движение двумя осликами, и десять работниц, через 2 года должна была закрыться из-за банкротства владельцев. Право на эксплуатацию изобретения купил издатель

¹ Specification № 562. Spinning machines.

„Gentleman's magazine“ Э. Кэв, организовавший в Нортгемптоне довольно обширное предприятие с 5 машинами по 80 веретен каждая и с гидравлическим двигателем.

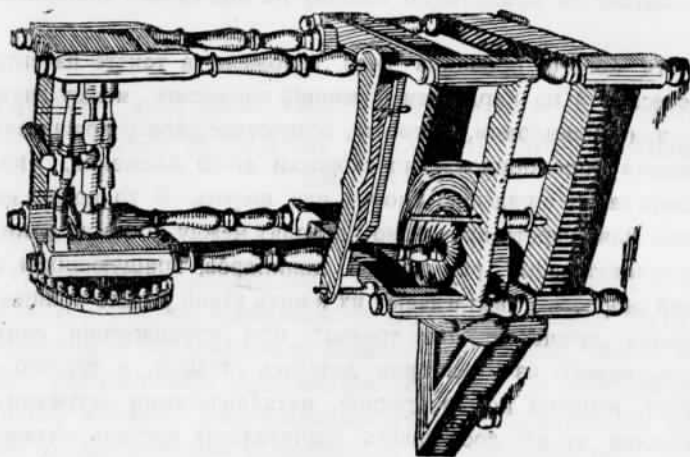


Рис. 23. Модель прядильной машины Аркрайта 1769 г., хранящаяся в Кенсингтонском музее

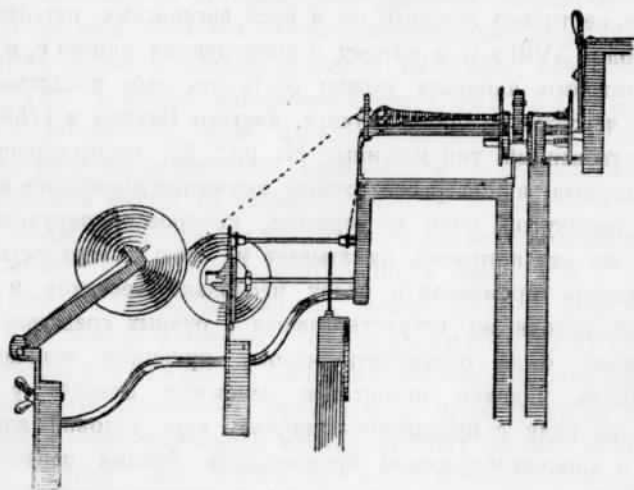


Рис. 22. Вытяжной аппарат машины Пауля-Уайатта (по патенту 1758 г.)

Приготовление лент хлопка производилось на этой бумагопрядильне механическим способом при помощи изобретенной в 1748 г. Паулем кардной машины. Однако и в этом предприятии плохая техническая и административная организация производства имела своим результатом посредственный коммерческий успех дела. Фабрика влачила кое-как свое существование до 1764 г., но не вы-

звала никаких подражаний среди хлопчатобумажных капиталистов и оставалась почти неизвестной в торгово-промышленных кругах.

Настоящая революция в прядильном производстве начинается только с конца 60-х годов, в связи с общим промышленным подъемом,

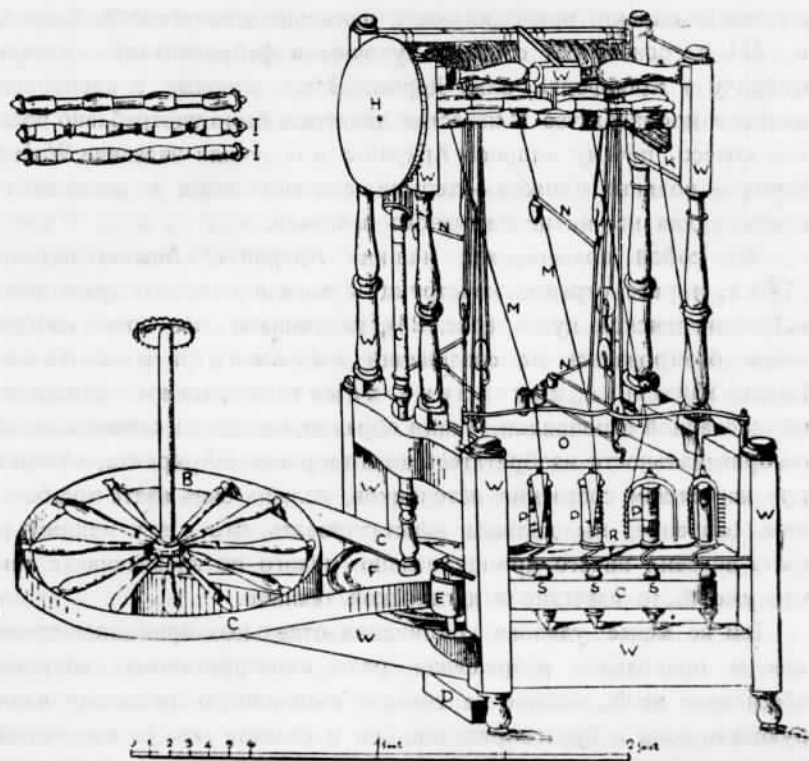


Рис. 24. Ватерный станок Аркрайта (по патенту 1769 г.)

наступившим после окончания Семилетней войны и образования мирового рынка для продукции английского производства.

Почти одновременно два великих изобретения совершают переворот в технике прядения. С 1767 г. начинается применение прядильной машины Харгривса-Дженни, в 1769 г. Аркрайтом берется патент на прядильный станок.

Промышленное значение этих изобретений было различно. В то время как Дженни (являющаяся родоначальницей машин прерывного действия), в силу простоты своей конструкции, дешевизны изготовления и отсутствия механического двигателя, получила распрост-

ранение главным образом в мелком ремесленном производстве, станок Аркрайта вызвал переход к крупной фабричной промышленности. Хлопчатобумажные фабрики Аркрайта 70-х годов — это первые предприятия крупной машинной индустрии в Англии.

Организовав сначала в Ноттингеме небольшую прядильню с тремя машинами, приводимыми в движение конной силой, Аркрайт в 1771 г. основывает с двумя чулочными фабрикантами крупную фабрику в Кромфорде близ Дерби. Здесь впервые в хлопкопрядильном производстве в качестве двигателя было употреблено водяное колесо, почему машины Аркрайта и получили название *Water-frame* — водяных станков — термин, сохранившийся до настоящего времени для машин непрерывного действия.

Что собой представляла машина Аркрайта? Анализ патента 1769 г. и рассмотрение конструкции модели машины, хранящейся в Кенсингтонском музее (рис. 23), показывают, что новое изобретение базировалось на соединении вытяжного механизма Пауля-Уайатта с крутильно-наматывающим аппаратом обыкновенной самопрядки. Таким образом, не касаясь сейчас вопроса об оригинальности изобретательского творчества Аркрайта, которая, при настоящем состоянии источников, должна быть взята под большое сомнение, мы должны констатировать, что в эту машину не было внесено ничего принципиально нового по сравнению с тем, что уже было известно в английской технике.

Тем не менее, удачная комбинация отдельных принципов прядения и правильное разрешение ряда конструктивных вопросов обеспечили этой машине не только величайшую революционизирующую роль в бумагопрядении, но и сделали ее (в измененной форме) важнейшим прядильным аппаратом других отраслей текстиля (прядение камвольной шерсти, льнопрядение).

Общий вид машины Аркрайта представлен на рис. 24, воспроизводимом из патента 1769 г.

Зубчатое колесо *A*, соединенное с приводом конного или водяного двигателя, дает движение маховику *B*, приводящему в действие с одной стороны — при помощи ремня *C* — блокки веретен *S*, *S*, а с другой — через направляющий валик *E* и колесо *F* — вал *V*; последний зацепляет шестерней за зубчатый диск *H*,двигающий четыре пары вытяжных валиков *У*. Части валиков, через которые хлопок проходит, сделаны из дерева; верхний валик покрыт кожей, поверхность нижнего делается рифленой. Благодаря этому проходящая лента не испытывает слишком большого давления, грозя-

щего разрывом волокна (мягкая набойка кожей!), и в то же время сила трения достаточно велика, чтобы не позволить ленте слишком быстро скользнуть через вытяжные валики (сдерживающая функция борозд!).

При прохождении через каждую следующую пару вытяжных цилиндров, лента становится все более и более тонкой. Взаимное сжатие каждой пары валиков регулируется при помощи оттягивающих веревок, перекинутых через блоки и заканчивающихся рычагами N с подвешенными на них специально подобранными грузами разного веса.

Ровница и лента, намотанная на большие катушки I , проходит через 4 пары вытяжных валиков и, в виде нити M , направляется на рогульчатое веретено P . Как и в самопрялке, нить скручивается здесь деревянной рогулькой и одновременно (проходя через крючки) наматывается катушкой. Блочок катушки захвачен шнуром R , который, в зависимости от степени натяжения, заставляет нить наматываться крепче или слабее. Так как посредством шкивов S , захваченных ремнем маховика и сидящих на одной оси с веретеном, непосредственно приводится в движение это последнее, оно и является ведущим, в то время как катушка отстает в своем вращении, в особенности благодаря тормозящей роли шнура R .

Таким образом, здесь принцип обратный тому, который мы имели в основных типах самопрялок XVII—XVIII вв. Это конструктивное изменение диктовалось в станке Аркрайта, повидимому, тем обстоятельством, что при автоматической подаче нити вытяжными цилиндрами опережение катушкой веретена, по мере наработки слоя пряжи, повлекло бы за собой слишком большое натяжение вертикально висящей нити M , грозящее разрывом ее (при ручной вытяжке на самопрялке быстрота подачи мычки регулируется самим прядильщиком).

К числу удачно разрешенных в станке Аркрайта конструктивных вопросов следует отнести введенный здесь способ передачи движения от ведущего колеса к веретенам. В то время как в „Дженни“ Харгривса ремень маховика был накинута на промежуточный барабан, при помощи шнуров приводивший в движение блоки веретен, в ватер-машине, благодаря применению направляющих валиков (второй валик не виден на рисунке), ремень непосредственно захватывает шкивы S , вследствие чего скорость вращения веретен здесь оказывается большей, чем в первой машине.

Ватерные станки производили пряжу хорошо скрученную, но

низких и средних номеров, идущую главным образом на основу; Дженни, наоборот, могли изготавливать очень тонкую, но, вместе с тем, хрупкую нить, годную для утка. Таким образом, обе машины как в отношении сфер производства, где они применялись, так и по назначению изготавливавшейся ими пряжи на первых порах не конкурировали, а дополняли друг друга.

В 1788 г. в Англии насчитывалось около 20 000 Дженни, рассеянных по мелким прядильным предприятиям. К этому времени фабрики Аркрайта составляли уже целую отрасль крупной машинной индустрии. Его первая кромфордская прядильня уже в 1779 г. имела несколько тысяч веретен, обслуживаемых 300 рабочими. С середины 70-х годов Аркрайтом основывается ряд других фабрик в Ланкашире, становящемся с этого времени центром хлопчатобумажной промышленности.

После того как в 1774 г. парламент отменяет (в порядке удовлетворения петиции Аркрайта) закон 1736 г., позволявший изготовлять только смешанные ткани — с льняной основой и бумажным утком, Англия вступает в полосу блестящего подъема своего хлопчатобумажного производства, быстро оттесняющего на второй план другие отрасли текстиля. В 1775 г. Аркрайт берет второй патент на кардную, ленточную и ровничную машины и вводит на своих фабриках эту систему подготовительно-прядильных аппаратов.¹ Еще до этого, в 1772 г., Джон Лис получает патент на применение в подготовительных машинах питательного полотна, подводящего материал к вытяжным цилиндрам. Так конструируются основные элементы машинного производства пряжи.

Что касается другой линии развития механического бумагопрядения — эволюции машин прерывного прядения, нас в данном случае не интересующей, то следует лишь упомянуть, что Дженни была в 1772 г. превращена в так называемую библи-машину (принципиальное видоизменение заключалось в переносе зажимного пресга с каретки на неподвижную раму и установке веретен на двигающейся каретке), а эта последняя в 1779 г. была в свою очередь преобразована в мюль-машину, путем соединения основных частей ее конструкции с вытяжным аппаратом ватера.

Экономическим стимулом к этим изобретениям, принадлежащим: первое — механику Wood'y, а второе — прядильщику Самуэлю Кромптону, была необходимость изготовления высоких номеров

¹ A. Ure. The Cotton manufacture of Great Britain, vol. 1, L., 1836 p. 234.

пряжи, которая отличалась бы вместе с тем значительной крепостью. Без этого немыслимо было производить машинным способом тонкие сорта бумажных тканей, например муслин.

Мюль Кромптона, сочетавший в себе вытяжку на коротком расстоянии при помощи цилиндров, с тщательной работой крутильного аппарата, блестяще разрешил указанную проблему и нанес сокрушительный удар ручной технике прядения, на том ее участке, с которого ее не могли вытеснить ни дженни ни ватер.

„Благодаря необычайной тонине пряжи, производимой мюлем,— говорит П. Манту,— была превзойдена сказочная искусность индусских рабочих и стало возможным выделять кисей несравненной легкости. Создается, таким образом, новая отрасль промышленности, центром которой становится Болтон в Ланкашире, Глазго и Пейсли в Шотландии. В 1785 г. производство муслинов в Англии исчислялось почти в 50 000 кусков“.¹

Итак, в 80-х годах XVIII в. революция в бумагопрядении была в своих основных чертах завершена. Введение парового двигателя в английских прядильных фабриках (начиная с 1785 г.) поставило в то же время их на новую энергетическую базу, соответствующую крупному машинному производству.

Блестящие успехи машинного бумагопрядения не могли, естественно, не вызвать к жизни попыток использования бумагопрядильных машин для обработки других волокнистых веществ. Производство льняной пряжи, носившее отчасти кустарно-деревенский, отчасти промышленно-мануфактурный характер, было достаточно важной отраслью народного хозяйства Англии, и в особенности Шотландии и Ирландии, имевших собственную сырьевую базу, чтобы победное шествие машинизма могло пройти мимо этого участка общественной техники.

Достаточно сказать, что за последнее 30-летие, предшествовавшее революции в прядении (1743—1773), количество льняных тканей, получивших в Шотландии официальное клеймо, увеличилось с 2 миллионов ярдов до 11 миллионов ярдов, а общее количество экспортированных из Британии и Ирландии материй из льна за тот же период времени возросло с 90 тыс. ярдов до 6 миллионов.²

¹ Манту. Промышленная революция XVIII ст. в Англии, ГИЗ, 1925, стр. 171.

² A. Warden. The linen trade, ancient and modern, L. 1864, p. 480 (таблица Quantity and value of linen goods stamped in Scotland) и p. 665 (Total quantity of British and Irish export etc).

Попытки изобретательства в области льняной промышленности отмечаются поэтому очень рано.

Так, еще в 1737 г. некий шотландский торговец усовершенствует сновальную „мельницу“, завезенную в Шотландию несколькими годами раньше голландскими ткачами. В 1743 г. сновальная машина новой конструкции изобретается Patrick M'Gillewie, купцом из Perth'a; эта машина, обслуживаемая одним человеком, выполняла работу, для совершения которой раньше требовалось 20 человек.

Еще через 3 года один шотландец по имени Джон Джонстон ввел новый метод проброски челнока в широкое станке, за что ему была присуждена премия в 50 фунтов стерл.

В 1747 г. на шотландских мануфактурах сделан был ряд усовершенствований в различного рода самопрядках. С этого времени отмечается как значительное улучшение качества льняных тканей, так и огромный общий рост продукции предприятий. На ряду с ткацко-прядильными аппаратами подвергаются усовершенствованиям и механизмы для первичной обработки льна. Так, например, в 1763 г. изобретается портативная льнотрепальная машина, которая „значительно более удобна для льна, чем водяная мельница“. ¹ Но все это были спорадические попытки, не вызывающие никаких коренных сдвигов в технике. Что касается проблемы механического льнопрядения, то первым официально зарегистрированным шагом, сделанным в этом направлении, следует признать патент, полученный в 1729 г. на льнопрядильную машину неким Bedwell. ² Однако в тексте патента нет никаких указаний на существо изобретения, принцип действия и конструкцию машины. Нет у нас никаких сведений и о практической реализации этого изобретения. Повидимому, эта ранняя попытка не имела влияния на дальнейшие судьбы механического льнопрядения.

Во всяком случае, в результате произведенного нами систематического просмотра всех английских патентов с 1730 по 1747 г. (по коллекции Ленинградской Публичной библиотеки) нам не удалось обнаружить ни одного, хотя бы косвенным образом относящегося к машинному производству льна.

Только наступившая в 70-х гг. волна революционных сдвигов в хлопчатобумажном производстве захлестнула в свою орбиту и положила начало практическому конструированию сначала смешанно-прядильных, а затем и специально-льнопрядильных машин.

¹ Warden, pp. 450—454.

² Speication, № 508. Engine for flax spinning and weaving.

Характерно в этом отношении, что не кто иной как Аркрайт, этот „отец английской хлопчатобумажной промышленности“, был одновременно и одним из первых, пытавшихся придать ватерной машине универсальный характер и прядь на ней, между прочим, льняные нити. Он не добился, однако, никаких практических результатов при обработке льна.

Дело в том, что хотя рогульчатое веретено ватера было заимствовано из льняной самопрялки, вытяжной аппарат машины совершенно не соответствовал природе льняных волокон: недостаточная задерживающая сила валиков не могла вызвать столь сильного трения между первообразными волокнами льна, какое необходимо для механического их расщепления и скольжения друг над другом.

Для других английских машин 70-х годов XVII в. также характерна не дифференцированность объектов прядения: эти машины предназначаются для обработки различных волокнистых веществ (хлопка, шерсти, льна, пеньки, шелка). Таковы, напр., прядильные аппараты, изобретенные в 1774 г. Barber'om,¹ в 1777 г. Edw. Hallam и Th. Heys² и W. Wickers,³ не содержащие в своей вытяжной части ничего нового по сравнению с аркрайтовским ватером.

Ту же картину мы наблюдаем в эту эпоху во Франции. И здесь механизмы, при помощи которых стремятся производить льняную пряжу, почти не отличаются, даже конструктивно, от бумагопрядильных машин и носят тот же „общепрядильный“ характер. Понятно поэтому, что опыты, делавшиеся различными французскими изобретателями в 80—90-х гг., напр. Ramonet (1782), Amovet (1788), Hildebrandt (1789), Villeneuve (1791),⁴ были так же безуспешны, как и попытки большинства их английских собратьев, и при этом запаздывали по сравнению с Англией на целое десятилетие.

Чисто механические трудности, стоявшие на пути к разрешению проблемы, не могли еще быть устранены ни на французской ни

¹ Specification № 1083. Machinery for preparing, spinning and weaving fibrous substances etc.

² Specification № 1151. Engine for spinning, drawing and twisting cotton, wool, silk and flax.

³ Specification № 1168. Machine for preparing and spinning fibrous materials.

⁴ Ch. Ballot. L'introduction du machinisme dans l'industrie française, ch. IV, p. 229.

на английской почве, так как во Франции условия для общей индустриальной революции были созданы лишь в ходе Великой революции, а в Англии промышленный переворот привел к столь блестящему подъему хлопчатобумажного производства и столь резкому (относительно) падению экономической роли старых отраслей текстиля, что реальные стимулы для технического перевооружения этих последних оказались весьма ослабленными. Но если в самой Англии шерстяные и льняные районы стали быстро превращаться в хлопчатобумажные, то в Шотландии и Ирландии, где завоевания новой фабричной системы были более чем скромными и где имелась своя льносырьевая база, положение льняной промышленности оказалось малоскомпрометированным победами бумагопрядения.

Именно здесь поэтому и были предприняты первые практические шаги к постройке специально льнопрядильных машин и к организации фабрик машинного производства льняной пряжи.

2. АНГЛИЙСКИЕ МАШИНЫ ДЛЯ ПРЯДЕНИЯ ЛЬНА В КОНЦЕ XVIII — НАЧАЛЕ XIX в.

Начальной датой в развитии английского и, в частности, шотландского льнопрядения обычно считается 1787 г. В этом году оптиком Джоном Кендрю и портным Томасом Портгаузом был взят патент на первую машину для прядения льна. Она состояла из приготавительного, вытяжного и тонкопрядильного аппарата. Разбор текста патента и приложенных к нему чертежей убеждает нас в том, что основные элементы машины и принцип вытяжки были заимствованы из хлопкопрядильного ватера и мало еще соответствовали специфике льнопрядильного производства.¹

Раскладочная машина, изображенная на рис. 25, имеет своими элементами: 1) цилиндр *A*, сделанный из сухого дерева или металла и покрытый мягкой кожей; 2) размещенные на поверхности цилиндра валики *D*, оси которых вращаются в вырезах изогнутого куска дерева *K*. Эти валики имеют различный вес: наивысшим (24 англ. фунта) обладает первый, через который проходит приготовленная лента, в каждом последующем вес уменьшен, в соответствии с прогрессивным утонением ленты, которая должна испытывать все время равномерное давление (последний валик имеет

¹ Kendrew and Porthouse's specification № 1673.

2½ фунта); 3) железный рифленый ролик *F*, снабженный на обоих концах зубчатыми колесиками; 4) деревянный ролик *G*, покрытый материей и гладкой кожей; к нему сверху прижимается резиновый валик, вращение которого (осуществляемое путем зацепления колесика *I* зубчатым колесом *S* валика *F*) предохраняет ролик *G* от приставания сора и волокон. Валики *G* и *F* прижаты друг к другу при помощи рычага *P* и его груза *W*; 5) вспомогательный валик *H*, ось которого (так же, как и предыдущих двух валиков) вращается в вырезах куска дерева (снятого с чергежа); 6) ремень *N*, приводимый в движение валами *OO* от

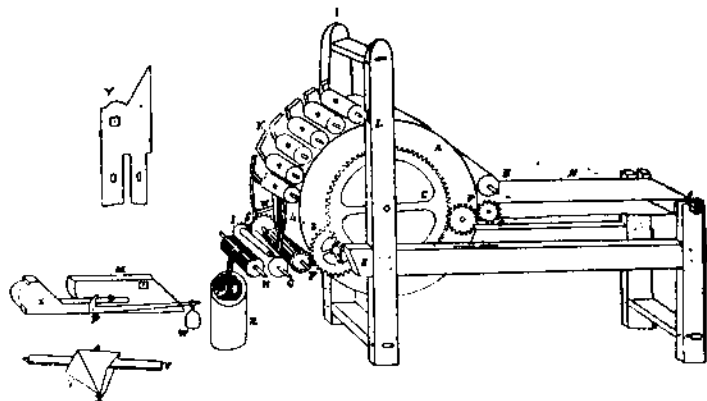


Рис. 25. Раскладочная машина Кенарю и Португауз 1787 г.

колеса *C* посредством промежуточного колеса *P* и вращающийся со скоростью цилиндра *A*; 7) вал *B*, прижимающийся к цилиндру *A*; 8) стол, покрытый двумя бесконечными кожаными полотнами.

Работа на машине ведется следующим образом. Рабочий распластывает на бесконечном полотне прядильный материал (лен, пеньку, паклю или шерсть — последний момент указывает на не вполне еще специализированный характер машины) и направляет его к валику *B*, который подводит ленту на цилиндр *A*; здесь она проходит последовательно под всеми валиками *D*, спускается между валиками *G* и *H*, заворачивает над валиком *H* и, наконец, входит в металлический таз *R*.

Питательные валики *D*, работающие под большой нагрузкой, имеют своим назначением, вместе с барабаном, задерживать ленту и подводить ее к вытяжным роликам *F*, *G*, *H*; последние, вследствие большей скорости вращения, вытягивают ленту, в результате чего лента, попадающая в чан, оказывается в 3 раза более тонкой,

чем первоначальная. При этом валиками *F* и *G* длинные волокна вытягиваются вперед, а короткие снимаются резиновым роликом, помещающимся на валике *G*.

Для того чтобы производилась непрерывная лента, рабочий во время вытягивания первой ленты накладывает вторую ленту, соединяя ее с концами первой.

Во избежание спутывания в тазе лента, перед тем как идти на вытяжные валики, проходит через особый прибор (5), расположенный над валиками *F* и *G*, где ее волокна тесно славливаются друг с другом и остаются в таком состоянии до конца (remain pressed side by side in the sliver).

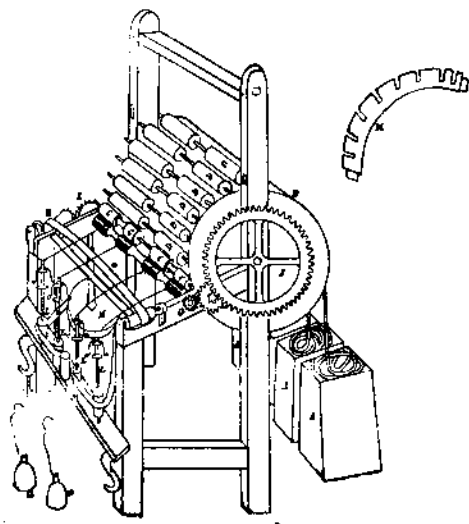


Рис. 26. Прядильная машина Кендрю и Портгауза 1787 г.

Вытяжные (ленточные) машины (drawing frame), на которых производится сдваивание толстых лент для получения более однородной и тонкой ленты, ничем по конструкции не отличаются от раскладочных машин, за исключением отсутствия здесь бесконечного полотна (except that they have no revolving

cloth). Дублирование лент производится по способу, который употребляется для обычных хлопкопрядильных машин. В зависимости от тонины ленты цилиндры с питательными валиками делаются разных размеров, так что в первой ленточной машине он имеет 3 фута в диаметре, в каждой последующей меньше, чем в предыдущей, доходя в последней до 2 футов. Точно также и расстояние между последним питательным валиком *D* и вытяжными валиками *F*, *G*, *H* делается наибольшим (около 9 дюймов) в самом большом цилиндре и наименьшим (около 4 дюймов) — в самом малом, варьируясь, однако, смотря по тому, какова длина волокон льна, пеньки, пакли и шерсти. Когда процесс дублирования закончен, лента, имеющая предельную для данного назначения тонину, поступает в прядильную машину, общий вид которой представляет рис. 26.

Как легко можно видеть, вытяжной аппарат здесь ничем не отличается от такового же на ленточных и раскладочной машинах. Лента, выходя из таза *A*, движется под валиками *D* цилиндра *B* и вытягивается двумя парами роликов *C*, нижние из которых сделаны рифлеными, железными, верхние — из дерева, покрытого кожей. Они вращаются с быстротой в 6—8 большей, чем подающий им ленту цилиндр. На роликах при помощи колеса *E*, помещенного на оси рифленых валиков *C*, движется особый ремень.

На противоположном конце валиков *C* зубчатое колесо *G* зацепляет другое зубчатое колесо *H*, в свою очередь захватывающее колесо, которым приводится в движение цилиндр *B*.

Льняная пряжа скручивается на рогульчатых веретенах, предварительно увлажняясь трением о мокрый ремень (при работе с шерстяной пряжей последняя не приходит в соприкосновение с вращающимся ремнем). Веретена приводятся в действие ремнем от колеса *M*, которое получает движение от общей фабричной установки.

Если пионером в этом деле организации первых фабрик машинного прядения льна явилась Шотландия, то дальнейшее распространение новой системы имело место на территории самой Англии. Обычно „отцом английской льняной промышленности“ считается Джон Маршалл, основатель знаменитой фирмы, деятельность которого послужила первым толчком к превращению г. Лидса в мировой центр механического льнопрядения. В 1788 г. Маршалл в компании с Самуэлем Фентон и Ральфом Дирлов построил в 4 милях от Лидса небольшую вододействующую фабрику, работавшую по системе Кендрю и Портгауза. В 1791 г. в предместье Лидса *Holbeck* была основана вторая фабрика, использованная первоначально в качестве источника энергии атмосферную „огневую“ машину, накачивающую воду на лопатки водяного колеса (соединение, характерное для позднего периода мануфактуры в Англии, распространенное, правда, главным образом, в горной промышленности), а в 1792 г. сделавшая своей энергетической установкой паровую машину фирмы Больтон и Уатт, мощностью в 28 л. с. Для того чтобы дать представление о размерах этого предприятия, достаточно сказать, что в 1793 г. здесь имелось 900 веретен, находившихся в действии.¹ Но употреблявшиеся льнопрядильные машины построены были не по шотландским образцам, а по новой

¹ Horner, *The linen trade*, p. 253—254.

системе, предложенной лидским механиком Муррей. Сконструированные им аппараты описаны в его патенте 1790 г.¹ Первая вытяжная машина (drawing frame) изображена на рис. 27. Кривошип *a*, посаженный на ось вытяжного валика *f*, приводит в движение при помощи планки *g* и другого кривошипа *k* червячные колеса *b*, *b* и находящиеся с ним на одной оси валики *c*, *c*. Вокруг каждого из этих валиков вращается полотно *e*, *e*, с другого конца охватывающее валики *d*, *d*. Полотно должно иметь большую длину, чем волокна, подлежащие выпрядке, а расстояние между

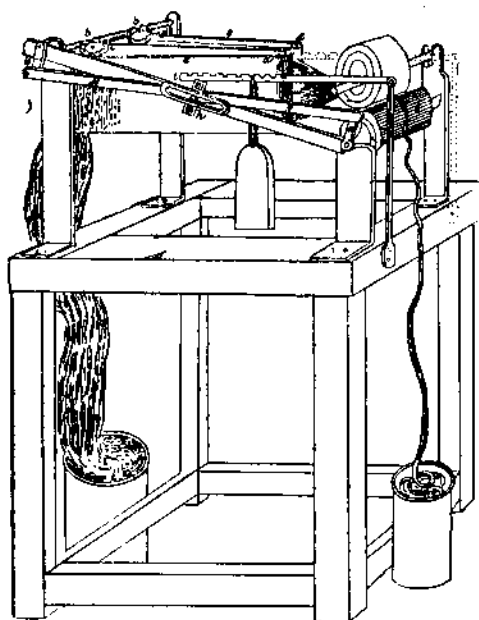


Рис. 27. Вытяжная машина Муррея 1790 г.

и давить на проходящую вдоль полотна ленту. Последняя суживается и вытягивается между валиками *f*, *f* (поверхность нижнего из них имеет продольные рифли) и идет затем в таз. Двигательная установка приводит в действие валики *f*, *f* через которые получают движение остальные части машины.

Ровничная и тонкопрядильная машина Муррея в своей вытяжной части ничем не отличается от ленточной, кроме того, что питательные валики и полотно помещены здесь над вытяжными валиками, вследствие чего вытяжка осуществляется в вертикальной плоскости. Процесс же кручения и намотки пряжи протекает так же, как в обычных хлопчатобумажных ватерах.

¹ Murray's specification № 1752.

Легко видеть, что основные моменты в системе механического льнопрядения, предложенной Кендрю и Портгаузом, были заимствованы от хлопкопрядильного ватера. В особенности это относится к вытяжному аппарату. Два рода валиков — рифленные железные и деревянные, покрытые кожей — пропорциональное уменьшение давления при утонении ленты, бесконечное полотно, питающее машину материалом, — все это не представляет собой ничего оригинального. Важным моментом является только увлажнение окончательной ленты перед подачей ее на веретено, в какой операции не следует, однако, видеть зародышевую форму принципа мокрого прядения: смачивание скручиваемой пряжи применялось давно при работе на самопрядке.

В целом система Кендрю и Портгауза не давала радикального разрешения проблемы механического льнопрядения и могла, очевидно, успешно использоваться лишь при производстве низких сортов грубой пряжи, где сила трения отдельных элементарных волоконцев не должна быть слишком значительной.

Первая льнопрядильная фабрика была основана изобретателями в 1787 г. в Дарлингтоне у реки Скерн. Она не имела коммерческого успеха и через несколько лет прекратила свое существование. Партнеры решили тогда открыть индивидуальные предприятия в окрестностях Дарлингтона: Кендрю около Houghton'a, а Портгауз — возле Coatham'a. Так начало свое существование английское механическое льнопрядение.

Антерприза Кендрю и Портгауза привлекла к себе скоро внимание текстильных предпринимателей и коммерсантов. В 1792 г. Джеймс Эйтон, молодой прядильщик, изучивший в Манчестере хлопчатобумажное производство, услышав об изобретении льнопрядильной машины и организации первых фабрик, изготовляющих льняную пряжу, направился в Дарлингтон с целью подробного ознакомления с новой областью текстиля, перешедшей на путь машинизма. Благодаря своим познаниям в технике хлопкопрядения Эйтон дал дарлингтонским изобретателям ряд важных советов в отношении усовершенствования операции кручения пряжи и приготовления ровницы, которые были почти аналогичны употреблявшимся при прядении хлопка. Вместе с тем, он заключил с Кендрю и Портгаузом договор, согласно которого ему разрешалось построить предприятие, оборудованное четырьмя станками с общим количеством в 144 веретена, за что он уплачивал определенное отчисление с каждого станка. Фабрика была основана в Kinghorn'e.

Все другие предприятия, возникшие в ближайшие годы в Шотландии (в Berwie и Kinnetties) и работавшие по системе Кендрю и Портгауза, обязаны были также уплачивать последним (в силу их патента) определенные отчисления от каждой построенной машины.¹ Первые шотландские фабрики 20-х годов были небольшого размера, машины страдали конструктивными дефектами, прядильные мастера не имели в большинстве случаев достаточных познаний в новом деле, капиталы предпринимателей оказывались недостаточными для дорогостоящего оборудования, в результате чего материальный успех не мог сопровождать и не сопровождал первых шагов механического льнопрядения. Технический переворот, подобный тому, который совершился в 70—80-х годах в хлопчатобумажной промышленности, являлся для льняной еще проблемой будущего.

Сравнение льнопрядильных систем Кендрю-Портгауза и Мюррея показывает, что последняя отличалась большой простотой конструкции и экономичностью, но вытяжка не была здесь столь тщательной, как в шотландских машинах, так как существовала лишь одна пара вытяжных валиков, а натяжение ленты между полотнами не могло быть значительным. Кроме того, в патенте Мюррея ничего не говорится о дублировании и выравнивании лент, но есть косвенное указание, заставляющее предполагать, что применялись несколько вытяжных машин (drawing frame), выполнявших функции: первая—раскладочной, а последующие—ленточных. Вследствие того, что не достигалось достаточной силы трения при растягивании льняных волокон, выпрядка пряжи на лидской фабрике ограничивалась, повидимому, еще более низкими нормами, чем на дарлингтонской. По словам сына Джона Маршалла, система льнопрядения на предприятии последнего была „хорошо организована и обнаруживала определенный прогресс, но только в производстве грубой пряжи до № 16“. На тот же предел тонины для лидской машинной пряжи указывает автор одной „Записки“ о положении льняного дела в Великобритании, датированной 1811 г.²

Таким образом первые льнопрядильные машины не в состоянии были выгнать ручное производство льняной пряжи на важнейших его участках—при изготовлении средних и высоких номеров. Выпуск же грубых сортов в Лидсе осуществлялся, повидимому, с большим коммерческим успехом, позволившим Маршаллу вскоре

¹ Warden, The linen trade, p. 691—692.

² A. Gray, A treatise on spinning machinery, Edinburgh, 1819, pp. 84—86.

значительно расширить свое предприятие. Это обстоятельство, резко отличающее лидскую фабрику от шотландских, деятельность которых была очень мало интенсивной, объяснялась не только преимуществами системы Мюррея при изготовлении самых грубых номеров пряжи, не требовавших большой вытяжки, но и главным образом разницей в положении английского и шотландского льняного рынка. Дело в том, что для Англии, переживавшей в последней трети XVIII в. эпоху величайшего промышленного подъема и почти не имевшей уже домашней системы прядения, характерна очень высокая цена на рабочие руки, в особенности на труд прядильщиков, тысячами поглощавшихся хлопчатобумажными фабриками. В виду этого конкуренция машинной льняной пряжи с довольно дорогой ручной оказывалась здесь вполне возможной. Наоборот, в Шотландии и Ирландии, промышленность которых была слабо затронута технической революцией и которые оставались преимущественно аграрными районами, с широко распространенным в деревнях прядением, дешевизна труда прядильщиков тормозила развитие механического льнопрядения. Современники довольно ясно отдавали себе в этом отчет. Уже цитированный мною автор „Записки“ 1811 г., Джозеф Никольсон из Bessbrook'a, видит „главную причину, препятствующую развитию машинизма в Ирландии, в низкой цене на труд“. „Пряжа, выпрадаемая женщиной,—говорит он,—продается здесь по значительно более низкой цене, чем та же статья, произведенная машинным способом в Англии“. Другое препятствие, по мнению Никольсона, заключается в том, что на машине нельзя „повысить качество некоторых материалов, превосходящее по тонкости 3 мотка или 36 пасем в фунте, тогда как женщины, если их лен хорош, могут получить ее (пряжу) от 12 до 20 мотков или от 144 до 240 пасем на фунт“. Надежда, выражаемая автором, что „усовершенствованная фабрика рано или поздно (one time or other) станет источником процветания нашей страны“, ¹ является свидетельством слабого развития механического льнопрядения в Ирландии к началу 2-го десятилетия XIX в. и достаточной прочности позиций ручного производства пряжи.

Главным участком машинизма в льняной промышленности на рубеже XVIII и XIX вв. становится г. Лидс. К началу периода технической революции в льнопрядении, т. е. к 20-м годам XIX в., в самом

¹ A. Gray, p. 85—86

городе и его окрестностях существовало уже 9 льнопрядилен, с общей пароэнергетической мощностью в 700 л. с. и 36 000 веретен, в то время как в центре шотландского льнопрядения — г. Dundee — имелось всего лишь 9000 веретен. Правда, вследствие меньшей производительности лидских веретен, тамошние фабрики вырабатывали количество пряжи только в 3—4 раза больше, чем льнопрядильни Dundee, но и это достаточно отчетливо указывает на ведущую роль английского центра машинного производства пряжи. При этом надо отметить еще, что из 9 лидских льнопрядилен 4 принадлежали Маршаллу и выпускали продукцию равную производившейся всеми машинными предприятиями Dundee.

Если системы Кендрию-Портгауза и Мюррея были двумя основами, на которых развивалось английское механическое льнопрядение до 1814 г. и включали в себя все оригинальное, что создано было в собственно прядильной области на почве Англии в конце XVIII — начале XIX в., то технический прогресс английских льнопрядилен первой четверти XIX в. должен быть объяснен изобретениями и усовершенствованиями в сфере фабричной чески льняного волокна.

В основе новых методов лежало введение системы игольчатых гребней, создающих первоначальное „поле трения“ в пучке параллельнолежащих волокон путем механического отщепления некоторой части первообразных волокон, что облегчало потом и способствовало лучшей вытяжке льна на первых прядильных машинах (раскладочной и ленточной). Этот принцип позднее в модифицированной форме был применен в механическом прядении льна и стал здесь важнейшей частью всего технологического процесса. Ческа при помощи игольчатых гребней, повидимому, впервые была предложена William Sellers и Peter Stangage в 1795 г. Она описана в их патенте № 2034.¹ Как видно из рис. 28, все операции здесь осуществляются ручным способом. Расчесанный обычными щетками лен распластан параллельнолежащими волокнами на столе; на концах его помещены иглами книзу два гребня, в середине же положено несколько маленьких досок, играющих роль легкого пресса.

Рабочий захватывает рукой некоторое количество льна в средней части волокон, стягивает его в ленту и, сжимая и вытягивая обеими руками, направляет последнюю в таз. При вытягивании

¹ Specification, № 2034.

середины волокон концы их проходят через иглы гребней и подвергаются при этом частичному расщеплению. Лента, прочесанная таким образом, идет затем на прядильную машину, конструкция которой не содержит в себе ничего оригинального.

Следующим этапом в развитии принципа чески игольчатыми гребнями следует признать систему приготовления пряжи, предложенную английским инженером Арчибалдом Томсоном (Archibald Thomson) в 1801 г. Его патент¹ имеет своим объектом прядение веревочной и парусной пряжи (rope and sail-cloth yarn) и изготовление веревок и канатов (making of ropes and other cordage). В качестве первичного материала здесь фигурирует поэтому не лен, а исключительно пенька как наиболее грубое и подходящее для данной цели лубяное волокно. В отличие от аппарата Sellers'a и Stangage'a, где ческа производится ручным способом и совершенно отделена от последней операции приготовления ленты, в машине Томсона действие игольчатых гребней происходит в самом ленточном станке и осуществляется механическим путем по принципу движения игл по бесконечной цепи. Последовательный ход операций виден на рис. 29. Пенька, помещенная в деревянном корыте *T*, пропускается между валиками *S* и *R* (приводимыми в движение от колеса *P*) и, будучи сдвинута и втянута ими, идет на игольчатые гребни *N*. Последние, носящие название „сферических гребней“ (a spheriodical hackle), укреплены на кусках дерева, вделанных на равном расстоянии друг от друга в звенья двух бесконечных цепей. Цепи натянуты между двумя парами зубчатых колес на дистанции, соответствующей длине

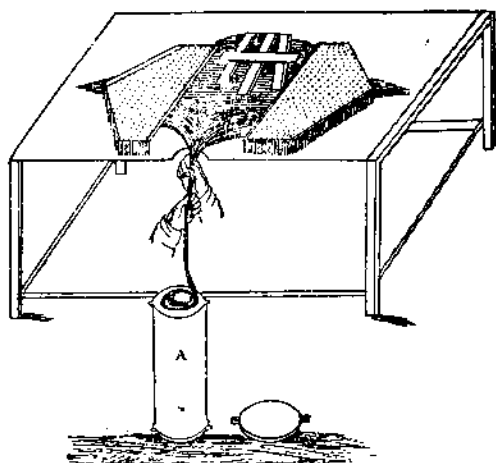


Рис. 28. Ческа игольчатыми гребнями по способу Sellers'a и Stangage'a, 1795 г.

¹ Specification, № 2553.

пеньки, и передвигаются при помощи зубцов колес, зацепляющих за соответствующие зубцы, устроенные во внутренней поверхности каждой цепи. Каждая сторона зубчатого колеса имеет покрывку

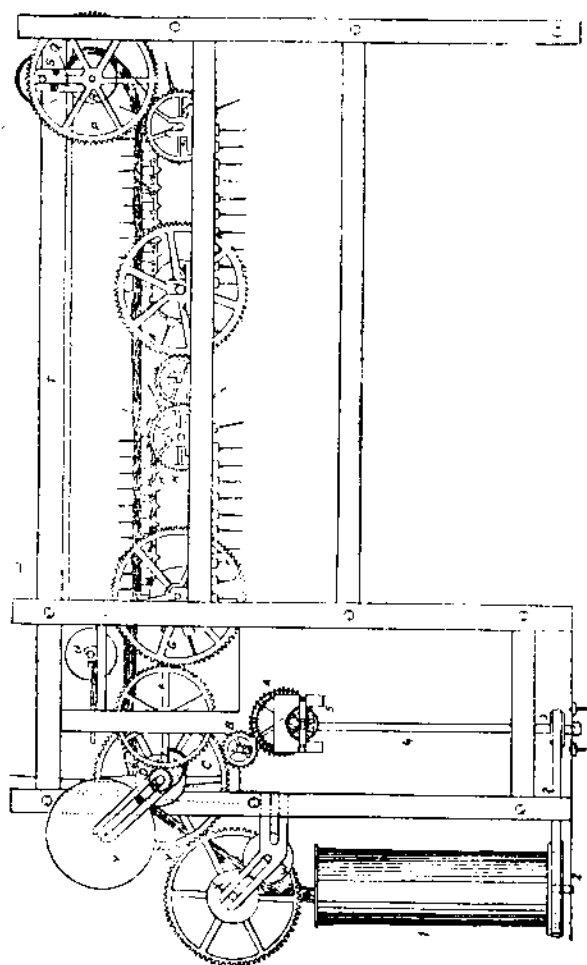


Рис. 29. Ленточная машина Томсона (по патенту 1801 г.)

в виде круглого куска дерева, выдающегося за ряд зубцов и служащего направляющей для цепи. Игольчатые гребни могут быть расширены или сужены с увеличением или уменьшением количества звеньев, без особого труда, для большего соответствия различной длине пеньки.

Расчесанная гребнями *N* и *H* пенька направляется к валикам *D* и *V*, которые вытягивают ее в форме ленты, и затем проходит через последнюю пару валиков—*W* (деревянный) и *X* (железный).

Последние вытягивают ленту до предельной длины и тонины и опускают ее в жестяной таз 1. Таз укреплен на стойке Z, вращающейся вокруг стержня, вделанного в пол. Эта стойка получает движение через кожаный ремень 2, приводной шкив 3, шпиндель 4 от горизонтального колеса 5, насаженного в передней части колеса A. Вращение таза имеет своим назначением сделать волокна пеньки в ленте способными к большему сцеплению (cohesive) друг с другом и заставить легко скрутиться (to coil) обе ленты. Приготовленная таким образом лента идет затем на прядильную машину, где она вторично подвергается воздействию игольчатых гребней, вытягивается через пару обычных валиков и проходит наконец через особый желобок маленького цилиндра, который ее спрессовывает, выравнивает шероховатости и делает пряжу пригодной для равномерного скручивания.

В патенте нет указаний на назначение чесальных гребней в машине, однако совершенно очевидно, что ими могла производиться лишь поверхностная параллелизация волокон, но отнюдь не структурное расщепление первообразных фибров. Дело в том, что при производстве грубой канатной пряжи задача усиления вытяжных свойств ленты вовсе не стояла, подобно тому как это имело место в фабрикации пряжи для полотен. Здесь объектом обработки являлась пенька, а не лен. Между тем главная трудность в разрешении проблемы механического льнопрядения заключалась в невозможности изготовлять машинным путем пряжу средних и высоких номеров вследствие грубости льняного волокна и его сравнительно большой длины. Вследствие этого принцип расчески ленты игольчатыми гребнями, предложенный Томсоном, является исходным моментом нового метода не в прядении льна, а в его ческе, ибо его назначение совпадает с задачами работы чесальной машины. По существу на нем основывается действие введенных в 20-х годах в употребление hackling-machines, тогда как новая система механического льнопрядения, взяв конструктивную форму цепного игольчатого аппарата Томсона, вложила в него совсем иное содержание, неразрывно связанное с идеей мокрого прядения. Это не снижает, однако, большого историко-технического значения машины Томсона, стоящей уже в преддверии периода технической революции в льнопрядении и включающей (правда, в иной технологической плоскости) один из важнейших элементов будущего фабричного производства льняной пряжи.

3. МЕХАНИЧЕСКОЕ ЛЬНОПРЯДЕНИЕ ВО ФРАНЦИИ В ПЕРИОД ИМПЕРИИ

Разрешить проблему машинного производства льняной пряжи выпало на долю французской технической мысли, поднятой на волне Великой революции. Первой из появившихся во Франции и

заслуживающих внимания льнопрядильных машин является та, на которую получил 12/IV 1798 г. привилегию англичанин Вильям Робинзон, взявший патент на имя некоего Фурнье (Fournier).¹

Система Робинсона состояла в следующем: лен или пенька, распластанные на столе равномерными слоями, проходят через корыто, превращаясь в непрерывную ленту, затем две или три ленты, соединенные вместе, пропускаются через вытяжной аппарат, где из двух таких лент образуется одна; дублирование и вытяжка повторяются еще раз, после чего лента получает крутку и, наконец, выпрядается в тонкую нить.

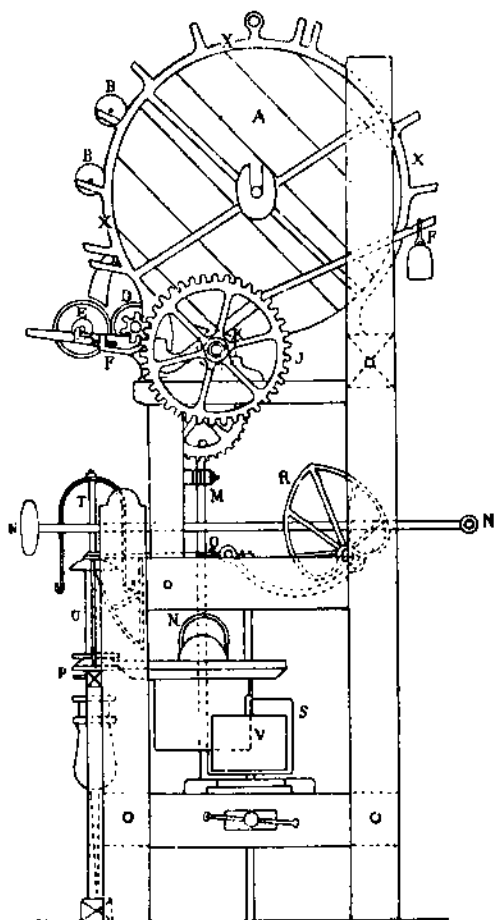


Рис. 30а. Приготовительная машина Робинсона 1798 г. (левый боковой вид)

Схема производственного процесса ни-

чем не отличается, как мы видим, от обычной для хлопкопрядения.

¹ Description des machines et procédés spécifiés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation, Paris, 1820, t. III. Patent № 181, Pour une machine à filer le lin et le chanvre, p. 105. pl. 29 et 30.

Существенной частью аппаратов Робинсона являлась приготовительная машина (рис. 30а и б).

Большой деревянный барабан *A* несет на себе деревянные валики *B* с неподвижной осью, которые прижимают проходящий под ними материал к поверхности барабана. После выхода из последнего валика лента проходит через жестяную воронку *C* и затем между парой цилиндров *DE*, из которых один сделан из чугуна. Рычаг *F* регулирует степень сближения валиков *D* и *E* и служит поддержкой для последнего. Зубчатое колесо *G* насаженное на ось железного бруса *H*, зацепляет за колесо *I*, которое приводит в действие цилиндр *D*. Шестерня на оси последнего сообщает движение колесу *J*; внутри этого колеса находится цилиндр *K*, приводящий в действие большой барабан.

Движение катушки вдоль веретена (для равномерной намотки пряжи) осуществляется при помощи эксцентрика *R* и рычага *Q*, т. е. основано на том же принципе, что и в самопрятке Спенса. Описанная конструкция машины имеет место, когда обрабатываемым материалом является пенька. При изготовлении льняной пряжи поверхность барабана *A* делается стальной, а валики *B* имеют форму воробы (lanterne) (вращаясь на стальных осях), у которой веретена стальные.

Тонкопрядильная машина Робинсона мало оригинальна и от-

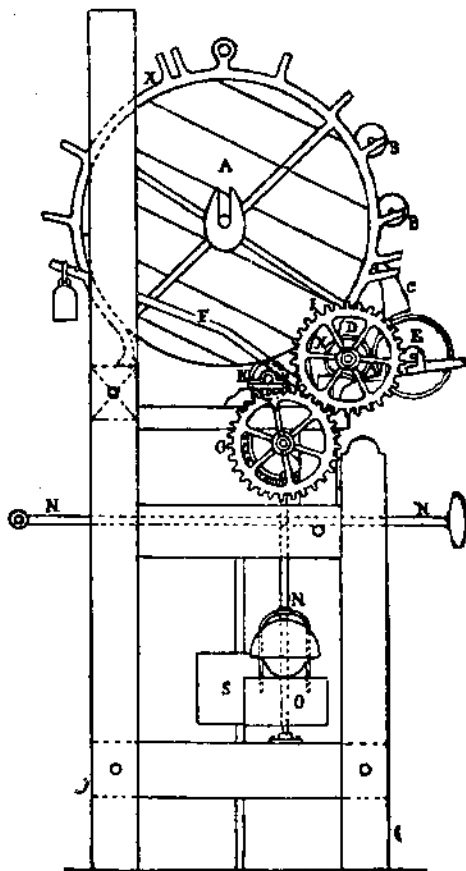


Рис. 30б. Приготовительная машина Робинсона 1798 г. (правый боковой вид)

личается от хлопчатобумажного веретена лишь конструктивными особенностями и усложненным вытяжным аппаратом.

Для эксплуатации машин Робинзон и Фурье организовали в 1801 г. общество по постройке крупной льнопрядильной фабрики, которая была сооружена в Париже на улице St. Avoge. Хотя дальнейшая судьба предприятия неизвестна, есть основание считать, что система Робинзона имела известное практическое распространение во Франции. В 1801 г. сенатор Монж в письме к префекту департамента Сены рекомендовал изобретение французским властям, как заслуживающее повсеместного применения. По его отзыву, машины Робинзона могли производить хорошую и ровную нить. В том же году на промышленной выставке аппараты Робинзона получают почетный отзыв. Однако малая оригинальность машины и почти полное воспроизведение в ней вытяжного аппарата хлопчатобумажного ватера вряд ли могли обеспечить ей сколько-нибудь значительный производственный успех.

Попытки привить на французской почве английские машины не ограничиваются антрепризой Робинзона. Вслед за ним аналогичный патент на эксплуатацию льнопрядильных машин во Франции берут англичане Фультон и Каттинг.¹ Еще через два года привилегия на новый способ льнопрядения выдается некоей Кларк.²

Подъем французской промышленности с конца XVIII в. и в период наполеоновских войн вызывает усиленный интерес к проблеме механического льнопрядения как в торгово-промышленных, так и в правительственных кругах. Система континентальной блокады, направленная своим экономическим и военным острием против Англии, имела одной из своих главных задач вытеснение продукции английской фабричной промышленности с европейского континента, становящегося, с каждой новой победой армий Наполеона, все больше и больше монопольным рынком для товаров французской индустрии.

Но борьба с дешевыми английскими тканями, наводнившими Европу, чисто экономическим путем оказывалась невозможной.

¹ Description des machines et procédés, t. IV. Патент № 341. Pour des machines à fabriquer toutes espèces de cordes, câbles et cordages en général, p. 62, pl. 11.

² Description, t. III. Патент № 229 от 14 VIII 1801. Pour des moyens nouveaux de préparer et d'employer le lin et chanvre et pour des machines propres à filer ces deux espèces de plantes (текст отсутствует).

С одной стороны, отсутствовала сырьевая база, с другой — развитие механического бумагопрядения было еще слишком ничтожным по сравнению с успехами новой отрасли машинного производства в Англии. Наоборот, в области льняной промышленности, еще нигде не ставшей на путь машинизма, французский капитализм мог рассчитывать на успешную конкуренцию с английским, если бы найден был способ производить льняную пряжу массовым фабричным путем и по более низким ценам, чем ручную. Таким образом создавалась экономически благоприятная обстановка для развития механического льнопрядения. Неудивительно, что уже в первые годы консулата и империи в различных областях Франции предпринимаются практические шаги к организации льнопрядильных фабрик. Особенную известность получили в это время машины механика Деморея (Demorey) из д'Анкарвилля, с успехом применявшиеся фабрикантом Де-Лафонтеном (De-Lafontaine) во Флеша (La Flèche). На предприятии этого последнего изготовлялась пряжа, обходившаяся дешевле ручной и вполне годная для производства тонких полотен.

На выставке в 1806 г. Де-Лафонтен получил поощрительную медаль, а в 1809 г. достигнутыми им успехами в льнопрядении заинтересовывается Комитет механических искусств. В специальном сообщении, сделанном о машинах Де-Лафонтена на заседании Комитета 24 мая, между прочим, указывалось, что, судя по произведенным исследованиям, механически выпряденная на предприятии Де-Лафонтена пряжа не является более неровной, чем ручная (*n'est pas plus inégale que la filature à la main*), — сообщение, обычно оспаривавшееся защитниками ручного прядения, и что себестоимость такой пряжи — 4 фр. 35 сант. за полкилограмма, тогда как на рынке ее легко продать (*il en trouve un débouché facile*) за 5 фр. 5 сант. Прибыль в 90 сант. на полкилограмма превышает обычную прибыль, выручаемую торговцами пряжи, и это не оставляет сомнения в выгодах, которые могут быть приобретены в механическом льнопрядении (*il ne reste plus aucun doute sur les avantages qui peuvent procurer la filature par mécanique*). Bardel, делавший сообщение о машинах Де-Лафонтена, в заключение отмечает, что при изготовлении высоких номеров значение механической пряжи должно будет еще более возрасти, и что если до последнего времени было неясно, сможет ли механическая пряжа с успехом конкурировать с ручной (по причине низких цен на последнюю), то теперь вопрос начинает проясняться

(commence à s'éclairer). Он рекомендует поэтому Комитету обратить внимание на Де-Лафонтена, особенно в связи с объявленной Наполеоном I премией в 1 млн. фр. за изобретение льнопрядильной машины¹ (об этом см. ниже).

На ряду с машинами Де-Лафонтена Общество поощрения национальной индустрии считало в это время наиболее интересными те, которые производил для фабрикантов Руана и Парижа Busby.

Среди других патентов, зарегистрированных в первое десятилетие XIX в., но, повидимому, практически не реализованных, следует упомянуть взятые в 1801 г. Sagniel и Munier на машину для прядения шерсти, хлопка, шелковых оческов и льна,² в 1806 г. Maclande—на льноприготовительные и тонкопрядильные машины.³

Совсем другой характер носила изобретательская деятельность Джона Маддена, который должен быть признан одним из пионеров французского льнопрядения. Англичанин по происхождению, получивший техническое образование в Манчестере, он в 1803 г. переселяется во Францию с целью основания здесь бумаго- и льнопрядильных фабрик. Французская промышленность в это время служила весьма выгодным полем для приложения капиталов, в особенности в текстильных ее отраслях; это и привлекало английских механиков, мастеров, предпринимателей, которые, несмотря на внешнеполитические препятствия, распространяли достижения английской фабричной техники на континенте. В период с 1803 по 1813 г. Мадден построил несколько прядильных фабрик для частных лиц, в том числе шерстяную в Васселоне, и организовал собственное предприятие для выделки бумажной и шерстяной пряжи в Страсбурге. В 1807 г. он берет (в компании с Munier) патент на льнопрядильную машину.⁴ Последняя состояла из двух аппаратов: 1) для

¹ Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie française, t. 9, 1810, p. 315—316. Rapport fait par M. Bardel au nom du Comité des arts mécaniques sur une pièce de toile fabriquée avec du fil de lin provenant de la filature par mécanique de M. De-Lafontaine fils, à la Flèche, département de la Sarthe.

² Description t. 18 (1829). Patent № 20000 om 24 IX 1801 г. Pour une machine à filer la laine, le coton, la bourre, la soie et le lin, dans laquelle la matière se trouve roulée par un cylindre allant et venant sur une étoffe ou peau sans fin, p. 176, pl. 34.

³ Ballot, p. 229.

⁴ Description, t. IV. Patent № 272 or 27 VIII 1807. Pour des machines à préparer et à filer le lin et le chanvre, p. 143, pl. 14.

приготовления из льна и пеньки ровницы, 2) для превращения ровницы в тонкую пряжу. Результаты работы машины были, повидимому, мало удовлетворительны, так как через несколько месяцев (29 I 1808 г.) Мадден, на этот раз в компании с неким Patrich O'Neal, берет второй патент на машины, предназначенные для производства не только льняной и пеньковой пряжи, но и для прядения гребенной шерсти (*la laine peignée*) и шелковых оческов (*les déchets de soie*).¹

Здесь приготовительная машина (рис. 31) имеет следующие особенности, отличающие ее от конструкции, описанной в предыдущем патенте. Вместо нескольких пар вытяжных валиков устроены только две пары сдвливающих цилиндров *D*, расположенных над валиками *C*, большого диаметра. Цилиндры и валики сделаны из дерева, первые имеют желобчатую поверхность, вторые покрыты кожей. Эти новые моменты объясняются тем, что, поскольку питательным материалом для машины служат также рыхлые и нежные шерстяные и шелкоочесочные волокна, вытяжной аппарат должен лучше задерживать волокна.

Другое нововведение сводится к тому, что материал движется к вытяжным валикам двумя полосами, которые, пройдя через валики *C*, *D*, сдвигаются в одну ленту, которая подвергается вторичной вытяжке валиками *k*, *k*. Этим достигалась, повидимому, большая равномерность ленты по всей длине.

Наиболее интересным моментом в данной конструкции следует считать устройство бесконечного полотна не с гладкой, как обычно, а с шероховатой кардной поверхностью, к которой, при помощи деревянных валиков *V*, прижимаетсядвигающийся материал. Последний благодаря этому расчесывается и, быть может, частично выделяет расщепленные первообразные волокна (когда материалом служат лен и пенька), чем облегчается вытяжка ленты. К сожалению, в тексте патента, представляющем лишь перечень элементов машины, ничего не говорится ни об устройстве кардного полотна, ни об его новом назначении, вследствие чего выяснить эффективность этого усовершенствования не представляется возможным. Все же оно содержит в себе — в зародыше — идею дробления льняной ленты игольчатым способом и с этой стороны имеет для нас несомненный интерес. В тонкопрядильной машине новым является:

¹ Description, t. IV. Патент № 288. Pour des machines à préparer et à filer le lin, le chanvre, la laine peignée et des déchets de soie, p. 204, pl. 15—16.

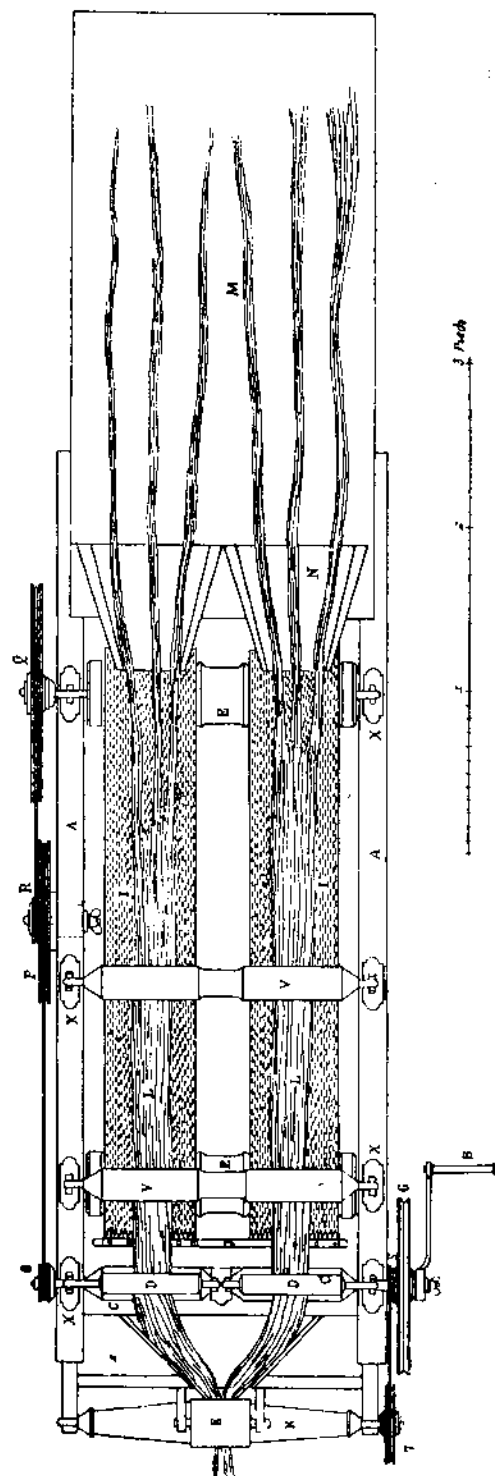


Рис. 31. Приготовительная машина Маддена и Патрика О'Нейла 1808 г.

1) способ передвижения катушки вдоль веретена при помощи цепи, перетянутой через блок; 2) устройство жестяного ящика, наполненного водой, в котором вращается маленький цилиндр, смачивающий своей поверхностью проходящую над ним ленту (или ровницу), перед тем как она спускается на веретено. Последний момент не содержит в себе, однако, ничего оригинального, так как был зафиксирован нами уже в изобретении Кендрю-Портгауза и, как тогда же отмечалось, не может считаться предвосхищением жирардовской системы мокрого прядения.

В целом машина Мадлена представляет собой несомненный шаг вперед на пути к разрешению проблемы механического льнопрядения и является наиболее интересным аппаратом из всех, применявшихся на французской почве в период с 1798 по 1808 г. Но и она, подобно всем предшествующим изобретениям в этой области, не преодолела основного дефекта тогдашних систем льнопрядения: принцип вытяжки хлопчатобумажной пряжи и здесь механически переносился на обработку льна, изменения же касались лишь дополнительных моментов процесса прядения (облегчение вытяжки раздроблением ленты кардами) и менее существенных частей конструкции.

Итак, многочисленные попытки создать рациональную конструкцию льнопрядильной машины не дали пока радикального разрешения вопроса.

Дело в том, что даже при удовлетворительной — с технической стороны — работе некоторых машин необходимость производить ряд сложных подготовительных операций (и в первую очередь тщательную ческу) делала применение их экономически мало выгодным — при низкой цене на крестьянскую льняную пряжу.

Неудивительно поэтому, что всякое новое изобретение в области льнопрядильного производства встречало изрядную долю скептицизма в официальных учреждениях, ведавших делами промышленности. В 1807 г. Совещательное бюро, например, прямо заявляло, что ему „неизвестно, чтобы этого рода прядение до настоящего времени имело успех, и торговля не ощущает еще выгод, которые она может приобрести, если проблема будет действительно разрешена“. Комитет механических ремесел общества поощрения французской промышленности в 1809 г. вообще отрицал какую-либо оригинальность за всеми представленными до этого времени льнопрядильными машинами. „Этого рода машины“, говорится в цитированном докладе, сделанном на заседании Комитета 24 мая, „не отличаются

по принципу своей работы от машин, употребляемых в прядении хлопка и шерсти" (*ce genre de machines ne diffère pas en principe de celles employées à la filature du coton et de la laine*). Позвидимоу, исходя из этих соображений, Совецательное бюро не считало больше нужным поощрять техническое творчество в этом направлении и решительно отказывало в денежной помощи изобретателям, просившим ссуды для продолжения начатых опытов. Понятно, что подобное отношение к „новаторам“ должно было обречь на печальный конец и действительно оригинальные изобретения, делавшие решительный шаг на пути к спецификации механического прядения льна, но не могущие еще — на первых порах — убедительно демонстрировать экономические выгоды нового технического принципа.

В такой обстановке грубо-утилитарного подхода, скептицизма и недоверия в возможность решения проблемы осталась нереализованной первая попытка создать подлинно льнопрядильную машину. Альфонсу Леруа-сыну (*A. Leroy-fils*), незаслуженно забытому современниками и почти совсем неизвестному современным историкам французской техники и промышленности, принадлежит приоритет в деле „разгадки“ структурных свойств льняного волокна и конструирования на этой основе новой системы льнопрядения, правда, еще далеко не совершенной. Леруа впервые было сделано открытие первичных волокон льна, творцом которого до сих пор считался Филипп Жирар.

Патент, взятый Леруа 27 III 1807 г., в котором подробно описаны его льнопрядильные машины, представляет поэтому капитальную важность для истории развития принципов механического льнопрядения.

В вводной части патента¹ изобретатель дает теоретическое обоснование и излагает те новые моменты, на которых основана его система. „Новая система прядения,—говорится здесь, основывается на принципах, которые существенным образом отличаются от таковых в прядении хлопка: эти принципы были мною установлены глубоким наблюдением над свойствами льна и пеньки“. В противоположность коротким, эластичным и спиралеобразным волокнам хлопка, „лен и пенька есть волокна жесткие (*roides*), прямые (*droites*), по природе камедистые (*d'une nature*

¹ Description, t. VI, patent № 483. Pour un système de machines à préparer et à filer le lin et le chanvre, sans cordage et dans toutes leur longueur, pl. 330, p. 22 et 23. Alphonse Leroy-fils, à Paris.

gommeuse) и составленные из бесконечного количества (d'un nombre infini) маленьких волокон, которые склеены и наложены друг на друга (agglutinées et superposées les unes sur les autres)⁴. Под влиянием сухого воздуха эти волокна стремятся разделиться одни от других, отделяясь в форме расходящейся кисти (la forme de pinceaux divergents).

Длина маленьких волокон различна для различных волокон каждого пучка льна. После изложения общих соображений Леруа останавливается дальше на основных моментах процесса прядения. Исходя из установленной им новой структуры волокон и считая главной задачей осуществление механического расщепления волокон, он вводит в этих целях в конструкцию приготовительного станка игольчатый барабан и располагает сдавливающие и вытяжные валики таким образом, чтобы после раздробления волокон иглами барабана обеспечить наилучшие условия для скольжения коротких волокон друг над другом и тем самым достигнуть нужной степени вытяжки.

Новая система отличается от „всех видов непрерывного прядения“ именно в этих „двух капитальных отношениях“. „Во-первых... иглы барабана в моем станке, — говорит изобретатель, — суть только контрагенты (dépositaires) волокон, между тем как в хлопке и шерсти зубья карды выполняют одновременно функцию расчесывания и вытягивания. Во-вторых... я установил в моей прядильной системе промежуточные давления, при помощи которых я заставляю лен и пеньку скользить“.

Процесс прядения на аппаратах Леруа складывается из работы нескольких ленточных и одной тонкопрядильной машины. В первой ленточной машине (рис. 32 а и б), являющейся (по более поздней английской терминологии) раскладочной, на бесконечном полотне *N* (рис. 32б), вращающемся на валиках, располагают несколько пучков волокон следующим образом.¹

Пучок льна, растягиваемый за оба конца руками, удлиняют на $\frac{1}{3}$, затем вторично, зажав центр и сначала один из концов, а затем другой, производят удлинение еще на $\frac{1}{3}$, повторяя эту операцию два раза. В результате — первоначальный пучок волокон оказывается удлиненным в два раза. Будучи помещен на полотно, он покрывается также приготовленными другими пучками — нагрузка

¹ Для регулирования степени натяжения бесконечного полотна служит подставка *Q* с винтом.

полотна производится непрерывно в течение всего рабочего периода.

От полотна лен идет к воронке *L*, придающей ему форму ленты, и увлекается питательными валиками *K, K*, из которых верх-

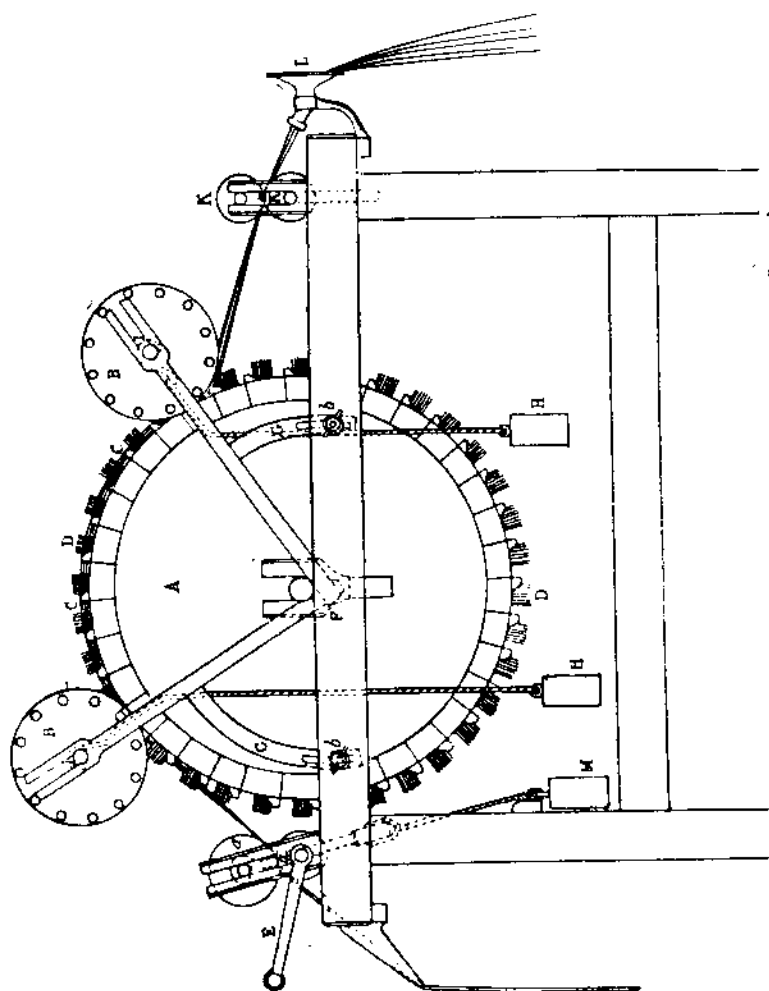


Рис. 32а. Ленточная машина Леруа (левый боковой вид)

ний покрыт кожей, а нижний сделан рифленным. По выходе оттуда лента проходит через медное корыто *z* и идет на барабан *A*, представляющий собой главную — по значению — часть машины. Барабан на всей своей поверхности имеет 36 чесальных гребней, изображенных отдельно на рис. 32*b*. Острые стальные иглы расположены на

гребне не сплошь, а с оставлением промежутков для направления воробой *B* (lanterne) льна на гребни. В первой ленточной машине каждый гребень имеет 48 игл длиной в 10 линий, во второй — 72 длиной в 8 линий и в третьей — 120, длиной в 6 линий каждая, причем иглы каждой следующей машины тоньше, чем предыдущие. Ширина гребней для первого барабана — 30 линий, для второго и третьего — 27. В промежутках между группами игл имеются маленькие катушки *f* (из меди), назначение которых — препятствовать стержням воробы *B* скользить по льну. Оси воробы *B* вращаются в деревянных или железных вилках, сходящихся в общей точке *F*, вокруг которой и происходит движение вилок, управляемых дугами *G* при помощи винта *b*.

Благодаря этому приспособлению можно перемещать воробы по различным участкам поверхности барабана. Для лучшего прижимания осей вороб служат грузы *H*, *H*.

Расчесанная иглами барабана первой машины (rubaneur en gros) лента направляется затем через корыто *K* к паре вытяжных цилиндров *a*, *a*.

Нижний из этих цилиндров вращается в 6 раз быстрее, чем барабан, — условие, необходимое для получения достаточной вытяжки, — и приводится в движение рукояткой *E*.

Пропущенная через последнюю пару вытяжных валиков лента поступает в круглый жестяной таз. Когда один таз заполнен, ленту обрывают и начинают заполнять другой таз. 4 таких ленты складываются и образуют одну ленту во второй ленточной машине; 4 новых ленты в свою очередь составляют одну в третьей ленточной машине. Вследствие этого окончательная лента будет составлена из 16 первоначальных.

Вторая и третья ленточные машины (les premier et deuxième rubaneurs en fin) устроены так же, как и первая, за исключением других размеров игл у гребней, изменений их взаимного положения и замены бесконечного полотна воронкой *L* (рис. 32а), через которую пропускается изготовленная на прядущей машине льняная лента, подвергающаяся затем всем отмеченным выше операциям.

Для получения номеров пряжи выше 90 необходимо увеличить количество ленточных машин и применить значительно большее количество раз предварительное вытягивание льна.

После этого ленту подвергают легкому кручению, заставляя ее спускаться в жестяной таз (une lanterne de fer blanc), расположен-

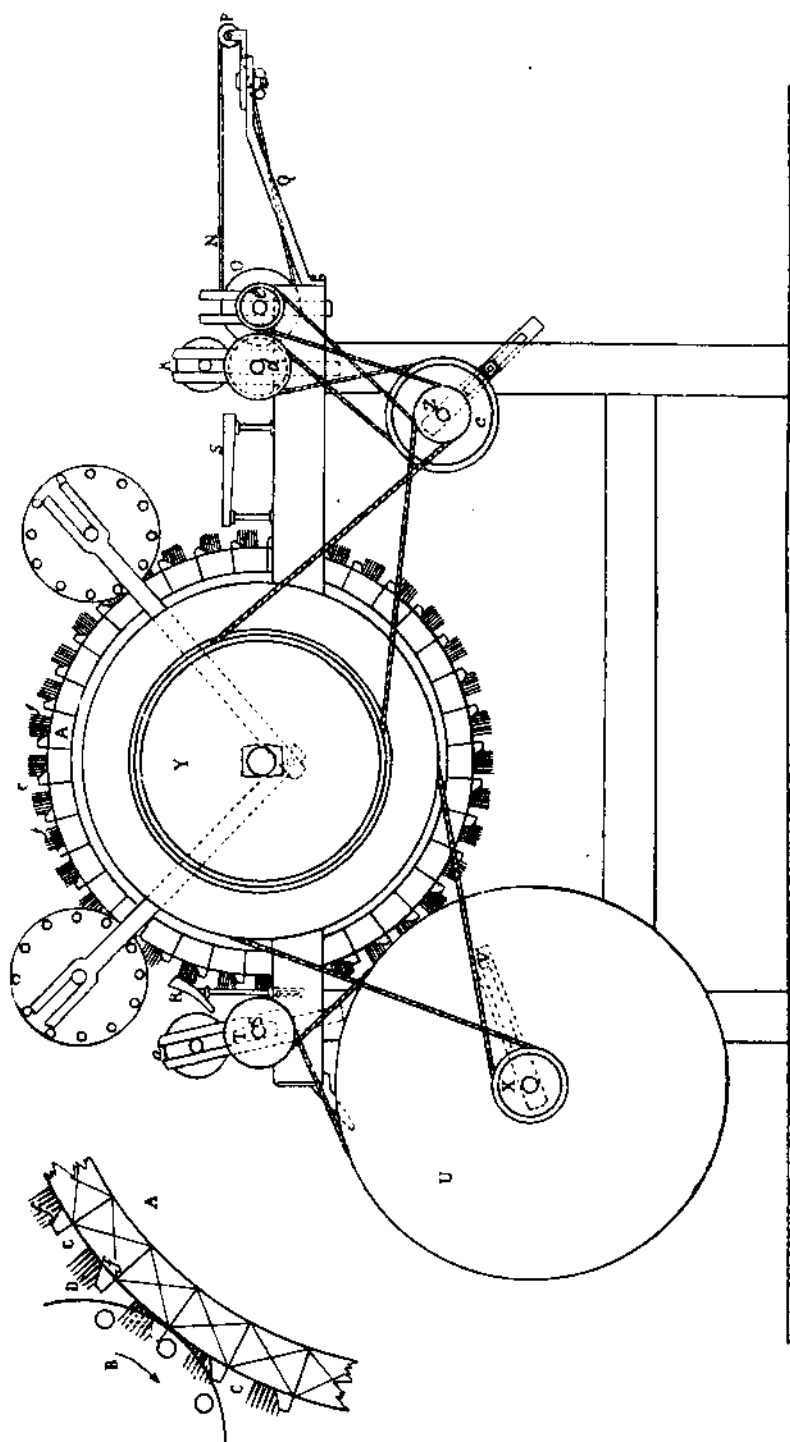


Рис. 326, Ленточная машина Леруа (правый боковой вид)

ный над третьей парой вытяжных цилиндров. Степень крутки должна варьироваться в соответствии с толщиной приготавливаемой пряжи и естественной длиной данного сорта льна. Так, например, лента, приготовленная из льна в 14—15 дюймов длиной и предназначенная для пряжи № 20, получает 1 крутку на 4 дюйма.

Движение отдельных частей машины осуществляется следующим образом. Маленькое колесо *I* на оси рукоятки *E* при помощи шнура передает движение большому колесу *и*, на котором сидит шкив *x*. Последний сообщает движение тем же способом колесу *У*, расположенному на конце барабанной оси. Колесо *У* соединено шнуром с колесом *Z* и, дальше, с питательными валиками и цилиндрами бесконечной цепи.

Барабан, питательные валики и воробы имеют одинаковую скорость вращения—в 6 раз меньшую, чем скорость вытяжных цилиндров.

Прядильная машина Леруа, представленная на рис. 33а и б, состоит из серии цилиндров и 12 веретен с катушками, нити которых расположены на расстоянии 12 дюйм. друг от друга. Скорости шести пар вытяжных цилиндров *g*, *h*, *i*, *j*, *h* и *f* различны и относятся между собой, как $1:1\frac{1}{6}:1\frac{2}{6}:1\frac{3}{6}:1\frac{4}{6}:12$. Эти цилиндры называются промежуточными (*intermediaire*), так как их назначение состоит в прогрессивном уменьшении (*à modérer*) вытяжки и препятствовании тому, чтобы длинные волокна увлекали за собой короткие. В промежутках между цилиндрами устанавливаются обычно корыта *l*, препятствующие уклонению в сторону проходящей ленты.

Передние цилиндры *f* (2 дюймов в диаметре) сделаны рифлеными и покрыты двумя гладкими кожами во избежание разрыва ленты; задние и промежуточные цилиндры — деревянные, обитые кожей. На каждом цилиндре вращаются деревянные, покрытые кожей валики *K* (рис. 33а).

Прижимание друг к другу обоих цилиндров каждой пары производится при помощи специально подобранных грузов различного веса. При изготовлении пряжи начиная с № 30 и выше, нить, прежде чем быть скрученной рогулькой и намотанной катушкой *x* во избежание разрыва, должна пропускаться через особый ролик *v*. Проходя через рогульку, пряжа касается смачивающих шкивов (*proulles continuellement humectées*), которые приклеивают отдельные кончики волокон, сообщая ей влажность и блеск, делающие ее совершенно схожей с нитью, произведенной вручную.

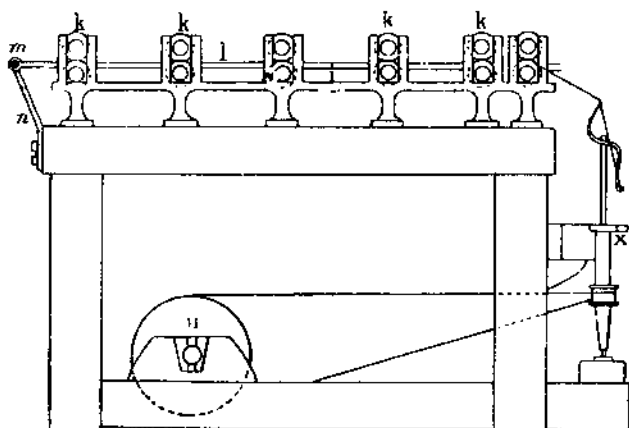


Рис. 33а. Прядильная машина Левруа 1807 г. (боковой вид)

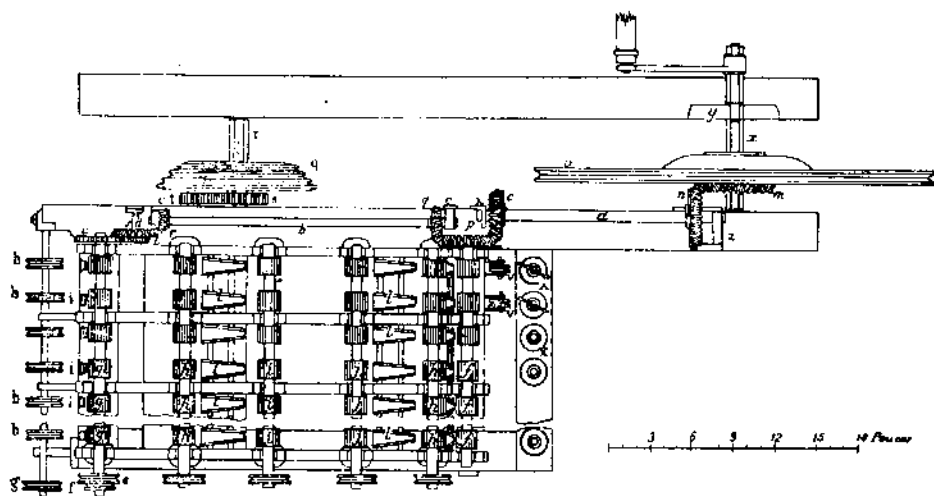


Рис. 33б. Прядильная машина Левруа 1807 г. (план)

Знакомство с конструкцией и принципом действия машин Леруа приводит нас к выводу, что именно его система дала радикальное разрешение первому из двух кардинальных принципов, на которых базируется механическое льнопрядение эпохи капитализма: создание „поля трения“ между элементарными волокнами для последующей их параллелизации и равномерной вытяжки путем дробления ленты иглами барабанных гребней.

Если в машине Томпсона гребни, как мы видели, выполняли функцию орудия чески, применялись для обработки пеньки, а не льна и не преследовали цели облегчения большой вытяжки; если в аппаратах Маддена иглы производили действие, аналогичное хлопчатобумажной карде, то Леруа, первый раскрывший специфические структурные свойства льняного волокна, вложил в старое техническое средство новое содержание, дав совершенно иное назначение игольчатым гребням. Последние осуществляют механическое расщепление волокна ленты и обеспечивают удлинение ее в 6 раз в пределах одной машины. Благодаря этому оказывалось возможным легко производить пряжу средних номеров 30—40. Приемы дублирования и вытягивания, введенные Леруа, почти полностью сохраняются в последующей практике фабрик машинного прядения льна. К числу достоинств ленточных и тонкопрядильных машин французского изобретателя принадлежит также рациональная конструкция и удачное взаимное расположение вытяжных и питательных валиков, способствующие максимальной — при „сухом“ методе — вытяжке.

К сожалению, правильно сформулировав основную задачу машинного льнопрядения, Леруа пошел по пути разрешения ее только одними механическими средствами, совершенно оставив в стороне возможности химического растворения камелистого вещества: действие сухого воздуха, учитываемое в патенте, играет с интересующей нас точки зрения второстепенную роль, а смачивание пряжи, направляемой на рогульку, водой копирует лишь старый прием самопрялочного прядения, введенный уже в машинах Кендрю и Портгауза в Англии и в приготовительном станке Маддена — во Франции. Между тем окончательное размягчение склеивающего посредника первоначальных волокон невозможно без участия процессов химического порядка. Вот почему при производстве высоких номеров пряжи, где требуется очень быстрое и свободное скольжение волокон друг над другом, чисто механическими аппаратами нельзя было достигнуть нужной

степени вытяжки, и задача оказывалась попрежнему трудноразрешимой.

Но для изготовления пряжи приблизительно до № 40 машины Леруа отвечали всем необходимым техническим условиям производства.

Практическое их применение явилось бы не только начальной вехой развития механического льнопрядения во Франции, но и демонстрацией победы машинной техники в льняной промышленности вообще. Тем не менее, Леруа не удалось реализовать свое изобретение, хотя его проект и заинтересовал торгово-промышленные круги.

Первое сообщение о машинах Леруа сделано было 17/II 1808 г. на заседании Комитета механических искусств Общества поощрения национальной промышленности. В этом сообщении признавалось, что Леруа работал над совершенно оригинальной конструкцией „для которой хлопкопрядение не могло ему представить никакого образца“ и что все операции в его аппаратах, кроме скручивания и намотки, отличались от аналогичных в бумагопрядении. В качестве положительного момента отмечалась также почти полная утилизация в ленточных машинах оческов (*il ne donne presque point de déchet*). Из сообщения видно, что изобретатель предполагал основать фабрику, которая должна была показать реальные выгоды новой системы прядения (*les avantages réels du nouveau genre de filature*).¹ Но у Леруа не было для этого, очевидно, средств, так как он обратился за денежной помощью в Совестьательное бюро. Несмотря на очевидную новизну изобретения, сделавшего решительный шаг на пути к полному разрешению проблемы механического льнопрядения, рекомендацию машин сенатором Франсуа Невшато самому Наполеону, положительные отзывы о ней известных ученых Монжа и Монгальфье, наконец, одобрение Комитета механических искусств — Совестьательное бюро отказало Леруа в выдаче 2500—3000 франков, необходимых ему для постановки дела в таких размерах, когда можно было бы массовой фабрикацией дешевой льняной пряжи убедить мануфактуристов в преимуществах новых льнопрядильных аппаратов.

Та же участь постигла, между прочим, и некоего De-Gand, причем мотивировка отказа в обоих случаях сводилась к недоказанности экономической рентабельности машины.

¹ Bulletin de la Société d'encouragement, 1808, p. 47.

Таким образом, Бюро встало на совершенно определенную точку зрения отказа помощи изобретателям, машины которых ничем не доказали еще своей практической жизнеспособности. Между тем и развитие внешнеполитических событий, и изменившееся экономическое положение французской промышленности все больше и больше выдвигали проблему технического переворота в льнопрядении как одну из важнейших хозяйственных задач, стоящих перед национальной индустрией.

Начало „континентальной блокады“ (1807 г.) не только вызвало в 1808 г. кризис французского хлопчатобумажного производства вследствие прекращения импорта хлопка из английских колоний, но и имело своим последствием сокращение до минимума подвоза русского льна и пряжи в виду интенсивных военных операций с Англией в районе северного морского пути. В такой обстановке французские полотняные предприниматели, и раньше усиленно конкурировавшие с английскими в производстве дорогих сортов льняных тканей, не могли не видеть в льнопрядильной машине грозное оружие в борьбе с „чужеземным“ хлопком, изгнание которого сулило французским капиталистам промышленную супрематию и почти монопольное хозяйничанье на капиталистическом рынке.

Если в некоторых кругах, вроде Общества сельского хозяйства, наук и ремесл, еще и высказывались мнения о вредности машин и дебатировался вопрос о вывозных премиях как истинном средстве увеличить сбыт французских товаров в Европу, то это только свидетельствовало о полном непонимании тех великих технических сдвигов, которые в Англии вызвали к жизни новую фабричную систему и которым суждено было в скором времени преобразить весь строй французской промышленности.

Более дальновидные люди и, в первую очередь, сам Наполеон смотрели на дело иначе. Развитие капиталистического способа производства, определявшее цели и направленность международной политики Франции, не могло не сопровождаться революционной ломкой и коренным преобразованием технической базы французской промышленности. Это стало прямо первоочередной задачей, когда выяснилось, что три года „континентальной блокады“ не в состоянии были остановить поток английской промышленной продукции в Европу, размыкавший железное кольцо запретительных декретов и проникавший то под флагом „американского“ или „шведского“ груза, то в виде контрабанды, тайно санкциониро-

ванной германскими „союзниками“ Наполеона. В ноябре 1810 г. Главный торговый совет официально признал фактическое невыполнение правил „континентальной блокады“ за пределами Франции. „Европейские страны применять машины заставила конкуренция Англии как на их собственном внутреннем, так и на внешнем рынке“ (Маркс). Это положение Маркса как нельзя лучше подтверждается историей изобретения льнопрядильной машины. В 1810 г. кризис сбыта французских промышленных товаров почти по всем отраслям производства принял уже весьма ощутительные размеры. Лейпцигская выставка и Бокерская ярмарка, устроенные осенью этого года, окончились неудачей. Во время ярмарки цены на полотняные изделия достигали настолько низкого уровня, что больше половины товара осталось непроданным.¹

Ход событий, таким образом, подводил наполеоновское правительство к необходимости организовать борьбу против Англии в техническом плане. Чем больше рушились надежды на искусственное удушение „британского льва“, тем все реальнее начинал дебатироваться вопрос о революционном преобразовании материальных основ французской промышленности.

Одним из наиболее ярких проявлений этого нового курса несомненно и явился знаменитый декрет 10 мая 1810 г., объявивший конкурс на изобретение льнопрядильной машины. Побудительные мотивы конкурса достаточно ясно изложены в декрете. „Единственное препятствие“, говорится там, „мешающее льняным мануфактурам соединять умеренность цены с хорошим качеством продукции, состоит в том, что не удалось еще применить к прядению льна такие машины, как к прядению хлопка.“

Условия и программа конкурса были опубликованы 9 ноября 1810 г. в „Moniteur“.

Первый пункт программы устанавливал премию в 1 млн. фр. изобретателю, машины которого, предназначенные специально для прядения льна, смогут произвести нити, равные по тонкости соответствующим хлопчатобумажным и дающие экономию:

- а) при тонине — 400 000 м на кг — 8/10
- б) при тонине — 225 000 м на кг — 7/10
- в) при тонине — 170 000 м на кг — 6/10

по сравнению с ручным прядением. Во втором пункте сообщалось, что если все три условия не будут выполнены, то премию в

¹ Е. Тарле. Континентальная блокада, Москва 1913, стр. 624.

500 000 фр. получит тот, кто сможет удовлетворить второму и третьему условиям. Наконец, при выполнении только третьего условия приз понижался до 250.000 фр.

Срок конкурса установлен был в 3 года — с 7 V 1810 г. по 7 V 1813 г.

Жюри конкурса составлялось из 7 человек (4 представителей промышленных кругов и 3 экспертов-механиков, назначаемых министром внутренних дел).¹

На конкурс допускались только машины, построенные в натуральную величину (*en grand*) и функционирующие так, как если бы они употреблялись в прядильном производстве. Прибывающие на конкурс машины предположено было размещать в Консерватории искусств и ремесел и, после установленного конкурсом срока, подвергать немедленному испытанию. Изобретателям машин вменялось в обязанность давать членам жюри объяснения по всему ходу технологического процесса, начиная с сортировки льна и кончая последней операцией прядения.

В „Записке“ жюри, приложенной к тексту „Программы“ и напечатанной вместе с последней в *Bulletin de la société d'encouragement*,² делается обзор предшествующих конкурсу попыток изобретения во Франции льнопрядильных машин и критическая их оценка.

„Хлопкопрядильные машины“, говорится в „Записке“, „привели множество механиков к мысли прясть лен по тем же принципам, но видоизмененным и специализированным по отношению к этой новой области прядения“ *modifiées et appropriées à ce nouveau genre de filature*. Первые шаги механического льнопрядения, сопровождавшиеся некоторым успехом, позволяют ожидать, по мнению жюри, „более счастливых результатов“ (*les plus heureux résultats*) от объявляемого конкурса.

На конкурс откликнулся ряд изобретателей. Характерно, что неудачи предшествовавших попыток использовать для льна бумагопрядильные машины заставили механиков искать теперь других путей к разрешению задачи. Так, американцы Болдуин (*Baldwin*) и Таун (*Town*) представили аппарат, в котором особые щипчики производили операцию вытягивания подобно пальцам прядильщиков.

¹ Председателем жюри был назначен знаменитый Монж.

² *Bulletin*, t. 9, 1810, p. 280. Programme relatif au prix d'un million francs offert par le décret impérial du 7 mai dernier à l'auteur des meilleures machines à filer le lin.

Система американских изобретателей основывалась на применении двух машин: 1) трепальной машины (*machine à briser*) и 2) прядильной машины, называемой *Varaignée*. Как указывается в вводной части патента,¹ новый принцип механического львопря-

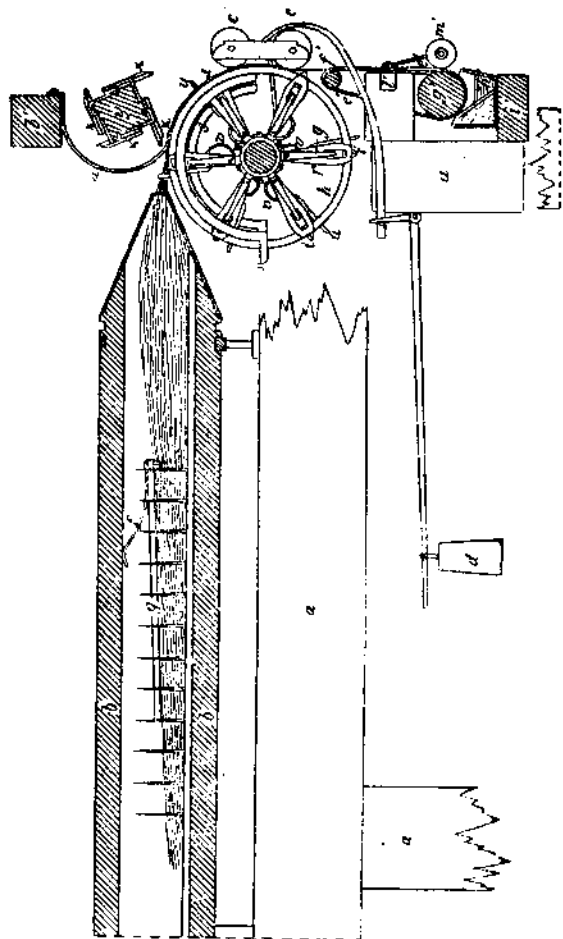


Рис. 34. Прядильная машина Болдуна и Тауна 1813 г.

дения состоял в „способе, при помощи которого можно захватывать малые количества волокон, располагаемые в удобное для их вытягивания и превращения в нить положение, без предварительного приготовления грубой пряжи (*sans filage en gros*). Эта опе-

¹ Description, t. XII. Патент № 1160 от 10 XII 1813 г. Pour deux machines propres, l'une, nommée l'*araignée*, à filer le fin... et autre — à briser le lin et le chanvre, etc., p. 336, pl. 28 et 29.

рация выполняется цилиндром (*tête*), который, поворачиваясь вокруг своей оси, позволяет раздвигающимся щипчиками (*pincés à coulisses*) захватывать известные количества материала, расположенного на грабле (*traîneau*) и заключенного в цилиндре, называемом *quepoille*. Волокна, схватываемые щипчиками, опускаются к сдавливающим валикам, откуда они проходят на кручение*. По мнению изобретателей, в некоторых случаях представляется возможным заменить пару вытяжных валиков зажимным прессом с кареткой, заимствованной из дженни-машины. Новый способ в одинаковой степени пригоден как для прядения тонкой, так и грубой пряжи, выпрядаемой окончательно на обычном ватерном станке.

О конструкции и принципе действия прядильной машины Болдуина и Тауна дает представление рис. 34, изображающий важнейшую часть аппарата. Слева находится полый цилиндр (*b*) оканчивающийся—в месте выхода волокон—усеченным конусом. Внутри этого снаряда, носящего название *quepoilles*, помещается гребень (*traîneau*) с насаженной на него куделью. Особая планка с мелкими металлическими зубьями *g* сдавливает кудель на гребне при помощи нажимающей на нее рессоры (*f*), подвешенной на крюке. При вытягивании волокнистый материал, проходя сквозь заостренные концы железных стержней гребня, хорошо прочесывается. Вытяжной аппарат представляет собой расчлененный на 6 секторов цилиндр (*tête, h*). 2 вертикальных бруска делят сектор таким образом, что образуют отверстие на поверхности цилиндра, в котором двигаются щипчики (*pincés à coulisses*). Последние схватывают выходящие из снаряда волокна, под действием: а) нажимающего на материал четырехугольного бруса с грузом *u*, сидящего сверху цилиндра и втягивающего лен, б) деревянного стержня (*guide, U*), вытягивающего лен из конуса. Вытянутая щипчиками волокнистая масса тем же стержнем направляется к сдавливающим валикам *c'*, к которым, под действием рессоры *a'* прижимается и цилиндр. Пропущенный через валики материал образует ленту, идущую затем на бесконечный ремень *e'*, вращаемый двумя другими валиками *f'*, *g'*, и проходит вместе с ним через наполненное водой корыто. Анализ патента позволяет нам сделать вывод, что сущностью нового способа является механическое воспроизведение ручной вытяжки льна щипчиками, захватывающими маленькие порции материала с последующим пропусканием ленты через корыто с водой. К сожалению, в патенте отсутствуют более подробные сведения о механизме действия самих щипчиков (как осуществляется их раз-

движение и сжатие) и не указывается на назначение воды в технологическом процессе, и это затрудняет оценку эффективности действия американской машины. Однако практическая проверка машины обнаружила несостоятельность этой технической идеи — подражать ручному прядению льна. Тем не менее в 1811 г. венский механик Вурм построил машину, действовавшую по принципу, аналогичному вышеописанному. Другие изобретатели пытались найти ключ к „загадке“ механического льнопрядения в химическом воздействии на лен с целью превращения его в материал, подобный хлопчатой бумаге, и последующей выпрядки на обычных машинах. Несомненно, что стимулом к этому послужили проекты Наполеона сначала рассадить хлопок в Европе, а затем создать его искусственным путем из собственного сырья — льна. Еще в 1802 г. в лаборатории Политехнической школы в Париже знаменитым Гей-Люссаком проводились опыты с вываркой и выщелачиванием льняных волокон, которым в результате придавался вид хлопчатой бумаги.¹

В 1807 г. некто Roumieu из Парижа берет патент на обработку льна, пеньки и их оческов, имитируемых под хлопок, шелк и шелковые охлопки, при помощи операций выщелачивания, вымывания и мацерирования квасцовым и сернокислым раствором.² В связи с конкурсом подобные попытки были возобновлены. Но, и они ни к чему не привели, так как природные свойства льна — несмотря на химическую обработку волокна, требовали специфических условий чески и прядения, отличных от применяемых в хлопчатой бумаге.

Разрешение проблемы могло идти только по пути, намеченному А. Леру. Через $2\frac{1}{2}$ месяца после правительственного декрета 28 июня 1810 г. идея Леру получает всестороннюю технологическую разработку и дальнейшее развитие в патенте на льнопрядильную машину, взятом братьями Жирар. Действительным творцом новой системы, сыгравшей решающую роль в переходе льнопрядильного производства на машинные рельсы, являлся Филипп

¹ Bulletin de la Société d'encouragement, t. I, 1802, p. 146. Notice sur une méthode de donner au lin et au chanvre les préparations du coton.

² Патент № 804 от 25 IX 1807 г. Pour les moyens de donner au lin, au chanvre et à leur étoupes l'apparence du coton, de la soie et de la bourre de soie, par les opérations des lessivages, du savonnage et de la macération à l'eau d'alun et à l'eau acidifiée par le vitriol etc. Description des machines, et procédés, t. IX, p. 329. (Текст патента отсутствует.)

Жирар, к тому времени уже известный химик и изобретатель.

Жирар родился в 1775 г. в Провансе в знатной дворянской семье. Сначала он изучал химию и медицину в Монпелье, затем скульптуру в Марселе. Примкнув в эпоху революции к роялистам, Жирар вступает в 1791 г. в полк, направляющийся для борьбы с якобинскими войсками. Будучи заперт в Тулоне, он вынужден вскоре бежать на шлюпке адмирала Hood'a в Англию. Отсюда он переезжает в Ливорно (Италия), где организует мыловаренное производство. После Термидора Жирар возвращается в Марсель и пробует наладить здесь производство химических препаратов. Однако 13 вандемьера заставляет его вновь бежать, на этот раз в Ниццу. Вскоре он, однако, вторично возвращается в Марсель, где получает кафедру химии. С этого времени начинается изобретательская деятельность Жирара, направленная на самые разнообразные технические объекты. Так, он изобретает ахроматические очки наряду с гидростатической лампой, задумывает прибор, использующий энергию волн, и усиленно работает над усовершенствованием паровой машины.

Одновременно он является владельцем завода, изготавливающего искусственную соду, и солеварен. Правительственные постановления о запрещении свободной торговли солью и разрешении ввоза испанской соды привели, однако, к краху предприятий Жирара. Разоренный, он ищет других возможностей приложения своей предпринимательской и изобретательской энергии. Декрет 10 мая обращает его внимание на вопрос о механическом льнопрядении. По его словам, несовершенство и грубость английских машин для льна, неспособных создать тонкую и ровную нить, было настолько очевидным, что он сразу решил заняться исследованием причин неудачи многочисленных попыток механически прясть лен.

Неизвестно, был ли знаком Жирар с опытами А. Леруа, но, обладая одновременно познаниями и в области механики и в области химии, он сумел прежде всего разрешить вторую из основных проблем механического льнопрядения — расщепление сложных волокон химическим путем, почти не затронутую в патенте Леруа. К сожалению, Жирар не смог принять участие в конкурсе, так как машины его были готовы только к лету 1811 г. Разработанная Жираром система льнопрядения подробным образом изложена в его патенте 1810 г., имеющем капитальное значение для истории текстильной техники.

Патенты на дальнейшие усовершенствования, сделанные Жира-

ром в ленточной и грубопрядильных машинах и в машине для прядения оческов в 1812, 1815 и 1820 гг., присоединены были потом по его настоянию к основному патенту в виде добавочных свидетельств и спецификаций и опубликованы вместе с первыми в т. XII „Description des machines et procédés“.¹ В вводной части патента 1810 г. Жирар описывает характерные свойства льняного волокна и так же, как Леруа, формулирует задачу расщепления сложных волокон на первообразные. Но если Леруа из химических агентов упоминает только вскользь о действии сухого воздуха, главное внимание уделяя способам механической обработки, то Жирар на первый план выдвигает подготовительную химическую операцию. „Вещество, связывающее эти (первообразные. Е. Ц.) волокна, может быть легко уничтожено различными агентами, говорит изобретатель. „Чистая вода его (вещество) размягчает и растворяет со временем, особенно если к ее действию присоединяется воздух. Горячие щелочи его уничтожают почти моментально: достаточно только погрузить волокно льна в подобную щелочь, чтобы расщепить его почти на бесконечно малые волокна“. Продолжая одну операцию расщепления за другой, можно наконец получить элементарные волокна (длиною от 4 до 10 см), не поддающиеся дальнейшему расщеплению и могущие подвергнуться только разрыву (*casser*). Удаление клейкого вещества сводит сопротивление выпрямленных волокон почти к нулю. В этом, по словам Жирара, легко убедиться, если взять выщелоченную нить и начать откручивать один ее конец длиной в 10—12 см; открученная часть легко оторвется, „что доказывает, что сопротивление, которое испытывалось раньше, было только сопротивлением волоконцев, переплетенных и сученых (скрученных). Влажность, размягчая их, выпрямляет волокна и уничтожает это сопротивление“.

Наиболее простой способ первоначальной химической обработки льна сводится, согласно тексту патента, к следующему. Пучки расчесанного льна — по возможности единообразной формы — передаются одним рабочим другому,² который опускает их в воду и треплет своими мокрыми пальцами; после этого третий рабочий погружает пучки на несколько минут в горячий раствор.

Существуют четыре способа машинного прядения приготовленного таким методом льна.

¹ Description des machines et procédés, t. XII, p. 114, pl. 14—17.

² Вместо взрослых рабочих могут употребляться также дети.

Остальная часть патента и первое „прибавление“ к нему и посвящены описанию этих четырех способов.

Первый способ, разбираемый Жираром, заключается в постепенном заполнении раскладочной машины пучками льна, из которых каждый последующий прикладывается к середине предыдущего, в результате чего образуется непрерывная лента, вытягиваемая и скручиваемая таким же путем, как и на обыкновенных хлопкопрядильных станках. Мы видим отсюда, что в основном тексте патента Жирар оставляет без изменений механическую обработку волокна, ограничиваясь подготовительной химической опе-

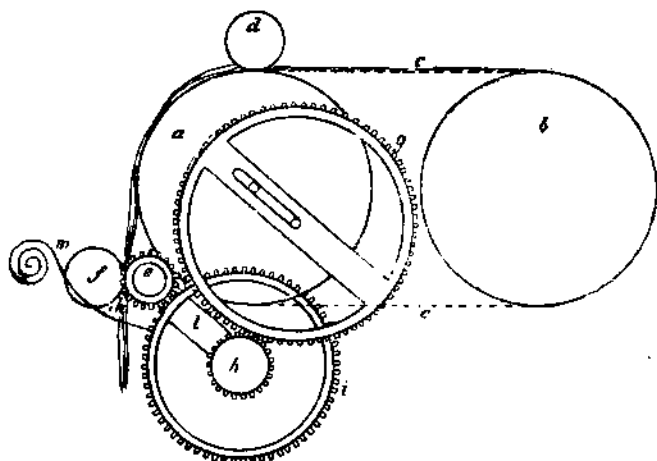


Рис. 35. Ленточная машина Жирара для вытягивания отдельных лент (без дублирования)

рацией. Чрезвычайно ценно, однако, указание изобретателя на возможность „прять лен en gros, потом погружать его в щелок и вытягивать“. „Но эта операция, — говорит он, — требует, чтобы лен был слишком мало сучен“. Здесь Жирар предвосхищает ту форму, которую в дальнейшем практически примет система мокрого прядения (перенесение химической обработки с чесаного льна на ровницу), но, повидимому, сомневается еще в том, можно ли получать необходимую для этого очень слабо скрученную нить.

Второй способ, рекомендуемый в „прибавлении“ к патенту, состоит в том, что ленты льна обрабатываются отдельно, без обычного приема дублирования и выравнивания. Так как при вытягивании более толстой средней части пучка требуется меньшая скорость вращения вытяжных цилиндров, чем при вытягивании

концов его, эта задача может быть осуществлена машиной, у которой передние цилиндры имеют постоянную скорость вращения, а задние — переменную, уменьшающуюся при движении льна от конца связки к середине и увеличивающуюся по мере приближения к концу. Рис. 35 изображает эту машину: *a* представляет собой деревянный или медный цилиндр, сдвливаемый валиком *d*; *e* — передний медный цилиндр, к которому примыкает деревянный валик *f*; эта пара вращается с постоянной и значительно большей скоростью, чем задняя. Последовательно расположенные на бесконечном ремне *c* пучки льна проходят сначала между цилиндрами *a* и *d*. Постепенное увеличение и уменьшение скорости цилиндра *a* осуществляется при помощи эксцентрического колеса *g*, приводимого в действие шестерней *h*, укрепленной в шестерне *i*; эта последняя получает свое движение от шестерни *k* (помещенной оси цилиндра *e*). Особая пружина *m*, толкая пластину *l*, к которой прикреплено колесо *i* и шестерня *h*, заставляет зубцы этой последней зацепляться за зубцы колеса *g*. В результате подобного расположения зубчатой системы и происходит изменение скорости вращения цилиндра *a*. Меняя расстояние от оси цилиндра до центра колеса *g*, можно регулировать эту скорость.

Предлагаемый Жираром метод выравнивания ленты слишком сложен по сравнению с обычным приемом дублирования лент и, вероятно, поэтому не получил практического применения. Что касается самого вытяжного аппарата, то, как мы видим, он ничем еще не отличается от обычного для бумагопрядильных машин.

Только третий способ, изложенный в патенте, дает описание принципа механической расчески ленты иглами. Для этой операции Жирар предлагает применять или круглый гребень, подобный тому, который употребляется при чесании камвольной шерсти, или игольчатый барабан (*hérissou*). Конструкция этого последнего и способ его действия только в деталях отличаются от того, что уже было описано в патенте Леруа. Как видно из рис. 36, игольчатый барабан *a*, группы игол которого расположены с интервалом друг от друга, прочесывает лен, доставленный к нему обыкновенными цилиндрами *d* и зажатый между его поверхностью и стержнем воробы, т. е. по методу, введенному Леруа. В этом случае образуется широкое полотно (*nappe*). Можно также вытягивать отдельные ленты и затем их дублировать, образуя единую ровную ленту, превращаемую затем в грубую ровницу (*boudin*). Последняя выщелачивается, вытягивается в тонкую ленту и скру-

чивается в нить высокого номера. Таким образом Жирар считает необходимой вторую химическую операцию, совершаемую перед окончательным прядением, но, к сожалению, не указывает, как она производится и при помощи какого раствора.

Что Жирар подвергал мацерированию даже скрученную довольно сильно нить, видно из текста 4-го способа, описанного в патенте. Нить тониной от 10 до 40 тыс. м на 1 кг „затем выщелачивают и вытягивают при помощи машины..., которая ее превращает в тонкую нить“. „Этот метод, — говорит далее Жирар, — можно также применять к нити, пряденной на прялке“.

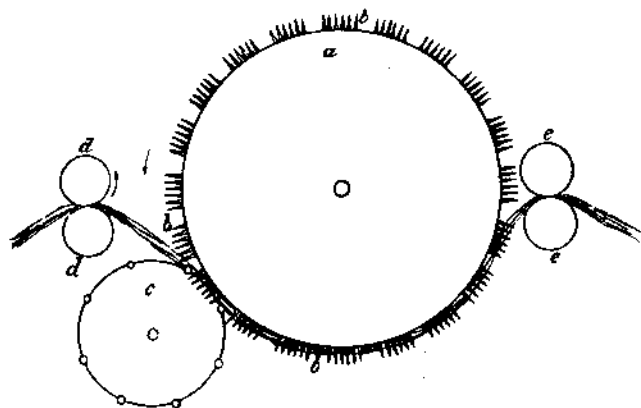


Рис. 36. Игольчатый барабан приготовительной машины Жирара.

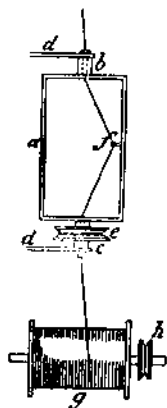
Но для того, чтобы после такой химической обработки крепко скрученная нить могла вытягиваться, необходимо ее предварительно раскрутить. Для этой цели Жирар предлагает пользоваться остроумным аппаратом, на котором нить сначала скручивается, приобретая значительную степень сцепления отдельных волокон, а затем раскручивается (рис. 37). По словам изобретателя, этот механизм „был применен к ручной прялке и на ней спряли некрученную нить, которую затем выщелочили и вытянули до величины в пять-шесть раз больше первоначальной“.

Не обязательно, однако, чтобы крутка и раскрутка происходили на одной и той же машине: можно, и даже выгоднее, раскручивать выщелоченную ровницу только в тот момент, когда ее необходимо подвергнуть дальнейшей вытяжке.

Предлагаемый Жираром способ основан на его ошибочном предположении о невозможности вытягивать на ватере грубоскрученную ровницу. Дальнейшая практика льнопрядения доказала

полную осуществимость больших вытяжек грубо скрученной пряжи на тонкопрядильных машинах. Рассматриваемая же система экономически нерациональна, так как удорожает производство льняной пряжи, вводя в технологический процесс новую раскручивающую машину или аппарат и удлиняя самый период прядения. Сам автор должен был признать, что „этот процесс немного менее экономичен, чем тот, посредством которого получают механически толстую нить“.

Что касается тонины нити, даваемой приготовительными машинами, то по расчету Жирара употребление игольчатого барабана обеспечивает получение ровницы от 30 до 40 тыс. м на 1 кг. Вторичное же выщелачивание и вытяжка на тонкопрядильном ватере доводит тонкость пряжи до 200—300 и даже 400 тыс. м на 1 кг.



Тонкопрядильная машина, описанная в патенте, не включает никаких принципиальных отличий (в отношении вытяжного аппарата) от применяемых в бумагопрядении. Изобретатель считает поэтому, что „тонкая нить, однажды выщелоченная, может даже прядься на обыкновенных цилиндрах для хлопка“ (разрядка моя. Е. Ц.).

Рис. 37. Крутильно-раскручивающий аппарат Жирара

Опыты по прядению ровницы на Mule-Jenny дали, по словам Жирара „нить довольно хорошую“.

Следует отметить, что Жирар, подобно большинству конструкторов льнопрядильных машин этого периода, считает нужным смачивать цилиндры вытяжного аппарата ватера водой, но осуществляет эту операцию в другой конструктивной форме, чем это имело место до него (напр., у Кендрю и Портгауза или Мюррея): он помещает наверху каждого станка желобы с маленькими отверстиями (*percé de petit trous*), из которых вытекают время от времени (*temps en temps*) на поверхность цилиндров капли воды.

Тотчас же по изготовлении машин Жирар принялся за их промышленную эксплуатацию. Сначала он на собственные средства открыл механическую льнопрядильню, но затем вынужден был войти в компанию с несколькими капиталистами. Однако и в этом предприятии с 2000 веретен и 300 рабочими производственный успех не соответствовал коммерческому. Жирар, находившийся

в весьма стесненном финансовом положении, уступает вскоре свои права как совладельца остальным компаньонам. В сентябре 1813 г. он делает еще одну попытку организовать производство машинной пряжи, заключив соглашение с неким Prévot. Но выпутаться из долгов Жирару не удалось, и, по требованию кредиторов, он был вскоре арестован и посажен в тюрьму. По выходе оттуда он становится опять во главе двух льнопрядилен. Но новые условия, в которых оказалась французская промышленность после реставрации Бурбонов и начала экономической реакции, ни в какой мере не могли способствовать развитию механического льнопрядения, делавшего еще только первые робкие шаги и не доказавшего пока своей экономической рентабельности. Неудивительно, что при таком положении дел, после трагического финала „ста дней“, во время которых Наполеон созвал жюри для возобновления конкурса на льнопрядильную машину, Жирар совершенно отчаялся в возможности реализовать свое изобретение во Франции; он принимает предложение одной венской компании и основывает в столице Австрии крупную механическую льнопрядильную, пущенную в 1816 г. в действие и имевшую крупный успех.¹

Еще до того как Жирар отправился закладывать основы льняной индустрии в Австрию, два его бывших компаньона по парижской прядильне, Кошар и Лантуа, переехали в Англию и взяли здесь на имя некоего Hall патент (1814 г.) на его прядильные машины.² Но практическая реализация этого патента началась, повидимому, не сразу, и первые льнопрядильные фабрики, построенные на новой основе, возникают в Англии лишь в начале 20-х годов.

4. ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЕРЕВОРОТ В ЛЬНОПРЯДЕНИИ

Появление жирардовских машин на английской почве необходимо рассматривать как исходный пункт технического переворота в льнопрядении. Как и для многих изобретений этого времени (напр., хлорного беления, бумагоделательной машины Робера), здесь налицо любопытная картина „акклиматизации“ нового технического принципа, являющегося плодом французской изобретательской мысли, но (в неблагоприятных условиях экономической действительности) не вызвавшего крупных сдвигов

¹ Ballot, pp. 236—237.

² Hall's specification № 3855.

в сфере отечественной промышленности, а получившего реализацию лишь на территории ведущей капиталистической страны эпохи индустриальной революции — Англии. Но если принципиально важное в разрешении проблемы механического льнопрядения было сделано французскими инженерами (Леруа и Жирар), то заслуга английских конструкторов заключается, несомненно, в придании льнопрядильным машинам практически рентабельной формы,

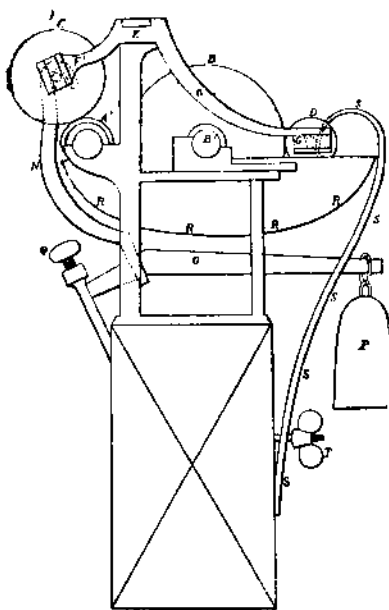


Рис. 38. Мацерирующий аппарат Hall'a 1714 г.

обеспечивающей завоевание машиной обширного, покоившегося главным образом на ручной технике производства пряжи из льна.

Что патент Hall'a представлял собой лишь видоизмененное описание конструкций жирардовских машин, видно из сопоставления текста патентов 1810 и 1814 гг. Аппараты, зафиксированные в этом последнем, только более систематизированы и разбиты, в соответствии со своим назначением, на 5 групп: 1) машины для первичной чески льна, пеньки и других волокон, 2) машины для вторичной чески, 3) вытяжные (ленточные машины), 4) грубопрядильные машины, 5) машины для вторичного прядения, с которых пряжа поступает на хлопкопрядильные ватера.

В этой классификации обращает на себя внимание значение, которое придается операциям чески и грубого прядения.

Основой технологии прядения является здесь применение игольчатых гребней такого же типа, которые описаны в жирардовской спецификации и еще раньше — в патенте Леруа. Наоборот, методика „мокрого“ прядения, разработка которой составляет наибольшую заслугу Жирара, в патенте Hall'a почти не затронута. Только в конце текста дается описание аппарата для мацерирования пряжи. Так как установленным является тот факт, что до 1825 г. способ мокрого прядения в Англии не применялся, очевидно, эта часть патента осталась для практиков льняного

производства незамеченной. Объясняется это, повидимому, тем, что назначение химического способа обработки льна, в связи с открытием делимости естественного льняного волокна и его камедистой природы, совсем не упомянуто в патенте. Тем больший интерес представляет для нас знакомство с этой „забытой страницей“ истории развития принципов механического льнопрядения.

Рис. 38 представляет собой боковой вид корыта R, R, R, R , содержащего мыльный или другой подобный раствор; в корыто погружена нижняя часть валиков A', B и D . Волокнистые вещества, пропускаемые валиками, вымачиваясь в растворе, „делаются более рыхлыми (more lax), и волокна скользят один возле другого с большой легкостью“. S, S, S, S — сдавливающая пружина, прижимающая валик D (путем давления на его ось) к валику B . Поворот винта T может усиливать давление этой пружины. Аналогичным образом крюк M , при помощи рычага O и груза P прижимает валик C к валику A' , причем это давление регулируется винтом Q . Способ мокрого прядения и изготовление пряжи

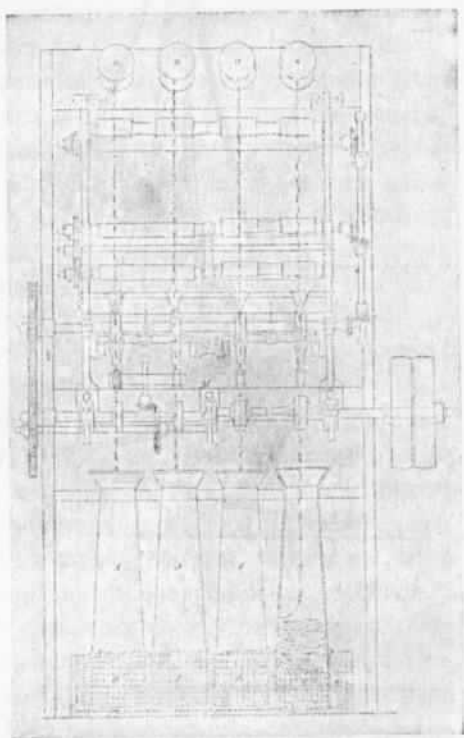


Рис. 39. Мадерирующие сосуды Кен
1825 г.

по системе Hall'a были испробованы, повидимому, только на одной лондонской фабрике R. Busk. Последнему удалось наладить производство машинным путем тонких сортов пряжи, но новый способ держался им в секрете, и причины успеха остались неизвестными другим льнопрядильным фабрикантам.

Вышедшая в 1819 г. в Эдинбурге книга A. Gray („A treatise on the spinning machinery“), содержащая подробное описание

всех орудий для ручного и машинного приготовления пряжи, ни одним словом не упоминает о новых, зафиксированных в патенте Hall'a принципах льнопрядения. Это свидетельствует о том, что и способ „сухого“ прядения до 1820 г. не получил применения. Только с начала 20-х годов организуется ряд льнопрядильных фабрик

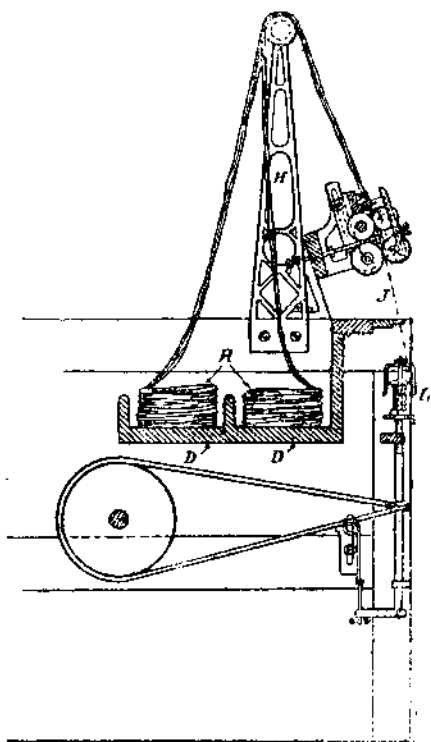


Рис. 40. Тонкопрядильная машина Кей 1825 г.

в Англии и Шотландии, построенных по новой системе и положивших основу техническому перевороту в льнопрядении, совершающемуся на почве Англии в период 1820 — 1835 гг. Отсутствие операций мокрого прядения привело, однако, к тому, что пряжа, выпускавшаяся этими фабриками, не шла по своей тонине дальше средних номеров (30—40). Высокие номера попрежнему производились на самопрялках. Подлинная революция наступает поэтому только с 1825 г., когда Джон Кей взял свой патент на метод мокрого прядения, получивший сразу же широкое практическое применение.¹ Первая часть патента представляет собой описание предлагаемого

Кеем способа мацерирования лубяных волокон. Для этой цели около прядильного станка устанавливаются, как это видно на рис. 39, жестяные тазы *A, A, A, A*, погруженные в сосуды *B, B, B, B* и держащиеся там при помощи ободов *r, r*; сосуды, стенки которых просверлены дырами, в свою очередь помещены в корыте *C*, наполненном горячей водой. После заполнения тазов ровницей или лентами последние сдавливаются плунжером для того, чтобы вытеснить весь воздух через дыры сосудов.

¹ Kay's specification, № 5226.

Только это может обеспечить достаточное мацерирование волокон. При повторном сжатии плунжером материал будет лежать на дне сосудов в виде сплошной, пропитанной водой массы. После этого тазы снимаются, корыто с сосудами убирается в сторону, и спрессованная масса оставляется погруженной в них в течение 5—6 часов. Тазы и сосуды показаны на рисунке частично для того, чтобы понятно было их взаимное расположение.

Во второй части патента изобретатель описывает те усовершенствования, которые им сделаны в конструкции тонкопрядильной машины. На рис. 40, изображающем эту машину, видно корыто *D*, в каждое отделение которого опрокинута содержимое мацерирующих сосудов *R*. Конец каждой ленты или ровницы, оказывающейся, таким образом, наверху, проводится к верхней части станка над роликом *H* и идет дальше между парой питательных валиков *c, c* и парой вытяжных валиков *e, e*, причем последние двигаются в 8 раз быстрее первых. Питательные валики для создания большего зажима делаются рифлеными.

Наиболее существенное усовершенствование состоит в том, что расстояние между обоими парами валиков значительно уменьшено и сведено всего к $2\frac{1}{2}$ дюймам; это изменение необходимо было сделать, по словам Кей, потому, что иначе „вполне мацерированная ровница не сможет удержать волокна вместе при вытягивании, между тем как при таком соотношении к обычной длине волокна, когда вытягивание происходит на столь короткое расстояние, она (ровница) в состоянии быть выпрявленной очень тонкою и ровною“.

Кей совершенно правильно связывает свое усовершенствование с распадением волокна на первообразные фибры в результате мацерирования. „Указанное положение валиков (т. е. помещение их на расстояние $2\frac{1}{2}$ дюймов, Е. Ц.), — говорит он, — не необходимо в обычного рода прядении, потому что там удлинение путем скольжения (on the skim) совершалось лишь в процессе вытяжки и не имело место удлинение фибров, составляющих волокно, самих по себе“. Суммируя оригинальные моменты своей системы, Кей сводит их к двум пунктам:

1) введение мацерирующих сосудов и 2) помещение перед тонкопрядильным станком корыта с ровницей и расположение питательных и вытяжных валиков на расстояние $2\frac{1}{2}$ дюймов друг от друга.

Оценивая патент Кей, мы должны прийти к выводу, что способ мокрого прядения, идея и значение которого были исчерпывающе

объяснены Жираром, теперь оказался значительно рационализированным как в смысле нахождения наиболее удобной практической формы сочетания мацерирующей аппаратуры с собственным процессом прядения (тазы, продырявленные сосуды, корыто, пропускание ровницы через воду перед самой вытяжкой), так и в отношении значительно большей, чем у Жирара, продолжительности химической обработки волокна.

Предложенная Кеем система сразу же имела необычайный практический успех и привела к широкому внедрению мокрого процесса в шотландских и английских льнопрядильнях. Однако сам Кей лишен был вскоре выгод, связанных с патентованием его способа, так как в результате кампании, поднятой против него знаменитым Маршаллом и другими фабрикантами, было установлено, что вторая часть патента—новое расположение валиков—не представляет ничего оригинального и давно употребляется в конструкциях бумагопрядильных машин; а так как по английскому законодательству того времени патент, включающий ряд изобретений, часть которых является не оригинальными или бесполезными, теряет целиком свою силу, Кею было отказано в его привилегии в первый раз в Common Law Courts и второй раз — во время разбора дела в Палате лордов.

Между тем принцип сближения вытяжных и питательных валиков представляет собой для льнопрядильных машин оригинальное изобретение, являющееся логическим завершением способа мокрого прядения и основанное на идее о делимости мацерированного льняного волокна. В бумагопрядении вытяжка на коротком расстоянии связана с естественной незначительной длиной эластичных волокон хлопка, в то время как при обработке льна этот прием вводится как следствие искусственного расщепления элементарного волокна. Такое расположение вытяжной и питательной пары целиком сохраняется в современной системе льнопрядения и является необходимым в конструкции мокрого ватера. До Кея ни в одной из конструкций льнопрядильных машин мы не встречаем подобного сближения вытяжной и питательной пары. В этом и не было никакой надобности, поскольку применялся лишь метод сухого прядения. Что же касается жирардовской системы льнопрядения, то, как мы видели, в ней главное внимание уделялось предварительной химической обработке льна, пропитывание же шелоком ленты или ровницы на ватере лишь только упоминается в патенте 1810 г., без

указания, в чем состоит сущность мацерирования. Не придавая, повидимому, последней операции капитального значения, Жирар и не счел нужным вводить какие-либо принципиальные изменения в вытяжной аппарат тонкопрядильной машины. Нововведение Кея явилось результатом его отказа от предварительного химического воздействия на волокно и применения мацерирования только перед процессом окончательного прядения. Обоснование этого метода, принятого в настоящее время на всех льнопрядильных фабриках, является также крупной заслугой Кея. Наконец, необходимо указать, что в то время как Жирар в качестве химического агента рекомендовал употреблять, главным образом, щелочной раствор, Кей ввел значительно более дешевый способ мацерирования при помощи горячей воды; практика доказала полную пригодность этого способа мокрого прядения, и до последнего времени он оставался господствующим среди всех прочих.

Слабой стороной патента Кея было отсутствие описания в нем предпрядильных операций, вследствие чего неясно, предполагалось ли употребление гребней при изготовлении ленты и ровницы. Впрочем, весьма возможно, что дробление волокон иглами (гиллинг-процесс) было уже настолько распространенным приемом в тогдашних английских льнопрядильнях, что изобретатель не считал нужным упоминать об этом, быть может, опасаясь даже обвинения в неоригинальности—опасение, как мы видели, весьма основательное в условиях английского патентного права первой четверти XIX в. и сыгравшее в конце концов роковую роль в судьбе изобретения, правда, из-за обстоятельств, которые Кей вряд ли мог сначала учитывать.

В печальной участи патента Кея известную роль сыграло выступление против него в печати Ф. Жирара. Будучи командирован в 1825 г. русским правительством, на службе которого он состоял, в Англию для знакомства с состоянием горного дела, французский изобретатель попал в Лондон как раз в период сенсационной шумихи, поднятой вокруг изобретения Кея. Рассматривая способ Кея как простое подражание своей системе льнопрядения, Жирар написал редактору „Manchester Guardian“ „разоблачительное“ письмо, которое было напечатано в этой газете 2 декабря 1826 г.

В этом письме Жирар справедливо указывает, что еще 14 лет тому назад им была открыта первообразная природа льняных

волокон (впрочем, как мы видели, еще до него — Леруа), но ошибочно полагает, что в патенте Hall'a способ мокрого прядения был ясно описан (In this patent is clearly described the principal of reducing the flax to its elementary fibres, by dissolving or moistening the glutinous matter which unites them) и что Кей предлагает для мацерирования тот же химический состав, который рекомендован в соответствующих частях патентов 1810 и 1814 гг. На самом деле, как уже было нами установлено, способ химической обработки упомянут Hall'ом вскользь и остался незамеченным современниками, а Кей, наоборот, подробно разработал методику мацерирования, применил ее перед окончательным прядением, ввел вместо щелочей горячую воду и значительно уменьшил в тонкопрядильном станке расстояние между вытяжной и питательной парой.

Письмо Жирара, хотя и не привело к аннулированию патента Кей, как пытался позднее утверждать французский изобретатель, но несомненно способствовало той кампании, которую начала против Кей группа льнопрядильных фабрикантов.

Но независимо от личной судьбы Кей, именно его рациональной системе мокрого прядения суждено было вызвать быстрый и решающий сдвиг в английском льнопрядильном производстве. Период 1825—1835 гг. является поэтому периодом завершения технического переворота в этой отрасли промышленности. После введения Lawson и Westley в 1833 г. принципа управления гребнями при помощи винтов, обеспечившего лучшее дробление и прочесывание ленты иглами, входящими в ленту под прямым углом, была установлена окончательная конструкция льнопрядильных машин, сохранившаяся в своих принципиальных частях на многие десятилетия.

На этом мы закончим рассмотрение технического переворота, совершившегося в западноевропейском льнопрядильном производстве. Приступая теперь к истории механического льнопрядения в России, мы ставим своей задачей, во-первых, проследить линию развития русского льнопрядильного производства домашнего периода, во-вторых, выяснить, каково было влияние французской и английской льнопрядильной техники на развитие русской льняной промышленности первой половины XIX в. и, в третьих — воссоздать на конкретном материале архивных документов и печатных литературных источников картину технико-экономического состояния первых русских фабрик с машинным производством льняной пряжи.

ГЛАВА III. РУССКОЕ ЛЬНОПРЯДИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО XVIII ВЕКА

1. ОБЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ ЛЬНОПРЯДЕНИЯ

Ручная обработка льняного волокна — самая древняя область текстильного производства в России, время зарождения которой трудно отнести к какому-либо определенному историческому периоду. Напротив, история машинного прядения льна почти целиком укладывается в последнее столетие, завершая собой процесс технической революции текстиля, начавшийся за 50 лет до того в Англии изобретением важнейших бумагопрядильных машин. Если же говорить о развитии настоящей фабричной отрасли льнопрядения, то таковой дореформенная Россия вообще не знает: техническое перевооружение здесь совершается значительно медленнее, чем в хлопчатобумажной промышленности, владеющей уже главными достижениями английской машинной техники. И это результат не только победоносного шествия хлопка и захвата им „командных высот“ текстильного производства, но и, в значительной степени, того примитивного состояния техники льняного дела, в каком это последнее находится в России в XVI—XVIII вв. и в первой половине XIX в. Так, если образование крупных мануфактур в льняной промышленности, как мы уже видели, становится в Западной Европе совершившимся фактом к середине XVI в., то в России до конца XVII в. существует лишь одна казенная (царская) полотняная мануфактура. Но и она в отношении технического оборудования и приемов работы мало чем отличалась от обычной крестьянской светелки с ее архаическими формами производства. Процесс прядения ведется здесь старым веретенным способом, в то время как европейская промышленность давно применяет в качестве главного прядильного инструмента самопрялку, впервые появившуюся в конце XV в. в Италии и Германии и получившую широкое распространение после присоединения к ней ножной педали — усовершенствования, обычно приписываемого немецкому каменотесу Юргенсу и датируемого 1530 г.

В таком своем виде льняная самопрялка становится необходимой принадлежностью крупных льнопрядильных предприятий в Германии, Франции, Англии, Италии, Нидерландах в течение всего мануфактурного периода. Напрасно было бы искать ее, однако, среди инвентаря „хамовного двора“ — единственной русской текстильной мануфактуры. Документы, относящиеся к этому предприятию, опубликованные Историко-археографическим институтом Академии Наук, с достаточной очевидностью убеждают нас в том, что России XVII в. самопрялка не была известна. „...Лен покупаем все чесаной и купя, государь, лен прядем у пряслиц, а не за гребень“, пишут кадашевские прядильщики в 1632 г. Пряслицей же, как известно, называется донце, на котором закрепляется пучок льна для ручного прядения веретенами. Она в одинаковой мере служила, повидимому, как для обработки на пряжу чистого волокна, так и для утилизации льняных отходов. Об этом прямо говорится в том же документе: „А что... со льну оческов, хотя и сойдет понемногу, и мы... те очески себе на одежишко прядем також за пряслицами“. ¹ О примитивности технических средств прядения свидетельствует, косвенно, и очень большой процент отходов при обработке чесаного льна. „А доведется по опыту и с того льну с пуда взять у него, Логина, пряжи 15 фунтов,“ ² читаем мы в переписке конца XVII в. Что касается производительности прядильного труда, то, по приблизительному подсчету на основании имеющегося у нас цифрового материала, для тонких и дорогих материй одного ткача приходилось обслуживать тремя пряжами, причем каждая из них выпрадала в рабочий день около 60 г пряжи высоких номеров, т. е. приблизительно в $2\frac{1}{2}$ раза меньше нормы западноевропейских прядилен. ³ Первые частные льняные мануфактуры в России возникают только в первой четверти XVIII в.

В 1719 г., по указу Петра I, иностранцу Тамесу предоставляется привилегия на учреждение полотняной мануфактуры под Москвой, причем предприятие обеспечивается дешевой рабочей силой путем приписки к нему деревни Кохмы (около Иваново-Вознесенска). Судя по отзыву современников, мануфактура эта была образцовой для своего времени, если, конечно, объектом сравнения брать русские промышленные заведения. Так, например, сопровождавший

¹ Крепостная мануфактура, т. III. Изд. Акад. Наук СССР, 1932, стр. 57.

² Там же, стр. 71.

³ Там же, стр. 63.

датское посольство в Россию в 1718 г. камер-юнкер Берхгольц, описывая в своем дневнике посещение „фабрики“ Тамеса, отмечает здесь особую прядильную мастерскую, где работают 30 женщин и 20—30 мальчиков.¹ Можно думать, что прядение у Тамеса производилось на самопрялках, хотя точных указаний на этот счет нет.

Во всяком случае, нам известно, что этими новыми для России прядильными инструментами оборудованы были другие полотняные мануфактуры 20-х годов XVIII в.

Мы встречаем самопрялки в первоначальном инвентаре Ярославской мануфактуры Затрапезного; на них ведется работа на казенном предприятии в Москве. В середине века уже все крупные централизованные мануфактуры либо имеют у себя специальные прядильные отделения с контингентом „самопрядчиков“, либо раздают чесаный лен для обработки на пряжу окрестным кустарям, снабжая их при этом самопрялками. Полсотни мануфактур, официально зарегистрированных к началу 60-х годов, принадлежали в большинстве случаев купцам и применяли в производстве как крепостной, так и вольнонаемный труд, причем последний был преобладающим, по крайней мере на четверти всех предприятий. Что касается огромного числа помещичьих вотчинных „фабрик“, работавших главным образом на удовлетворение „домашних“ нужд их владельцев, то о техническом состоянии этих предприятий, к сожалению, мы не можем достоверно судить, так как они не входили в число „указных фабрик“, подведомственных Мануфактур-коллегии. Но зато нам хорошо известно, насколько примитивной и несовершенной оставалась материальная база мелкого кустарного производства, как мало изменились здесь технические средства по сравнению с XVII в.

Самопрялка, без которой теперь обходились лишь очень немногие крупные мануфактуры, в 60-х годах XVIII в. почти не была известна в широком крестьянском быту. Разосланные в 1776 г. Вольным экономическим обществом по разным провинциям „экономические вопросы“ „о земледелии и о внутреннем деревенском хозяйстве“ собрали много интересных сведений, касающихся производительности прядильного труда и способов прядения и позволяющих сделать некоторые общие выводы об уровне прядильной техники в то время. Пункт 60, затрагивающий исследуемые нами

¹ Дневник камер-юнкера Берхгольца, ч. II, 1858, стр. 94—95.

вопросы, имеет, в числе прочих, и следующий: „На гребне ли прядут или на самопрялках и на каких?“¹ Во всех без исключения ответах по этому пункту в категорической форме заявляется о неупотреблении самопрялок в деревнях данной провинции. „Лен прядут бабы на гребнях, а самопрялок у себя не имеют и совсем их не знают“, гласит ответ Залесского у. Переяславской провинции. То же мы имеем по Острогожской провинции и по Рязанскому у. Ответы других провинций по существу не отличаются от предыдущих: „...а самопрялок и в обыкновении нет“, „самопрялок здесь в обычае нет“, „самопрялок нигде нет“² — таков характер всех этих заявлений. Единственный, но и то крайне сомнительный намек на возможность применения самопрялки можно усмотреть только из ответа Оренбургской губ.: „в пряже обыкновенно употребляют здесь гребень, а не самопрялку.“³

Раз орудием прядения, как мы установили, служило исключительно веретено, понятно, что производительность труда оказывалась здесь значительно ниже западноевропейских норм. Из ответов Изюмской провинции видно, что в неделю бабы выпрядают 1 мот в 10 пасем; для одного дня (ночи) это составляет 600 аршин; та же длина выпрядки указана в ответе Острогожской пров.; по Ахтырской пров. мы имеем среднюю дневную выработку в 800 аршин. Конечно, цифры эти не могут служить мерилом уровня прядильного производства в специальном смысле, так как они относятся к тем случаям, где прядение является лишь побочным занятием, одним из обычных видов времяпрепровождения женского населения, но не выделяется как профессиональное ремесло, вследствие чего работа на веретене вряд ли занимает больше — 6 часов в день, а с качественной стороны, повидимому, характеризуется затратой труда малой интенсивности.

Но и высшие нормы веретенного прядения, о которых мы имеем сведения в это время, оказываются значительно более низкими, чем коэффициент выработки пряжи на самопрялках в Западной Европе. Согласно вычислениям, произведенным А. Олешевым на основе личных наблюдений, лучшая пряжа могла выпрясти в течение целого дня (очевидно, не менее чем за 12 часов) и при напряженной работе нить длиной в 2800 аршин, в то время как

¹ Труды Волья, эконо. общ., т. 7 (1767), стр. 78.

² Там же, т. 8 (1768), стр. 97, 128, 215.

³ Там же, т. 7 (1767), стр. 197.

производительность труда немецкой пряжи равнялась 4800 аршин в день.¹

Таким образом, в 60-х годах XVIII в. самопрялка давала продукцию в 1.7 раз большую, чем веретено. Если же принять во внимание, что общественно-нормальным (для России XVIII в.) был уровень производительности веретенного, а не прялочного прядения, то станет ясной вся отсталость русской льнопрядильной техники.

Насколько мало самопрялка была известна в немануфактурном производстве, как трудно было в условиях крепостного хозяйства получить распространение всякому техническому новшеству, видно, между прочим, из рассуждений того же Олешева относительно причин, побудивших его заняться доказательством преимуществ этого инструмента перед веретеном: „Не трудно мне будет уверить тех, которые знают самопрялки, что они несравненно перед пряслицами нашими лучше и к скорому обрабатыванию необходимо нужны. Иностранцы сельские домостроители в рассуждении сей работы нашли уже то опытами подтвержденное: но противное сему будут мне говорить те, которые никогда не помышляют отступить от застарелых своих обычаев. Как де, говорят, приступить к такому орудью, которое требует известного установления? Нет: лучше пускай я сверчу от веретена всю кожу, а такой пострел (!), как самопрялка, мне в том не надобен. Оставим на некоторое время каждого при его мнению, а к ясному и скорому доказательству намерен я следующий пример написать“.²

Итак, к моменту технического переворота в текстильной промышленности, начавшегося в Англии в конце 60-х годов XVIII в., ручное прядение льна в России стояло на более низком уровне, чем в западноевропейских странах. Этот исторический „балласт“ потом в XIX в. задержит, как мы увидим, переход русского льняного производства на машинные рельсы.

Но промышленная революция, в рамках XVIII в., и в Англии, как мы видели, не разрешила проблемы механического льнопрядения: важнейшие бумагопрядильные машины, изобретенные в это время, оказались лишь в малой степени пригодными для обработки льна. Расцвет хлопчатобумажной индустрии, вызванный массовым спросом на дешевые ткани, явился материальной базой перехода к фабричной системе, исходным пунктом превращения мануфактуры

¹ Труды Вольн. эконом. общ., т. 5 (1767), статья „О пряже и точе в Вологодском уезде“, стр. 139—140.

² Указ. статья Олешева, стр. 139.

в крупное машинное производство. Льняная промышленность отходила на второй план; для технического переворота условия здесь еще не созрели, ни о какой серьезной конкуренции с хлопком нельзя было и думать. Однако начиная с 70-х годов XVIII в. следуют непрерывные попытки конструирования льнопрядильных машин.

Как мы уже видели, для всех этих попыток характерно то, что они идут по линии механического перенесения принципов, положенных в основу бумагопрядильных машин, на прядение льна, что, вследствие несоответствия между средством и предметом труда, в значительной степени обрекало на неудачу всякие подобного рода начинания, хотя факт этот сам по себе чрезвычайно характерен и типичен для первых шагов машинизма; исторически важным здесь было то, что такой своеобразный метод „доказательства от противного“ в конце концов не мог не натолкнуть мысль изобретателей на необходимость разработать новые принципы, которые соответствовали бы специфическим условиям данного производства, а не представляли бы простые заимствования из родственной, но имеющей качественные отличия сферы техники. В России, техническая основа промышленности которой не была затронута мощными раскатами индустриальной революции, попытки изобретательства в области механического льнопрядения должны были идти по другому пути — по линии трансформации старых материальных средств производства мануфактурного периода и соединения их в полумеханические орудия, коэффициент замены рабочей силы в которых, однако, строго ограничен, вследствие чего машины эти не могут явиться основой подлинной технической революции.

И действительно, едва ли не самая ранняя попытка изобрести механизм для прядения льна путем удачной комбинации мануфактурных инструментов была предпринята в России в 70-х годах XVIII в.

2 МАШИНА ГЛИНКОВА

В 1771 г. (дата, связанная в истории техники с представлением об открытии первой бумагопрядильной фабрики Аркрайта в Кромфорде) в Вольное экономическое общество была прислана серпейским предпринимателем Родионом Глинковым модель и краткое описание изобретенной им прядильной машины. В своем представлении Глинка указывает, что изобретение его — плод десятилетних изысканий: „Имея я ревность заслужить хотя бы малую похвалу, старался изобрести что-нибудь новое, в пользу общества служащее, и, преодолев трудом трудности, постиг, наконец,

желаемое намерение и по десятилетнем моем упражнении изобрел я две машины". Далее следует описание двух машин — чесальной, применение которой увеличивает производительность труда в 15 раз, хотя двигательной силой остается попрежнему человек, и прядильной, действующей при помощи водяного колеса и сокращающей количество необходимых рабочих рук в 5 раз, по сравнению со старым ручным способом прядения. По словам изобретателя „первая (т. е. чесальная) служит к тому, что два человека могут в равное время начесать льну или пеньки против 30 человек, трудящихся по древнему обычаю..., употребляя при том все свои силы и претерпевая несносные от происходящей пыли мучения". „Вторая машина служит к тому, чтобы один человек, посредством вододействуемой машины, мог в равное время напрять пряжи толикое количество, сколько 5 человек могут веретеном прять по древнему обычаю". В заключение указывается на экономическое значение изобретений („... довольно явствует происходящая от изобретения оных машин польза, во-первых, потому что гораздо меньшее число требуется к употреблению при сем деле людей, во-вторых, каждому, полотняную фабрику имеющему, сделанный товар обходиться будет дешевле и, следовательно, продаваться будет с немалым против прежнего уменьшением цены в пользу общенародную") и выражается уверенность, что, хотя „и может сообщенное краткое описание представленных машин показаться недостаточным и несколько темным, но всяк упражняющийся в подобных сему делах не токмо ясно понять, но и сам такие сделать машины будет в состоянии". Однако Вольному экономическому обществу описание показалось действительно „несколько темным", и оно предпочло для выяснения технической стороны дела обратиться к известному в то время механику Христиану Лешенколю, поручив ему сделать чертежи машин. Последний, не ограничиваясь одним графическим изображением машины Глинкова, дал дополнительное, более подробное описание частей, присоединил к этому механическое исчисление кинетической энергии и расчета времени действия и, наконец, технически усовершенствовал самую машину.

Рассматривая себя поэтому как соавтора изобретения, Лешенколь считает нужным отметить это в предисловии к своему „дополнительному описанию": „...я по силе описи и модели, которую г. Глинков изобретатель первоначальных сей машины частей сообщил, соображая части той машины, пропорцию и чертежи сделал, дабы практику производить возможно было". Само Вольное

экономическое общество оценило степень заслуг обоих весьма своеобразно, выдав Глинкову серебряную медаль, а Лешенколю — малую золотую. Обе статьи были напечатаны в 18-й части „Трудов Вольного экономического общества (1771)“.

Прежде чем перейти к описанию машины Глинкова, посмотрим, какие условия подготовили это интересное изобретение. У нас имеются, правда, отрывочные и не всегда ясные сведения, позволяющие сделать ряд важных экономических выводов.

Дело в том, что попытка разрешить проблему механического прядения явилась непосредственным результатом деятельности Глинкова, как купца-предпринимателя. В 1756 г. он получает указом Мануфактур-коллегии разрешение выделывать льняные ткани (полотна, скатерти, салфетки) и прясть основную и уточную пряжу для продажи на частный рынок.¹ Большой спрос на пряжу со стороны полотняных мануфактур заставил, повидимому, Глинкова перенести центр тяжести в работе своей „фабрики“ на производство пряжи; размеры ткацкого дела были настолько незначительны, что не использовалось даже наличное оборудование: из 16 имевшихся станков действовали только 5, в то время как минимальным для предприятия считалось иметь 14 станков. Зато прядильная мануфактура — единственное известное нам учреждение подобного рода в России, судя по описанию чиновника Мануфактур-коллегии, объезжавшего в 1760 г. „указные фабрики“,² представляла по тому времени высоко технически оборудованное предприятие с водяным двигателем, приводящим в действие „самопрядочную машину“ („при ней самопрядочных колес тридцать“, на каждом по одной цевке) и „одну мотальню, которая действует вместо 10 человек, сматывает намот с цевки и разделяет“. ³ Все операции прядения производились в особом двухэтажном здании в 27,7 м длиной; для чесания же пеньки и льна выстроен „чесальный амбар о десяти щетях“. Остальные вспомогательные строения (мастерская инструментов, амбар для хранения пеньки-сырца и готовой пряжи, „толчея о шести пестях дубовых“, четыре чана для сучения пряжи, мыльня и т. д.) ничем не отличаются от обычных на полотняной мануфактуре. Каковы же были условия труда на „фабрике“ Глинкова?

¹ Любомиров. Очерки по истории русской промышленности, „Прибой“. 1930, стр. 79.

² Отчет асессора Павлова. Ленингр. отдел. Центр. историч. архива. Фонд Мануфактур-коллегии, св. 129, кн. 174, л. 60.

³ т. е. предприятия, открытые с разрешения (по указу) правительства и получившие от него привилегию.

Тот же цитированный документ дает ответ на это. Из 51 чел., которые „обретаются при той фабрике в работе“, 15 крепостных, купленных „без земель“, и 36 „вольных“. Таким образом, преобладающей группой были вольнонаемные рабочие, остальные же являлись приписными крестьянами, работавшими в помещении самой мануфактуры. Любопытно, что указом Мануфактур-коллегии Глинкову разрешалось купить „с землями и без земель“ до трехсот душ, чем он, однако, как мы видели, не воспользовался. Не лежало ли в основе столь „странного“ поведения Глинкова то обстоятельство, что введенные им в прядильное производство технические усовершенствования требовали применения более интенсивного и умелого „свободного“ труда и, увеличивая производительность последнего, тем самым сокращали количество потребной рабочей силы? 15 же крепостных крестьян были куплены, вероятно, по невозможности заменить их вольнонаемными, недостаток которых остро чувствовался в эту эпоху развитого крепостного хозяйства (сам Глинов удостоверяет, „что никаких беглых на той его фабрике людей и крестьян не имеется и впредь таковые из других фабрик приниматься не будут; ¹ неудивительно, что круг социальных элементов для набора оставался крайне ограниченным). ² Такая постановка вопроса представляется нам методологически наиболее правильной, хотя настаивать именно на этом мотиве, за неимением других подтверждающих документальных данных, мы бы не стали, потому что могли иметь место соображения и другого, например, финансового, порядка (о денежных делах Глинкова ничего неизвестно). Только дальнейшая разработка архивных материалов серпейской фабрики даст возможность полностью осветить этот крайне интересный момент. Если вопрос о практической почве, о производственном опыте, подготовившем изобретение купца-предпринимателя, совершенно ясен, то труднее обстоит дело с определением

¹ Отчет асессора Павлова. Фонд Мануфактур-коллегии, св. 129, кн. 174, л. 61.

² Интересно отметить, что Глинов был выбран депутатом от г. Серпейска в Законодательную „Комиссию“ 1767 г., где на заседании 12 декабря выступал с проектом предоставления исключительных преимуществ купцам-организаторам производства. Отражая идеологию типичного буржуа эпохи разложения крепостного хозяйства, он возражает одновременно и против участия в торгово-промышленном предпринимательстве крестьян, так как от этого „большое помешательство купцам применяется“ и „значительное количество пашенной земли остается впусе“, и против устройства фаб-

того, что существенно новое внес Глишков в свою прядильную машину 1771 г. по сравнению с „самопрядочной машиной с 30 цевками на колесах“, отмеченной и инспекторском отчете 1760 г.

У нас нет даже сведений о применении прядильной машины после 1771 г. самим изобретателем. В сводной ведомости промышленных предприятий Московской губернии за 1773 г., в списке фабрикантов, не представивших отчета в Мануфактур-коллегия, среди прочих „фабрик“, именуемых только по отраслям производства (стеклянная, суконная и т. д.), значится и „вододействующая и самопрядочная Родиона Глинкова“. ¹ Подчеркивание в официальном документе технических особенностей прядильного производства у Глинкова (чего нет ни для какой другой текстильной мануфактуры) показывает, что предприятие его продолжало оставаться передовым по технике и в 70-ые гг., но ничего не говорит о практической реализации изобретения, потому что термины „вододействующая“ и „самопрядочная“ встречаются еще в 1760 г. в цитированном инспекторском отчете. Быть может, Глишков послал в Вольное экономическое общество описание давно работавших у него машин? Это объяснение придется исключить из числа возможных, если принять во внимание: 1) определенное указание Глинкова об изобретении двух машин „по десятилетнем упражнении“, т. е. в результате десятилетних изысканий (период, совпадающий с рассматриваемыми нами 1760—1771 гг.); 2) ссылку на Вольное экономическое общество, „ревностная“ деятельность которого поощрила его (Глинкова) стремление „изобрести что-

рик“ помещиками, потому что последние „по неумению своему вести дело“ разоряют в конце-концов и себя и своих крестьян. Всячески восхваляя „доб ести“ купечества и пользу от его экономической деятельности для государства, Глишков предлагает „разрешить заводить фабрики одним купцам“, если же это нельзя осуществить, предписать, по крайней мере, дворянам вести дело „не своими крестьянами..., а по найму, с уплатой за произведенные работы наличными деньгами“. Кроме того, надлежит к каждой фабрике „определить указанное число крепостных людей, потому что мастера должны быть крепостные... ибо когда я обучу чужого и открою ему секрет, то он может отойти к другому или требовать такой необычайной платы, какой фабрика и принять на свой счет не может“.

С мнением Глинкова согласились депутаты от 10 городов, но оно вызвало энергичный протест со стороны депутата от ярославского дворянства кн. Михаила Щербатова (см. „Сборники русского исторического общества“, т. 8, 1871 г., стр. 91—95, 134—139).

¹ Чулков. Историческое описание российской коммерции, 1786, т. 6, и. 3, стр. 660.

ни будь новое в пользу общества служащее"; 3) отсутствие сведений об опыте применения машин. Наконец, зачем понадобилось бы Глинкову столько лет держать свое изобретение „под спудом“, когда Вольное экономическое общество организовалось еще в 1765 г.? Очевидно, таким образом, что машины были изобретены в завершённой форме в 1771 г. и значительно отличались от своих первоначальных „прототипов“ 1760 г. Отправке модели и описания предшествовало, повидимому, испытание действия машины; ее коэффициент производительности, указываемый Глинковым, никак не мог быть выведен из теоретического расчета, за отсутствием у автора специально технических познаний (о чем свидетельствует чисто житейская номенклатура частей и деталей машины). Что стимулировало изобретательскую инициативу Глинка? Если отбросить „платонические“ рассуждения о бескорыстном стремлении „заслужить хотя малую похвалу“, плохо вяжущиеся с фигурой купца-предпринимателя, ключ к разрешению вопроса надо будет искать в коммерческих делах самой „фабрики“. У нас имеются сведения о продукции прядильного предприятия Глинка за 1761—1762 и 1763 гг. Выделяемая пряжа была трех сортов: парусинная основная, парусинная уточная и льняная. Вот цифры, относящиеся к производству этих специальных видов пряжи (в пудах):

	1761 г.	1762 г.	1763 г.
Парусинная основная	50	32	180
Парусинная уточная	80	42	200
Льняная	12	8	17
Всего	142	82	397 ¹

Скромные годовые итоги при растущем на рынке спросе на сырье (вся произведенная пряжа была полностью продана) — вот что заставило Глинка работать над техническим усовершенствованием прядильного дела, в результате чего и был достигнут успех.

Если попытаться установить место русской прядильной машины в схеме технической революции XVIII в., под углом зрения специфики социально-экономических условий России, станет понятным и то, почему изобретение это было единичным фактом, не получившим, повидимому, распространения и вскоре вовсе забытым, и вскрыется одновременно внутреннее противоречие самого изобретения, технически очень несовершенного, но служащего для обработки той категории волокнистых веществ, которая не под-

¹ Фонд Мануфактур-коллегии, св. 102, кн. 35, л. 90.

давалась механическому прядению (в Англии) почти до 90-х годов XVIII в. При проведении исторических параллелей расхождение начинается уже с исходного момента. В капиталистической Англии прологом промышленного переворота служат усовершенствования в ткацком деле (летучий челнок Кея, 1773 г.), т. е. в сфере производства готовых изделий; в феодальной России попытка заменить ручную технику мануфактуры — машинной относится к области производства сырья-пряжи. В Англии революция в способе производства коснулась раньше всего и преимущественно хлопчатобумажной промышленности, занимающей первое место по дешевизне и массовому распространению выпускаемых тканей, позднее (80-е годы) захватила шерстяную промышленность и почти совсем не дала эффекта (в рамках XVIII ст.) в отраслях льняного производства. Наоборот, машина Глинкава имеет своим объектом исключительно последнюю область; в год изобретения машины в России существовало более полусотни полотняных мануфактур, тогда как единственными крупными хлопчатобумажными предприятиями (организованными к тому же иностранцами) являлись: шлиссельбургская „фабрика“ немца Лимана (1765 г.) и красносельская — англичан Чемберлена и Козенса (1753 г.). Экономическая отсталость России, при отсутствии сколько-нибудь значительного внутреннего рынка, выдвигала льноткацкое производство как одну из главных текстильных отраслей, обслуживающих дворянского потребителя. Но попытка применить механическое прядение льна наталкивается на значительное затруднение в силу длины льняного волокна и особенности его строения. В Англии, где производство льняных изделий не играло большой роли, эта проблема так и не была разрешена в XVIII в.; отсутствовала насущная практическая потребность в подобном изобретении. В России культура льна служит сырьевой базой „национальной“ отрасли производства, охватывающей и вотчинные „фабрики“ помещика, и кустарные светелки крепостного крестьянина, и централизованные мануфактуры купца-предпринимателя.

С этой точки зрения изобретение Глинкава, хотя и несовершенно по принципу действия и конструкции (отсутствие вытяжного механизма) и исторически консервативно (прядение льна), но представляет технологический интерес, так как своим объектом имеет волокна, труднее поддающиеся машинной обработке, нежели хлопок. Вместе с тем, машина Глинкава, увеличивая производительность человеческого труда и удешевляя стоимость изготавливаемой пряжи,

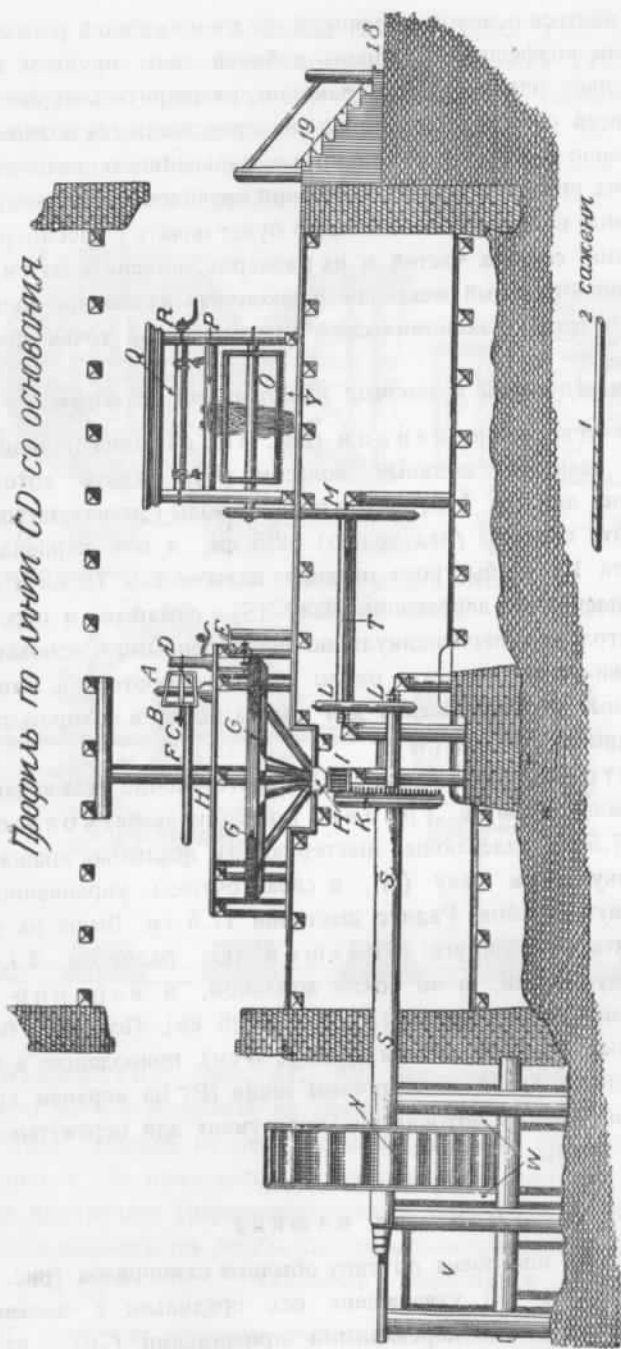


Рис. 41. Придильно-песальный аппарат Глинкова (боковой вид)

не могла явиться основой подлинной технической революции, так как коэффициент замены рабочей силы орудием здесь строго ограничен определенными рамками, расширить которые (при сохранении всей системы неизменной) не представляется возможным (почему именно — это будет видно из дальнейшего изложения).

После этих предварительных замечаний перейдем к техническому описанию самой машины. Удобнее всего будет начать с рассмотрения ее конструкции, состава частей и их размеров, выяснить затем, как работает исполнительный механизм и закончить изложение оценкой изобретения с технико-экономической и исторической точек зрения.

Конструкция и состав прядильной машины

Двигательный механизм (рис. 41). Машина приводится в движение наливным водяным колесом (V), радиус которого 2.1 м, ширина лопаток 1 м; высота падения воды („пункт затвора“) 0.75 м; высота плотины (над водой) 82.5 см, а вся перпендикулярная высота 1.1 м; быстрота падения воды — 4 м 75 см в мин. Колесо укреплено на деревянном валу (S), лежащем в перекладах между столбами, перпендикулярно поставленным к основанию. Скорость движения колеса — около шести оборотов в минуту. Дополнительные приспособления для колеса: ларь, в котором стоит вода, и водяные скамейки (W).

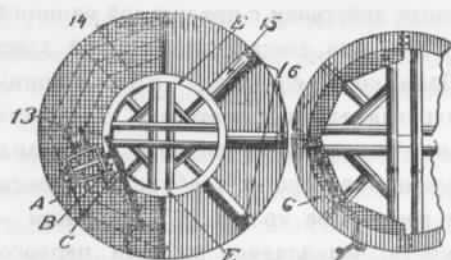
Передаточный механизм. На другом конце вала водяного колеса утверждено стоячее „гребнистое“ (зубчатое) колесо (K) радиусом в 87.5 см, задевающее шестерню (J); последняя вращается на перпендикулярном валу (H), в свою очередь укрепленном в перекладах двух столбов. Радиус шестерни 17.5 см. Выше на валу два горизонтальных круга: большой (G) радиусом 2.1 м., обитый сверху кожей, а по бокам войлоком, и верхний (F) с вдвое меньшей окружностью (радиус 1 м 5 см). По краям большого круга расположены шкивы (радиус 5 см), приводящие в движение прядильни. Такой же величины шкив (B) на верхнем круге служит для обращения мотовильни (инструмент для перематывания выпряденной нити).

Рабочая машина

Прядильня построена по типу обычных самопрялок (рис. 42, фиг. 2). На станке (9) утверждена ось прядильни с железным колесиком, пригнетаемым деревянными прижимками (20), „чтобы пряжа шла отложе и скорее на цевку“. Лен для пряжи привя-

зывается в особом месте станка (21). Рогулька (10) с проволочными крючками направляет волокна на катушку (11), свободно насаженную на веретено (12). Конец оси со шкивом лежит на большом горизонтальном круге (схема прядильни — см. рис. 41, Е). Средняя окружность катушки 13,75 см. По расчету Лешенколя, одновременно могут работать 16 пряделен (рис. 42, фиг. 3).¹

Фиг. 1



Фиг. 2

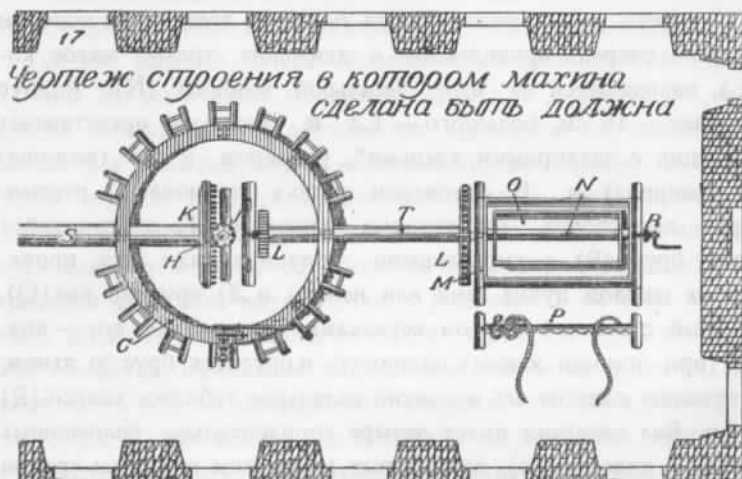
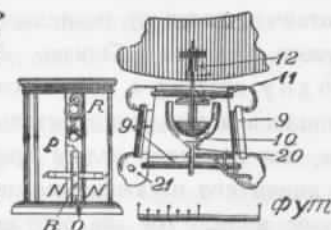


Рис. 42. Детали частей машины Глинкова

Мотовильня (рис. 41, А), назначение которой собирать готовую нить и разделять на мотки нужной величины, утверждена на станке, стоящем на неподвижном (круглом) потолке (14). Ось мотовильни (Д) приводится во вращательное движение шкивом (В). К оси прикреплен (перпендикулярно) подвижной брус, „который шнурком поднимается, чтобы мотовильню остановить, когда надобно“ (рис. 42, фиг. 1).² Диагональ мотовильни 60 см, сторона

¹ На подл. черт. ошибочно поставлена буква „i“ вместо „Е“.

² На подл. черт. ошибочно поставлена буква „Е“ вместо „F“.

42.25 см, периметр 1 м 69 см. На случай повреждения устанавливается вторая (запасная) мотовильня.

Состав чесальной машины

Прежде всего необходимо отметить, что в описании Глинкова машина для чесания льна и пеньки — совершенно независимое изобретение, не связанное совместным действием с прядильной машиной и отличающееся от последней тем, что двигательной силой здесь служит человек. Однако Лешенколь соединил обе машины в одну систему с общим гидравлическим двигателем. Для этого пришлось ввести дополнительные части передаточного механизма. Так, вал водяного колеса продолжен вправо от гребнистого колеса, на конец его насажено малое звездчатое колесо (L). Над ним — второе колесо той же окружности, зацепляемое зубцами первого. Вал (T) второго колеса оканчивается большим звездчатым колесом (M), в свою очередь приводящим в движение третье малое колесо (L), находящееся на валу чесальной машины (N). Радиус малых колес — 45 см, большого — 1.3 м. Чесальня представляет собою „ящик с затворными дверьми“, размером в 6.3 (вышина) на 7.3 (ширина) м. В основании ящика установлены перпендикулярно два столба, на которых держатся: 1)двигающийся по пазам брус (P) с вырезанными полуциркулями для привязывания на каждом пучка льна или пеньки и 2) круглый вал (Q), соединенный с нижним брусом веревками; назначение его — вращением (при помощи ключа) поднимать и опускать брус со льном; для удержания вала на ось насажено маленькое зубчатое колесо (R) с крюком. Вал чесальни имеет четыре горизонтально положенных переклада (в виде досок), на которых укреплены железные гребни для чесания льна. Как указывает Лешенколь, одновременно могут расчесываться 10 пучков льна, в 3 фунта весом каждый.

Работа чесально-прядильной машины

Описание Глинкова, состоящее из простого перечня отдельных частей, не дает представления об их взаимодействии, о работе машины в целом. Несомненной заслугой Лешенколя поэтому является проделанный им точный расчет времени действия и быстроты оборота различных элементов как трансмиссии, так и исполнительного механизма. Но, к сожалению, наиболее существенное для нас — самый процесс прядения, степень

участия в нем человека, способ намотки выпряденной нити на мотовильню и анализ производительной силы машины — описаны им настолько туманно и отрывисто, что для восстановления общей картины и заполнения „темных“ мест приходится либо исходить из „доказательства от противного“ (метод, при большом количестве возможных вариантов не всегда дающий положительный результат), либо строить схему гипотетически, ходом логического рассуждения, опираясь на те или иные замечания автора. Хороший механик-теоретик не был, повидимому, в достаточной мере знаком с практикой текстильного производства. Отсюда — если не все, то многие „качества“ его статьи.

Мы начнем с описания быстроты работы машины, оставляя при этом в стороне, как не имеющие интереса для нашей темы, теоретические вычисления величин сопротивления, преодолеваемого двигателем механизмом по отношению к разным деталям системы для сообщения последним надлежащей скорости вращения.

Так как водяное колесо оборачивается около 6 раз в минуту, то такое же количество оборотов сделает и „гребнистое“ колесо; задевая шестерню, оно заставит ее вращаться со скоростью во столько раз большей своей собственной, во сколько радиус шестерни меньше радиуса гребнистого колеса (отношение 1:5). Вследствие этого шестерня, а вместе с нею и оба горизонтальных круга сделают $6 \times 5 = 30$ оборотов в минуту.¹ Лежащий на поверхности большого круга шкив с радиусом в 42 раза меньшим, чем у круга (1:42), начнет силой трения вращаться, делая 1260 оборотов. Придильня, ось которой укреплена в центре шкива, будет иметь тот же коэффициент скорости — 1260 в минуту; если для точности произвести еще поправку на неполный шестой оборот водяного колеса, окончательная цифра окажется равной, как указывает Лешенколь, 1200. Так как „придильня с крыльями (т. е. рогулькой) трижды обернется, прежде нежели прядка пряжи спустит, понаже нить прежде оборачивается“, то длина выпряденной нити, по Лешенколю, будет $\frac{1200}{3} \times 13.75$ см (средняя окружность катушки) = 55 м. Однако этот расчет основан на явном преуменьшении величины крутки; поэтому выведенную цифру необходимо уменьшить еще в 3 раза, что даст длину в 18.33 м

¹ Проверить правильность вычислений Лешенколя точно не удастся в виду отсутствия в описании числа зубьев на шестерне и звездчатых колесах, но, судя по схеме, можно думать, что расчет все же верен.

(точно вычислить длину выпрядки нельзя, так как неизвестен номер пряжи).

Верхний горизонтальный круг, делая 30 оборотов в минуту, заставит шків с осью мотовильни вращаться с быстротой в 21 раз большей (отношение 21 : 1); поэтому мотовильня обернется 630 раз в минуту. При периметре в 1 м 69 см длина пряжи, которая может быть намотана в этот промежуток времени, окажется равной 1064.7 м.

Теперь мы подошли к наиболее существенному моменту: как же механизирован самый производственный процесс? Операция прядения, как мы знаем, состоит из трех частей: вытягивания волокон, скручивания их по несколько сразу и намотки ссученной нити на катушку. Принцип машинного прядения, введенный Паулем и Уайаттом, основан на механизации первого из этих моментов; система вытяжных валиков (каждая пара которых вращается с большей быстротой, чем предыдущая, пропуская между обоими цилиндрами волокна) вытягивает пряжу в нить какой угодно тонины, выполняя, таким образом, ту операцию, которую на самопрядке приходилось производить руками прядильщика. Это дает возможность одному рабочему обслуживать машину со многими веретенами, выпрядающую одновременно несколько десятков нитей. „Таким образом, количество орудий, которыми одновременно действует одна и та же рабочая машина, с самого начала эмансипируется от тех органических ограничений, которым подчинено ручное орудие рабочего“.¹ Основным дефектом машины Глинкова является отсутствие вытяжного механизма; из текста этого установить, правда, нельзя, потому что нигде не указывается, как производится операция вытягивания; наоборот, Лешенколь заканчивает свою статью расчетом, из которого следует, что „при чесании льну надлежит быть двум, а при наматывании одному человеку“, вследствие чего „посредством сей машины могут трое вместо 18 человек исправлять работу“. Выходит как-будто бы, что один человек обслуживает 16 прядилен. Предположение это, однако, придется немедленно отбросить: в схеме и описании нет даже намека на существование вытяжного аппарата. Надо думать, следовательно, что вытягивание волокон осуществлялось исключительно ручным способом и что для 16 прядилен требовалось 16 человек рабочих (вытягивать одновременно две нити рабочий вряд ли мог, так как,

¹ Маркс. Капитал, т. I, 1931, стр. 313, 7 изд.

в виду очень большой скорости вращения веретен необходимо было усиленное внимание при производстве работы). Зато вторая операция — ссучивание нити — достигалась чисто механически, благодаря быстрому вращению рогульки, так что степень крутки (сообщающей нити надлежащую крепость) была, повидимому, значительной. Наконец, завершающая стадия прядения — наматывание нитки на катушку — ничем по существу не отличалось от аналогичной операции на самопрялке.

Теперь возникает вопрос: если сфера деятельности рабочего ограничена одной прядильней, за счет чего идет увеличение производительности труда, — а это самое главное в исполнительном механизме, — по сравнению с ручным прядением? После уяснения схемы производственного процесса ответ не трудно найти. Раз количество орудий остается тем же самым, технический прогресс может осуществляться только путем изменения производительной силы каждого орудия, иначе говоря — в результате количественного увеличения выпускаемой продукции и повышения качества этой последней.

С этой точки зрения мы и должны оценить изобретение Глиникова; экономическая рентабельность прядильной машины станет в таком разрезе достаточно ясной. Нам известна длина нити, выпряденной на одном веретене в одну минуту, она равна 18,3 м, что составит для одного часа работы 1100 м; так как каждая прядильня в силу схемы соединения ее с мотовильней (см. ниже) в течение 4 — 5 минут в час не производит прядения, то, внося соответствующую поправку, получим окончательную цифру — *1000 метров*; конечно, это лишь средняя величина часовой выработки, поскольку быстрота оборота катушки постоянно варьируется для достижения правильной намотки нити (регулировка скорости осуществляется при помощи описанного выше специального приспособления — деревянной пружины или прижимки). Если теперь сравнить выведенный коэффициент с производительностью труда при ручном прядении, полезность машины с количественной стороны будет определяться отношением машинной пряжи, выработанной в один рабочий час, к длине ручной пряжи, произведенной в тот же отрезок времени. Как указывает Маркс, основываясь на вычислениях Baines'a, при ручной прялке прядильщик хлопка производит в 60 часов 13 унций пряжи средних номеров. Если даже увеличить количество унций до 16 (мы предпочитаем брать оптимальные цифры, когда дело идет о ручном

прядении, и минимальные — для характеристики производственной мощности исследуемой машины, с тем чтобы возможные при таких приблизительных вычислениях ошибки преуменьшали, а не преувеличивали технические достоинства изобретения), а под средним номером подразумевать № 30, — для середины XIX в. он был, вероятно, несколько ниже, — то и тогда часовая выработка будет равной $\frac{768 \cdot 30}{60} = 384$ м,¹ в то время как прядильня Глинкова, как мы уже видели, дает за час пряжу в 1000 м; разделив второе число на первое, получим коэффициент производительности машины, выражаемый целой цифрой 3.

Такой же приблизительно результат мы будем иметь, если для сравнения возьмем цифры, относящиеся к ручному прядению льна. Согласно известному уже нам утверждению А. Олешева, нормой дневной выработки на немецких самопряхках в 60-х годах XVIII в. считалось 4800 аршин, что при 10-часовом рабочем дне даст примерно 325 м в час, т. е. в 3 раза меньше, чем на машине Глинкова.² Так как сам конструктор машины выводит пропорцию 1:5 при сравнении с веретеным прядением, что будет соответствовать отношению 1:3 для самопрядки, можно считать его практическую оценку вполне подтверждающейся теоретическим расчетом.³

Итак, каждая прядильня заменяет труд по крайней мере пяти человек, т. е. дает ту же продукцию, которая раньше производилась вручную на пяти веретенах. Это наиболее важный вывод, к которому мы пришли пока, ибо „производительность машины измеряется той степенью, в которой она замещает человеческую рабочую силу“.⁴

Переходя к описанию способа собирания нитей на мотовильню, нужно прежде всего оговориться, что Лешенколь в своей работе

¹ 768 — длина мотка для хлопковой пряжи в английской системе нумерации. Количество мотков, идущих на один фунт — 16 унций, определяет номер пряжи; вследствие этого, для нашего примера, длина выпрявленной в час нити равна $\frac{\text{длина мотка} \times \text{номер пряжи}}{6 \text{ часов} \times 1 \text{ фунт.}}$

² Труды Вольного экономического общества, т. V, 1767, статья „О пряже и точе в Вологодском уезде“, стр. 139—140.

³ Окончательный коэффициент мы будем считать равным 5, так как общественно-нормальный уровень русской льнопрядильной техники XVIII и перв. четв. XIX вв. определялся производительностью веретенного, а не прялочного прядения.

⁴ Маркс, Капитал, т. I, стр. 329.

не дает схемы перемотки; имеются лишь косвенные указания, позволяющие, в порядке предположения, восстановить характер этой операции.

Все прядильни работают одновременно, пока на каждой не образуется нить определенной длины, могущая образовать готовый моток. Тогда начинается последовательное соединение прядилен с мотовильней, перематывающей одну нить за другой. Фрава Лешенколя о том, что пропорция $\frac{42588}{2200} = 19 \frac{788}{2200}$ позволяет „одною мотовильнею намотать, когда на 16 прядильнях прядут“, определенно говорит за такой принцип включения мотовильни в общую схему, ибо при всяком другом способе и коэффициент 19 теряет свой смысл, и одновременная работа прядилен и мотовильни становится, повидимому, невозможной.

Итак, работа машины представляется нам в следующем виде.

Сначала пускаются в действие только прядильни. В течение 60 мин. на них выпраждаются нити размером в 1000 м (мы берем примерную величину мотка во французской системе единиц пряжи). После этого конец прядильни № 1 соединяется с мотовильней. Операция перемотки требует всего 1 мин.,² причем на данный отрезок времени первая прядильня выключается из производственного процесса вследствие того, что натяжение нити ускорит быстроту вращения катушки почти в $6\frac{1}{2}$ раз — скорость, несовместимая с ручной подачей волокон. Через минуту с небольшим точно так же осуществится взаимодействие мотовильни с прядильней № 2, в то время как первая опять включится в рабочий аппарат. Все 16 прядилен будут, таким образом, поочередно соединяться с мотовильней. Когда круг окажется пройденным и наступит момент вторичного выключения прядильни № 1, последняя успеет уже напрясть только 333 м пряжи, так как перематывание нити с остальных 15 катушек заняло время, выражаемое рядом:

$$\left(1 + \frac{1}{60}\right) + \left(1 + \frac{1}{60}\right)^2 + \left(1 + \frac{1}{60}\right)^3 + \dots + \left(1 + \frac{1}{60}\right)^{15},$$

т. е. около 17 мин.; если к этому прибавить несколько минут, образующихся благодаря „интервалам“ (соединение руками рабочего нити с мотовильней), то к началу второго „тура“ набегит всего 20 мин.

¹ Все вычисления и расчеты в статьях Глиникова и Лешенколя произведены в дюймах.

² Мы для простоты предполагаем, что перемотка с прядильни № 1 продолжается ровно 1 мин.

вследствие чего придется опять минут на 40 пустить в ход одни прядильни для выработки нового мотка пряжи. Вообще же, в случае надобности, скорость наматывающего и прядущего аппарата в любой момент может быть, конечно, изменена (при помощи описанных уже дополнительных приспособлений). Мотовильня обслуживается одним человеком, заменяющим „мотовильщиков“ при ручном мотовиле. У Лешенколя мы имеем одну очень неясную фразу, одно толкование которой (по нашему — более вероятное) как-будто определяет местоположение человека, выполняющего функцию наматывания, другое — дает косвенное указание на существование 16 прядильщиков. „Периферия большого круга“, говорит автор, „где [т. е. откуда] мотовильни наматываются 527 $\frac{52}{100}$, ежели положатся 16 прядилен, то будет $\frac{527}{16} = 32 \frac{15}{16}$ или почти 33 вместо (опечатка; должно быть, очевидно: место) одного человека“. Вопрос этот не имеет, впрочем, существенного значения.

Введения механической перемотки — крупная заслуга Глинкова. Это одно из наиболее сильных мест его изобретения, означющее применение в машине принципа непрерывного прядения.¹ Техническое значение этого усовершенствования, позволяющего вести процесс прядения непрерывно, видно хотя бы из того, что в России на текстильных фабриках в 60-е годы XIX в. употребляются еще большей частью ручные мотовила: повсеместное осуществление принципа непрерывного движения в производстве — плод технической мысли эпохи развитого капитализма. Важность элемента непрерывности в работе подчеркивает и Маркс. „Рабочая машина . . . тем совершеннее, чем непрерывнее весь выполняемый ею процесс“.²

Последней частью машины Глинкова является чесальный механизм, приспособленный Лешенколем к общему гидравлическому двигателю. При 6 оборотах в минуту водяного колеса два

¹ Здесь и дальше мы будем употреблять термин „непрерывное“ прядение не в том специальном смысле, какой он имеет в текстильной технике (одновременность процесса скручивания и намотки нити на катушку или веретено), а в более широком — как безостановочную работу прядильного аппарата вследствие постоянного „свития“, при помощи мотовильни, готовых нитей с заполненных катушек, что уничтожает необходимость смены этих последних. Вместе с тем, машина Глинкова относится, как мы видели, к типу непрерывно-прядильных аппаратов и в узком значении этого слова.

² Маркс, Капитал, т. I, стр. 313.

первых малых и большое „звездчатые“ колеса будут вращаться с той же скоростью, а третье — малое, зацепляемое большим, с радиусом почти в три раза меньшим, чем у последнего (130:45), обернется около 18 раз. Столько же оборотов сделает поэтому и чесальня, на валу которой находится третье колесо. Так как функции чесания выполняют четыре гребня, то каждый пучок льна будет 72 раза в минуту прочесываться иглами чесального аппарата. К сожалению, из схемы и описания не видно, как происходит зажатие горстей льна или пеньки при ческе: зажимаются ли они в брус или держатся руками. Думается, что последнее при 72 прочесах вряд ли возможно, так что надо предполагать существование какого-то специального приспособления для этой цели. Нет указания и относительно способа удаления пыли при ческе — вопрос весьма существенный при машинном гребночесании. Мы видели, однако, что Глиников, подчеркивая преимущества своего изобретения, касается и этой стороны дела; один из дефектов чески ручными гребнями („щетами“) усматривается им в том, что человек работает здесь, „претерпевая несносные от происходящей пыли мучения“), вследствие чего он и рекомендует „для избежания оных трудностей“ пользоваться его машиной. Пыль, следовательно, как-то должна была удаляться.

В противоположность прядильной машине, чесальня сконструирована по принципу, который лежит в основе первых английских гребночесальных аппаратов, и техническое завершение получила в современных геклинг-машинах. Машинное чесание льна тем отличается от ручного, что при нем двигательной частью является орудие производства, а предмет труда, зажатый в тиски, служит пассивным объектом, в то время как раньше пучок льна прочесывался сквозь зубья неподвижно установленного гребня. Любопытно, что хотя в чесальне Глиникова главная работа производится вращением вала с гребнями, но и брус со льном постоянно движется по пазам вверх—вниз (рабочий оборачивает при этом верхний вал до 100 раз в минуту), очевидно, для равномерной расчески волокон во всю длину. По мнению Лешенколя, коэффициент замены рабочей силы в машине—6, так как обслуживающий персонал равен двум людям вместо требовавшихся при ручной ческе 12 человек. Расчет этот, думается нам, основан на реальных вычислениях (конструктора и механика). Так, если предположить, что 10 пучков льна весом в 30 фунтов могут быть начисто прочесаны в 1 час, то часовая продукция каждого рабочего выразится

в 15 фунтах; при работе же на ручных гребнях производительность труда одного человека за то же время выражается двумя фунтами обработанного материала. Какую оценку можно дать чесальне Глинкова? Если вспомнить, что первая привилегия на гребночесальную машину, приводимую в движение воротом, взята Картрайтом (изобретателем механического ткацкого станка) не ранее 1789 г., а практическое применение изобретение получило только в 1794 г., — и то на одной фабрике Ремсботама в Бретфорде, — опыт русского купца следует признать весьма интересным для своего времени. Несмотря на крайнюю простоту конструкции, это значительный шаг вперед по сравнению с примитивным уровнем ручного чесания, почти монопольно господствовавшего в русских текстильных предприятиях до середины XIX в. (Яркой иллюстрацией тому служит знаменитая Большая Ярославская мануфактура, до 1856 г. производившая все операции гребночесания при помощи старинных „щетей“, без посредства каких бы то ни было машин“.)¹

Суммируя показатели производительности отдельных частей исполнительного механизма, выведем общий коэффициент для всей системы. Число рабочих, обслуживающих машину: 16 прядильщиков, 1 мотальщик и 2 чесальщика, т. е. 19 человек. Так как представители первой из перечисленных специальностей заменяют по количеству выпускаемой продукции 80 человек, а второй и третьей — 18, то пропорция установится в виде отношения $\frac{98}{19}$ или, отбрасывая дробь, производительная сила машины окажется в пять раз больше, чем у комбинации инструментов, выполняющих те же операции ручным способом. Мы уже не говорим об экономии мускульной энергии человека, освобожденного от выполнения функции двигательного механизма.

Вот все, что можно выявить из имеющихся у нас материалов. Анализ качества выпускаемой продукции, определение ее размера в весовых единицах, вычисление стоимости самой машины и ряд других вопросов, не представляется возможным разрешить за отсутствием дополнительных данных.

На этом мы и закончим описание интересующего нас изобретения. Попытаемся сделать краткие выводы.

1) Отсутствие вытяжного механизма обуславливает имманентную ограниченность изобретения, объективно не могущего перешагнуть узкие рамки мануфактурного строя, осо-

¹ Грязнов. Большая Ярославская мануфактура, стр. 118.

бенно при наличии крепостнических отношений производства. Исходным пунктом подлинного технического переворота чесально-прядельная машина не является: она не революционизирует способа производства.

2) Поскольку техническая революция в льнопрядении начинается только в 20-х годах XIX в., до того же времени подавляющее большинство предприятий продолжает применять ручную обработку льняной пряжи, аппарат Глиикова для 70-х годов XVIII в. имеет определенное экономически-прогрессивное значение.

3) Мы должны рассматривать машину прежде всего и главным образом—под углом зрения крайней технической отсталости русской текстильной промышленности дореформенного периода. В этих условиях увеличение производительности труда в 5 раз при заготовлении пряжи на полотняных мануфактурах—не может быть признано достижением перворазрядного порядка.

4) Положительные свойства изобретения сводятся к следующему: а) количественное увеличение длины выпрядаемой нити по сравнению с ручным прядением (5:1); б) улучшение качества льняной нити (равномерность тонины отдельных частей мотка), вследствие того, что человек, эмансипированный от функции двигательной силы, ограничивает круг своих обязанностей почти исключительно операцией вытягивания волокон; в) хорошая крутка нити (обуславливающая ее крепость) как результат значительной скорости вращения рогульки; г) механизация мотального аппарата, благодаря которой осуществляется принцип непрерывной перемотки, отсутствовавший в машинах Харгривса и Аркрайта; д) введение машинного гребнечесания; е) применение гидравлического двигателя, имеющего „самостоятельную форму, совершенно свободную от тех ограничений, которые сопряжены с человеческой силой“ (Маркс); ж) относительная сложность трансмиссии, необходимая для сообщения рабочей машине надлежащей скорости.

* * *

Дальнейшая судьба интересного опыта серпейского мануфактуриста нам неизвестна.¹ Если изобретение его и было применено

¹ В 1783 г. предприятие Глиикова было продано сыном его (за смертью отца) и в том же году уничтожено новой владелицей в виду того, что „фабрика в рассуждении ее ветхости . . . не может быть в действии“. См. Дело по IV ревизии Калужской губ., ч. II, л. 63, во II отд. Экономич. секции ЛОЦИА. Цитирую по Любомирову—„Очерки по ист. русск. промышленности“, стр. 80, так как самое дело мне достать не удалось.

где-либо на полотняных предприятиях, то это во всяком случае единичные факты: массового распространения оно, можно с уверенностью сказать, не получило. Естественно поэтому возникает вопрос: почему чесально-прядильная машина не вызвала изменений в технике прядильного производства в России? Причина заключалась в характере производственных отношений, исключавших возможность не только перехода к крупной машинной индустрии, но даже какого-нибудь технического прогресса на базе мануфактурной организации промышленности. Производство, покоящееся на системе принудительного (крепостного) труда, вследствие дешевизны последнего, не создает стимулов в этом направлении. Правда, купеческая „фабрика“ применяет уже очень часто и вольнонаемный труд, но в интересующую нас эпоху (последняя треть XVIII в.) преобладающим типом промышленных предприятий становится все больше дворянская вотчинная „фабрика“, товаризирующая свое производство. Достаточно сказать, например, что в 1809 г. из 98 владельцев суконных предприятий, работавших на казну, только 12 принадлежали к сословию купцов.¹ Вообще разгром крестьянской революции—Пугачевщины—на ряду с началом политической реакции, вызвал в области экономики закрепление феодального метода эксплуатации и консервацию той примитивной техники производства, которая в отраслях текстильной промышленности (за исключением хлопчатобумажной) дожила до 60-х годов XIX в.

После краткого обзора состояния русской льняной промышленности XVIII в. необходимо теперь перейти к подробному исследованию обстановки возникновения и развития машинного львопрядения в России.

¹ Туган-Барановский. Русская фабрика в прошлом и настоящем, стр. 31, Москва, 1922.

ГЛАВА IV. НАЧАЛО МАШИННОГО ПРОИЗВОДСТВА ЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ В РОССИИ

1. МЕХАНИЧЕСКАЯ ЛЬНОПРЯДИЛЬНЯ АЛЕКСАНДРОВСКОЙ МАНУ- ФАКТУРЫ

а. История основания фабрики (1801—1820).

Прошло более четверти века со времени изобретения Глинка, прежде чем вопрос о применении машин к прядению льна снова был поставлен в русской промышленности. История введения первых льнопрядильных машин в России целиком связана с деятельностью первой русской текстильной фабрики—Александровской мануфактуры. Основанная в 1797 г. аббатом Михаилом Оссовским как частное предприятие для механической выделки бумажной и шерстяной пряжи и тканей, мануфактура эта, после смерти ее владельца, в 1799 г. переходит в казну и состоит при СПб. Воспитательном доме, который поставляет для фабрики рабочую силу. Ни в прошении и записке, поданных Оссовским, ни в докладе Мануфактур-коллегии Павлу I, ни в правительственном указе 1798 г. об учреждении механической прядильни мы не имеем еще указаний на то, предполагалось ли в дальнейшем перейти к машинному прядению льна.¹ Но уже в первый год „казенного периода“ фабрики правление Александровской мануфактуры, заключая договор с английским механиком Элварсом, ставит ему в качестве одного из условий работы обязательство „устроить машины для чесания и прядения шерсти, льну и пеньки“ и пригласить в помощь казенным мастерам иностранных „художников“. Правление мануфактуры рассчитывало

¹ Ленингр. отд. Центр. историч. архива, II экон. отд., фонд Мануфактур-коллегии, св. 335, д. 39, 1797 г.—„О предложении аббата Оссовского ввести машины для чесания и прядения шерсти“.

при этом, что машины будут изготовляться не только для самой фабрики, но и для частных предприятий, способствуя, таким образом, прогрессу машинной техники в России. Так, в пункте девятом договора прямо говорится, что „когда... впредь изготовляться будут под присмотром его (Эдварса) для прядения и чесания бумаги, шерсти, льна и пеньки разные машины с тем, чтобы оные для распространения рукоделия внутри государства продавать на казенные или партикулярные фабрики“, то механик получит пятую часть с вырученной прибыли.¹ Однако не только этот план в ближайшие годы (в льнопрядильной своей части) не был реализован, но и вообще до 1805 г. никаких машин для льна на фабрике не устанавливалось. Объяснялось это, повидимому, недостаточными в качественном отношении успехами бумагопрядения, в виду чего не было еще оснований переходить к обработке других волокнистых веществ. В „ведомости“ за 1805 г. отмечено, что к началу года на мануфактуре находилось 5 приготовительных и прядильных машин для льна, все бездействовавшие.

В это время истек срок договора с Эдварсом, и правление, считая, что он не оправдал возлагавшихся на него надежд, заключило соглашение с другим англичанином — механиком Маклером. Последний был отправлен в Англию и Шотландию для заказа различного машинного оборудования и найма прядильного мастера (о приглашении Маклера см. Приложение, № 1). Вместе с бумагопрядильными машинами Маклерой заказал также и льняные, состоявшие, судя по имеющемуся у нас реестру, из двух машин для первой и второй вытяжки, одной ровничной (*roving frame*), одной прядильной и мотовила.² Надо думать, что они предназначались лишь для пробных опытов, так как в „ведомости“ 1805 г. говорится о поступивших в течение предыдущего года „5 моделях новых льняных машин“; цена всего ассортимента, равная 70 с небольшим фунтам, также указывает на то, что это были аппараты уменьшенного размера. И новая партия, подобно уже имевшимся на фабрике машинам для льна, лежала втуне до 1809 г., за исключением мотовила, употребленного на чулоч-

¹ Ленингр. отд. Центр. историч. архива, ист.-культ. отдел, фонд Мариинского ведомства, разряд дел Александровской мануфактуры. „Дела по Ал. м-ре за 1806 г.“, стр. 37—89.

² Реестр заказанным в Англии машинам для льна. „Дела по Ал. м-ре за 1805 г.“, стр. 205.

ной фабрике для сортировки льняной пряжи.¹ О типе и конструкции „новых“ и „старых“ машин ничего неизвестно. Можно только предполагать, что первые машины были изготовлены на самой фабрике Эдварсом и представляли собой лишь некоторое видоизменение бумагопрядильных, а вторые были выписаны по инициативе Маклера, нашедшего аппараты Эдварса не соответствующими своему назначению и отобравшего во время заграничной поездки несколько машин новых шотландских конструкций (очевидно, системы Портгауза, Эйтоуна или Брауна), которые, хотя и с малым успехом, но применялись уже, как было указано выше, в ряде английских и шотландских предприятий. Приступая к работе на мануфактуре, Маклером обязался, в качестве главной своей функции, „принять в свое управление перделку хлопчатой бумаги и льна в пряжу“. Но и здесь понадобилось еще 4 года „раскачки“, прежде чем опыты механического прядения льна „начались производством“.

Толчком послужили, повидимому, новые условия, в которых оказалась русская промышленность после Тильзитского договора 1807 г. и присоединения России к континентальной блокаде. Ожидания подъема русского текстильного производства, связывавшиеся с англо-русской торговой войной, хотя и не оправдались полностью, как это устанавливается в новейшем исследовании вопроса,² но ряд новых начинаний в связи с этим все же был вызван к жизни. Так, например, в 1808 г. основывается в Москве первая частная бумагопрядильная фабрика купца Пантелеева. В то же время прекращение русского ввоза в Англию явилось сильным ударом по такой статье экспорта, как лен, 90% нашей торговли которым падало именно на Англию.³ Кризис сбыта льна и пеньки, естественно, ставил в порядок дня вопрос о возможностях „отечественной“ переработки этих продуктов. Но полотняные мануфактуры с господствующей на них ручной выделкой пряжи ни в какой мере не могли поглотить даже небольшой части всего экспорта. Компенсировать, хотя бы отчасти, потерю английского рынка, при

¹ „Дела по Александровской мануфактуре за 1806 г.“, стр. 36 и „Сборник историч. материалов, извлеченных из архива с. е. и. в. канцелярии“. Спб., 1893, т. V, стр. 429.

² А. В. Предтеченский. К вопросу о влиянии континентальной блокады на состояние торговли и промышленности в России (Изв. Акад. Наук СССР по отд. общ. наук, № 8 за 1932 г.).

³ А. В. Предтеченский, указ. соч., стр. 834.

существующем положении, мыслимо было только путем распространения в России машинного льнопрядения, ибо в начале XIX в. уже хорошо было известно, что супрематия английской текстильной промышленности основывается на машинной технике. Александровская мануфактура, достигшая в 1807 г. значительных успехов в механическом прядении хлопка, представляла собою ту „опытную“ базу, назначение которой, по мысли царского правительства, и заключалось в постепенном переходе к машинной обработке других волокнистых веществ, являющихся „природным произрастанием России“.

21 апреля 1808 г. Мария Федоровна, мать Александра I, возглавлявшая Воспитательный дом со всей сетью принадлежавших к нему учреждений, посылает в Опекунский совет рескрипт, в котором предлагает созвать на 22 апреля чрезвычайное заседание Совета для решения вопроса о производстве первых опытов механического прядения льна и отпуске на это дело средств. При этом указывается на то, что „предмет сей.. представляет великую для государства пользу“, что он был предусмотрен еще при учреждении мануфактуры и что в настоящее время почва для подобных опытов вполне подготовлена: в наличии мастер и механик, имеющие „в механическом прядении льна и составлении для того машин познание“, и получены из Англии модели самих машин, „которые предвидится ныне возможность составить в б о л ь ш о м в и д е“.¹

В своем „всеподданнейшем докладе“ Опекунский совет, соглашаясь с мнением Марии Федоровны, указывает на огромное значение собственной сырьевой базы для „новой отрасли промышленности“, имеющей дело не с „чужеземными“ продуктами, а с „российскими“, „получаемыми в таком изобилии...“, что за всем продовольствием во внутренности России остающееся за излишеством немалое количество льна из-за моря отпускается“. Понятно, что в 1808 г., в виду прекращения „отпуска за море“, это отмеченное в докладе „излишество“ грозило уже прямо кризисом русскому льноводству. Во второй части доклада выражается уверенность в успехе опытов, чему примером служат „таковые заведения в Англии“, и в незначительности риска на расходы (40 000) по проведению опытов, так как рабочий персонал будет состоять из 96 питомцев, взятых из числа имеющихся на мануфактуре, а

¹ Фонд Ал. м-ры, дело № 43 „О введении машин для прядения льна на Ал. м-ре“, 1808 г., л. I.

паровая машина всегда может быть употреблена на другие цели.¹ Опыты предполагалось проводить в течение 6 месяцев, а расходы равномерно распределить между московским и петербургским Воспитательными домами (см. Приложение, № 2).

Доклад был утвержден еще в конце апреля, но опыты начались только в 1809 г.: во всяком случае, в „Записке“ Марии Федоровны Александру I с отчетом о деятельности мануфактуры за 1808 г. еще ничего о прядении льна не говорится. Эти „Записки“, подносившиеся обычно вместе с балансом мануфактуры один или два раза в год, представляют довольно ценный материал для истории учреждения и первого периода существования механической льнопрядильни на Александровской мануфактуре (1811—1826 гг.); до 1820 г. все они опубликованы в 5 и 6 томах „Сборников исторических материалов, извлеченных из архива собственной е. и. в. канцелярии“, в разделе „Из истории учреждений императрицы Марии“; с 1820 г. по 1827 г. они сохранились в фонде мануфактуры при годовых отчетах.

За последние три месяца 1809 г. удалось выпрясти при помощи трех приготовительных и восьми тонких машин, приводимых в движение паровой машиной, 116½ пудов льняной пряжи, „которая по учиненному опыту оказалась весьма хорошей для тканья фламского полотна“.² Результаты первых опытов механического льнопрядения следует признать в количественном (7 ф. пряжи на машину в день) и в качественном отношении вполне удовлетворительными, тем более что работа производилась не на английских машинах, а на сделанных самой мануфактурой по имевшимся шотландским моделям. Так как экономическая выгода машинного прядения льна зависит прежде всего от возможности утилизации отходов, т. е. выпрядки оческов, получаемых при обработке чистого льна, то дальнейшие шаги и были предприняты как-раз в этом направлении.

Опыты 1810 г., как сообщается в отчете за этот год, производились как над чистым льном, так и над „охлопками“, „которые посредством построенной для сего машины переделываются в весьма удобную пряжу“. Это убедило администрацию мануфактуры „в совершенном успехе сей новой отрасли мануфактурного

¹ Там же, л. 3—4.

² Записка М. Ф. от 21 I 1810 г. Сборник исторических материалов, т. V, стр. 491.

производства" и в необходимости учредить специальное льнопрядильное отделение, для чего, однако, сам Воспитательный дом не в состоянии был предоставить нужные капиталы.¹ В связи с этим правление мануфактуры возбуждает ходатайство об отпуске сумм на оборудование нового отделения и предоставление ему монопольного права выделывать в течение десяти лет всю аппаратуру, относящуюся к механическому прядению льна.

Посланный на апробацию Марии Феодоровны проект учреждения льнопрядильни представляет большой интерес как в отношении выяснения целей, преследуемых новым предприятием, так и с точки зрения предположенной технической структуры заведения (см. Приложение, № 3). Из проекта видно, что механическая пряжа должна была производиться для выработки „фламских полотен, равендуков и разных родов холста на обмундирование войск и для других употреблений комиссариату нужных". Таким образом, на первом плане фигурируют казенные и военные поставки. Очень любопытно обоснование в проекте необходимости устройства механической льнопрядильни при мануфактуре, а не как частичного предприятия. „По причине сложности такового заведения,—пишет составитель проекта,—едва ли найдется частный человек, который решится достаточный капитал на оное употребить, и мало сыщется таковых с совершенным искусством в механической части и с нужным для предприятия сего рода. Неудачи же и препятствия, во всяком новом заведении встречающиеся, легко могут огорчить фабриканта и, понудя его оставить дело им начатое, удержать тем других от подобного впредь покушения, чем самым только по многим причинам желаемое введение в России механического прядения льна может и надолго отдалиться."² В этих словах, в сущности, ключ к пониманию неудач первых опытов механического льнопрядения во Франции и будущих успехов первой русской льнопрядильни. Огромные технические трудности самой проблемы и связанные с опытами машинного производства льна расходы неизбежно делали предприятие на первых порах убыточным и потому создавали серьезнейшие преграды частной инициативе. Наоборот, казенное предприятие, постепенно превращавшееся в универсальную текстильную фабрику с разными отделениями, обсу-

¹ Записка от 2/I 1811 г. Материалы, т. VI, стр. 237.

² Фонд Ал. м-ры, д. № 252, 1811 г. „Об учреждении на м-ре особого отделения для механического прядения льна".

живаемое дешевым трудом приписных крестьян, питомцев Воспитательного дома, и инвалидов, могло покрывать значительные убытки льнопрядильного отделения за счет доходов других отделений и в особенности весьма прибыльного производства играль-ных карт, что создавало благоприятную почву не только для постоянных технических улучшений и усовершенствований, но и для превращения предприятия в образцовую мануфактуру, которая явилась бы рассадником машинной техники в России и примером для предпринимателей. Таким образом, избавя частных людей от „многостоящих опытов“, Александровская мануфактура дает им „средство увеличить обработку сего произведения льна, в толиком изобилии в разных местах империи произрастающего“. Что расходы и размах производства были действительно такими, о которых не приходилось даже и помышлять частным мануфактуристам, видно из того, что по расчету составителя проекта, управляющего мануфактурой А. М. Вильсона, на учреждение нового отделения „в обширном виде“ необходим был капитал в 1 850 000. Проектная мощность предприятия равнялась 25 000 пудов пряжи (она была впоследствии „перевыполнена“), для выработки которой требовалось 879 человек—цифра, как мы увидим дальше, оказавшаяся значительно преувеличенной. Из этого числа 224 человека падало на взрослых работников, употребляемых для чески льна и прядения охлопков как наиболее тяжелых операций, и 655—на детей (355 мальчиков и 300 девочек, главным образом для перемотки пряжи). Контингент взрослых должен был состояться из рекрутов, которых затребовано было к 1813 г. 100 человек,¹ и инвалидов с женами; малолетних—из воспитанников, детей мастеровых, работающих на мануфактуре и „постоянно к оной приключенных“, и детей женатых воспитанников, „кои уповательно при родителях своих до совершенного возраста останутся и, между тем (!), работой займутся.“ Кроме того „для вящего предохранения заведения столь обширного от недостатка в работниках“ Вильсон испрашивал разрешения поселить при мануфактуре в принудительном порядке детей инвалидов, которые отправляются обычно в военно-сиротские дома. Это мероприятие, по его мнению, является „весьма полезным“, так как обеспечивает, кроме всего, еще и „воспроизводство“ рабочей силы. Последнее рисуется Вильсоном

¹ Записка от 11 IV 1811 г. Сборник исторических материалов, т. VI, стр. 253—256.

в виде идиллической картины: обрадованные постоянным присутствием детей, инвалиды поспешат вступить в супружество, „а те, у коих жены в деревнях, к себе их потребуют“, вследствие чего „со временем семейства умножатся“, и мануфактура всегда будет иметь малолетних работников „несравненно полезнейших“, нежели взрослые, „кои не с такою удобностью к здешним производствам привыкают“ (иначе говоря, труднее поддаются эксплуатации). Эта развернутая программа обеспечения мануфактуры дешевой рабочей силой была, как мы увидим дальше, в значительной своей части претворена в жизнь и явилась одной из причин жизнеспособности нового учреждения. Организационно-техническая структура льнопрядильного отделения намечалась по проекту в следующем виде.

Главное здание должно иметь 5 этажей и чердак, в котором расположена чесальня. В середине крыши — купол с ящиком (в 1 кв. саж.) для хранения воды (на случай пожаров) и хранилищем для льна и „охлопков“, идущих на ческу. Трепанный лен доставляется сюда из магазина при помощи подъемной машины; вычесанные „охлопки“ спускаются в 5-й этаж, где на 104 кард-машинах превращаются в ленту; последняя переходит на стоящие здесь же дроинг-фремы (т. е. вытяжные, ленточные машины), вытягивающие ленту и придающие ей слабо-скрученную форму; такая отлогая очесочная пряжа спускается в 1-й этаж, где на 40 прядильных машинах в 45 веретен каждая выпрямляется из нее нить, идущая затем во 2-й этаж для размотки на 24 мотовилах и отправки или в магазин или в белильную. Что касается чистого льна, то он из чесальни спускается во 2-й этаж, подвергается здесь аналогичным операциям на драунг-фремах и 80 прядильных машинах (на 30 веретен каждая), после чего отправляется во 2-й этаж, где разматывается на 40 мотовилах; готовые нити переходят: основа — на сновальные машины, а уток наматывается на шпули при помощи особых катушечных станков. Наконец в 1-м этаже находится ткацкая с 12 станками. Для окончательной отделки полотна и холсты отправляются в белильную, помещающуюся в боковом флигеле; в другом флигеле находится механическая мастерская, изготовляющая необходимые части оборудования как для самой льнопрядильни, так и по заказам частных предпринимателей. Двигательной установкой фабрики служит паровая машина в 30 л. с., проводящая в действие все приготовительные и прядильные машины и накачи-

вающая воду в бак под куполом. Кроме того, в механической мастерской помещается 2-я паровая машина меньшей мощности (15 л. с.). В целях безопасности здание отапливается печами нижнего этажа. Любопытно, что Вильсон указывает также на желательность, с этой точки зрения, устроить повсюду чугунные балки, а машины делать из металлических частей, но в виду дополнительных средств (15 000 р.), которые пришлось бы на это отпустить, не решается „столь значущий расход в исчисление внести“. В заключение говорится, что хотя в первые годы значительной прибыли от предприятия трудно ожидать, но впоследствии, как это доказывают производственные опыты и примеры иностранных фабрик, приобретены будут „выгоды гораздо важнее ныне предусматриваемых“. Исходя из указанного выше количества людей и годовой выработки, Вильсон считает, что на каждого рабочего в день придется от 3 до $4\frac{1}{2}$ ф. пряжи, что, по его мнению, „составляет по крайней мере вдвое больше, нежели лучшими прядильницами произвести можно; в дальнейшем же, с усовершенствованием производства, выработка должна увеличиться еще больше.¹ Так как расчет Вильсона несколько преувеличивает производительность самопрялочного прядения, делая исчисление для всего штата рабочих, потребность в которых оказалась в период полного пуска в ход льнопрядильни меньшей, чем запроектированная, то для определения производительности труда при работе на первых льнопрядильных машинах, примененных в опытах 1809 и 1810 гг., необходимо: 1) увеличить пропорцию между количеством ручной и машинной пряжи, выпускаемой в 1 человеко-день, до 1:3 и 2) сделать исчисление на средний штат рабочих, обслуживающий льнопрядильню, т. е. на 550—570 человек вместо 879.

Тогда производительность труда прядильщиков на машинах окажется в 5—6 раз большей, нежели рабочих — „самопрядчиков“. Для воссоздания более полной технической картины нового предприятия необходимо еще отметить весьма высокий органический состав его. В прежних сметах стоимость постройки здания оценивается в 400 000 руб., машинное оборудование — в 460 000 руб., расходы на оплату рабочей силы — в 96 000 руб., что дает органический состав, равный 3:1. Рабочий персонал льнопрядильни состоял из 1 смотрителя, 1 мастера из воспитан-

¹ Фонд А. л. м-ры, д. № 252, лл. 1—6.

ников, 13 подмастерьев (по два—при ческе льна, дроинг-фремах, кардах и в магазине, четыре—при прядильных машинах и один—при мотовилах), 2 надсмотрщиков, 550 рабочих из воспитанников и 120 мастеровых (крепостных), 4 рабочих у паровой машины (2 инвалида и 2 мастеровых), 2 вахтеров в главном магазине, 12 сторожей и 6 караульчиков (всего 711 человек). Преобладающей группой, таким образом, были воспитанники и мастеровые (676 человек), на содержание которых падало больше $\frac{2}{3}$ общего фонда зарплаты (65 950 р. из 96 062 руб.). Представители первой из этих категорий получали 65 руб., второй—85 руб. Интересно, что труд ткачей по данным ткацкого отделения оплачивался выше, чем прядильщиков (200 руб.). Техническое оборудование прядильного отделения слагалось из: 1) ассортимента машин для пряжи „из волокна“: 232 гребней (по 30 руб. каждый), 12 дроинг-фремов (ленточных машин) „о 5 мест каждый“ (по 600 руб.), 80 прядильных машин (по 1000 руб.) и 40 мотовил (по 80 руб.) и 2) комплекта аппаратов для обработки „охлопков“: 100 кард (по 650 руб.), 8 дроинг-фремов (по 850 руб.), 30 навивальных блоков (по 30 руб.), 40 прядильных машин „наподобие мюль“ (по 850 руб.), 24 мотовил и 6 прессов, общих для обоих подотделов. В этом перечне особенно примечательным является упоминание о машинах „наподобие мюль“. Получившие распространение в первой четверти XIX в. льнопрядильные машины относятся, по принципу непрерывного действия, к числу ватер-машин. Однако для прядения оческов на Александровской мануфактуре сделана была, как свидетельствуют наши материалы, попытка приспособить мюль-машины. Эта попытка кончилась, очевидно, неудачей, так как в дальнейшем мюли уже нигде в производственных отчетах не фигурируют, но она интересна для сравнения с тем фактом, что современное угарное прядение (обработка оческов) производится как-раз на мюль-машинах. К сожалению, у нас нет ни чертежей, ни каких-либо пояснений конструкции и типа примененных на Александровской мануфактуре машин, вследствие чего невозможно составить о них даже приблизительное представление.

Очень важны приводимые в сметах данные о количестве отходов при машинном прядении и соотношении между весовыми единицами льна-сырца и получаемой из него пряжи. Из 25 000 пудов льна после чески получается 24 000, так как 1000 пудов удалены в виде кострики, пыли, сора и т. д. (4% общего

количества); оставшийся лен делится на волокна 1-го сорта (10 500 п.), волокна 2-го сорта (2500 п.) и охлопка (11 000 п.). Работа на приготовительных прядильных машинах (дроинг-фремы и карды—последние для охлопков) отнимает у чесаного льна в первом случае 250 п., во втором—125 п., в третьем (охлопки)—3500 пудов. Наконец, ровница (толстая пряжа), обработанная на прядильных машинах, дает в итоге 9500 п. пряжи 1-го сорта, 2125 п. 2-го сорта и 6840 п. очесочной пряжи или всего 18 465 п.¹ Таким образом, по расчетам правления мануфактуры, количество пряжи должно равняться 89,4% чесаного льна для волокон и 68% для оческов, а общий процент потерь при прядении равен 23.

В дальнейшем мы увидим, насколько все эти вычисления соответствовали практически достигнутым результатам.

Проект Вильсона был полностью утвержден Марией Федоровной и в сжатом виде изложен ею Александру 1 в „Записке“ от 21 IX 1811 г.² 19 сентября последовал циркуляр об основании льнопрядильного отделения.³ Одновременно с этим Александровской мануфактуре было предоставлено „исключительное право на 10 лет, считая с 1 января 1812 г., делать всякие относящиеся к механическому прядению льна машины“. Дача привилегии рассматривалась как вознаграждение за необходимость для льнопрядильного отделения в течение ряда лет весь свой доход обращать на уплату по долгам Воспитательного дома, от которого „заимствовался“ весь капитал при учреждении нового предприятия. В интересах мануфактуры Министерство внутренних дел разослало уведомительный циркуляр о новой привилегии 56 губернаторам с предписанием охранять ненарушимость монополии по своему ведомству.⁴

Вряд ли можно сомневаться, что полученная казенной фабрикой в Александровске монополия сыграла отрицательную роль в деле распространения механического прядения льна в России. Правда, текст документа говорил лишь о „делании“ машин, но, повидимому, подразумевалось, что запрещение в одинаковой степени распространяется и на выпуск машин. Во всяком случае, когда через 3 года один французский инженер вступил в переговоры с русским пра-

¹ Дело № 252, л. II. Смета о выпрядке.

² Там же, л. 19—24.

³ Там же, л. 13—17.

⁴ ЛОЦИА, фонд Д-га мануфактур и внутр. торговли, I отд., 1-й стол, дело № 101, 1811 г. „О даровании Александровской мануфактуре привилегии на 10 лет выделять машины для прядения льна“.

вительством о введении в России изобретенных им машин для сукон, бумажных и льняных материй, Департамент мануфактур и внутренней торговли, представляя отношение министру внутренних дел, привел в конце бумаги справку о выданной Александровской мануфактуре привилегии, рассматривая последнюю, очевидно, как препятствие к принятию предложения (в части, касающейся льно-прядильных машин).

Частная инициатива льняных фабрикантов, таким образом, парализовалась самым правительственным указом. А что отдельные попытки, направленные к техническому переоборудованию льно-прядильного производства, могли иметь место, в особенности, в 1811—1814 гг., когда континентальная блокада и события последней наполеоновской войны окончательно подорвали вывоз русского льна, а покровительственный тариф 10 декабря 1810 г. создал благоприятную ситуацию для промышленного предпринимательства внутри страны, — это более чем вероятно. Конкуренция же поднимавшейся хлопчатобумажной промышленности, по крайней мере до 20-х годов XIX в., не могла иметь сколько-нибудь серьезного значения для льняной (в России). То обстоятельство, что Александровская мануфактура должна была снабжать заинтересованных предпринимателей машинами, не смягчало отрицательных сторон монополии, так как льнопрядильное отделение было окончено постройкой и пушено в ход только в 1821 г., т. е. к последнему году действия привилегии, а до этого времени фабрика, разумеется не могла и думать о производстве и продаже машин частным лицам. Однако не следует и преувеличивать „пагубного“ значения монополии: экономические предпосылки для повсеместного развития машинного прядения льна, затрагивающего техническую базу этой отрасли текстиля, отсутствовали, и инициатива могла исходить лишь от отдельных крупных мануфактур. Кроме того, при огромных средствах, необходимых для организации льнопрядильни (по сравнению с бумагопрядильней), и неудовлетворительности большинства приспособленных к прядению льна бумагопрядильных машин попытки подобного рода, принесшие так мало практических результатов (несмотря на разрешение самой проблемы в 1811 г.) во Франции, имели, понятно, еще меньше шансов на успех в России.

Сама история постройки льнопрядильни в Александровске показывает, насколько трудным было подобное дело даже при тех исключительно благоприятных материальных и правовых условиях,

в которых находилось это государственное учреждение. Достаточно сказать, что первоначальное предложение окончить постройку в 1813—1814 гг. не оправдалось, и период работ затянулся на 7—8 лет против намеченного в проекте срока.

В 1811 г. строительство свелось только к вырытию места и закладке фундамента для новых корпусов,¹ в следующем году был построен весь первый этаж и частично второй.² Одновременно приступлено было к рационализации самого прядильного производства. Так как из вычесанного ручным способом льна выходило льняной пряжи от 11 до 14 ф. на пуд, то важнейшей задачей оказалась переработка оческов, без чего невозможно было безубыточно продавать пряжу.³ Попытки улучшить работу устроенных на Александровской мануфактуре по шотландской системе машин для оческов не привели к нужному результату, и пряжа на них выходила попрежнему слишком толстой. В виду этого директор мануфактуры Вильсон отправил в 1812 г. в Англию человека для найма прядильного мастера, сведущего в интересующем мануфактуру вопросе.⁴ Последний (вместе с другими мастерами для чесания и тканья) прибыл в Петербург в конце октября 1812 г.⁵ Однако вскоре выяснилось, что англичане „несовершенно в деле ими предпринятом успевали“.⁶ Вместе с тем обнаружилось, что запроектированный размер строения льнопрядильни недостаточен для размещения оборудования, необходимого при выпрядке 25 000 пудов льна ежегодно, вследствие чего нужно было увеличить площадь здания на 12 сажен в длину (52 сажени вместо 40) и на $\frac{1}{2}$ саж. — в ширину.⁷ Точно так же оказался преуменьшенным первоначальный расчет силы парового двигателя для льнопрядильни (30 л. с.). Сообразуясь с общим числом веретен, пришлось в 1812 г. и в начале 1813 г. заказать в Англии машину в 70 л. с.⁸ Установленный в том же году на мануфактуре, этот двигатель явился едва ли не самым крупным по мощности из всех, применявшихся в то время в русской промышленности.

¹ Записка М. Ф. от 30 I 1812 г. „Сборник истор. материалов“, т. VI, стр. 263.

² Записка М. Ф. от 31 III 1813 г., там же, стр. 281—282.

³ Дело № 252, 1811 г., л. 89, записка Вильсона от 4 VI 1826 г.

⁴ Дело № 252, 1811 г., л. 89, записка Вильсона от 4 VI 1826 г.

⁵ Записка М. Ф. от 31 III 1813 г. „Сборник...“, т. VI, стр. 276.

⁶ Дело № 252, записка Вильсона. л. 90.

⁷ Дело № 252, записка правления мануфактуры, л. 102.

⁸ Записка Вильсона, л. 90.

Одновременно начались опыты тканья миткалей и льняного полотна на устроенном механическом ткацком станке, по позднему свидетельству Вильсона, „высоко неудачно“ (в отношении полотна). Причина заключалась, повидимому, в плохой работе берда или батана, так как уток плохо прибывался и „ткань оставалась по отбелке редкою“. Кроме того, не введен был еще процесс шлихтования основы машинным способом. Все это приводило к тому, что „работа на сем станке миткаля была не выгодней простого ручного тканья“.

Мнение Вильсона представляет большую ценность, так как подтверждает тот факт, что первоначальные картрайтовские конструкции механических ткацких станков, даже с изменениями, внесенными в них Горроком (1808 г.), представляли собой еще далеко не совершенные машины, применение которых к тканью полотен давало незначительные преимущества фабричной выделке перед ручной. Характерно, что даже постройка в 1815 г. чугунных ткацкого и шлихтовального станков немногим улучшила качество изделий. Во время опытов 1816—1817 гг. льняные ткани выходили „хотя лучше прежних, но несовершенно хороши“. Что касается миткалей, то и они „не довольно успешно вырабатывались“. Вследствие этого механическое ткачество было оставлено на мануфактуре „без дальнейшего внимания до 1822 г.“.¹

Не ограничиваясь всеми этими мероприятиями, Вильсон решил в феврале 1814 г. лично выехать в Англию в целях детального ознакомления с постановкой льнопрядильного дела на образцовых английских мануфактурах. Где именно был Вильсон и какие предприятия осматривал, нам, к сожалению, неизвестно, но поездка его несомненно сыграла важную роль, с одной стороны, как переломный момент в техническом переоборудовании Александровской льнопрядильни, с другой—как начало установления систематических связей мануфактуры с предприятиями передовой английской текстильной промышленности.

В русской исторической литературе до настоящего времени широко распространен и является едва ли не единственно общепризнанным ошибочный взгляд на архипротекционистский характер английского промышленного законодательства первой трети XIX в., якобы запрещавшего вывоз текстильных машин в кон-

¹ Записка Вильсона, л. 92.

тинентальные страны.¹ При этом оперируют обычно фактами из истории англо-французских отношений и обобщают их значимость до некоего универсального закона, отрицательному действию которого мы обязаны отчасти отсталостью русской промышленности первой половины XIX в. (закон был отменен парламентом только в 1842 г.). В действительности же реальная политика английского капитализма и в XIX в., так же как и в предыдущем столетии, в гораздо большей степени опиралась на непосредственные экономические интересы ведущих групп промышленности, нежели на формальные статуты промышленных биллей. Если борьба с Францией делала для Англии необходимой технической блокаду французской индустрии, ибо от этого зависело обеспечение промышленной супрематии Великобритании, в первую очередь в самой Европе, то отношения к России должны были базироваться на совершенно иных условиях. Импорт русского хлеба, леса, льна и других сельскохозяйственных продуктов, ставший прочно установившимся фактом английской внешней торговли, и невозможность для русской промышленности, отброшенной (в технико-экономическом отношении) после индустриальной революции второй половины XVIII в. на 50 лет назад, явиться сколько-нибудь серьезным конкурентом Англии, — все эти моменты создавали благоприятную почву для господства английских технических фирм в России. Только этим можно, например, объяснить тот факт, что изобретенное во Франции механическое льнопрядение начинает развиваться там лишь с конца 30-х годов, не только значительно позже, чем в Англии, где оно широко распространяется уже в начале 20-х годов, но и позднее, чем в России, получавшей все машинное оборудование для Александровской мануфактуры непосредственно из Англии.

Строжайший контроль и суровое наказание за всякую попытку вывезти льнопрядильные машины во Францию и политика „открытых дверей“ по отношению к России — такова была целеустремленность экономических взаимоотношений Англии с европейскими странами. И если в первой четверти XVIII в. в создании централизованных мануфактур в России, в закладке фундамента крепостной уральской горной промышленности значительную роль сыграли

¹ См., напр., Туган-Барановский, Русская фабрика. Соцэкиз, 1934, стр. 51. Б. Сыромятников. Очерк истории русской текстильной промышленности в России, стр. 41, 43.

немецкие инженеры, то в XIX в. „культуртрегерская“ миссия иностранного капитала в деле осуществления технической помощи русским предприятиям переходит к представителям английской технической мысли. Управляющий Александровской мануфактурой Александр Вильсон, бывший одновременно директором Ижорских заводов, после смерти Гаскойна является едва ли не самым крупным из английских специалистов, перешедших на службу к русскому правительству.

Возвратившись в 1816 г.¹ обратно в Россию, Вильсон принял за переоборудование льнопрядильни, заказал на Ижорских заводах новые прядильные машины по чертежам, вывезенным из Англии, устроил по-иному приготовительные аппараты, причем часть их заменил вновь сделанными.² Пришлось ввести значительные изменения и в планировку самого здания, которое еще в 1812 г. было выстроено в 5 этажей.³ Вместо деревянных балок, „для безопасности от огня“, началась повсюду закладка чугунных.⁴ Несмотря на „всевозможное поспешение“, с которым, по словам Вильсона, производились работы, новая фабрика была открыта только в 1821 г., примерно на 8 лет позже, чем предполагалось в проекте. В 1815 г. успели только заложить фундамент „под чугунные колонны“, выстроить и покрыть железом здание для механической мастерской и соорудить из дикого камня специальный фундамент, на который была поставлена новая паровая машина. Последний момент чрезвычайно интересен как косвенное указание на огромные размеры и вес выписанного из Англии 70-сильного двигателя, для помещения которого сделана была особая пристройка.⁵

Отливка, отделка и предварительная сборка чугунных колонн и балок производились на Ижорских заводах, откуда в 1816 г.

¹ Мы основываемся при установлении даты возвращения Вильсона на донесении М. Ф. от 20 XII 1815 г. о том, что мануфактура ожидает получения сведений „через отпущенного в Англию управляющего Александровской мануфактурой кол. сов. Вильсона“. Вильсон в своей записке, написанной в 1826 г., либо ошибается, говоря о приезде в феврале 1815 г., либо забывает упомянуть о вторичной поездке, быть может, имевшей место.

² Записка Вильсона, л. 90, зап. Правления, л. 103.

³ Записка М. Ф. от 31 III 1813 г. „Сборник материалов“, т. VI, стр. 281—282.

⁴ Записка Правления, л. 103.

⁵ Записка М. Ф. от 30 XII 1815 г. „Сборник материалов“, т. VI, стр. 312.

весь „чугунный прибор“, рассчитанный на 3 этажа, перевезен был в Александровск. Необходимое же оборудование для передаточного механизма, как то: чугунные валы и колеса, подвесы для валов и „часть привода“, заказаны были в Англии. Одновременно продолжались работы по установке и отделке паровой машины. В 1817 г. чугунные колонны и балки были уже установлены во всех этажах и скреплены железными болтами, а между этими балками и стропилами, укрепленными на чердаке, сложены кирпичные своды. Наконец, что особенно важно отметить, паровая машина была соединена с сетью прядильных станков при помощи „стоячего“ (т. е. вертикального) вала и отходящих от него боковых валов. Относительно деталей передачи, к сожалению, никаких сведений нет. Этими работами в 1817 г. строительство было, повидимому, в основном закончено, вследствие чего в 1818 г. началась установка новых и переделка 10 старых прядильных машин. В противоположность прежним, вновь сделанные станки состояли целиком из металлических частей.¹

Какие технические изменения считал нужным сделать Вильсон в льнопрядильных машинах, сказать очень трудно, но что это были видоизмененные конструкции бумажных машин, вытекает из того факта, что французская система механического льнопрядения была занесена в Англию только в 1814 г. двумя мастерами Жирара, работавшими в льнопрядильне французского инженера и взявшими английскую привилегию на новые машины на имя Hall'a. Вильсон, вернувшийся в Россию не позже 1816 г., вряд ли мог познакомиться в Англии и вывезти в Россию секрет жирардовского льнопрядения, практическое использование которого на английской почве еще не было начато. К тому же до 1825 г. был известен только один из двух основных принципов, на которых построены машины Жирара, именно пропускание ленты через систему игольчатых гребней, насаженных на поверхность вращающегося барабана идвигающихся по бесконечной ленте. Способ же мокрого прядения, составляющий *raison d'être* механического льнопрядения, на людских и других льнопрядильнях еще не применялся. Самые ранние литературные источники, относящиеся к введению первых льнопрядильных машин в России, также сходятся на том, что жирардовские машины (в их английской ре-

¹ Записка М. Ф. от 16 III 1815 г. и от 3 VIII 1816 г. „Сборник материалов“, т. VI, стр. 321 и 342.

дакции) попали на Александровскую мануфактуру не раньше 1826 г.

Техническими новинками, вывезенными Вильсоном в 1815 г., явились, насколько можно судить по скудным сведениям, сохранившимся в архивных делах: 1) машина „для прочески и отделения длинных волокон из льняных оческов“, носившая оригинальное название „бен (?) машины“ и представлявшая по своему типу, повидимому, разновидность гребнечесального аппарата, и 2) машина для дублирования и второй вытяжки ленты. Изменения выражались, следовательно, в большей дифференциации отдельных звеньев производственного процесса и ботшей тщательности приготовительных операций (дублирование сообщает пряже необходимую ровность, отделение же оческов от длинных волокон делает ленту однородной), что не замедлило сказаться с первых же шагов производства на фабрике пряжи. Если в 1818 г. на один фунт пряжи приходилось от 13 до 18 пятинок, то в 1819 г. после введения указанных улучшений пряжа стала выходить более тонких номеров (от 14 до 30 пятинок в фунте).¹ Так как главным недостатком английских льнопрядилен конца XVIII и начала XIX веков был тот, что все они могли производить только пряжу очень низких номеров, — успех, достигнутый на Александровской мануфактуре после переоборудования машин, является косвенным свидетельством известного прогресса английской льнопрядильной техники к 1815 г. Тем не менее, как мы уже видели, в течение еще целого десятилетия нельзя было машинным путем (в Англии) выпрядать высокие номера пряжи. По мнению Жирара, до 1826 г. самые тонкие номера английской машинной пряжи не превышали 22 000 м в килограмме, т. е. были не выше 35-го номера.²

6. Первый период работы (1821—1822)

В 1820 г. новое здание льнопрядильни окончательно было отделано (штукатурка стен и окраска фасада главного здания)³ и

¹ Повидимому, под „пятиной“ подразумевалась обычная мера длины пряжи — пасьма, а не 5 пасем, как объясняет этот термин словарь Даля, так как хорошо известно, что на Александровской мануфактуре принята была английская система измерения, где номер пряжи равен количеству пасем в фунте (1 пасьма = 100 треххрядовым нитям = 300 ярдам).

² Bulletin de la Société d'encouragement, 1834, p. 64. Notice sur la filature du lin par M. Girard.

³ Записка М. Ф. от 4 VII 1820 г. „Сборник материалов“, т. VI, стр. 455.

в следующем году вступило в эксплуатацию. Количество пряжи, выработанной на 42 находившихся в действии прядильных машинах в 1821 г., оказалось равным 2860 пудам 20 фунтам. Это была первая крупная партия машинной льняной пряжи, полученной на русской фабрике. Так как льноткацкое отделение до 1822 г. не функционировало и основная задача Александровской мануфактуры сводилась к сбыту пряжи на стороне, естественно было распродать товар на частные полотняные мануфактуры. Но здесь неожиданно выяснилось, что цены на ручную пряжу стояли на внутреннем рынке так низко, что мануфактура сочла невыгодным для себя произвести продажу и отправила всю пряжу через особого комиссионера в Англию, где и волокнистый лен и очески „продаются дороже, чем внутри государства“¹ (разрядка наша. Е. Ц.). Иначе говоря, ручной труд в России был слишком дешев, а машинное льнопрядение еще недостаточно рационально поставлено, чтобы составить конкуренцию „исконному“ русскому производству, с его отсталым техническим базисом. Мало того, Александровская мануфактура с самого начала ориентируется в сторону Англии как в отношении технических связей, так и рассматривая английских мануфактуристов в качестве покупателей своего полуфабриката. Начало широкого развития механического льнопрядения в Англии в 20-х годах хотя и отразилось отрицательно на денежных делах Александровской льнопрядильни, прибыль которой в течение ряда лет не могла покрыть всей суммы долгов, но в то же время заставило ее постоянно технически совершенствовать производство, дабы успешно бороться с падением цен на льняную пряжу в Англии. В 1822 г. выпраядается уже 6929 пудов, а в 1823 г. — на 50 машинах — 14 130 пудов. Несмотря на значительный прогресс в количественном отношении, качество „некоторых разборов“ пряжи было невысоко. Это обстоятельство, в связи с полученными известиями „о последовавших в чесальных и прядильных машинах в Англии выгодных переменах“, а также необходимостью иметь хороших мастеров, явилось, повидимому, причиной новой командировки Вильсона в Англию.

Вильсон выехал в сентябре 1824 г. и вернулся ровно через год — в сентябре 1825 г. Данные, которыми мы располагаем, поз-

¹ Записка М. Ф. от 18 VI 1822 г. Фонд Ал. м-ры, д. № 43. О годовых отчетах по Ал. м-ре за 1821, 1822, 1823, 1824, 1825 гг.* л. 10. Записка Вильсона, л. 90.

воляют думать, что во время своей второй поездки в Англию управляющий Александровской мануфактурой ознакомился с жирардовскими льнопрядильными машинами и вывез чертежи или модели их. Прежде всего сам Вильсон указывает, что после возвращения его в 1825 г. „начались разные перемены по чесальным и приготовительным частям“, имеющие целью довести пряжу „до равной степени совершенства с английскими изделиями“ того же рода. Для этого, помимо переоборудования машин, потребовалось выписать из Англии (осенью 1825 г.) чесальных и прядильных мастеров. В результате, по словам Вильсона, пряжа в 1825 г. (записка написана в апреле 1826 г.) „готовится к отпуску в том же виде, в котором поступает в продажу в Англию“. При этом принцип игольчатых гребней, применяемый только в предпрядильных аппаратах, заставил льнопрядильню переоборудовать и обратить главное внимание именно на эти машины, составляющие основу новой системы механического льнопрядения: о постройке новых тонкопрядильных машин ничего в записке не говорится, за исключением того, что находящиеся на мануфактуре машины сделаны „частью по английскому, частью по шотландскому образцам“ и что они „новыми мастерами совершенно одобряются“ (за одобряться могли, конечно, вещи уже существующие). Кроме того, Вильсон, говоря о „неокончании некоторых машин“, считает нужным добавить о мерах, принятых „к приготовлению всего нужного по приготовительным частям в сем [1826] году“. ¹ Последнее вполне согласуется и с донесением М. Ф. об ожидаемом „поступлении“ в действие во второй половине 1826 г. „новых приготовительных машин“. ² Наконец, самым ценным свидетельством является „Записка“ с отчетом за 1826 г., где прямо указывается, что „в течение 1826 г. вновь поступило чесальных машин 20, — драунг-фремов³ с иглами 4, ровинг-фремов с иглами 2, колотильных (трепальных) машин 1“. ⁴ Под „новым поступлением“ нужно, разумеется, понимать окончание машин производством; за это, помимо указанных ранее соображений, говорит то, что термин „поступило“ употреблен в записке за предыдущий год именно в таком смысле, точно по значению совпадающим

¹ Записка Вильсона, л. 91.

² Записка М. Ф. от 24 IV 1826 г. Фонд. Ал. м-ры, д. № 46, л. 58.

³ Неправильна, транскрипция английского слова drawing.

⁴ Записка М. Ф. от 17 II 1827 г. Фонд. Ал. м-ры, д. № 46.

с приведенной выше фразой, а также то обстоятельство, что никаких новых поездок в Англию или заказов там (после 1825 г.) ни в одном из наших документов не зарегистрировано. Таким образом, в конце 1826 г. или в начале 1827 г. впервые в России начато было практическое применение жирардовских машин. Следует указать, что первое литературное упоминание о новых льнопрядильных аппаратах на Александровской мануфактуре в статье „О жирардовских льнопрядильных машинах“ („Журнал мануфактур и торговли“, январь 1832 г.) неверно относит введение их там к 1822 г.¹

Переход к новой системе льнопрядения знаменует собой начало второго периода в технической эволюции Александровской льнопрядильни. Реконструкция технического процесса оказалась возможной только тогда, когда достигнуты были эффективные результаты как в отношении организации производства, так и в смысле рационального использования машинного оборудования „английской системы“. Но именно потому, что старая техническая база ограничивала довольно узкими рамками возможность дальнейшего материального прогресса, необходимость „реформ“ очень скоро стала очевидной для лиц, ведавших делами предприятия. Каковы же были с технико-экономической точки зрения итоги деятельности льнопрядильни в первый период ее существования (1821—1826)? Нужно отметить прежде всего постепенный рост общей годовой продукции предприятия. Это хорошо видно из следующих цифр:

Годы	Выработка	Прирост по сравн. с пред. годом
1821	2860 пуд.	—
1822	6929 „	4069 пуд. (142%)
1823	14 130 „	7201 „ (104%)
1824	22 005 „	7875 „ (55.7%)
1825	25 683 „	3678 „ (17%)
1826	29 675 „	3992 „ (15.5%)

Абсолютному росту производства соответствовало также повышение производительности труда, повышение производительной силы машин, уменьшение потерь при прядении и снижение себестоимости пуда пряжи.

¹ „Лет десять тому назад сделаны на сей мануфактуре нового устройства льнопрядильные машины, по примеру лядских, приготовительные с цепными игольчатыми приборами“, читаем мы здесь (стр. 26).

Помещаемые ниже таблицы иллюстрируют отмеченные факты.

Таблица 1

Потери прядения

Годы	Пуды льна	Пуды пряжи	Из 1 пуда льна вышло пряжи (в фунтах)	% потерь
1821	9 079	2 860	12.57	68.6
1822	17 445	6 929	15.31	61.72
1823	18 685	14 130	29.84	25.4
1824	27 245	22 005	31.99	20.25
1825	30 813	25 683	33.34	16.44

Таблица 2

Производительность труда

Годы	Колич. занятых рабочих	Количе- ство веретен	Число раб. дней (в год)	Средний № пряжи	Производит. 1 рабочего в день (в пасамах пряжи)	Производит. 1 веретена в день (в пасамах пряжи)
1821	104	896	245	15.34	53.4	6.15
1822	136	1 024	257	14.17	68.30	9.12
1825	223	1 248	261	12.08	79.78	14.23

Таблица 3

Себестоимость производства

Годы	Фабричная стоимость пуда пряжи	Стоимость сырья (пуда льна)	Расходы на зарплату и проч.	Понижение расходов прядения	Цена про- данной в Англии пряжи
1823	34 р. 77.5 к.	16 р. —	18 р. 77.5 к.	—	25 р. 21 к.
1824	25 „ 17 „	13 „ 42 к.	11 „ 72 к.	37,40%	20 „ 74 „
1825	23 „ 40 „	11 „ 80 „	11 „ 60 „	1% (по сравн. с 1823 г. — на 38%)	18 „ 94 „

Как показывает табл. 2, в 1821 г. на одного рабочего, обслуживающего в среднем 8 веретен, приходилось (в день) 15 000 м пряжи, весившей $3\frac{1}{2}$ ф.; одно веретено выпрядало 1900 м пряжи. В 1824 г. соответствующие цифры возрастают; для рабочих—

до 27 000 м, для веретен — до 4000 м. Сравнивая эти нормы выработки с нормами ручной работы на веретене во второй половине XVIII в. (1800—1900 м в день), легко видеть, что машинное прядение льна с самого начала повысило производительность труда в прядильном деле в 7—14 раз.¹ Несмотря на это, до применения жирардовских машин и норма выработки и, в особенности, качественные показатели работы нашего предприятия были несомненно ниже, чем в английских льнопрядильнях. Об этом свидетельствуют и слова Вильсона о „низкой доброте некоторых разборов“ пряжи, как одной из причин задуманного им переустройства приготовительной части, и такие выражения в „Записках“ М. Ф., как „недоведение еще машин до желаемого совершенства“ (26 XI 1825 г.), „неполное действие мануфактуры и невыделка предположенного количества“ (12 VIII 1825 г.), „от прибывших из Англии мастеров еще вящее усовершенствование ожидается как по чёске льна, так и в изготовлении пряжи для отпуска видом и разбором, сообразными с требованиями английских фабрик“ (24 IV 1826 г.). Одним из существенных недостатков жирардовских льнопрядильных машин было то, что все они могли производить только низкие и средние номера пряжи, примерно до № 20. Нет ничего удивительного поэтому, что и на Александровской мануфактуре средний номер пряжи колебался от 12,08 до 15,34. Правда, в 1819 г. выпрядалась пряжа до № 30, но, принимая во внимание незначительность общей продукции этого года (430 пудов), надо думать, что: 1) произведено было минимальное количество столь тонкой (относительно) пряжи, 2) в дальнейшем производство ее или совсем было оставлено, или продолжалось в тех же незначительных количествах, не отражавшихся на повышении среднего номера пряжи.

Еще в большей степени, чем низкое качество продукции, стимулировал техническую реорганизацию производства другой важный момент; несмотря на снижение из года в год себестоимости, уменьшение расходов оказалось недостаточным для безубыточной продажи пряжи в Англии, и сбыт продукции по ценам ниже фабричных привел к значительному финансовому дефициту льнопрядильного отделения, грозившему в дальнейшем полным

¹ Некоторое падение среднего номера пряжи в 1825 г. объяснялось, по мнению, неблагоприятной обстановкой, создавшейся в связи с переоборудованием приготовительных машин.

банкротством. Дело в том, что быстрое развитие в Англии с начала 20-х годов механических льнопрядилен, снабженных жирардовскими приготовительными машинами, вызвало в 1823 г. сильное понижение цен на льняную пряжу. К этому прибавились еще „неблагоприятные обстоятельства, повсеместно на европейскую торговлю действующие“, т. е. мировой промышленный кризис, разразившийся в 1825 г. Как видно из табл. 3, в 1823 г. пуд пряжи продавался в Англии за 25 р. 21 к., т. е. на 9 руб. ниже фабричной стоимости его; в 1824 г. это „расхождение“ несколько уменьшилось, так как снижение себестоимости на 2 руб. „обогнало“ новое понижение рыночной цены, а в 1825 г. очередное понижение цены до 18 р. 94 к., при себестоимости этого года в 23 р. 40 к., закрепило дефицит в 5 руб. с пуда. Чтобы понять, какое значение имело это падение цен на пряжу для финансового положения Александровской мануфактуры, надо иметь в виду, что не менее 80% ежегодной выработки льнопрядильного отделения экспортировалось в Лондон и что из общего количества вывезенной за 5 лет (1822—1826) пряжи около 40% осталось непроданным.

Неудивительно, что дефицит льнопрядильни к 1827 г. достиг внушительной цифры в 199 838 руб., и потребовались экстренные дотации правительства, чтобы спасти предприятие от полного финансового краха. Как можно было при таких условиях продолжать машинное производство пряжи? Правление мануфактуры предлагало придерживаться тактики выжидания благоприятной рыночной конъюнктуры и даже осуждало (теоретически, разумеется) „бросовый экспорт“, так как „подобные-то действия бывают обыкновенно причиною расстройств в делах и чувствительных уронов, поносимых частных фабрик опытами, ибо, имея необходимо надобность для оборотов своих в наличных деньгах, они вынуждены бывают изделия фабрик своих продавать ниже собственной цены“; но никакого реального значения все эти рассуждения не имели. Для успешной конкуренции с английской машинной пряжей оставалось только одно средство: освоение последних достижений английской льнопрядильной техники. Таким образом, переход к новой системе льнопрядения на Александровской мануфактуре обусловлен был прежде всего техническим переворотом, совершившимся в 20-х годах в Англии в области промышленной обработки льна и означавшим завоевание машиной последнего участка прядильного производства.

в. Период технической реконструкции (1827—1830)

Уже в первые годы второго периода можно констатировать как дальнейшее повышение производительности труда, так и успехи в качественных показателях работы. Таблица 4 дает представление о недельной выработке различных сортов пряжи, степени специализации на фабрике и составе занятых рабочих.

Таблица 4

Работа льнопрядильного отделения в 1828 г.
(недельная выработка)

Машины и их продукция	Число	№ пряжи	Пуды	Фунты
Дронг-фремы (92 и 82 шпинделя)				
Ровницы из льна			481	
„ „ оческов			520	
Всего			1 001	
Ватер-машины	98			
Пряжи из льна		20	16	29
		16	110	13
		10	60	25
Ниток		20	—	27
Сученой		6	32	5
„		5	220	15
Оческов 1-го сорта		6	28	27
„ 2-го „		2	356	37
„ 2-го „		2 ¹ / ₂	33	23
„ 2-го „		3	98	26
„ 2-го „		4	6	10
Всего			964	37

На каждый шпиндель в день 2 п. 5 ф. 63 зол.

На каждую машину в день 1 п. 20 ф. 55 зол.

Годовая выработка пряжи 30 719 п. 96 зол.

Ср. дневная выработка 1011 ф. (570 чел., 1000 п. в 6 дней).

Считая средний номер пряжи за 10-й, можно вычислить производительность одного рабочего в день. Она окажется равной 24 000 м, т. е. на 9000 м больше, чем в 1825 г. Но тонкое прядение все еще не было достигнуто, и высшим номером оставался 20-й. Дело в том, что в Англии до 1825 г. не был еще известен другой принцип жирардовского льнопрядения — химическая обработка пряжи, вследствие чего и реконструкция Александровской льнопрядильни первоначально выразилась только во введении приготавительных машин с игольчатыми гребнями.

Невозможность повысить тонины пряжи и известия об „изобретении“ в Англии мокрого прядения заставили, повидимому, правление мануфактуры в конце 20-х годов перейти на новую систему тонкопрядения в льняном отделении. К сожалению, установить интересующий нас факт прямым путем мы не можем. Все поиски в этом направлении, произведенные нами в фондах как самой мануфактуры (здесь с 1828 г. никаких производственного характера материалов, за исключением годовых ведомостей, не сохранилось), так и департамента мануфактур и торговли окончились безрезультатно. Тем не менее, наше утверждение вряд ли может быть оспорено. Мы имеем, прежде всего, косвенное свидетельство, содержащееся в упомянутой статье „Журнала мануфактур и торговли“ (1832, № 1): „Тонкое же прядение (на Ал. м-ре. Е. Ц.), — говорится там, — производится на станках, года 3 или 4 тому назад изобретенных, с такими же цепными приготавительными снарядами, на особых станках установленных“. Указание на 1828—1829 гг., как на время установки новых аппаратов, повидимому, соответствует действительности, так как до 1828 г. включительно тонких номеров пряжи на Александровской льнопрядильне не выпрядалось, а в 1830 г. ватер-машины выпускали уже пряжу 70 и 84 номеров.¹ Столь резкие качественные сдвиги могли последовать только вследствие коренных изменений в технике тонкопрядения, т. е. применения здесь принципа мокрого прядения. Достигнуть иным путем указанной тонины пряжи нельзя было. В этом легко убедиться, если принять во внимание:

1) что основой механического льнопрядения является химическое воздействие на структуру льняного волокна, с целью расщепления первообразных волокон, без чего нельзя осуществить вытяжку толстой ровницы в значительных размерах;

¹ Годовые ведомости за 1830 г., фонд Ал. м-ры, л. № 106.

2) авторитетное свидетельство Жирара о том, что эти первообразные волокна, „которые нельзя расчесать никакими гребнями, весьма легко отделяются друг от друга мочкою льна в щелоче или в мыльном растворе“ и что „этим способом можно выделить из одного и того же льна нити в четверо тонее (разрядка наша. Е. Ц.), чем те, которые добывались старым способом“.¹

(Любопытно, что указываемая Жираром степень утонения, достигаемая при переходе от сухого к мокрому прядению, совпадает с повышением тонины пряжи на Александровской льнопрядильне с № 20 до № 84 за период 1826—1830 гг.);

3) что в 1825 г. Джон Кей взял в Англии патент на мокрое прядение, приведший к повсеместному распространению этого принципа в английских льнопрядильнях; постоянная же связь Александровской мануфактуры с крупнейшими английскими фирмами, естественно, должна была привести к применению мокрого прядения и на русской фабрике;

4) указание в статье „О жирардовских льнопрядильных машинах“ о том, что до 1825 г. и на английских предприятиях „выпрядка ограничивалась номерами низкими для грубых изделий“² (за исключением образцовой льнопрядильни Маршалля в Лидсе, выпускавшей в небольшом количестве пряжу до № 60), что доказывает невозможность получения в то время высоких номеров при сухом способе прядения;

5) что Александровская льнопрядильня уже в 1831 г. выпускает пряжу до № 180.³

Так как в фонде Александровской мануфактуры чертежей не сохранилось, мы можем составить себе представление о вступивших в работу машинах только из описаний соответствующих аппаратов так, как они даны в патенте Жирара от 28 июля 1810 г., и в особенности в статье, помещенной в „Dictionnaire technologique“, вышедшем в Париже в 1822 г. Описание жирардовских машин, взятое оттуда, было напечатано в „Журнале мануфактур и торговли“ (№ 12 за 1826 г., статья „Об обработке льна и пеньки“). Пользование этими источниками в данном слу-

¹ Bulletin, de la Société d'encouragement, 1834, p. 64. Notice sur la filature du lin., par M. Girard.

² Журнал мануфактур и торговли, 1832, № 1, стр. 26.

³ Годовой отчет за 1831 г., фонд Ал. м-ры, д. № 107.

чае можно считать целесообразным, так как „английское издание“ машин Жирара (точной копией которого, повидимому, являлись дроинг- и ровинг-фремы Александровской льнопрядильни), отличалось от французского „подлинника“ лишь конструктивными особенностями, а не принципом действия; мы же остановимся только на этом последнем, так как детали механизма, не содержащие почти новых по сравнению с бумагопрядильными машинами моментов, для нас не представляют интереса. Такой обзор даст нам, вместе с тем, возможность выяснить, какие коррективы внесла практика европейского фабричного производства в первоначальные конструкции творцов механического льнопрядения.

Льнопрядильный аппарат Жирара в том виде, в каком он получил практическое применение, и несколько отличающийся от первоначально запатентованного, представляет собой комбинацию следующих механизмов:

1. Первая цилиндрическая машина с игольчатым гребнем, назначение которой — образовывать непрерывную ленту из отдельных волокон вычесанного предварительно льна. В Англии машина получила название раскладочной (spread board), сохранившееся за ней до настоящего времени (рис. 43). Существенными ее частями являются передние питательные валики *B*, цилиндр с игольчатыми гребнями *A*, (herrison, сжик),двигающимися на бесконечной цепи (chaines sans fin), другая группа вытяжных валиков *C*, воронка *E* и последние вытяжные валики *F*. Прежде чем подвергнуть лен механической обработке, на него воздействуют химическим путем (см. стр. 86). Так как клейкое вещество теперь в значительной мере уже удалено и первообразные волокна легко отделяются при вытяжке, материал направляют на раскладочную машину. Здесь пучок льна, после вытягивания его поверхностями передних валиков, идет к зубчатому цилиндру. Иглы гребней, поднимаясь, вонзаются в волокна, производя их дробление и создавая „поле трения“, способствующее параллелизации волокон и дальнейшей их равномерной вытяжке валиками. Для того чтобы волокна льна не застревали между иглами гребней, а направлялись ими к вытяжному аппарату, Жирар ввел впоследствии на гребнях особые колышки; последние, возвышаясь над верхней плоскостью игл и двигаясь по радиусу, поднимают волокна и автоматически отделяют их от гребней, увлекая к ближайшим валикам. Движение колышков осуществляется при посредстве двух планок, укрепленных по обеим

сторонам цилиндра (иногда для этой цели применяются особые желобки). В тот момент, когда лента подведена на нужное расстояние к валикам *C*, колышки падают вниз, оставаясь в таком положении во время движения по нижнему полукругу цилиндра, чтобы затем опять подняться над его поверхностью. Переданная на вытяжные валики *C* лента вытягивается здесь втрое, попадает в воронку *E*, выравнивающую ленту, после чего последняя опять пропускается между валиками.

2. Ленточная машина (drawing frame), работа которой преследует цель сообщить ленте одинаковую ровность на всем ее

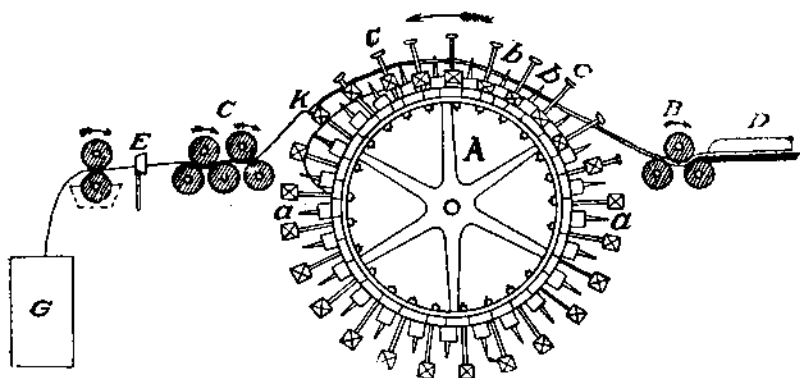


Рис. 43. Раскладочная машина Жира

протяжении и обеспечить правильность внутренней конструкции материала (параллельное расположение волокон). Существенною частью машины является тот же цилиндр с игольчатыми гребнями, отличающийся от предыдущего только большей тонкостью и частотой игл на планках. Основными операциями, которые производятся на ленточной машине, являются: сложение или дублирование ленты, сводящееся к наложению друг на друга по длине нескольких лент, и вытягивание или утонение, приводящее к увеличению длины ленты. При этом, чем большее число сложений имело место, тем более ровной становится окончательно вытянутая лента. Складывая сначала четыре ленты, получают в результате первой вытяжки вчетверо более длинную ленту. Три таких вытянутых ленты, будучи строены, составляют материал для второй вытяжки; подобное же утроение производится затем при третьей и четвертой вытяжке. Вследствие

этого окончательная лента, состоящая из 108 первоначальных лент, окажется вполне однообразной и ровной во всей своей длине и притом вдвое более тонкой, чем первая.

3. Машина для получения грубо скрученной пряжи — ровницы (*roving frame, banc à broches, machine à filer en gros*). Принцип ее конструкции и действия ничем не отличается от аналогичной бумагопрядильной машины, кроме применения гребней. Назначение этой машины — сделать ленту настолько тонкой, чтобы из нее можно было выпрядать нить нужного номера, и в то же время придать ей при помощи крутки крепость, необходимую для последующего химического воздействия на нее горячего раствора. В соответствии с этим материал подвергается на машине следующим операциям: дроблению волокна иглами, вытягиванию, крутке при помощи рогульки и навиванию на катушку. Обыкновенно на банкаброш с ленточной машины поступает несколько сдвоенных лент. „*Dictionnaire technologique*“ уверяет, что в жирардовском аппарате производится предварительная (перед прядением) операция навивания толстой нити на катушки, совершаемая на особых катушечных станках. Однако ни в патенте Жирара 1810 г., ни в комплектах и прейс-курантах английских машин 30-х годов, ни в описании оборудования Александровской мануфактуры мы не имеем этой *bobineuse*, о которой говорит словарь, так что надо приписать эту деталь особенностям французского прядильного производства в это время.

4. Тонкопрядильная машина (*spinning frame, machine à filer en fin*) по своему типу представляет мокрый рогульчатый ватер (рис. 44). Между приемными *C* и вытяжными *F* валиками помещается резервуар с водой, которая время от времени смачивает скользящие между поверхностями нити (*un canal percé de petits trous, qui laissent tomber de temps en temps une goutte d'eau sur chaque table des cylindres*), чем и достигается окончательное удаление клейкого вещества, необходимое для последней вытяжки. Затем ровница идет на рогульчатые веретена *J*, где получает надлежащую крутку и наматывается на катушку *G*. Равномерное навивание нити достигается движением катушки вдоль веретена. Последнее осуществляется при помощи эксцентричного колеса *L*, которое, вращаясь, двигает назад и вперед рычаг *M*, а вместе с ним и деревянную полку *K*, с установленными на ней катушками.

Таким образом, основной жирардовской системы льнопрядения являются приготовительные операции. Анализ строения льняного волокна, еще до него проделанный Леруа, помог ему удачно соединить в своей машине способ химической и механической обработки льняного волокна. Усовершенствования, сделанные английскими механиками в 20—30-х годах (после патента Кея 1825 г.) сводятся к введению машинной чески льна (геклинг-машины), к более детальной дифференциации машин и улучшению их работы, к значительной рационализации прядильного производства в целом, но только на основе этих двух принципов. Приоритет Леруа и Жирара как первых, радикально разрешивших проблему механического льнопрядения, несколько не умаляется поэтому тем фактом, что английские льнопрядильни (и построенная по их образцу Александровская) достигли в своей практической деятельности лучших результатов, чем предприятия самого Жирара. Здесь мы видим новое подтверждение мысли Маркса о том, что широкое практическое применение первые машины получили в результате деятельности не их

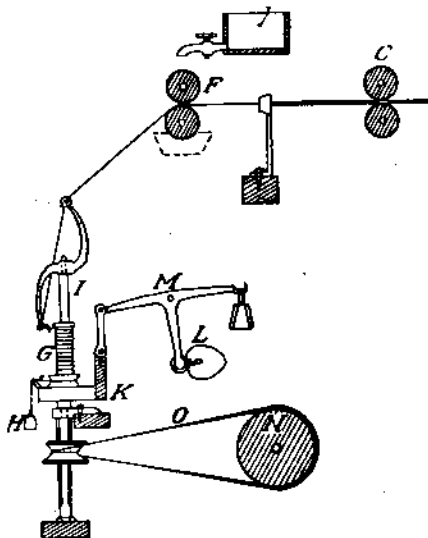


Рис. 44. Тонкопрядильная машина Жирара

изобретателя, обычно разорявшегося на дорогостоящих, опытах, а капиталистов, вводивших некоторые улучшения и наживавших потом огромные барыши на эксплуатации чужих изобретений.

Нельзя поэтому согласиться с мнением проф. Чиликина, отрицающего авторство Жирара (о Леруа ему вообще ничего неизвестно) для обоих принципов механического льнопрядения. По его словам, „первый патент на применение мокрого прядения“ (подчеркнуто мною. Е. Ц.) получил в 1825 г. Джеймс Кей из Пристона, причем идея изобретения сводилась к „применению процесса мацерирования волокон или растворения у волокон склеивающего вещества“, вследствие чего „процесс вытягивания происходит уже между элементарными волокнами льна“.

Хотя, добавляет автор, „Жирар приписал себе это изобретение (?), указывая на свой патент 1814 года (?) и на то, что он также мочил свое волокно в то время, как оно проходило через валики подготовительных машин“, но „в действительности этого было недостаточно“.¹

В этом утверждении почти все неверно:

1. Патент Жирара был взят не в 1814 г., а в 1810 г.

2. Идея мокрого прядения, основанная на предположении о делимости волокна на первоначальные фибры, отклеивающиеся в результате химического воздействия на них, была в совершенно ясной и четкой форме изложена в первом разделе жирардовского патента 1810 г. „Волокна льна“, гласит первая фраза текста, „суть только собрание маленьких волоконцев, расположенных одно против другого и взаимно перекрывающихся, из которых самый длинный имеет не более 9—10 см, большинство же—менее. Вещество, которое соединяет эти волоконца, может быть легко удалено различными способами. Горячая вода размягчает его в течение известного времени и растворяет, в особенности если воздух оказывает свое действие. Горячее выщелачивание удаляет его почти моментально. Достаточно погрузить одно волокно в подобный щелок, чтобы расщеплять его почти без конца. Если после этой операции вытянуть его с двух сторон, оно разделяется без усилия на две части, которые скользят одна над другой до отделения и которые могут быть очень растянуты“.²

3. Жирар смачивал лен не тогда, когда он проходил через подготовительные машины, а (так же как и в современном льнопрядении) в период окончательного льнопрядения, в момент прохождения через последние вытяжные валики. Чтобы убедиться в этом, достаточно привести следующую фразу из того раздела патента, где объясняется конструкция и работа „Machine à étirer le lin et à le réduire en fil fin“. „Цилиндры должны постоянно смачиваться водой (les cylindres doivent être continuellement mouillés), но расположение новых машин не позволяет их поворачивать к кадке, наполненной водой, как это имеет место в обыкновенных станках для льна, выше места каждого станка, а во всю их длину проводится канал с отверстиями, позволяющими падать время от времени капле воды на каждую часть цилиндра“.

¹ Чиликин. Лен и льнопрядильное производство, Промиздат, М.—Л. стр. 684. 1926.

² Description des machines et procédés, t. 12, p. 114.

4. Именно потому, что такое смачивание было недостаточно, Жирар обращал особое внимание на предварительную химическую обработку волокна, проходившую через несколько щелочных растворов и вод, как уже было описано выше, в соответствии с текстом патента.

Что механическая обработка шла после химической (начальной), видно уже из заглавия одного из разделов патента: „Вторая операция вытягивания льна после того, как он был химически препарирован (*deuxième manière d'étirer le lin après qu'il a subi la préparation chimique*). И дальше в тексте: „пучок льна, вычесанный и выщелоченный, раскладывается последовательно на бесконечном ремне“ (*les paquets de lin peigné et lessivé sont étendus successivement sur la cuir sans fin*). Таким образом, Жирар с самого начала предполагал двойную мочку льна: перед отправкой льна на первую приготовительную машину — раскладочную — и после выхода ровницы из банкаброша. Значение обеих операций подчеркивается автором и в черновике „мемориала“, адресованного 5 августа 1811 г. в министерство внутренних дел. По словам Ballot, здесь отмечены „принципы трех новых способов, которые составляют долю участия Ф. Жирара в изобретении механического прядения льна: отклеивание посредством горячего раствора, вытягивание посредством бесконечного ряда гребней и погружение нити в щелок перед окончательным прядением“.¹

Приведенных свидетельств достаточно для доказательства того, что принцип мокрого прядения впервые был разработан Жираром, хотя, как мы уже выяснили, способ Кея оказался значительно более рациональным и лег в основу дальнейшей практики льнопрядения.

Еще менее убедительны слова проф. Чиликина о „приписывании“ себе Жираром изобретения гребней, в то время как, по утверждению автора, „английский инженер Томсон в 1801 г. уже имел патент на применение гребней при обработке льна“. Как мы знаем, Томсон употреблял гребни при изготовлении грубой пеньковой пряжи, идущей на веревки и канаты, причем гребни выполняли скорее функцию чесального инструмента, а не орудия дроблений ленты на элементарные волокна,² наконец, сам

¹ Ballot, указ. соч., р. 234.

² Thomson's specification, № 2553, 1801.

автор заявляет, что „новый способ обработки льна при помощи гребней“ был применен только в 1820 г., признавая тем самым, что патент Томсона никакого практического значения для английской льнопрядильной промышленности не имел. Наконец, окончательно запутывается весь вопрос неожиданным утверждением автора, что „в 1810 году Филиппом де-Жираром была устроена первая механическая льнопрядильная фабрика в Париже и этим было положено основание практическому решению вопроса о возможности механического прядения льна“. Таким образом, оказывается, что Жирар, не изобретший ни одного из существенных принципов машинного прядения льна, и притом за четыре года до собственного патента (последний, как мы видели, ошибочно датируется автором 1814 годом вместо 1810) первый „положил основание практическому решению вопроса“. Как это возможно — предоставляется судить читателю. И уже совсем в противоречии с предыдущими утверждениями автор заявляет, что первые английские льнопрядильни были построены товарищами Жирара. Следовательно, именно его система получила практическое воплощение в английской льнопрядильной промышленности 20-х годов, что автор отрицал страницей раньше.

Успехи, достигнутые в области механического прядения льна на Александровской мануфактуре, отмечены были в литературе, правда, пока официальной, конца 20-х годов. Так, по отзыву одного из лучших знатоков мануфактурного дела в России В. Пельчинского, Александровская мануфактура „обширностью действия, механическим богатым и усовершенствованным устройством... есть важная из всех в России фабрик и, без сомнения, может занять место между первейшими в сем роде английскими фабриками“.¹ Эта характеристика вряд ли сильно преувеличена. 3 паровых машины общей мощностью в 170 л. с., 4 тыс. рабочих, около 1000 различных машин и станков для всех звеньев производственного процесса в прядильной, ткацкой и аппаратурной части, 50—60 тыс. пудов пряжи в год — такой размах производства мог иметь место только в крупнейших предприятиях Англии. В особенности подчеркивается автором предельная степень механизации, достигнутая на мануфактуре, — внедрение машины во все области текстильного дела. „Начиная от чески пеньки, приготовление оной

¹ Журнал мануфактур и торговли, 1828, № 5, „О петербургских фабриках“, стр. 38—39.

для пряжи, прядение пеньки и хлопчатной бумаги и тканье миткаля, все производится машинами". . . „Сия фабрика, — говорит он, — может служить образцовою для всякого намеревающегося основать какую-либо фабрику, а равно дать понятие о фабриках, все производящих машинами". Что касается качества машинной льняной пряжи, то об этом можно судить по приводимому Пельчинским расчету крепости парусины, вырабатываемой Александровской мануфактурой и доставляемой „партикулярными фабрикантами". Тогда как первая выдерживала тяжесть до 26 пудов, предельной нагрузкой последней было 18—22 пуда. Пельчинский считает поэтому, ссылаясь на „мнение знатоков", что „александровская" парусина, „ни в чем не уступает лучшей английской". Таким образом, машинное прядение льна уже в первые годы привело к практически осязаемым результатам, отвечавшим военным нуждам царской России: дало высококачественную „одежду" (парусину) для русского флота, сыгравшего столь активную роль в русско-турецкой и русско-персидской войнах.

Первым публичным испытанием для Александровской мануфактуры явилась Всероссийская выставка мануфактурных изделий, открытая в 1829 г. в Петербурге. Из „Росписи" вещей, представленных на выставке, видно, что как в отношении машин и инструментов, так и в части фабричной продукции мануфактура экспортировала предметы производства и оборудования не только по хлопчатобумажному, но и по льняному отделению. Так, среди вещей 1-го отд. выставки (машины и инструменты) находим присланные с мануфактуры: часть льняного дроннг-фгема, цилиндры для льняных ватер-машин, шпиндели (веретена) для них же, машина для пробы парусных полотен с гириями. „Журнал мануфактур и торговли" (№ 6, 1829), отмечая, что машины эти „по удостоверению знатоков отделаны самым превосходным образом", добавляет, что хотя они служат лишь вспомогательными средствами, т. е. орудиями, а не предметами производства, но высокое их качество обеспечивает и „добротность" самих изделий. Машинная льняная пряжа с Александровской мануфактуры, представленная на выставке, по словам „Журнала", отличалась тонкостью, ровностью и гладкостью. Но это еще не говорит за то, что последняя может выдержать конкуренцию с ручной, так как неизвестна себестоимость продукции. Крайне интересно, что „Журнал", отражая мнение определенных правительственных и промышленных кругов, признает преимущества механически выпря-

денной пряжи перед веретенной и самопрялочной: именно низким качествам последней он приписывает недостатки русских полотен,— обстоятельство, обуславливающее привоз в Россию тонких иностранных материй из льна, за которые ежегодно платится свыше миллиона рублей. Почему же не заводятся в России механические льнопрядильни? В чем препятствия к переходу в льняной промышленности на машинные рельсы? В том, что „еще не найдено искусство прядь лен машинами с выгодою“ (разрядка журнала); и тут же разъясняет: „Ручная пряжа так дешева, что машинная никак не может с ней соперничать“. При этом, разумеется, следовало добавить, что такое положение соответствует условиям русского производства и формам применяемого здесь труда, не вызывающим необходимости в техническом прогрессе, а не обобщать это до некоего факта, существующего в силу неразрешенности еще самой проблемы механического льнопрядения; и напрасно „Журнал“ пытается подкрепить свой вывод ссылкой на Англию, где, несмотря на наличие многих машинных прядилен „пряжа обходится слишком дорого“. Такой аргумент не только мало убедителен, но и прямо ошибочен: мы уже видели, что Александровская мануфактура вынуждена была, приспособляясь к конъюнктуре цен на английском рынке, систематически (в 20-х годах) продавать свою пряжу ниже себестоимости; да и самый факт массового развития льнопрядилен в Англии, никем не оспариваемый, является лучшим доказательством победы машинной техники еще на одном участке промышленного производства. Насколько же машинная пряжа не может „соперничать“ с ручной, пришлось через 15 лет на горьком опыте убедиться правительственной комиссии, посланной обследовать причины кризиса льняной промышленности и констатировавшей в качестве одной из таковых — разрушительное действие английской машинной техники. Впрочем, „Журнал мануфактур и торговли“ был настолько мало сведущ в истории и настоящем положении вопроса, что, упоминая о наполеоновской премии в миллион франков, утверждает, будто „никто не умел приобрести сию награду“, странным образом забыв даже помещенную за 3 года до этого в декабрьском номере журнала за 1826 г. статью с описанием жирардовских льнопрядильных машин. Помимо льняной пряжи продукция Александровской мануфактуры была представлена на выставке полотнами. Последние оказались „отделкою и ровностью пряжи и ткани“ лучше знаменитых полотен Ярославской мануфактуры, хотя и уступали им по

тонкости. Таким образом, на первом публичном „просмотре“ и пряжа и готовые изделия Александровской льнопрядильни превзошли по своим качествам лучшие образцы русской ручной мануфактурной техники.

Наконец, через 3 года, в 1832 г., представился случай проверить достижения Александровской мануфактуры в области механического льнопрядения уже в европейском масштабе, т. е. сравнить их с таковыми же на другой нерусской фабрике. При этом объектом сравнения явилась пряжа образцовой Варшавской льнопрядильни, построенной и руководимой самим Жираром и получившей в честь его название Жирардовской. Предприятие было открыто и пущено в ход в 1830—1831 гг., т. е. в то время, когда Александровская прядильня уже превратилась в первоклассную фабрику, работавшую по английским образцам. Присланные знаменитым изобретателем образцы пряжи различных номеров: 5, 13, 19, 24, 28, 34 оказались по системе нумерации, принятой на Александровской мануфактуре, соответствующими номеров 12,58, 32,7, 27,8, 60,38, 70,45, 85,54. Сравнение тех и других, по словам „Журнала мануфактур и торговли“, сообщающего об этом своеобразном конкурсе, заставляет отдать преимущество указанным сортам нашей пряжи, которые „вообще ровностью и чистотой выделки превосходнее жирардовых“. Особенный патристический восторг вызывает у „Журнала“ то обстоятельство, что Жирар не прислал более высоких номеров пряжи, „потому ли,—торжествующе заявляет автор статьи,— что выше того номера на его машинах пряжа не выделяется, или потому, что, не имея сведения о высокой степени совершенства, до которой у нас доведена сия фабрикация, не почитал нужным присылать самой тонкой пряжи, полагая, что он изумит нас и тем уже, что послал“.¹ Между тем Александровская мануфактура вырабатывала уже „сверхтонкие“ номера, вплоть до 140 и 180, причем „пряжа последнего № 180 была так тонка и вместе так ровна тониною и чистотою отделки, что из оной можно приготовить тончайшие кружева“. Разумеется, ко всем этим отзывам следует относиться с крайней осторожностью, тем более что сам „Журнал“, провозгласив превосходство русских машин над жирардовскими, спешит оговориться, что сделать точное заключение о „пользе“ тех и других машин нельзя за отсутствием сведений о количестве выра-

¹ Журнал мануфактур и торговли, 1832, стр. 22—23.

ботки, числе употребляемых рабочих рук и конструкциях аппаратов на Жирардовской льнопрядильне.

Но во всяком случае несомненно, что в 1832 г. Александровская льнопрядильня по своему оборудованию, количеству и качеству выпускаемой пряжи становится в ряды образцовых европейских предприятий подобного рода. Ровинг-фремы (банкаброши), которые в „Отчетах“ за 1828 и 1830 гг. почему-то не фигурируют в особой графе, а очевидно включены в раздел дроинг-фремов (ленточных машин),¹ с 1833 г. начинают фиксироваться „Отчетами“. В этом же году появляется упоминание о „раскладывальных машинах“ (столах). Таким образом, все основные звенья производственного процесса уже включены с этого времени в технический аппарат льнопрядильни и сохраняются в дальнейшем, как показывает таблица работы фабрики в 1839 г. (см. табл. 5а и 5б на стр. 164 и 166).

На основании данных таблицы мы можем построить схему Александровской льнопрядильни, причем для сравнения рядом помещаем схему работы современной льнопрядильной фабрики, заимствованную из упомянутой книги проф. Чиликина (см. стр. 163).

Из этого сопоставления видно, что остов современной системы льнопрядения был уже заложен в 30-х годах XIX в. В дальнейшем, и в особенности на английских льнопрядильнях, технический прогресс сводился лишь к дифференциации и детализации рабочих функций машины, более тщательной предварительной обработке пряжи на узко-специализированных машинах и постепенной автоматизации производственного процесса, к переходу на механическую перемотку и т. д. Последним важным усовершенствованием, оставшимся неизменным до настоящего времени, был изобретенный в 1833 г. Лаунсоном и Вестлей принцип управления гребнями ленточных и прядильных машин при помощи винтов (червяков), благодаря которому иглы стали входить в ленту вертикально, чем обеспечивался излишний прочес, дробление и параллелизация волокна. О применении этого способа на Александровской ману-

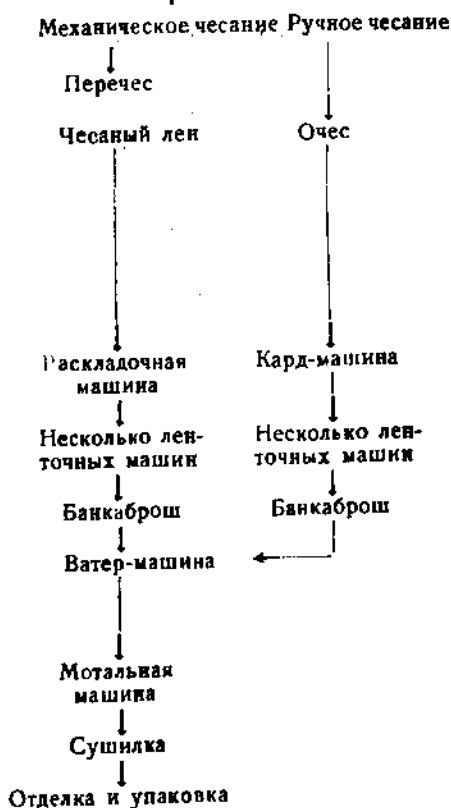
¹ За это говорит: 1) наличие ровинг-фремов на мануфактуре уже в 1827 г.; 2) при введении особой графы для этих машин количество дроинг-фремов соответственным образом уменьшается, так что сумма тех и других в точности равна прежнему количеству дроинг-фремов (см. „Отчет 1839 г.“); 3) указания в „Отчетах“ о выработке на дроинг-фремах ровницы (см. „Отчеты“ за 1800 и 1839 гг.); 4) наконец, определение дроинг-фремов в „Проекте“ 1811 г. как машин, вытягивающих ленту и придающих ей слабо скрученную форму.

фактуре у нас сведений не имеется. Теперь посмотрим, как шло развитие льнопрядильни в 30-х годах и подведем общие итоги работе первой русской фабрики по машинной выработке льна.

Схема Александровской льнопрядильни в 1839 г.



Схема современной льнопрядильни



Прежде всего следует указать на значительный рост продукции льнопрядильного отделения, выражающийся в следующих цифрах:

Годы	Пуды пряди	Годы	Пуды пряди
1830 . . .	28 817	1836 . . .	41 433
1833 . . .	43 993	1837 . . .	51 107
1834 . . .	42 615	1839 . . .	47 986

Таким образом, если взять среднюю цифру последних трех лет, количество выработки за 10 лет окажется возросшим на 70—75%. При этом такой рост сопровождался, и это самое важное для нас, ростом производительности труда, так как средний

контингент занятых рабочих с каждым годом уменьшался. Так, если в „Еженедельных отчетах“ за 1830 г. количество рабочих

Таблица 5а

Работа льнопрядильного отделения в 1839 г.

Выработка с 1 по 11 марта. Двигатель — паровая машина в 110 сил

На 110 шпинделях дроинг-фремах ровенсу:

из льна	600 п.
„ оческов	590 „
	1190 п.

По расчислению на каждый шпиндель в день по 1 пуд. 26 фунт. 55 зол.
На 70 ватер-машинах (27 в безд.) пряжи из льна:

Несученой № 3 $\frac{1}{4}$	113 п. 2 ф.	По расчислению на каждую машину в день по 2 п. 20 ф. 68 зол.]
№ 6	26 „ 15 „	
№ 9	320 „ 31 „	
№ 12	17 „ 19 „	
№ 60	17 „ 8 „	
№ 100	1 „ 10 „	
№ 120	1 „ 34 „	
Ссученой № 10	61 п. 10 ф.	
№ 12	2 „ 9 „	
№ 16	37 „ 37 „	
Из оческов № 2 $\frac{1}{4}$	119 п. 12 ф.	
льняных № 3	180 „ 15 „	
№ 4 $\frac{1}{4}$	45 „ 27 „	
№ 6	34 „ 4 „	
№ 8 $\frac{1}{2}$	15 „ 13 „	
№ 14	45 „ 2 „	
Льняной пакли № 1 $\frac{3}{4}$	94 п. 24 ф.	
№ 3	29 „ 34 „	
Итого	1145 п. 26 ф.	

колеблется от 530 до 570 человек, то уже в 1834 г. крайним верхним пределом становится 486 чел. Среднее количество дневной выручки для одного человека в этом году равно около 15 ф., т. е. в 4 раза больше, чем в 1821 г., но так как при этом пряжа выпрядалась самых различных номеров (в 1830 г. выпрядка иногда доходила до № 200), подлинный прогресс производительности труда может быть констатирован только при сравнении величин выпрядки в длине пряжи (в метрах). Следующие цифры показывают кривую роста пряжи, приходящейся на один человек-день для основных дат в истории Александровской льнопрядильни:

Высшая норма дневн. выруб. на веретене	
в 60-х гг. XVIII в.	1 800 м.
Средняя норма в 1821 г.	15 000 „
„ „ в 1832 г.	45 000 „

К сожалению, у нас нет для 30-х годов данных о себестоимости производства и ценах на пряжу. Но уменьшение абсолютного количества занятых рабочих и увеличение годовой выработки косвенно указывают и на удешевление процессов обработки льна. О том же свидетельствует стабильное положение льнопрядильни в 30-х годах, когда русская льняная промышленность, под разрушающим действием английской машинной техники, оказывается не в состоянии выдержать конкуренцию заграничной пряжи и вступает в полосу кризиса и общей деградации. Правда, казенное предприятие, поддерживаемое к тому же картонной монополией (в состав Александровской мануфактуры входила картонная фабрика), имело громадные финансовые и правовые преимущества перед частными, но неправильно было бы при этом игнорировать роль машинизма и его прогрессивное значение в эпоху разложения крепостного хозяйства.

Чрезвычайно интересным для характеристики внутренней противоречивости русской экономики в то время является тот факт, что технический рост Александровской льнопрядильни сопровождается одновременно ростом: 1) крепостных форм труда и 2) повышением (абсолютно и относительно) удельного веса женского труда.

Так, в „Ведомости“ 1830 г. группа инвалидов, крестьян и женщин, т. е. категория несвободных (приписные и постоянно закрепленные за мануфактурой рабочие) составляет 68⁰/₁₀₀ общего числа

Таблица 56

Состав рабочих и специальности в 1839 г.

У присмотра работ	При махине																					Итого
	При ч ске алья																					
	При 6 рессальных маш.																					
	При сортировке овец																					
	При трепке овец																					
	При развешивании																					
	При 34 кард. машинах																					
	При 9 расклад. станках																					
	При 9 апорт-фремах																					
	При 9 ровнит-фремах																					
Мастер	При 70 ватер-машинах																					
	При сучивании пряжи																					
	При перемотке пряжи																					
	При сортировке пряжи																					
	При 3 пресах																					
	При паровой машине																					
	При смазке проводов																					
	При сшивании речней																					
	При чистке фонарей																					
	В сторожах																					
Подмастерьев:																						
При работах:																						
Воспитанников { вольн. казенн.																						
Военносыротских детей.																						
Мастеровых детей																						
Иванов																						
Крестьян																						
	Женщин																					
Итого . . .																						

занятых рабочих, а в 1839 г., как видно из табл. 56, эта цифра доходит уже до $92\frac{0}{100}$; за тот же период количество женщин, работающих в производстве, увеличивается с 38 до $62\frac{0}{100}$.

Эти цифры, если перевести их на язык общественных производственных отношений, являются несомненным подтверждением того положения, что машина, упрощая функции рабочего, обесценивая личное искусство мастера-профессионала мануфактурной эпохи, создает благоприятные условия для широкого применения труда женщин, детей и неквалифицированных рабочих.

Особенностью русской льнопрядильни было соединение в ней типичных черт складывавшейся в Западной Европе капиталистической фабричной системы, поскольку это относится к производственно-технической стороне дела, с докапиталистическими отношениями в сфере труда.

Посмотрим теперь, насколько техническая база Александровской мануфактуры соответствовала уровню, достигнутому механическим льнопрядением в Англии. По данным „Журнала мануфактур и торговли“, в 1837 г. зарегистрированы в Англии 352 фабрики машинного производства льняной пряжи с 10 тыс. рабочих. Из этих предприятий самым крупным являлась знаменитая льнопрядильня Маршалля в Лидсе, имевшая 12 000 веретен,—количество, примерно, раза в три большее, чем на Александровской мануфактуре.

Схема производственного процесса на фабрике Маршалля, насколько можно судить по описанию, ничем в существенных чертах не отличалась от таковой на нашей прядильне, за исключением, пожалуй, применения там исключительно детского труда для чески льна. Интересно отметить, что хотя энергетическая мощность лучшей английской льнопрядильни равнялась 180 л. с., но составлялась она из сложения мощностей трех машин—двух по 75 и одной в 30 л. с., в то время как льнопрядильное отделение Александровской фабрики имело паровую машину в 110 л. с., обслуживавшую, правда, одновременно льноткацкое и белильное производства. Поэтому вряд ли будет ошибочным считать эту машину самым крупным паровым двигателем из всех, установленных на европейских льнопрядильнях в 30-х годах.

¹ Ведомость с 21 VII по 1 VIII в. „Ежемесячных допесениях Правления А. М. о работах, на оной произведенных в 1830 году“, л. № 106.

Уступая по масштабам производства самым значительным из английских льнопрядилен, наша фабрика на много превосходила лучшие французские предприятия подобного рода. Так, например, в учрежденной в 1837 г. близ Гавра в Горанвилле образцовой машинной фабрике объем годовой продукции (6000 пудов) был в $8\frac{1}{2}$ раз, количество рабочих (80)—в 6 раз и количество веретен (8000)—в $1\frac{1}{2}$ раза меньшим, чем на Александровской мануфактуре. Что касается взаимоотношений русской и английских льнопрядильных фабрик, то надо отметить начавшееся в 30-х годах относительное вытеснение машинной пряжи Александровской мануфактуры с английского рынка; английские льняные фабрики сами превратились в крупнейших экспортеров пряжи, наводнявших новым продуктом машинизма все континентальные страны, в том числе Россию, полотняному производству которой был нанесен решительный удар. В 1837 г. из 51 000 пудов льняной пряжи, произведенной на Александровской мануфактуре, только 10 000 пудов было отправлено в Англию, основная же масса (37 000 п.) употреблена на самой фабрике для выделки полотна и других льняных тканей.

Подводя итоги деятельности Александровской льнопрядильни, мы приходим к следующим выводам:

1. Влияние английской техники, помощь английских мастеров, оборудование фабрики по английским образцам, мощная силовая установка и значительный размах производства обеспечили мануфактуре развитие, поставившее ее к началу 30-х годов в техническом отношении в ряды лучших в Европе механических льнопрядилен.

2. До 1827 г. попытки производства льняной пряжи по старой системе, основывавшейся на принципах работы бумагопрядильных машин, хотя и имели известный успех, но значительно уступали результатам, достигнутым английскими льнопрядильнями, что выразилось в невозможности безубыточной конкуренции русской пряжи с английской.

3. Введение жирардовских приготавливательных и тонкопрядильных машин, обеспечив быстрый рост как производительности труда, так и качества пряжи (тонина, крепость и ровность), демонстрировало победу нового принципа льнопрядения как единственного, отвечавшего условиям и специфике данной отрасли текстильного производства.

4. Еще одно завоевание машинной техники на крупнейшем русском текстильном предприятии в эпоху крепостного хозяйства

оказалось возможным лишь вследствие того, что Александровская мануфактура:

а) являлась казенным предприятием пользовавшимся субсидиями и материальной поддержкой правительства, а также правовыми привилегиями и даже монополиями;

б) обеспечена была дешевой юридически несвободной рабочей силой (приписные крестьяне, прикрепленный к фабрике контингент женщин, казенные воспитанники, инвалиды, сиротские дети и т. д.);

в) находилась в постоянном контакте и связях с английскими фирмами, поставлявшими фабрике почти все машинное оборудование, вопреки пресловутому парламентскому закону, запрещавшему вывоз машин за пределы Англии.

2. ПРОЕКТЫ ВВЕДЕНИЯ ЛЬНОПРЯДИЛЬНЫХ МАШИН В ПЕРВОЙ ТРЕТИ XIX в.

Первой попыткой ввести в России механическое прядение льна, после опытов Александровской мануфактуры, следует признать предложение, сделанное французским инженером Маддено русскому правительству в мае 1814 г. Мы уже упоминали этого изобретателя в числе лиц, работавших над разрешением проблемы машинного льнопрядения в начале XIX века во Франции. Как видно из письма его к министру внутренних дел,¹ Мадден — по происхождению англичанин, получивший техническое образование в Манчестере и в 1803 г. переселившийся во Францию с целью заведения здесь бумаго- и льнопрядильных фабрик. В 1807 и 1808 гг. он берет два патента на машины для прядения пеньки и шерсти. Однако денежные дела Маддена, как он сам пишет, в виду обстоятельств военного времени шли неважно, и, разочаровавшись в возможности продолжать предпринимательскую деятельность во Франции, он в 1813 г. уезжает в Саксонию. Но и тамошние фабрики, — по его ценному свидетельству, — столь же неудачно предпринимаются, как и во Франции, по причине чрезмерного количества английских изделий, ввезенных в последние годы по низкой цене²

¹ Фонд Деп. мануфактур и внутренней торговли мин. внутр. дел. I отд., I стол, дело № 28 1814 „О желании иностранца Маддена переселиться в Россию для учреждения прядильных заведений“, лл. 1—2.

(vu le bas prix des immenses quantités des marchandises anglaises arrivées depuis l'année dernière). ¹

Вот этот-то поток английского текстиля, смывший экономическую плотину континентальной блокады, как только рухнули ее последние политические подпорки, и наводнивший фабричными товарами страны, еще недавно зорко охранявшиеся запретительными тарифами и административными мероприятиями наполеоновского правительства от каких бы то ни было проявлений торговой экспансии со стороны Англии, — и заставил „товарища управляющего“ бумагопрядильной фабрикой близ Эйсенаха Джона Маддена начать переговоры с главным учреждением, ведавшим делами русской промышленности, о переезде в Россию. Его привлекало при этом, надо думать, не столько „деятельное покровительство, оказывавшееся искусствам и мануфактурам русским правительством“ (la puissante protection accordée par le gouvernement aux arts et manufactures), сколько надежда на богатые перспективы и возможности в этой отсталой стране, где господствовал дешевый крепостной труд, где машинизм еще не пустил корни, а влияние английской промышленности, по его ошибочному представлению, еще не распространилось в достаточной мере.

Но именно активность английского капитала на русском рынке в это время и обрекало план на неудачу. Какой ответ был дан министерством внутренних дел Маддену, неизвестно. В следующем 1815 г. он возобновляет свое предложение, обращаясь на этот раз к русскому посланнику в Вене гр. Капо д'Истрия. Последний, согласно полученным из Петербурга инструкциям, объявил саксонскому инженеру, что „препятствий к его переезду в Россию не имеется“. Однако Маддену нужно было вовсе не простое разрешение: он добивался получения льготного паспорта на бесплатный переезд и, очевидно, некоторых денежных субсидий от правительства. Во втором письме к министру внутренних дел он, с явной целью склонить министерство к принятию его условий, подробно развивает целую философию „машинизма“, выставляя все преимущества нового могучего фактора экономической жизни и выгоды, которые может приобрести Россия с распространением фабричной системы. Мысли Маддена в этом письме настолько любопытны для характеристики идеологии передового инженера-изобретателя начала XIX в., что на них стоит остановиться.

¹ Там же. Цитаты из писем Маддена даются в тогдашнем переводе, находящемся в том же деле.

„Ныне с достоверностью знают, — говорится в письме, — что машины, употребляемые на мануфактурах, доставляют две главные выгоды (*présentent deux avantages majeurs*): первая—огромная экономия в ценах на рабочие руки (*une économie très considérable dans le prix de la main-d'oeuvre*) и вторая—большее совершенство в отделке, в особенности при прядении бумажной пряжи и шерсти, совершенство, которое невозможно получить здесь при ручной выделке; машина действует правильнее, ровнее и продолжительнее, и потому ее продукция добротнее и на вид приятнее. Англичане (мои соотечественники) давно уже убедились в их преимуществах; успех, который ими достигнут, не позволяет более сомневаться в практическом значении машин (*leur réalité*). Последним обязаны англичане своему промышленному прогрессу и, быть может, своему политическому могуществу. Если машины заменяют миллион человек, то это означает как бы увеличения населения, так как люди эти обращаются к обработке полей или составляют армию“.

„Принимая во внимание эти выгоды, удивительно, что в России на огромном количестве мануфактур машины еще не употребляются (*il n'y a point un bien plus grand nombre de manufactures dans ce genre déjà élevé dans la Russie*): во-первых, потому что сырье в ней легче достается и стоит дешевле, чем в Европе; во-вторых — крайняя дешевизна рабочих рук (*l'extrême bon marché de main d'oeuvre*); в третьих—дороговизна готовых изделий и в-четвертых — особенное покровительство правительства искусствам и мануфактурам“. В конце письма Мадден предлагает продемонстрировать действие своих машин перед „механиками, фабрикантами и другими лицами, могущими судить о всех подробностях механизма и выгодах его“, и выражает надежду получить назначение (*une ordre*), как ему переехать в Петербург.¹ Департамент мануфактур и внутренней торговли, представляя свое заключение по письму министру внутренних дел, прежде всего отметил, что Мадден просит не о простом паспорте, а об облегчении ему проезда и содержания до Петербурга, „подобно тем, какие даются российским военнослужащим“. Не считая возможным удовлетворить просьбу Маддена, департамент находит целесообразным вместе с тем уведомить „означенного инженера“, что „если он, приехав на своем коште в Россию, по-

¹ Там же.

желает показать на своем опыте действие машин своих и последние окажутся действительно для наших фабрикантов полезными, в таком случае оно (министерство внутренних дел. Е. Ц.) не оставит оказать ему должного внимания и покровительства". Эта бюрократическая отписка, свидетельствующая о более чем индифферентном отношении правительственного учреждения к чрезвычайно интересному предложению одного из пионеров машинного льнопрядения, очевидно, была расценена последним как недвусмысленный отказ; Мадден считал, повидимому, за лучшее отказаться от „высокого“, но весьма платонического „покровительства“ министерства; во всяком случае, на этом переписка, а вместе с тем и все делопроизводство, заканчивается.

Имели ли место среди частных предпринимателей попытки ввести в производство механическое прядение льна? На этот вопрос документы, которыми мы располагаем, дают отрицательный ответ. Прежде всего, если учреждение основного бумагопрядильного отделения Александровской мануфактуры привлекло очень быстро внимание промышленников, для которых мануфактура начинает производить машинное оборудование или продавать свои старые машины, то ничего аналогичного не вызвала деятельность льнопрядильни. Нет сведений о каких-либо заказах мануфактуре со стороны полотняных предпринимателей, тогда как ряд хлопчатобумажных предприятий первой четверти века получает необходимый инструментарий именно из Александровска. Так, уже в 1801 г. некий поручик Горденин просил мануфактуру изготовить для него чесальную и прядильную машины.¹

В 1804 г. Дурасов, открывая едва ли не первую частную бумагопрядильню в России, оборудует ее машинами с Александровской мануфактуры, причем его „похвальный пример“ ставится „СПб. коммерческими ведомостями“ в пример другим предпринимателям.² В 1726 г. полковник Рененкамф обратился в мануфактуру с просьбой уступить ему для устраиваемой на правом берегу Невы бумагопрядильни старые машины, ненужные мануфактуре, с рассрочкой уплаты за них на четыре года. При этом в качестве мотива обращения указывалось на трудность приобрести подобные машины (карды, дроинг-, ровинг- и стречинг-фремы, мюли, ватеры, каландры и др.) где-

¹ Дела по Александровской мануфактуре за 1801 г., стр. 29.

² С.-Петербургские коммерческие ведомости, 1804, № 23.

либо в другом месте.¹ Новая, капиталистическая по типу и формам применяемого труда хлопчатобумажная промышленность предъявляла известный, правда, еще не очень большой, спрос на машины. Старая, льняная, органически связанная с системой крепостного хозяйства, не обнаруживала никаких признаков технического прогресса. Любопытно отметить, что ни один из владельцев полотняных предприятий не откликнулся на разосланный в 1812 г. министром внутренних дел циркуляр, предписывавший всем губернаторам собрать сведения о том, кто из „фабрикантов“ желает „выписать из-за границы какие-либо машины“ (последние должны были войти в число импортных товаров, не подлежащих обложению). Даже в таких „льняных“ районах, как Калужская и Владимирская губернии, согласно отношению губернаторов, все необходимые для „фабрик“ машины и инструменты делаются в России, а потому „к вывозу их из чужих краев содержатели оных надобностей не имеют“.² Само министерство не сочло нужным внести в ориентировочный список машин и инструментов, „впуск коих в Россию испрашивается“, никакого специального оборудования для льнопрядильных мануфактур.³

Развитие механического льнопрядения в Англии и на Александровской мануфактуре не вывело из состояния застоя русскую полотняную промышленность. Пока дешевая ручная пряжа могла успешно конкурировать с машинной в низких номерах и почти монопольно господствовать в высоких, полотняные предприниматели действительно большой „надобности“ в механической аппаратуре не имели. Когда же стали все в большей и большей степени ощущаться грозные последствия: 1) занятия хлопком передовых постов капиталистического сектора русской промышленности и 2) начинающего принимать вполне реальные формы, так сказать, *Drang nach Osten* английской машинной пряжи, положение льняного производства, в условиях затянувшейся агонии крепостного хозяйства, было окончательно скомпрометировано. Не надо думать, однако,

¹ Фонд Александровской мануфактуры, д. № 246 „О пролаже полковнику Рененкампу старых машин...“. Письмо Рененкампа Вильсону, лл. 3—4.

² Фонд деп. мануфактур и внутренней торговли, 1 отд., 1 стол, д. № 35/1811 г. „О свободном пропуске в Россию разных инструментов и машин“, л. 44 (ответ калужского губернатора), л. 157 (ответ владимирского губернатора).

³ См. там же, л. 11.

что позиции были сданы без боя, что полная инертность и беспомощность перед надвигающимся кризисом и непонимание причин грозящей катастрофы привели к автоматической деградации полотняной мануфактуры. Попытки оказать помощь и приостановить упадок путем технической реконструкции льнопрядильного производства — этой важной отрасли „отечественной“ индустрии — исходили, во-первых, от самого правительства, а во-вторых, — правда, только в одном известном нам случае, — от самих предпринимателей. Повидимому, Петербургская выставка 1829 г., где машинная пряжа в России показала широкому кругу промышленников и купцов все преимущества перед ручной, на ряду с известиями о блестящем развитии механического льнопрядения в Англии, заставила правительство обратить большее внимание на значение нового фактора с точки зрения защиты интересов купеческих и дворянских предпринимателей полотняного производства. Это выразилось прежде всего в том отношении, которое встретило в министерстве финансов предложение французского механика Лагорзея ввести в русских мануфактурах изобретенные им для прядения шерсти, льна, пеньки и оческов машины. 15 лет назад подобный проект, как мы видели, встретил лишь „благоклонный нейтралитет“ со стороны „верховного управления“ русской промышленностью, равносильный по сути дела прямому отказу. Теперь же департамент мануфактур и внутренней торговли живо заинтересовался представлявшейся возможностью механизировать льнопрядильное производство и нашел, что, „судя по доставленным от Лагорзея образцам пряжи, на сих его машинах приготовленной, и, соображая время изготовления... введение их в России может быть весьма полезно“ (разрядка наша. Е. Ц.).

В целях широкого оповещения, выражаясь современным языком, „заинтересованных лиц и организаций“, департамент отдал распоряжение поместить необходимые сведения о Лагорзее и его машинах в „Журнале мануфактур и торговли“ и в „Коммерческой газете“ „на случай (!) не пожелает ли кто из наших фабрикантов заказать себе таковые машины“ (разрядка наша. Е. Ц.).¹ Из описания, составленного Лагорзеем, видно, что ассортимент его льнопрядильных машин, на которые

¹ Фонд Деп. мануфактур и торговли, дело № 261830 „О прядильных машинах механика Лагорзея“, отношение департамента министру финансов, л. 1. Статья была напечатана в № 2 „Журн. мануфактур и торговли“ за 1830 г.

он получил в 1828 году во Франции десятилетнюю привилегию, состоял из 2 приготовительных машин (очевидно, ленточно-вытяжных), 2 банкаброшей (*machine pour la filature en gros*) и 10 тонкопрядильных машин (по 48 веретен в каждой). Стоимость изготовления комплекта в парижской мастерской (*dans les ateliers à Paris*) определялась изобретателем в 32 000 фр. Для работы на машинах требовалось 20 женщин или детей. Производительность 480 прядильных веретен в 12-часовой рабочий день, по вычислениям Лагорзея, равнялась следующему количеству пряжи: ¹

№ пряжи № 6	Вес пряжи в фунтах	
	От 80 до 100	
7	75	90
8	60	75
10	50	60
12	40	45
14	40	45
16	30	35
18	30	35
20 и 22	20	25
24	20	25
26	17	20
28	10	15
30	10	15

Так как во французской системе мер льняной пряжи номер определяется количеством мотков, в 1000 м длиною каждый, идущих на 1 фунт, то величина дневной выработки всех машин будет колебаться от 600 000 до 300 000 м в зависимости от номера изготавливаемой пряжи. Производительность же одного веретена окажется равной 625—1250 м в день. Последняя цифра—максимальной выработки—была примерно на 25% ниже средней выработки веретен лидских льнопрядилен. Таким образом по своей производительности машины Лагорзея несомненно уступали как английским, так и тем, которые были установлены на Александровской мануфактуре.

„Мануфактурное начальство, озабочиваясь указанием легчайших способов к успешному действию полотняных наших мануфактур“, помимо публикаций предложения Лагорзея, решило, повидному, сообщать на страницах журнала о всяких попытках механического льнопрядения, связанных с практикой русской льняной промыш-

¹ Записка Лагорзея, раздел „*Filature de lin*“, л. 3.

ленности. Так, в № 11 „Журнала мануфактуры и торговли“ за тот же 1830 год мы находим статью „О машинах для прядения льна механика Германа, находящихся в Москве“. Герман, по национальности швейцарец, впервые стал известен мануфактурным кругам в 1829 г. когда он представил на Петербургскую выставку образцы своей пряжи, которая, по уверению „Журнала мануфактуры и торговли“, „оказалась превосходною“. Прядильный аппарат Германа состоял из двух машин: одной — в 48, другой — в 24 веретена. Он был выставлен для обозрения желающими в квартире изобретателя на Сретенском бульваре в Москве. Производительность машин была невелика. По данным отчета о выставке, большая давала в день (12 часов) от 14 до 20 фунтов, по данным статьи в „Журнале“ — от 20 до 22 фунтов пряжи. Надо думать, что последняя цифра преувеличена. В этом случае одно веретено могло выпрясти в день, примерно, 2000 м. Веретено малой машины выпрядало около 1800 м пряжи. На обеих машинах производилась только пряжа низких номеров (от № 6 до № 8). Всего за 200 дней работы можно было выпрясть 145 номеров пряжи при наличии 8 рабочих; один рабочий вырабатывал в день от 16 000 до 18 000 м пряжи; это, по уверениям Германа, заменяло собой труд 12 прядильщиц. Но при калькуляции стоимости оборудования льнопрядильни выяснилось, что ежегодная выручка могла равняться лишь 3400 руб., между тем как затраты на оборотный капитал достигали 5000 руб. и более. Автор статьи Розанов пытается, правда, уменьшить нерентабельность применения машин Германа указанием на возможность большей выпрядки и повышения тонины пряжи, а также утилизации оческов, которых получается в 4—10 раз меньше, чем при ручном прядении.

Но, как сам же он выясняет, основной вопрос о выгодности или невыгодности машин определяется социальным типом предприятия и возможностью объединения прядильного и ткацкого дела в одной мануфактуре. В виду того что купеческая фабрика будет обслуживаться вольнонаемным трудом, а помещицыя — трудом вотчинных крестьян, „разность издерживаемого ежегодно тем и другим на действия машин капитала будет весьма значительна и преимущество останется на стороне помещиков“. Из этого автор, обнаруживая хорошее понимание экономической действительности, вовсе не делает вывода о том, что помещицье производство представляет удобную почву для развития механического льнопрядения. Существование крепо-

стного хозяйства, по его мнению, является, наоборот, главной причиной невозможности для машинной пряжи конкурировать с ручной. „В России, — говорит он, — первообразный материал и работа пряжи ценится ни во что“ (подчеркнуто автором. Е. Ц.), так как продаваемая пряжа „есть большей частью произведение помещичьих имений“. При этом помещик „сверх обыкновенной барщины“ (подчеркнуто автором. Е. Ц.) облагает каждую крестьянку известным числом талек, вследствие чего пряжа „как продукт, не стоивший помещику ни трудов, ни издержек, продается гуртом, почем бы то ни было, только за наличные деньги, отчего и происходит то, что в гостинном дворе можно купить пряжу, на выбор, толстую не дороже 30 руб. за пуд и тонкую от 30 до 35 коп. тальку“. Основная масса пряжи является, следовательно, результатом господства в русском прядильном производстве феодального метода эксплуатации и выкачки в поместьях дополнительного прибавочного продукта — пряжи, хотя автор, разумеется, объясняет это особой деловитостью русских помещиков, которые, „дабы народ не оставался в праздности... занимают дворовых людей пряжею льна“. Для нас важно, однако, не это, а весьма ценное его признание того, что „до такой степени хозяйственное и в одной России возможное добывание пряжи долго еще будет служить препятствием для успехов вообще машинного прядения“.

3. ПЕРВАЯ ЧАСТНАЯ ЛЬНОПРЯДИЛЬНАЯ ФАБРИКА В РОССИИ

На воззвание „Журнала мануфактур и торговли“, насколько нам известно, никто из мануфактуристов не откликнулся. Но, по любопытному совпадению, почти в то же время, когда Лагорзей прислал свой проект, чиновник департамента министерства внутренних дел барон Мейендорф, объезжая и осматривая полотняные предприятия Владимирской губ., натолкнулся в уездном городе Вязниках на образцовую мануфактуру купца Елизарова, отличавшуюся от всех прочих „похвальным стремлением к улучшению всякого рода“. Владелец мануфактуры обратился к Мейендорфу с просьбой совсем необычайного порядка: выписать для него из Англии аппарат для механического прядения льна.¹ Что стимули-

¹ Фонд Деп. мануфактур и внутренней торговли, 1 отд., 1 стол, д. № 33 „О машинах, выписываемых из Англии фабрикантом Елизаровым“, л. 1.

ровало рационализаторскую инициативу Елизарова, мы не знаем. О мануфактуре его известно только, что она возникла в конце XVII века и считалась одним из самых крупных и хорошо оборудованных полотняных предприятий в губернии. Корпус этой мануфактуры существует до настоящего времени (рис. 45). На первой Всероссийской выставке 1829 г. образцы ручной пряжи, представленной Елизаровым, были признаны одними из лучших, и он получил награду. По отзывам живущих по соседству купцов, Елизаров отличался предприимчивостью и смелостью в рискованных с коммерческой точки зрения делах. Его проект переоборудования мануфактуры в фабрику с машинной техникой был квалифицирован, кажется, его собратьями по классу, как „безумный шаг“. Но и Мейендорф и Департамент мануфактур были, повидимому, довольны сделанным почином. Что касается первого, то он в своем письме к начальнику департамента от 28 февраля 1830 г., сообщая о примерной стоимости аппарата в Лидсе (до 260 ф. стерл.) и расходах на содержание двух англичан мастеров (по 2000 руб. в год), считает нужным указать „на величайшую пользу, могущую произойти от выписки и введения сих машин“, причем выражает уверенность, что „Елизаров по получению сих машин сделает их известными и прочим российским фабрикантам“. Комплект машин, список которых приложил Мейендорф, состоял из одной раскладной со столом (*flax first with table*), двух ленточных (*with 2 slivers*), двух банкаброшей грубых (*for heavy yarns*) и четырех тонких (*for fine yarns*), одной прядильной машины в два веретена для толстой пряжи и одной на 40 веретен для тонкой.¹

Департамент, получив письмо Мейендорфа, прежде всего запросил своего английского представителя о действительной и точной стоимости машин и возможности заказа их. Ответ, полученный в мае, вполне подтвердил ориентировочную смету Мейендорфа. Хотя полный комплект на 1000 веретен, с 20 веретенами банкаброшей и геклинг-машиной (чесальной) стоил 1469 ф. стерл., но при скромных размерах Елизаровской льнопрядильни (по сравнению с английскими) решено было предложить ему выписать „уменьшенный вариант“, как предлагал Мейендорф, и притом без чесальной машины.² Очевидно, ручная ческа обходилась

¹ Там же, л. 3, счет (на англ. яз.).

² Фонд Деп. мануф. и внутр. торг., 1 отд., 1 ст., д № 33, л. 4—5, письмо со счетом Штейнгейзера.

столь дешево, что не было необходимости заменить ее механической. Эта особенность ручного льнопрядильного производства сохранилась чуть ли не до конца XIX в.: переход на машинную ческу льна совершался крайне медленно, даже в условиях пореформенной экономики, несмотря на распространение во второй половине столетия механического льнопрядения. Уведомляя Елизарова о стоимости машин, департамент просил его подтвердить письменно

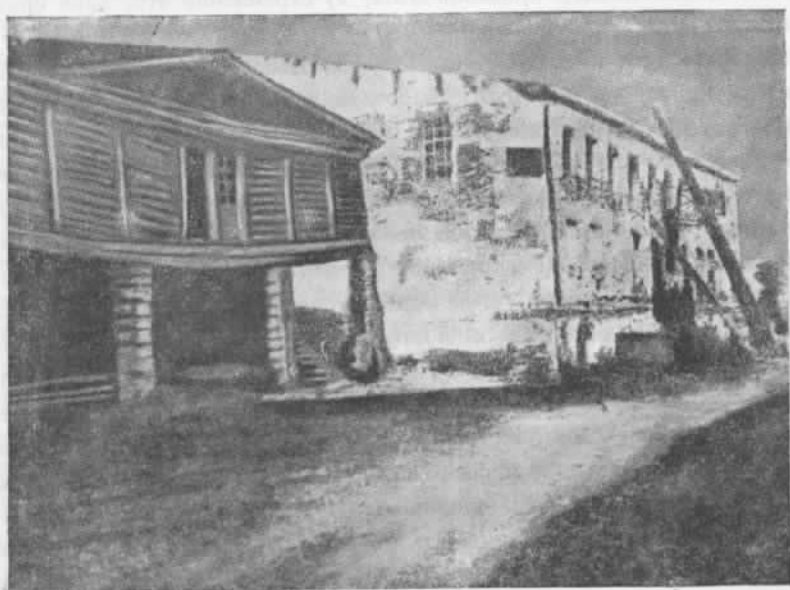


Рис. 45. Полотняная мануфактура Елизарова в г. Вязниках, Владим. губ. свое согласие и внести аванс, равный половине всей суммы. При этом со слов лондонского корреспондента сообщалось, что каждое веретено выпрядает в день 1300 ярдов пряжи № 80.¹ Елизаров ответил в приподнятом стиле, начав с упоминания о своем постоянном „соревновании“ к „водворению в России искусств и улучшению полотняной фабрикации“ и выражения надежды, что первое его „водворение сего искусства послужит образцом и найдет себе соревнователей между прочими полотняными фабрикантами и через таковой способ улучшения произведений (так в подлиннике, Е. Ц.) будет неоспоримым“, подтвердил согласие на заказ предложенных департаментом машин, но отказался от выписки из Англии мастеров, ссылаясь на то, что „английский диалект здесь

¹ Копия с письма Елизарову, дело № 33, лл. 6 - 7.

совершенно неизвестен“ и что он предполагает пригласить хороших иностранных мастеров из Москвы. Письмо заканчивается новой просьбой: узнать о цене недавно изобретенного в Париже (?) механического ткацкого станка для тканья тонких полотен, так как „сие искусство довольно еще в России неизвестно“. ¹ В этом послании важны: 1) свидетельство Елизарова о том, что он является в России среди частных предпринимателей пионером в деле учреждения механического прядения льна, 2) стремление его, взяв сразу „быка за рога“, одновременно с машинным прядением в вести и машинное ткачество. Получив от петербургского представителя Елизарова 4000 руб., департамент предписал своему корреспонденту в Лондоне приобрести машины и запросил Мейендорфа, не сможет ли тот по приезде во Францию „принять на себя попечение о приискании помянутого стана“, удовлетворив тем „полезное желание“ вязниковского купца. ² Тем временем пришел ответ из Лондона: корреспондент извещал департамент, что изготовление комплекта машин потребует не менее двух месяцев работы и отсылка их в Россию задерживается поэтому до открытия навигации будущего года (февраль 1831 г.). Правда, можно купить готовую аппаратуру, но корреспондент считает это нецелесообразным „по неуверенности в ее достоинстве“. ³ Уведомленный о положении дела, Елизаров в ответном письме заявляет, что «сию благородную мысль г. корреспондента — не приметную и для моих дел малозначущую медленность вознаградить необходимо нужною прочностью аппарата» он не только с особенным чувством благодарности примет, но „даже нужным бы почел всепокорнейше просить, дабы машина имела перед прочими лучшую прочность и при возвышении цены“. ⁴ Это письмо характеризует Елизарова как типичного капиталиста эпохи промышленного переворота (фигура, весьма редкая среди русских предпринимателей крепостного периода), не останавливающегося перед денежными жертвами там, где это необходимо для технической рационализации производства.

Выписка машин затянулась, однако, на более длительный срок, чем было предположено. Только в августе 1831 г. департамент получил извещение о прибытии в Гамбург парохода с машинами и образцами пряжи. Вот реестр этой аппаратуры:

¹ Письмо Елизарова от 2 VII 1830 г., лл. 8—9.

² Письмо Мейендорфу от 8 X 1830 г., лл. 15—16.

³ Письмо Елизарову от 18 IX 1830 г., лл. 13—14.

⁴ Письмо Елизарова от 1 X 1830 г., л. 17.

- 1) Раскладочная машина (flax spreading).
- 2) 2 ленточные машины для второго и третьего растягивания, помещенные на железном станке (2nd and 3d drawing of 2 sliver on the iron frame).
- 3) Банкаброши о 2-х веретенах (roving of 2 spindels).
- 4) Банкаброши о 4-х веретенах.
- 5) Прядильная машина на 24 веретена.
- 6) Прядильная машина на 42 веретена.¹

Груз с машинами прибыл в Петербург около 20 октября. Еще раньше Елизаров запрашивал о причине промедления с выпиской машин, сообщая о том, что он построил уже специальное новое помещение (пристройка для механической льнопрядильни).² Вследствие задержки в уплате остальной суммы денег машины были доставлены Елизарову, вероятно, в конце 1831 г. или начале 1832 г. Таким образом, датой основания первой частной механической льнопрядильни в России следует считать 1832 г. Мы не имеем в архивном деле никаких документов, которые могли бы дать представление о внутреннем устройстве фабрики в момент ее начального обзаведения; сохранился до наших дней только корпус фабрики (рис. 46). Надо думать, однако, что, во-первых, выписанных машин оказалось недостаточно для полного пуска в ход предприятия, а во-вторых, сама организация производственного процесса вызвала целый ряд затруднений. Этим, повидимому, и объясняется посылка Елизаровым сына в июле 1832 г. в Петербург на Александровскую мануфактуру для ознакомления с постановкой дела на тамошней льнопрядильне и заказа некоторых машин. Департамент мануфактур, уведомляя об этом Вильсона, просил оказать содействие в подборе и приобретении „новейших и совершеннейших машин“.³ Как видно из ответного письма управляющего мануфактурой, Василий Елизаров осматривал здесь „во всей подробности“ постановку механического льнопрядения, но машин заказать не смог, так как механическая мастерская в то время была занята изготовлением чесальных машин для самой фабрики, которая „по собственному заведению еще не во всех частях успела снабдиться“ и потому не производила машин для частных фабрикантов. Последнее станет возможным, по словам

¹ Там же, л. 39.

² Письмо Елизарова от 28 VIII 1931 г., л. 36.

письмо Вильсону от 25 VI 1832 г., л. 46.

Вильсона, только тогда, „когда все приведетсѣ въ должный порядок“. ¹ Таким образом в начале 30-х годов XIX в. Александровская мануфактура не могла еще явиться рассадником машинной техники в льняной промышленности. Но надо думать, что Елизаров, получив от сына соответствующие сведения, построил свое производство по образцу Александровской мануфактуры, так как никаких других практических критеріев для рациональной постановки дела на своей фабрике у него не могло быть. Что касается механической ткацкой, то о времени учреждения ее у нас сведений нет. Известно лишь, что в ноябрѣ 1832 г. департамент получил из Парижа описание работы новаго механическаго ткацкаго станка для льняныхъ издѣлій, с расчетомъ его производительности, количества необходимой рабочей силы и т. д. ² Былъ ли извѣщенъ об этомъ Елизаровъ — сказать, на основаніи нашего дела, трудно. Почти въ то же время сынъ владѣльца вязниковскаго фабрики обратился въ департаментъ съ новою просьбой: выписать изъ-за границы прядильнаго мастера „с полнымъ познаніемъ искусства въ механическомъ пряденіи льна“ и заказать для фабрики кард-машину для деланія лентъ изъ оческовъ. ³ По полученіи письма департаментъ далъ инструкцію генеральному консулу въ Лейпцигѣ „озаботиться приисканіемъ означеннаго мастера“ и „взять на себя трудъ осведомиться о чесальной машинѣ“ (копія письма русскому генеральному консулу въ Лейпцигѣ Фрейгингу). ⁴ Ответное письмо изъ Лейпцига представляетъ для насъ большой интересъ: въ немъ сообщается, что хотя въ Саксоніи и было учреждено заведеніе для механическаго пряденія льна, но опытъ показалъ невыгодность новою системы машинной обработки льна (*cette manière de filer le lin n'a nullement répondu aux espérances qu'on s'en était faite*), вследствие чего производство прекратилось, и въ настоящее время во всей Саксоніи нельзя найти ни одного мастера, обладающаго познаніями въ машинномъ пряденіи льна (*en Saxe il ne se trouve dans ce moment pas un seul ouvrier pour la filature du lin par machine*).

Очевидно, въ германскихъ странах, какъ и въ Россіи, крепостническій строй явился сильнѣйшимъ тормозомъ для развитія машинной

¹ Письмо Вильсона отъ 28 VII 1832 г., л. 47.

² Тамъ же, л. 48.

³ Письмо Елизарова отъ 10 XII 1832 г., л. 50.

⁴ Письмо Фрейгинга отъ 20 XII 1832 г.

техники, и там и здесь техническая база льняной промышленности продолжала покоем исключительно на ручном труде.

После отрицательного ответа из Лейпцига департамент обратился с той же просьбой к барону Мейендорфу. Уведомляя об этом Елизарова, департамент сообщал ему также, что по предложению Мейендорфа выписаны из Аахена машины, изобретенные неким Ингамом, из которых часть относится к льняному производству; эти экспонаты были предназначены для Петербургской выставки 1833 г.¹ В ответном письме Елизаров выражает согласие подо-

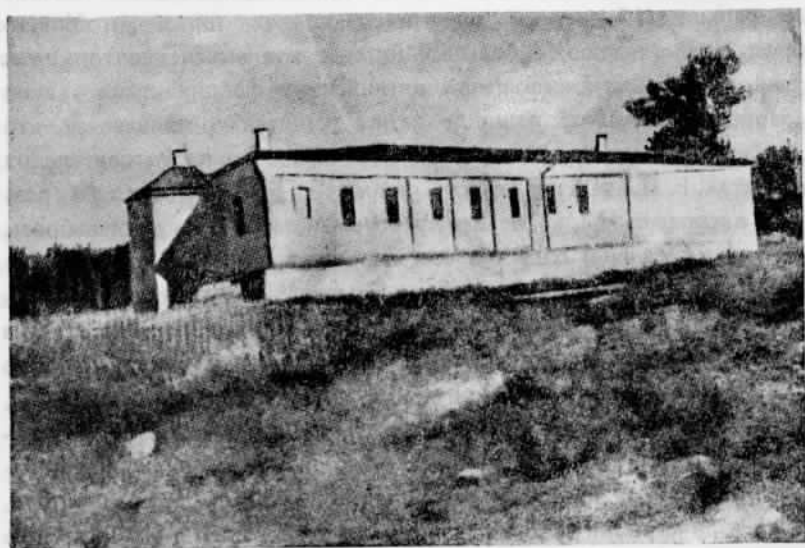


Рис. 46. Механическая льнопрядильня Елизарова. Корпус 30-х гг. XIX в.

ждать доставки машины и выписки мастера из Англии или Франции и объявляет о своем намерении прибыть в Петербург для осмотра аахенских машин, „дабы при личном обзоре извлечь из них существенную пользу к улучшению имеющихся уже на фабрике машин“.² О том, состоялась ли поездка вязниковского фабриканта, нам ничего неизвестно; в июне от него поступает в департамент новый заказ: выписать из Лидса дополнительный аппарат предпрядильных машин (2 раскладочных со столом, 2 ленточных, 1 ровингфрем для толстой пряжи и 2—для тонкой), обязательно „из числа

¹ Письмо Елизарову от 5 I 1833 г., л. 54.

² Письмо Елизарова от 26 I 1833 г., л. 57.

последнего изобретения".¹ Ссылка Елизарова при этом на „затруднительность“ (т. е., очевидно, на невозможность) приобретения подобных машин с Александровской мануфактуры является лишним свидетельством того, что льнопрядильное отделение этой последней не в состоянии было еще начать „производство средств производства“.

Между тем вопрос с кард-машиной все еще не был разрешен, и 23 августа Елизаров вновь запрашивает департамент относительно возможности приобретения для него одной кард-машины для очесочных лент „из числа последнего прожекта“. ² Однако еще раньше (17-августа) департамент получил письмо от Мейендорфа, представляющее большой интерес для выяснения того, как в действительности выполнялся английскими фабрикантами „закон о запрещении вывоза машин“: в нем решительно заявляется, что „для приобретения таковых машин (речь идет о подготовительных аппаратах. Е. Ц.) в Лидсе есть самое лучшее средство (разрядка автора. Е. Ц.), какое мануфактурный департамент мог избрать, и в приискании оных в сем городе никаких, как кажется, затруднений встретиться не может“. ³ Думается, что приведенная выдержка в достаточной мере подтверждает наш взгляд на отсутствие реальных препятствий к ввозу английских машин в Россию в 30-х годах XIX в. Официальный правительственный чиновник, наводивший справки в Лидсе, центре льнопрядильного машиностроения, не мог бы, конечно, не знать о возможных затруднениях в заказе и выпуске машин, если бы таковые действительно имели место, и категорически не подчеркивал бы тогда в своем письме легкую выполнимость подобного поручения. Не менее красноречиво в этом отношении письмо русского генерального консула в Бретани, высланного по просьбе департамента сметы стоимости изготовления льнопрядильных машин у трех крупнейших фирм: Тайлора и Вортсфорта, Джона Больтона, Мекли и Мерга.⁴

Пока шла переписка с заграницей и с Александровской мануфактурой, директор которой уведомил департамент об условиях изготовления кард-машины—3 месяца работы и цена в 3665 руб.,⁵ дела на фабрике Елизарова, повидимому, поправились, и в январе

¹ Письмо Елизарова-сына от 1 VI 1833 г., л. 58.

² Письмо Елизарова от 23 VIII 1833 г., л. 62.

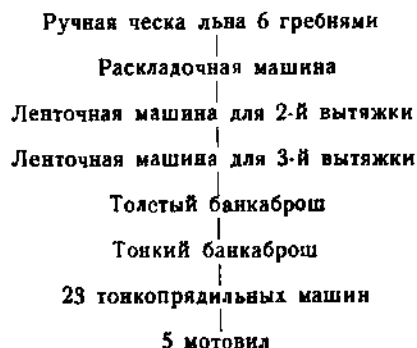
³ Письмо Мейендорфа от 17 VIII 1833 г., л. 63.

⁴ Письмо генерального консула в Бретани от 1 IX 1833 г., л. 67.

⁵ Письмо Вильсова от 16 X 1833 г., л. 72.

1834 г. он неожиданно заявляет о своем отказе от заказов в Англии, в виду того что его фабричные машины „доведены до лучшего совершенства, на коих ныне выпрядают тончайшую пряжу“.¹ Рассматривая это заявление как свидетельство положительных результатов, достигнутых первой частной льнопрядильней, департамент просит Елизарова дать подробные сведения о технико-экономических показателях работы его предприятия. В мае 1834 г. в подробном письме Елизаров сообщает о всех интересующих департамент моментах.²

Это письмо представляет собой единственный известный нам документ, по которому можно составить представление об экономических результатах введения льнопрядильных машин на первой частной фабрике в России и, таким образом, критически проверить правильность многочисленных соображений, высказывавшихся по поводу „полулегендарного“ (так мало о ней до сих пор известно чего-либо положительного !) существования вязниковской льнопрядильни. Схема Елизаровской льнопрядильни представляется, на основании письма и реестра выписанных из Англии машин, в следующем виде:



6 чесальщиц расчесывают из 6 пудов льна в 12-часовой рабочий день 2 п. 1 ф. чистого льна (3 п. 27 ф. оческов и 12 ф. потери). Толстый банкаброш за тот же промежуток времени выпускает ровницу, состоящую из 25 600, а тонкий — из 76 000 (и даже до 100 000) первоначальных лент, 23 прядильных машины в 1006 веретен выпрядают в день 1 380 000 арш. ниток „лучшего качества“, от № 50 до № 100, 1 машина — около 60 000 арш., 1 вер-

¹ Письмо Елизарова от 17 I 1834 г.

² Письмо Елизарова от 19 V 1834 г., л. 78.

тено — около 1500 арш. При среднем № 58 общий вес пряжи будет равен 1 п. 28 ф.

Сравнивая эти цифры с некоторыми известными уже нам данными, мы должны прийти к двум главным выводам:

1. Производительная сила веретен на фабрике Елизарова равнялась примерно 66%, выработки в английских льнопрядильнях, если верить приведенному выше расчету лондонского корреспондента департамента мануфактур, сообщавшего, что каждое веретенolidских машин способно выпрядать 1800 ярдов (т. е. 1600 м) пряжи № 80.

2. При общем рабочем персонале предприятия в 40 человек, на 1 рабочего в день падает продукция 25 веретен, т. е. 36 800 арш. или 25 510 м пряжи, в то время как на Александровской мануфактуре через пятилетие, в 1839 г., производительность труда рабочего достигала уже 40 000 м. Таким образом, с технической стороны механическое льнопрядение на вязниковской фабрике несомненно уступало как английским льнопрядильням, так и Александровской мануфактуре. Тем не менее, экономические преимущества производства машинной пряжи у Елизарова были все же налицо. Дело в том, что на предприятии применялся почти исключительно женский и детский труд. Средства на содержание такого рабочего персонала вряд ли составляли значительную статью расходов; производительность же труда каждого фабричного рабочего была по крайней мере в 8 раз более высокой, чем у „самоподрячиков“. Мало основательным представляется поэтому мнение Р. Сыромятникова, считавшего машины, выписанные Елизаровым, крайне неудачными, не дававшими „возможного условия на удешевление машинной пряжи“. Если бы механическое льнопрядение на вязниковской фабрике было действительно делом малорентабельным, невозможно было бы объяснить факт существования первой частной льнопрядильни в течение 15 с лишним лет. Более существенно для нас свидетельство „Комиссии по исследованию состояния льняной промышленности“, отмечавшей в 1847 г., что „пряжа, доставляемая этой фабрикой, до сих пор вовсе не соответствует самым умеренным требованиям. Она так неровна и вообще так нехороша, что, по мнению знатоков, вовсе не может быть употребляема на хорошие льняные изделия, даже на фламское полотно и равендух“. Повидимому, отсутствие квалифицированных мастеров, невозможность в требуемых случаях чинить и ремонтировать сложные льнопрядильные аппараты привели через несколько лет

работы фабрики к ухудшению ее технических средств производства. Кроме того, по мере расширения ввоза английской машинной пряжи все труднее и труднее становилось конкурировать с последней. Но в обстановке кризиса 30—40-х годов, разрушившего русскую полотняную промышленность, льнопрядильная Елизарова оказалась одним из наиболее устойчивых предприятий. Вязниковская фабрика с ее английскими машинами была оазисом в безбрежной пустыне мелкого кустарного производства, точно так же, как за 60 лет до нее серпейская мануфактура Глинкова резким диссонансом нарушила техническую застойность русской льняной промышленности. И если „предприимчивый мануфактурист“ Елизаров и пал в конце концов „в неравной борьбе“, то деятельностью своей он несомненно возвестил о наступающей технической революции в льнопрядильном производстве, показывая в то же время на собственном примере, что условия для технического переворота еще не созрели.

Несомненно, что на первую частную попытку организации фабрики машинного прядения льна большое влияние оказала деятельность Александровской льнопрядильни как опытной базы новых технических принципов. Стремление уже цитированного нами автора 60-х годов Р. Сыромятникова отрицать, в ретроспективном плане, технически прогрессивную роль Александровской мануфактуры в льняном производстве дореформенной России ссылкой на то, что „наши фабриканты не верили выгодам этой мануфактуры, подкрепленной правительственным фондом и существованием при ней картонной монополии“,—основано на простом смещении экономико-юридического положения казенного предприятия с технической стороной производства. В действительности машинная техника фабрики в Александровске имела существенное значение в том процессе разрушения мануфактурных и ремесленных форм производства, который является одним из показателей приближающейся технической революции. Весьма любопытны в этом отношении частые жалобы полотняных предпринимателей на „подрывную“ роль Александровской мануфактуры. В 1837 г. в канцелярии департамента мануфактур и торговли заведено было „коллективное дело“, носящее не требующий комментария заголовок: „По просьбе полотняных фабрикантов Калужской губернии о подрыве, причиненном им Александровской мануфактурой“, ¹ В 40-х годов эта свое-

¹ Ф. и. д. Деп. мануфактур и внутренней торговли, I отд., I стол., д. № 164/1837 (98 л.).

образная картина борьбы машинной и ручной техники приобрела, повидимому, еще более драматический характер, так что понадобилось в 1849 г. начать новое дело „О причиненных Александровской мануфактурой подрывах полотняных фабрик“.¹ Судя по названию, вопрос теперь уже не ограничивался рамками одной губернии, а касался ряда важнейших районов полотняного производства. К сожалению, оба дела в архиве утеряны, и исследовать более подробно этот интересный эпизод не представляется возможным.

4. КРИЗИС ЛЬНЯНОГО ПРОИЗВОДСТВА В 30—40-х ГОДАХ

В 30—40-х годах русская льняная промышленность вступает в полосу кризиса, который задерживает переход к механическому льнопрядению в России на четверть века. Одна из главных причин кризиса заключалась в невозможности технического перевооружения наших полотняных мануфактур, разрушенных, вследствие отсталости своей технической базы, ввозом английской машинной пряжи и тканей. К этому выводу приходит правительственная комиссия 1844 г., исследовавшая состояние полотняных предприятий по наиболее важным губерниям, пострадавшим от кризиса. „Тогда как в льняном деле совершались важные перевороты, наши фабрики не ввели никаких усовершенствованных способов: все технические средства их остались те же, какие были за 120 лет при начале полотняного дела в России Петром I“.² Отсюда та „жалкая участь“, которая постигла русских „фабрикантов“. Техническая отсталость льняного производства выражалась прежде всего в очень слабом развитии централизованной льнопрядильной мануфактуры: лишь очень немногие предприятия по выработке льняных изделий в первой половине XIX в. (так же как и в XVIII ст.) имели специальные прядильные отделения; в большинстве случаев либо покупалась готовая пряжа на рынке, либо чесаный лен раздавался для прядения крестьянам соседних с предприятием деревень.³ Естественно, что при господстве

¹ Фонд Деп. мануфактур и внутренней торговли, 1 отд., 1 стол, д. № 153/1849 (234 л.).

² Исследования о состоянии льняной промышленности в России. Изл. департамента сельского хозяйства мин. гос. имуществ, СПб., 1847, ч. II, стр. 45.

³ Так, например, в 1828 г. из 12 полотняных мануфактур Калужской губернии только 3 пряжи у себя пеньковую пряжу и все без исключения

кустарной формы производства пряжи, даже при формах так называемой „рассеянной мануфактуры“ (экономическое подчинение непосредственного производителя организатору и владельцу производства при децентрализации технологического процесса) технический прогресс в операциях чески и прядения почти не имел места. Так, в 40-х годах, по свидетельству той же комиссии, в центральных льняных губерниях — Ярославской и Костромской — „чесание льна вообще еще производится самыми несовершенными способами... в показаниях настоящего чесания (разрядка цитируемого текста. Е. Ц.) собственно вовсе не предпринимается... Вымятый и вытрепленный лен до прядения несколько только расчесывается или, лучше сказать, очищается простыми круглыми щетинными щетками“ (подчеркнуто в оригинале. Е. Ц.). Вследствие применения таких элементарных инструментов из пучка льна выделяется лишь незначительное количество оческов, что понижает качество приготовленного для прядения льняного материала. Для увеличения количества получаемой пакли в некоторых местах после чески толкут лен и затем подвергают его вторичному очищению тем же орудием.

Попытки заменить примитивные гребни металлическими чесалками, к которым уже давно перешли на Западе, были предприняты в начале 40-х годов в Ярославской и Костромской губ. известным специалистом по льняному делу Карновичем, но не увенчались успехом вследствие значительной стоимости производства этих инструментов (40—70 р.), делающей их почти недоступными для мелкого кустаря. Между тем, согласно произведенным Карновичем опытам, ческа по „фламандскому способу“, т. е. металлическими гребнями, дает в 3 раза меньше угаров и в 2 раза больше пакли, чем при пользовании деревянными щетками. Таким образом, не говоря уже о машинной ческе льна на геклинг-машинах, которые получили широкое распространение в Англии с 20-х годов XIX в., даже в рамках ручной техники русская система чески значительно отставала от западноевропейской. А это в конечном счете отражалось на качестве готовых полотен. Что касается прядения, то переход от веретена к прялке и самопрялке

покупали льняную пряжу (Журнал мануфактур и торговли, 1830, № 1, стр. 55—84. Состояние фабрик и заводов в Калужской губ. в 1828 г.). Аналогичная картина наблюдалась в Костромской и Владимирской губерниях (Журнал мануфактур и торговли, 1830, № 5, стр. 8—25 и № 6, стр. 75—97).

начался в Ярославской губ. лишь в 30-х годах, в Костромской же веретено и в 40-е годы продолжало оставаться главным прядильным инструментом. При этом, вследствие плохой расчески льна щетками, прядение производилось преимущественно с гребня — способ, при котором вытягиваемые руками прядильщика волокна вторично прочесываются, оставляя новые очески на гребне, а не за кудель, где требуется предварительно хорошо расчесанный лен. Последний же способ, принятый за границу, является более производительным и совершенным, так как процесс прядения здесь „идет несравненно скорее, нежели за гребень, и нить не столь часто рвется“.¹ Примитивность технических приемов прядения имеет своим результатом низкое качество русской ручной пряжи, отличающейся неровностью и малой прочностью.² Неудивительно, что последняя уже с 20-х годов перестает быть сколько-нибудь серьезным конкурентом английской машинной пряжи.

Другая причина кризиса, сыгравшая, однако, значительно менее „роковую“ роль, чем та, которая приписывается ей традиционной точкой зрения, распространенной в нашей литературе, заключалась в быстром развитии механического бумагопрядения в России в 20—30-х годах и более высокой технической оснащенности этого производства по сравнению с машинным прядением льна. По мнению экономиста 30-х годов Пельчинского, „дешевизна бумажных изделий и все оных высокие качества наводнили всю Европу и поставили сильную преграду к развитию льняных и пеньковых произведений“.¹ Чрезмерно преувеличенным представляется, однако, более позднее свидетельство „губернского механика“ Несытова, что „ничто так не содействовало быстрому упадку льняных изделий, как распространившаяся в 30-х годах бумагопрядильная фабрикация“. Дешевизна хлопчатобумажных тканей сделала производство этих последних ведущей отраслью капиталистического текстиля, но это не помешало Англии — классической стране бумагопрядильных и ткацких фабрик — необычайно развить и перевести на машинные рельсы свою льняную промышленность. Конкуренцию хлопчатобумажных изделий нельзя поэтому признать самое по себе важней-

¹ Исследования о состоянии льняной промышленности в России, ч. I, стр. 51—58.

² Там же, стр. 65.

³ Пельчинский. О состоянии промышленных сил в России. СПб., 1833 г., стр. 24.

шей причиной кризиса русского полотняного производства. Невосможность выписывать из Англии льнопрядильные машины, вследствие закона, запрещавшего их вывоз — мы уже разбирали раньше.

Большое значение, повидимому, имел факт дороговизны устройства льнопрядильни по сравнению с бумагопрядильней в виду сложности механического оборудования первой и меньшей производительности льнопрядильных машин. Дело в том, что льняная промышленность, с ее господствующими формами посессионной (купеческой) и вотчинной (помещичьей) мануфактуры, являлась тем сектором крепостного хозяйства, в котором капиталистические отношения развивались несравненно более медленно, чем в хлопчатобумажном производстве, и отсутствовала необходимая для устройства фабрик машинного прядения льна аккумуляция свободных капиталов.

Первым симптомом приближающегося кризиса было понижение цен на льняные изделия в 1823 г. Падение стоимости полотен с этого времени представляет собой прогрессирующий процесс, так что в 40-х годах цена их доходит до 50% первоначальной. Одновременно резко сокращается вывоз тканей из льна и уменьшается ценность внешней торговли этими товарами. Так, за пятилетие 1839—1843 гг. количество экспортированных фламских полотен составило 75% от вывоза этой же категории изделий в 1824—1828 гг., равендука — 90% и парусных полотен — 39%; принимая же во внимание понижение цен, стоимостное выражение перечисленных тканей характеризуется для последнего пятилетия еще меньшими цифрами: для первых—59%, вторых—69% и третьих—63%.¹

Центральными районами кризиса явились Костромская и Ярославская губ. В самой Костроме, в результате кризиса, закрылись все полотняные предприятия, кроме одного. Массовое свертывание льноткацких мануфактур имело место в Кинешме, Нерехте и Песцове. Из городов Владимирской губ. особенно пострадали старинные центры полотняных изделий — Шуя и Суздаль. В Тверской губ. к середине 40-х годов остались лишь 2 льноткацких производства, а в Калужской — к концу этого десятилетия — только 4 (из 17 в 1839 г.). В Вязниковском и Муромском районах, спе-

¹ Историко-статистический обзор промышленности России. СПб., 1886, т. II, стр. 16.

циализировавшихся на изготовлении грубых сортов льняных тканей, рассчитанных на местный рынок, кризис оказал менее разрушительное действие, и льняная промышленность частично уцелела. Свертывание полотняных предприятий в одинаковой мере касалось и купеческих и дворянских мануфактур. Общее число русских полотняных мануфактур в период с 1825 по 1854 г. понизилось с 285 до 98, а количество занятых в них рабочих — с 29 000 до 15 000.

В эти же десятилетия—20—30—40-е годы—хлопчатобумажная промышленность пережила эпоху блестящего подъема и обосновалась в главных районах полотняного производства. Кризис на льняном рынке привел к резким изменениям в экономике крепостного строя. Именно поэтому проблема механического льнопрядения вызывает в 40-х годах столь усиленное внимание в экономической литературе, в правительственных, промышленных и даже сельскохозяйственных кругах. Как уже отмечалось, в 1844 г. создается специальная правительственная комиссия для обследования состояния льняной промышленности. Комиссия посетила Ярославскую, Вологодскую, Костромскую, Владимирскую, Новгородскую, Псковскую, Витебскую, Ковенскую и Виленскую губ. и Прибалтийский край, собрала большое количество сведений, получила отзывы 264 лиц и весь добытый материал обработала в виде „Отчета“, изданного в 1847 г., после того как трое членов комиссии побывали в 1846 г. в Бельгии, Англии, Франции и Германии, где изучили постановку льняного дела. В „Отчете“ комиссии выставлены две основных внутренних причины кризиса русского полотняного производства: 1) несовершенство первичной обработки льна, 2) отсутствие механического прядения льна. Устами членов комиссии впервые официально была признана победа машинного прядения льна над ручным. Новая отрасль „теперь уже представляет одну из самых важных статей фабричного дела“, так как количество действующих в Европе веретен дошло до внушительной цифры 1 200 000, а вес машинным путем изготавливаемой пряжи — до 2 000 000 пудов. По мнению комиссии, преимущества машинной пряжи сводятся к: 1) „совершенно одинаковой ровности и крутизне“, 2) „скорости производства“, 3) „лучшей сортировке и верности нитей в отдельных мотках“, 4) большей крепости: согласно произведенным в Германии опытам „ручная пряжа лучшего сорта имеет только $\frac{2}{3}$ той крепости, которая свойственна машинной пряже“ (силезской). К недостаткам же механического льнопрядения

комиссия относит более пушистый вид машинной пряжи, значительно большее количество получаемой пакли и необходимость вследствие этого оборудовать льнопрядильни двойным ассортиментом машин (для льняной пряжи и для оческов). Однако, вместо того чтобы рассматривать эти недостатки как временные и относительные по сравнению с более высоким техническим уровнем хлопчатобумажного производства, комиссия, признав по существу преимущества механического льнопрядения, делает близорукий и формальный вывод, сводящийся к тому, что „при нынешнем состоянии механических пособий и *машинное* прядение льна и *ручное* (курсив в тексте. Е. Ц.) могут и должны еще существовать один возле другого, и, вероятно, пройдет еще значительное время, пока машинный способ совершенно вытеснит ручной, или когда можно будет смело отдать преимущество машинной льняной пряже *во всех отношениях* (курсив в тексте. Е. Ц.) над ручной“.¹

Как же расценивает комиссия перспективы развития механического льнопрядения в России? Отметив, что кроме Александровской мануфактуры, вязниковской фабрики Елизарова и „заведения“ Рейта в Петербурге „устроены были у нас еще две или три фабрики для прядения льна, на которых, однако же, производится самое малое только количество льняной пряжи“, и что „затруднения, неизбежные с устройством столь сложного машинного производства, как прядение льна, замедляют до сих пор дальнейшее распространение оного у нас“, отчет признает желательным учреждение в России льнопрядильных фабрик.² Но в качестве главных мероприятий по оживлению русской полотняной промышленности комиссия намечает введение усовершенствованных методов первичной обработки льна (мятье и трепание), металлических чесалок, прядение с самопрялок за кудель, стальных берд и самолетных челноков; учреждение школ прядения и ткачества, хлорных белилен и аппретурных заведений, наконец установление „законной меры“ для пряжи и тканей.

Таким образом, не переход на машинные рельсы, а рационализация в пределах ручной техники, — вот что, по мнению комиссии, должно спасти русское льняное производство от окончательного упадка. Но, как мы увидим, все эти

¹ Исследования о состоянии льняной промышленности в России, стр. 55—56.

² Исследования, ч. I, стр. 67.

мероприятия, оставляя в неприкосновенности материальную основу крепостного хозяйства, не могли способствовать ликвидации кризиса. И так как последний все больше и больше ударял по финансам, внешней торговле и доходам царской России, проблема технической революции в льнопрядении, помимо желания правительственных чиновников, ходом экономического развития выдвигалась как единственная возможность сохранить за „национальной отраслью“ промышленности ее первостепенное значение в хозяйстве страны. Любопытно, что в качестве компромиссной попытки улучшить льнопрядение комиссия рекомендует употреблять особый механический прибор, изобретенный в начале XIX в. в Штутгарте неким Ортом. В 1841 г. этот прибор был выписан в Петербургский технологический институт, где его усовершенствовали, увеличив количество веретен с 8 до 16. Аппарат состоял из чесальной и прядильной машин и выпрадал в день от 6 до 8 фунтов пряжи средних номеров. Несколько пробных аппаратов было разослано по губерниям, причем Технологический институт взялся их изготовлять по цене в 325 р. серебром (1137 р. ассигнациями). По словам комиссии, с мест получены были весьма положительные отзывы о работе этой „усовершенствованной ручной самопрялки“. Что же собой представлял аппарат Орта? Из описания его, данного в т. III „Трудов Вольного экономического общества“ за 1855 г., и чертежей, приложенных к описанию, видно, что это была небольшая комбинированная машина, выполнявшая операции по приготовлению лент, их дублированию, образованию ровницы и производству самой пряжи. Все части аппарата приводились в движение от рукоятки человеком, но ничего общего с самопрялкой, кроме ручного движения, этот прибор не имел. По принципу своего действия машина Орта ничем не отличалась от первых льнопрядильных аппаратов конца XVIII — начала XIX вв., копировавших схему работ бумагопрядильных машин. Процесс химического и механического расщепления волокон здесь, повидимому, не имел места, так как, по словам автора описания, пряжа на машине выпрадается из цельных волокон. Разумеется, это было не преимущество аппарата перед жирардовской системой прядения, а недостатком, так как вытяжка вряд ли могла быть достаточной для производства высоких номеров пряжи. Правда, в мастерских Технологического института сделано было в аппарате улучшение, сводящееся к тому, что при вытягивании лент перед последней парой вытяжных валиков помещался бесконечный ряд

стальных гребней, способствовавший лучшей вытяжке, но это, очевидно, не приводило к расщеплению волокон и скольжению их друг над другом. К сожалению, автор статьи ничего не сообщает о конструкции гребней и их работе, а на чертежах изображение их также отсутствует, вследствие чего нельзя установить точно назначение этого приспособления. Неясно и то, для чего нужно было пропускать ровницу через „воду в ящике“, если изменение структуры волокон не имело места в системе прядения на аппарате Орта. Во всяком случае, восторженная оценка, даваемая автором машине как „благодетельному способу прядения“, который „по скорости прядения,... в 10 раз выгоднее ручного“ и производит пряжу „лучше добротой машины“,¹ представляется крайне преувеличенной и не разделялась видными специалистами по льняному производству 50-х годов. Статья, написанная корреспондентом Вольного экономического общества инженером Писаревым, вызвала ряд существенных возражений со стороны учредителя образцовой школы прядения и ткачества помещика Грейфенфельса, который на производственном опыте установил дефекты в работе аппаратов Орта.² Сдержанно отзываясь о последних и известный уже нам член комиссии 1844 г. Карнович. „Еще называют, — пишет он в письме к Грейфенфельсу, — хотя и неправильно, машинной пряжей ту, которая прядется на станке Орта, помнится мне, на 16 веретен, силою руки; последняя, по моему мнению, не составляет существенной выгоды“³ (разрядка моя. Е. Ц.).

Свидетельства современников-практиков льняного дела, анализ конструкции машины и отсутствие данных о ее широком распространении приводят нас к выводу, что аппарат Орта, имея несомненные преимущества перед самопрялкой и будучи более производительным, чем любая система ручного прядения, значительно уступал фабричным льнопрядильным машинам по всем показателям работы. Простота конструкции, относительная дешевизна, отсутствие механического двигателя обуславливали возможность применения станка в мелком кустарном производстве и в помещичьем хозяйстве. Но это не было радикальным разрешением вопроса, так как не вызывало перехода к крупной фабричной промышленности,

¹ Труды Вольного экономического общества, 1835 г., т. III, стр. 155, 158.

² Ежегод. и в. Трудов Вольн. эконом. общ., 1856 г., стр. 143.

³ Земледельческая газета, 1856, № 19, стр. 75. Письмо Е. Карновича Грейфенфельсу.

в рамках которой только и возможно было развитие механического льнопрядения.

Если попытка заменить машинное прядение льна распространением аппарата Орта не увенчалась успехом, то еще менее эффективными оказались другие „спасительные“ мероприятия, намеченные комиссией. Так, например, не привилась пропагандировавшаяся в 40-х годах новая система прядения на двойных самопрялках. В связи с революцией в льнопрядении на Западе появление разных конструкций самопрялок с двумя веретенами представляло собой защитную реакцию ручной техники против наступления машинизма, стремление резко повысить производительность труда на базе старого технического принципа. За эту же идею ухватились и практики льняного дела (главным образом представители сельскохозяйственных кругов) в России. Еще в 1839 г. в „Земледельческой газете“ появилась заметка о способе „двуручного прядения льна“, „изобретенном“ неким Алоизом Магером. По словам газеты, „этот способ представляет большие выгоды... не только по большому количеству выделяемой пряжи, но также и по отличному качеству ее“. Он введен уже „во многих местах королевства Вюртембергского, в Баварии, Пруссии и пр. и повсюду отзываются с совершенной похвалой об отличном успехе в этом деле и об изобретателе сего способа“. Заметив далее, что изобретатель учредил в Западной Европе ряд „обширных прядильных заведений“, где „обучил своему искусству прядильниц“, а теперь переселился в Россию (проживает в Москве) и „предлагает свои услуги гг. помещикам (разрядка моя. Е. Ц.), занимающимся льняной промышленностью, на умеренных условиях“, газета выражает в заключение уверенность, что „улучшение льняной промышленности у нас очень важно, и, конечно, гг. помещики не упустят случая к испытанию новых способов, к тому ведущих“.¹ В этой заметке очень характерна ее социальная целеустремленность — двойная самопрялка рекомендуется в качестве орудия производства в отечественном хозяйстве, а не в купеческих полотняных мануфактурах. Откликнулись ли на призыв „Земледельческой газеты“ помещики — владельцы прядильных светелок? Повидимому, нет, так как в „Отчете“ комиссии, изданном в 1847 г., говорится о попытке Карновича ввести в некоторых местах двойные самопрялки как о новом, неизвестном еще в России начинании. При этом „Отчет“ указывает, что новая

¹ Земледельческая газета, 1839, № 43, стр. 342.

система прядения, несмотря на деятельную пропаганду ее, не приживается.¹ Все же отдельные случаи установки двойных самопрялок имели место к концу 40-х годов. Так, в 1849 г. один помещик сообщал, что „как делание прялок для двух рук, так и прядение обеими руками“ у него „совершенно усваивались“ и что, „хотя приготавливающему самому к прядению лен, очевидно, двойного количества двумя руками против одной напрясть нельзя“, но „свободно можно напрясть, вместо трех, пять одинаковой тонины талек“.² Однако двойная самопрялка, явившаяся „последней соломинкой“, за которую ухватилось гибнущее ручное производство, так же мало в состоянии была спасти это последнее от упадка, как и прочие „рационализаторские“ мероприятия, намечавшиеся в конце 40-х годов: и в России, как и в Западной Европе, этот аппарат не получает большого распространения. Как мы знаем, самопрялка представляет собой типичный мануфактурный инструмент, в котором первая операция прядения—вытяжка—производится исключительно пальцами прядильщика. В виду этого на самопрялке обычно бывает лишь одно веретено: „количество рабочих инструментов, которыми человек может действовать одновременно, ограничено количеством его естественных орудий производства, количеством органов его тела“.³ При двухверетенной системе человек должен вытягивать волокна обеими руками (для получения двух нитей); вытяжка не может идти непрерывно, так как участие рук необходимо и в операциях скручивания и перемотки. Это неизбежно приводит к замедлению процесса прядения и снижению качественных показателей работы. Кроме того, от прядильщика здесь требуется исключительная напряженность внимания и необычайная виртуозность его естественных органов (ноги выполняют функцию двигателя) — качества, отсутствующие у рядового прядильщика.⁴ Двойная самопрялка, как и ординарная, является лишь сложным орудием производства и не в состоянии уничтожить зависимость ручного аппарата от физиологической ограниченности естественной структуры человека, проявляющейся во всяком трудовом процессе, ведущемся немашинным способом. В этом заключается причина неудачи введения двойных самопря-

¹ Исследования о состоянии льняной промышленности, ч. I.

² Земледельческая газета, 1849, № 88, стр. 700. Ускорение ручного прядения и мерное мотание пряжи.

³ Маркс. Капитал, т. I, гл. 13 стр. 314 (7-е изд., 1931 г.).

⁴ Это отмечается и в „Отчете“ комиссии.

лок повсюду, где бы попытки подобного рода ни делались. В России же условия для ее применения были еще менее благоприятными, так как даже обычная самопрялка к середине XIX столетия—еще редкое явление в ряде льняных губерний. О „насаждении“ ее некоторые авторы 50-х годов мечтают как о „программа-максимум“ оздоровления русской льняной промышленности. Так, например, упоминавшийся уже Грейфенфельс, отмечая в 1856 г., что „прядение по Витебской губ. производится до сих пор старинное — на веретенах — и не может доставить достаточно тонкой пряжи для удовлетворения всех потребностей“, подчеркивает необходимость „повсеместно завести самопрялки“, „успешность прядения“ на которых, по сравнению с веретенами, „утроенная, и пряжа получается самых высоких сортов, недоступных веретену“. ¹ С целью пропаганды самопрялочного прядения Грейфенфельс учредил в 1833 г. в Невельском уезде Витебской губ. школу механического прядения и ткачества, в которой „прядильщики выпрадают по 1 тальке льна в продолжение 10 рабочих часов“. ²

5. НАЧАЛО ТЕХНИЧЕСКИХ СДВИГОВ В РУССКОМ ЛЬНОПРЯДЕНИИ

Признание правительственной комиссией преимуществ английской машинной техники перед русской ручной в качестве одной из главных причин кризиса отечественной полотняной промышленности не могло не привести к попыткам со стороны правительства „насадить“ в стране механическое прядение. Еще в период работы комиссии, в 1845 г., издается «Положение об Александровской мануфактуре», в котором главной целью существования фабрики признается ее деятельность как рассадника машинного прядения льна и хлопка и механического ткачества. Для стимулирования частной инициативы в основании машинных льнопрядилен мануфактура по новому уставу брала от предпринимателей заказы как на изготовление в своих мастерских различных механизмов (пря-

¹ Земледельческая газета, 1856, № 19, стр. 75. Мысли о льняной промышленности в Витебской губернии.

² Земледельческая газета, 1854, № 23, стр. 180. Автор не сообщает, какую тальку он имеет в виду — „господскую“, содержащую 3200 арш., или „крестьянскую“, имеющую 4800 арш. Повидимому, речь идет о последней, так как в этом случае норма выработки совпадает с цифрой производительности лучших немецких самопрялок середины XVIII века, приведенной А. Олешевым в 1767 г. Прогресс самопрялки за 100 лет не мог быть сколько-нибудь значительным.

дильные машины, карды, стальные берда, металлические чесалки и пр.), так и на выписку из-за границы усовершенствованных текстильных аппаратов новейших конструкций. Практика подобного рода имела место, как мы видели, уже давно, и в 1838 г., например, фабрика продала машин и инструментов на крупную сумму в 500 000 руб. ассигн. Но теперь „производство средств производства“ должно было принять более систематический и широкий характер и удовлетворять разнообразные запросы на механическое оборудование со стороны полотняных и хлопчатобумажных мануфактур. Кроме того, устанавливался свободный для всякого желающего осмотр фабрики и ознакомление с различными участками технологического процесса, причем администрации Александровской мануфактуры вменялось в обязанность давать посетителям необходимые разъяснения и советы и разрешать снятие копий с чертежей машин, приборов и инструментов.¹

Ту же цель преследовало и появившееся вскоре после опубликования „Отчета“ комиссии на страницах „Журнала мануфактур и торговли“ официальное распоряжение „О поощрениях первым учредителям механических льнопрядилен, а также ткацких и аппретурных заведений. Констатируя, что „английская машинная пряжа, вывозимая на твердую землю Европы, сделалась по дешевизне своей весьма опасною соперницей ручной пряжи“ и что „невозможность соперничества ручной пряжи с машинной окончательно (разрядка моя. Е. Ц.) решила спор в пользу механического льнопрядения“, закон устанавливает следующие льготы лицам, учреждающим механические льнопрядильни в России: освобождение от платежа повинностей по 1-й гильдии или передача в безоборочное пользование удобных участков казенной земли на все время существования фабрики, с бесплатным отпуском леса на постройку фабричного здания, причем, в случае основания фабрики в течение 3 лет с момента опубликования постановления, учредитель получает обе привилегии одновременно.²

Правительственное воззвание не произвело, однако, большого действия на русских полотняных предпринимателей, и охотников учреждать льнопрядильные фабрики оказалось в первые годы.

¹ Историко-статистический обзор промышленности России, II стр. 17. Фонд Александровской мануфактуры. „Положение об Александровской мануфактуре“, 1845.

² Журн. мин. гос. имуществ. 1848, ч. XXIХ, землед. хроника, стр. 45—46.

повидимому, очень мало. К двум или трем фабрикам, зарегистрированным в „Отчете“ комиссии и возникшим в первой половине 40-х годов, в конце десятилетия не прибавляется ни одной. Первой льнопрядильней, построенной на новых основаниях, является фабрика полковника Мертваго, возникшая в 1850 г. в Москве. Владелец ее отправился в начале этого года в Англию, ознакомился там с постановкой льнопрядильного производства и, заказав все необходимое оборудование, пустил в ноябре свое предприятие в ход.¹ На учреждение другой механической льнопрядильни испрашивалось разрешение в департаменте мануфактур и торговли в 1851 г. бар. Штиглицем.² В следующем 1852 г. департамент разрешает устроить фабрику машинного прядения льна некоему фон-Фошу.³ Об этих предприятиях мы никакими сведениями, к сожалению, не обладаем.

Зато довольно подробная картина внутреннего устройства механических льнопрядилен начала 50-х годов раскрывается перед нами из заметки, помещенной в „Журнале министерства государственных имуществ“ и посвященной описанию „завода“ архангельского купца Люрса. Последний основал в 1851 г. в 27 верстах от Устюга полотняную фабрику, при которой находилась белильня. Каменное здание, крытое железом, имело по длине фасада 25 м и в ширину 8 м. Все машинное оборудование, „изумляющее своей многосложностью“, было выписано из Англии и оценивалось в 60 000 руб. Двигательной установкой фабрики являлось водяное колесо мощностью в 35 л. с., имевшее диаметр в 22 фута и ширину в 10 футов. Ассортимент машин прядильного отделения состоял из 2 чесальных (изготовления зав. Т. Мардзен в Сальфуде), 8 приготовительных (в число которых, повидимому, входили раскладочные, ленточные и ровничные станки), 8 тонкопрядильных на 1520 веретен (изготовления зав. П. Ферберн в Лидсе), парового котла „для снабжения прядильных станков парами“ (?) и „станка для резки“.

В ткацкой находилось 20 станков, среди них сновальные и шлихтовальные машины и „челноки особого устройства“ конст-

¹ Труды Вольн. эконо. общ. 1852 г., т. I стр. 82—83.

² Фонд деп. мануфактур и внутренней торговли, I отл., I стол, д. 1851 г. „По просьбе Штиглица учредить механическую льнопрядильню“.

³ Фонд деп. мануфактур и внутренней торговли, I отд., д. 1852 г. „О даровании фон-Фошу льготы на устройство механической льнопрядильни“.

рукции Макса Смита из Гайвуда. Оборудование аппретурной — котел, валы для прессования, колотушка, машина с паровым цилиндром для сушения полотна, аппретурная машина — были получены с завода Ричарда Инса в Барнлее. На фабрике работало около 100 человек, руководство осуществлялось 5 мастерами-англичанами. Производственная мощь предприятия рассчитана была на ежегодную переработку 3000 пуд. льна, из которых должно было, в конечном счете, получаться до 150 000 арш. тонкого полотна шириной около 1 м.

Прядильня была построена, повидимому, по лучшим английским образцам: система машин осуществляла принцип непрерывного производства от первых звеньев обработки сырья до выпуска готовых изделий. „Лежащий у первой машины нечесанный, нечистый лен, — пишет автор заметки, — пущенный в дело, в железных руках третьей, а тем более четвертой машины, нельзя узнать, он как бы какою-то волшебной силой превращается в белые, широкие, атласные и нескончаемые ленты, которые на следующей машине делаются уже, потом обращаются в толстые нити, наконец в тонкие, а там готово и полотно, ровное, тонкое и гладкое“.¹ Так русская экономическая публицистика 50-х годов должна была признать победу машинизма на одном из самых отсталых участков промышленного производства. По мнению одного из виднейших экономистов середины века Л. Тенгоборского, при огромном развитии механического льнопрядения в Европе, в особенности в Англии, где уже в 1850 г. имелось 364 льнопрядильни с 102 503 веретенами, „льняная промышленность наша никогда не поднимется, если мы не воспользуемся в нашу очередь, по примеру других государств, новым изобретением, обогатившим промышленность в Англии.“² Той же точки зрения придерживаются автор „Статистического обозрения России“ (1850)³ Небольсин и А. Семенов в своей известной книге „Изучение исторических сведений о российской промышленности и торговле“ (1859).

Это начинают сознавать и практики льняного производства. Так, через 8 лет после выхода в свет „Исследований“ один из его составителей Карнович вынужден признать, что улучшение качества льна, заведение собственных льнопрядилен

¹ Журн. мин. гос. имуществ, 1851, ч. XII, землед. хрон., стр. 117—119 и Труды Вольн. эконом. общ. 1852, т. I, отдел III, смесь, стр. 79—82.

² Тенгоборский. О производительных силах России, 1858, ч. II, отд. 2, стр. 147.

³ Назв. соч., ч. II, стр. 39—40.

и потребление собственными ткачами машинной пряжи составляют главные, если не единственные средства к отвращению упадка цен на лен, сбываемый ныне за границу".¹

Многочисленные заметки и статьи в „Журнале мануфактур и торговли“, „Журнале мин. внутренних дел“, „Журнале мин. государственных имуществ“, „Трудах Вольного экономического общества“ и других периодических изданиях и сборниках конца 40-х и 50 х годов занимаются экономическим обоснованием и пропагандой выгод механического льнопрядения, в котором усматривается одно из спасительных средств для гибнущей полотняной промышленности России. Естественно, что при таком отношении к проблеме машинного прядения льна и успехи изобретательской мысли в этой области на Западе не остаются без внимания торгово-промышленных и правительственных кругов. Так, в 1851 г. Вольное экономическое общество получает извещение от российского генерального консула в Париже об усовершенствованиях, сделанных одним французским инженером в машинном льнопрядении и ткачестве. Улучшения состояли в: 1) замене сложных и дорогих грубопрядильных машин (*banca broches en gros*) вдвое более дешевыми и легче приводимыми в действие; 2) замене дифференциального механизма (*mouvement différentiel*) при намотке другим устройством, где нить „по выходе из последних цилиндров навивается на шпулю без всякого сотрясения“; 3) увеличении количества оборотов ровничных веретен с 800 до 1100; 4) введении в тонкопрядильных машинах новой конструкции веретен, делающих 6000 оборотов в минуту (вместо 3000 в старой системе), повышающих производительность машины на 20¹/₁₀ и позволяющих выпрядать нить самых высоких номеров; 5) изменении вытяжных цилиндров, из которых „нить выходит с большей скоростью и при этом сглаживается, приобретая и большую крепость и лучший вид“. ² Проверить реальную ценность всех этих нововведений и раскрыть техническую сторону дела не представляется возможным, так как изобретение держалось в секрете и никаких специальных сведений о нем не было опубликовано. Для нас важно, однако, то, что консул начал переговоры с изобретателем о продаже его изобретения в Россию. Чем кончились переговоры, —

¹ Земледельческая газета, 1855 г., № 101. Несколько мыслей об усовершенствовании льняной промышленности, стр. 403.

² Труды Вольн. эконом. общ., 1852, т. 3.

неизвестно, но самый факт крайне симптоматичен как продолжение линии, намеченной в постановлении о льготах „первым учредителям механических льнопрядилен“.

Появившиеся в начале 50-х годов несколько льнопрядильных фабрик не вызвали, однако, ожидаемого подъема русской льняной промышленности. Слабость частной инициативы в учреждении льнопрядилен объяснялась, прежде всего, дороговизной оборудования этого рода предприятий по сравнению с бумагопрядильными вследствие сложности прядильных операций и необходимости заводить машины для льняных оческов. В то время как одно льняное веретено должно обойтись не менее чем в 50 руб., стоимость бумагопрядильного даже на австрийских фабриках не превышала 8 руб.¹ Таким образом, даже для частичного перехода русской льняной промышленности на машинные рельсы—с объемом материального оборудования в 100 000 веретен—потребовалось бы вложить в новое производство не менее 5 млн. руб. основного капитала. В условиях же дореформенного хозяйства темп накопления капиталов был крайне замедлен. Если к этому прибавить окончательно укрепившуюся за хлопчатобумажными тканями ведущую роль на внутреннем русском рынке и дешевизну английской машинной пряжи из льна, конкуренция с которой оказывалась возможной только в условиях вполне рациональной механической обработки льна, то станет понятным, почему начавшиеся в первой половине 50-х годов технические сдвиги в льнопрядении ограничивались пока учреждением 5—6 фабрик. Правда, дешевизна сырья снижала стоимость производства льняной пряжи в России по сравнению с Англией, но это преимущество уничтожалось необходимостью изготовлять пряжу по цене более низкой, чем деревенская пряжа крепостных крестьян, „первообразный“ материал для которой был еще дешевле.

Кроме того, на деятельности первых льнопрядилен неблагоприятно отразился таможенный тариф 1850 г., значительно снизивший пошлины на ввозимые из-за границы льняные изделия и тем самым открывший для них широкий доступ на русский рынок. Результаты этого мероприятия не замедлили сказаться: если в 1848—1850 гг. тканей из льна было привезено на сумму 516 000 руб., то в 1851—1853 гг. эта статья импорта повышается

¹ Тенгоборский. Назв. соч., стр. 148—149.

до 1 000 000 руб., т. е. вдвое. Естественно, что конкуренция иностранных изделий сильно ударила по только-что организованным и еще неокрепшим фабрикам; некоторые из них вынуждены были, в виду неблагоприятной рыночной конъюнктуры, свернуть производство.

Нужен был внешний толчок для того, чтобы состояние кризиса, а затем депрессии, в котором русская полотняная промышленность находилась в 30—40-х годах, сменилось некоторым оживлением, а отдельные попытки перейти к механическому льнопрядению превратились в начало технического перевооружения всего льняного производства, хотя далеко неполного и растянувшегося на целые десятилетия, но несомненно знаменующего собой завоевание машиной основной отрасли русского текстильного производства. Таким внешним фактором явилась Крымская война 1853—1856 гг. Прекращение ввоза заграничных льняных изделий ввиду разрыва русско-английских и русско-французских торговых сношений, приостановка (по той же причине) экспорта льна и падение цен на него, большой спрос на парусные полотна со стороны русского военного флота, — все это создавало исключительно благоприятную обстановку для учреждения механических льнопрядилен. Вторая половина 50-х годов характеризуется поэтому довольно быстрым ростом количества машинных веретен, которых в 1861 г. насчитывалось уже 32 000 — цифра очень незначительная, если ее сравнить с размерами английской льняной фабричной промышленности в том же году (500 000 веретен)¹ или с объемом русского кустарного производства пряжи из льна (около 3 000 000),² но показывающая увеличение фабричной продукции не менее чем в 4 раза за военный и послевоенный периоды. При этом подъем механического льнопрядения шел не столько за счет увеличения количества фабрик (вновь возникло за рассматриваемый период не более 5

¹ Ильин Н. Условия рационального возделывания и промышленной переработки льна. СПб., 1864, стр. 127.

² Тенгоборский. Назв. соч., стр. 135. По вычислениям автора в русском прядильном производстве было занято не менее 2812 500 человек. Эта цифра должна соответствовать примерно такому же количеству веретен. При ручной технике прядения человек, как правило, может прясть только на одном веретене; случаи прядения на так называемых двойных самопряхках, как мы видели, на Западе и в России не получили сколько-нибудь заметного распространения.

предприятий), сколько по линии расширения материального оборудования каждой из существующих льнопрядильных. Весьма характерна в этом отношении эволюция, проделанная льнопрядильней купцов Брюханова и Зотова в Костроме. Это предприятие, рассчитанное на производство пряжи и тканей, начало строиться в 1853 г. и было пущено в ход 1 X 1854 г., имея в действии 2000 веретен: 250—для сухого и 1750—для мокрого прядения. В 1857 г. на заводе полковника Шипова в Костроме было заказано для фабрики еще 5 ватеров (2 „сухих“ и 3 „мокрых“) на 750 веретен и приобретено несколько кардных и прядильных машин с Александровской мануфактуры. Схема оборудования льнопрядильни представляется в это время в следующем виде.¹

2 чесальных машины

2 раскладочных машины

1 большая кард-машина
для оческов „старого
устройства“

5 ленточных машин

3 малые кард-машины
1 ленточная („соединительная“)
машина

4 банкаброша („грубопрядиль-
ные машины“)

3 новых банкаброша
2 старых банкаброша

7 ватеров для мокрого прядения

2 ватера для сухого прядения

12 ручных мотовил

1 механическое мотовило („приводное“)

По сравнению со схемой Александровской льнопрядильни 1839 г., в этой схеме мы замечаем четкое разграничение на методы сухого и мокрого прядения (наличие последнего на Александровской мануфактуре нам удалось установить только косвенным путем) и применение механической перемотки пряжи. В остальной системе прядения чистого льна и оческов та же. Технический прогресс за 20 лет выразился лишь в конструктивных изменениях и усовершенствованиях, главным образом, приготавительных машин. Покупка машин на Александровской мануфактуре показывает, что последняя продолжала оставаться рассадником машинной техники и в переломные годы развития механического льнопрядения в России. Еще любопытнее факт производства ватеров на заводе Шипова. Начавшийся в 50-х годах технический пере-

¹ Журн. мин. гос. имущества, 1857, ч. LXV, смесь, стр. 11.

ворот в русском машиностроении (постройка ряда „механических заведений“ в Петербурге и некоторых провинциальных городах) привел, повидимому, к зарождению в России и текстильного машиностроения. Костромской завод был едва ли не пионером в этом отношении. Конечно, заказы этому предприятию объяснялись в значительной мере перерывом отношений с английскими фирмами в годы Крымской войны, но то обстоятельство, что производственные возможности завода позволяли изготавливать очень сложные льнопрядильные машины, несомненно свидетельствует об успехах „производства средств производства“ в России накануне „эпохи реформ“.

После 1857 г. оборудование Костромской льнопрядильни продолжало расширяться. В 1859 г. фабрика имела уже 3500 веретен, а в 1861 г. количество их доходит уже до 6000. В 1850 г. компаньон Брюханова Зотов строит в Костроме новую льнопрядильню на 4000 веретен, причем за 2 года число их увеличивается вдвое — до 8500 веретен. В те же годы основываются льнопрядильные фабрики Дьяконова и Сыромятникова в Нерехте (3000 веретен), Сенькова в Пучеже (Костромской губ.)¹ и Хлудова близ Ярославля („Норская мануфактура“ на 10 000 веретен). Стабилизация механического льнопрядения в основных районах полотняной промышленности остановила процесс деградации этой последней. Это обстоятельство подчеркивается современниками. „Открытием льнопрядильных фабрик, — говорит неизвестный автор заметки о льнопрядильне Брюханова в „Журнале мин. гос. имуществ“, — льняная промышленность Костромской губернии оживилась: не только большая часть жителей самого города нашла занятие, но и большая часть крестьян в окрестных селениях занята теперь ткацким полотном у себя дома“.²

В 60-х годах, в связи с отменой крепостного права и ликвидацией дворянской вотчинной мануфактуры, интенсивный рост капиталистических отношений во всей системе общественного производства окончательно закрепляет за механическим льнопрядением ведущую роль в техническом переоборудовании

¹ Заколпский Н. История развития льняной промышленности в СССР, ГНТИ. 1931, стр. 40. Историко-статистический обзор промышленности России, т. II. СПб., 1886, стр. 23.

² Журн. мин. гос. имуществ, 1857, т. XV, смесь, стр. 12.

льняного производства. Этому способствуют и два важных внешних фактора, один политический — польское восстание 1863 г., вызвавшее снова усиленные военные заказы полотняным фабрикам, другой — экономический: временный кризис хлопкового рынка в связи с гражданской войной в Америке. Характерно, что и в дальнейшем спрос со стороны армии и флота будет являться постоянным стимулом развития машинного льнопрядения, а всякая экономически неблагоприятная конъюнктура в хлопчатобумажной промышленности окажется сигналом к занятию фабричным полотняным производством более выгодных позиций. В обстановке завершающейся технической революции русского капитализма (60—70-е годы) победа машины в важнейших отраслях крупной индустрии приводит к разрушению фабрик старой мануфактурной, ремесленной и „домашней“ системы производства, покоившихся на ручной технике. Но при этом специфичным для России является то, что интенсивность этого процесса разложения домашних способов производства значительно ослабляется наличием ряда пережитков крепостничества в экономическом укладе города и деревни, вековой технической отсталостью многих областей промышленности, захватом некоторых „командных участков“ рынка иностранными фирмами, наконец, огромным количественным преобладанием кустарных форм производства над крупнофабричными. В льнопрядении, где централизованная мануфактура вообще исторически не существовала и где, следовательно, не было предварительной аккумуляции значительных материальных средств производства, десяток машинных предприятий в 60-е годы, еще „тонул“ в безбрежном море мелкого полудомашнего производства. Механическое льнопрядение в условиях дореформенной России развивается поэтому замедленными темпами, и процесс затягивается на целые десятилетия. С экономической точки зрения характерным является при этом создание в льняной промышленности особой формы „рассеянной фабрики“, представляющей собой сочетание крупного капиталистического производства с мелкими кустарными промыслами, экономически зависящими от фабрики и частично порождающимися ею. Примером может служить весьма распространенная в конце XIX в. система использования машинными льнопрядильнями вычесанного в окрестных деревнях ручными гребнями льна.

Специфичными же для технической базы русской льнопрядильной фабрики является слабая степень механизации

всего производственного процесса, в котором машина овладевает лишь главными звеньями, многие же работы ведутся по-прежнему при помощи примитивной ручной или полумеханизированной аппаратуры.¹

¹ Так, операция чесания льна и перемотки пряжи на большинстве льнопрядилен последней трети XIX в. продолжает осуществляться инструментами ремесленно-мануфактурного типа (металлические гребни, мотовила).

ПРИЛОЖЕНИЯ

*Письмо агента Александровской мануфактуры в Лондоне
Я. Смирнова пражлению мануфактуры о найме в Шот-
ландии льнопрядильного мастера Маклера*

Милостивый государь мой,

Григорий Иванович.

По отпуске моего к вам письма истекшего декабря 26.804/ген-
варя 7. 805, по сие время неслучилось отселе ни единожды отпра-
вления куриера либо другого какого-либо верного случая для из-
вещения вас об успехе порученной мне комиссии, за тем поль-
зуясь теперь отъездом куриера г. Козина спешу уведомить вас,
милостивый государь мой, обо всем происходившем доселе каса-
тельно сего препоручения, а имянно: в начале февраля месяца то
есть, как скоро погода позволила, под видом другого дела пред-
принять мне препорученное, отправил я в Глазков через Ливер-
пуль, Манчестер и другие места, где находятся здесь каналы, обу-
чающегося здесь гражданской инженерной науке, то есть, строе-
нию каналов и прочему, надворного советника г. Вакселя, чело-
века надежного и верного, на которого осторожность и растороп-
ность я мог совершенно положиться, снабдив его надлежащими
наставлениями; для лучшего же прикрытия настоящего предмета,
дал я в помощь, моего сына, служащего по воле государя импе-
ратора при мне в должности переводчика и секретаря для испра-
вления препоручений, возлагаемых на меня от времени до времени
от разных департаментов нашего правительства. Сын мой, быв
прежде в Шотландии, зная несколько тамошние обычаи и разумея
язык совершенно, был необходимо нужен для г. Вакселя, который
не совсем тверд в английском языке, как для разных переписок и
сношений, так и для посылок к разным людям, с которыми нужно
было иметь свидания. Прибыв в Глазков под видом рассматрива-

ния тамошних канадов Clyde и Torth, отыскиали они г. Кларисона, для коего прислано было от вас ко мне письмо, и чрез коего нашли так же и упомянутого в присланных ко мне письмах Жона Маклероя, о коем осведомясь и узнав, что он действительно почитается там надежным художником и искусным в предпринимаемой им должности, истребовали у него разные аттестаты, кои так же совершенно подтверждают его знание в своей должности, прислали те аттестаты ко мне, и, получив мое согласие и одобрение, заключили с г. Маклероем контракт, заставив его 18 числа февраля 1805 г. подписать своеручно присланной ко мне от вас оригинал, с исключительным условием, что если в механической части его он не будет соответствовать ожиданию вашему, то в конце трех годов, вместо 500, получит он в награждение токмо 300 фун. стерлингов.

Заключив сие, потом приступили они по учреждению способа, в рассуждении приискания и отправления разных новейших машин, употребляемых ныне на здешних фабриках. Маклерой написал их реестр и цены, а г. Кларисон согласился и взялся наконец заказать и по отделке принять и отправить оные либо между разными плантами в корзинах, либо в ящиках с разною посудой под следующим адресом: M-r Williamson, to the care of M-r Grag Urinther, St. Petersbourg; и он надеется, что прежде конца июня месяца все отправление сделано будет. Остается желать успеху и благополучного конца. Сей Кларисон, кажется, человек очень проворен и осторожен. За тем с довольною вероятностью предположить можно, что он успеет, тем паче, что он, совершенно зная опасность сего предприятия, конечно возьмет все предосторожности. При сем посылаю реестр упомянутых, намереваемых к отправлению машин с означением их цен, всего на 196. фун. ст., не включая здесь того, что будут стоить укладка, отправление и другие случайные издержки, означенная сумма, вся уже отдана в распоряжение г. Клариксону, и сверх того выдано ему 30, на счет укладки и отправления; прилагаю тут же расписку г. Маклероя в получении им 40 ф. ст. на счет следующего ему жалованья, прилагаю так же 5 аттестатов, коими считаю что правление Александровской фабрики будет довольно; тут же посылаю и оригинальный контракт, подписанный г. Маклероем, уверив его, что по прибытии его в С.П.Бург оной ему там верно вручен будет, каковым уверениям моим он и доволен, хотя он и не имея у себя ни копии из оного, ниже куска какой либо бумаги, по которой, если бы его здешнее правительство поймало

и остановило, можно бы узнать намерение его отселе поездки, а едет он как всякой другой англичанин может ехать, под видом собственных торговых дел, как и в его пашпорте прописано. Я токмо дал ему письмо, из коего копию при сем прилагаю к главному командиру Кронштата адмиралу П. И. Ханыкову, к коему может быть за нужное почестъ изволите дать дальнейшее о нем предписание; я так же дал Маклерю адрес содержателя, я чаю английского в С.П.Б. трактира М-г Gray, с коим знаком и дружен находящийся в службе вашей Williamson. За тем сей и г. Грея о нем может предуведомить. Для вояжу г. Маклеря нанят уже корабль, именуемый Регрив, шкипер — г. Енглиш (The Retrive Captn English), которой, я надеюсь, через пять дней будет под парусами: ибо конвой назначен к отходу 21-го числа сего месяца нов. шт.

По отправлении его и машин, как надеюсь, при первом верном случае не оставлю представить вам подробной щет всем издержкам, полученных мною по кредитиву 500 фун. ст.

Причина, что г. Маклеря не мог отправить, как было предписано, сухим путем, есть следующая. Он вне Англии нигде не был и кроме своего ремесла ни об чем другом понятия не имеет. Он испугался, когда я предложил ему ехать сухим путем, сказывая, что он ни дороги, ни людей, ни языка, кроме дурного шотландского, не знает никакого другого и не понимает, что ему делать в дороге. За тем просил, чтобы отправить его на кораблях, чтобы избежать всех путевых хлопот. Если же бы дать человеку его состояния переводчика, либо отправить его с курьером, которого с начала февраля по сие время и не случилось, то сие могло бы сделать такой вид и такую огласку, что либо при выезде в Гарвиче, либо при выходе его из Пакет-бота в Готтенбурге он бы мог остановлен быть агентами здешнего правления, а чрез сие и мы бы все были компрометированы и все дело, вышед наружу, могло бы сделать остуду между здешним и нашим правительством, чего, я надеюсь, всего избежим, отправя его с кораблями, ибо, по причине войны и для предосторожности от неприятельских затей, правление здешнее учредило ныне наистрожайшие примечания за всеми приезжающими и отъезжающими.

Г. Надворный советник Ваксель, который мною был употреблен в сем деле, отправляется с сим же конвоем в С.П.бург с позволением на 6 месяцев, я дам ему к вам простое рекомендательное письмо, а сим вас покорнейше прошу принять его благосклонно

и, буде можно, донести об нем ее императорскому величеству государыне императрице Марии Феодоровне, аки о человеке надежном, верном и преусердном; от него вы изволите узнать все подробности сего дела; он также вам скажет что г. Маклерой, не будучи совершенно уверен в своем искусстве по механической части, хотел было пригласить с собою и сделал уже условие с знакомым ему искусным в сем роде механиком именем Wilkie, но как сей после некоторого времени сделал в своих условиях отмену такого рода, на которую, хотя я и охотно бы согласился, видя в том пользу нашу, но как она не соответствовала видам г. Маклероя, то я и принужден был от него скрыть все сие и отложить все сношения с г. Вилки, до тех пор, пока г. Маклерой отправлен будет, а потом опять постараюсь возобновить мои с механиком Вилки сношения, и, если можно будет, то и сей к вам отправлен будет: г. Ваксель все сие подробно вам объяснить не оставит.

Прилагаю при сем пакет с бумагами, принадлежащими Маклерою, который прошу покорно ему вручить при свидании его с вами, равно как и контракт, им подписанной, сняв прежде с одного для себя копию, которую пусть он тогда же при свидетеле подпишет. Честь имею быть с совершенным почтением и преданностью.

Милостивый государь мой вашим покорным слугою

Св. Яков Смирнов.

ЛОЦИА, Архив внутренней политики, фонд Марининского ведомства, „Дела по Александровской мануфактуре за 1805 г.“, № 129—134.

№ 2

Записка

правления Александровской мануфактуры об учреждении на мануфактуре механического льнопрядения с сопроводительным письмом Марии Федоровны Александру I

Вашему императорскому величеству не безизвестно, что при учреждении Александровской прядильной мануфактуры в числе обязанностей ее постановлено было обратить механическое производство и на лен, яко на произрастение отечественное. Из прилагаемого при сем доклада опекунским советом мне поднесенного,

усмотреть изволите, что Александровская мануфактура тщится выполнить сию обязанность. Хотя же таковое в первоначальном уже учреждении назначение и полезность самого предприятия были достаточные побуждения в учинении опыта ныне предлагаемого механического прядения льна, заключаая в себе совершенное на то разрешение, я, однако, прежде нежели допустить до производства сей новой отрасли механического прядения на Александровской мануфактуре, приятною поставила себе обязанностию, доведя оное предварительно до сведения испросить на то вашего согласия.

На подлинном собственною ее и. в. рукою подписано тако

Мария

В С. Петербурге апреля 23 дня 1808 года.

В 1800-м году еще предположено было производить при Александровской мануфактуре прядение льна посредством машин и механиком Едварсом купно с Шервудом устроены таковые для опыта, но по недостаточному их расположению они не соответствовали ожиданиям изобретателей. При вызове мастера Маклероя и механика Вилки постановлено с ними, принять обязанность, машины для прядения льна и пеньки устроить по образцу употребляемых в Англии и для вернейшего в сем руководства модели чрез посредство мастеров Киркланда и Виллиамсона вывезены: но занятие Вилки исправлением прежних бумажно-прядильных машин и приготовлением новых не позволили начинать устройство льняных. Ныне по приведении части прядения бумаги в лучшую исправность приступлено к составлению машин для прядения льна, а как на устройство сей части даже в такой только обширности, чтоб сделать пробу действия машин и на самом деле узнать цену оных, количество выработки и доброту товаров нужно употребить довольно значущую сумму, то я старался собрать о производствах льняного прядения от мастеров потребные сведения и основываясь на оных, а также на положении мануфактуры, составил примерную смету, во что стать может установление нужного для пробы числа машин, которую при сем представляя, предварительно счастье имею объяснить следующее:

Дабы делать расчет о выпрядке, нужно было сперва узнать какой счет ниток льняной пряжи употребляется в том месте, где мастера Маклерой и Вилки работу производили и я осведомился, что мотовило их имеет 90 дюймов в окружности, 120 оборотов которого составляют пасьму, две пасьмы моток, а двадцать четыре

мотка связку, которая содержит нитку длиною 518 400 дюймов. Качество ниток определяется числом фунтов в связке и говорится, пряжа 4-х фунтовая, 3-х фунтовая, 2-х фунтовая, 1-фунтовая и так далее, разумея что связка весом столько фунтов, а потому чем легче связка, тем тонее пряжа. Сравнивая счет сей с таковым же бумажной пряжи, находится что 4-х фунтовая льняная равна № 4-му бумажной пряжи, 3-х фунтовая № 8-му, 2-х фунтовая № 12-му и 1-фунтовая почти равняется № 17-му, не принимая в счет долей. В России счет льняной пряжи ведется так называемыми тальками, кои в разных местах весьма различны бывают мерою и шетою ниток, кроме того, что вообще мало верности соблюдается в мотании: но обыкновенная ткательская талька содержит 20 пасем, в пасме же 40 ниток длиною каждая по 4 аршина или 112 дюймов; а в целой тальке 89 600 дюймов, говорится же пряжа одноталешная, двуталешная, треталешная и так далее, по числу талек в фунте, который счет сличив с номерациею бумажной пряжи, оказывается, одноталешная пряжа равна № $2 \frac{2812}{3024}$, или почти № 3, двуталеш-

ная равна № $5 \frac{2800}{3024}$, а шеститалешная равна № $17 \frac{2352}{3024}$, но хотя по учреждении пробного прядения льна должно будет мотовилы делать талешные, однако в сей записке я удержу счет фунтовой, к которому мастера наши привыкли, упомянув только, что 3-х фунтовая пряжа, на котором исчислении их основаны, почти равняется трехталешной.

По показанию мастеров Маклероя и Вилки, из пуда льна по оческе на ручных чесалках выйдет до 15-ти фунтов чистого, годного к прядению в 3-х фунтовую пряжу, а охлопки, кроме упали до 3-х процентов, идут на карды для перчески к прядению толстых ниток на уток канифасов, а часть на хрящи и тому подобные товары. От прядения чистаго льна происходит от 12-ти до 23-ех процентов упали, которой половина годна для переделки в пищу бумагу и от охлопков до 10-ти процентов остается ни куда негодной пыли и до 10-ти процентов пакли. К прядению очищенного льна употребляются драунг фремы в трех частях, из коих третье готовит ровенс, перепрядаемый на прядильных станках, кои обыкновенно бывают о 30-ти шпинделях каждой. На таковом станке выпрядать можно до пяти связок пряжи 3-х фунтовой в день. Для приготовления ж и прядения охлопков употребляются карды, на одном приборе коих можно вычесать 40 фунтов в день,

драунг фремы в двух частях и прядильные станки о 30-же шпинделях, на коих выпрясть можно в день от 25-ти до 30-ти фунтов семи фунтовой пряжи.

Сообразив сведения сии, нужным счел для учинения основательной пробы механического прядения льна дать наряд мастеру Вилки на приготовление прибора для выпрядки чистого льна, составленного из шести машин прядильных о 30-ти шпинделях каждой, с драунг фремами в трех же частях на одном станке, каковой прибор дать может от 2-х пудов до 90 фунтов 3-х фунтовой пряжи в день; сверх сего поручено ему сделать прибор для перепрядки охлопков, заключающий одну карду, драунг фрем в двух частях на одном станке и две прядильные машины о 30-ти шпинделях каждый, каковым числом машин количество охлопков достаточное на удостоверительную пробу передать можно.

Как машин сих ручными пособиями в движение привести невозможно, нужно было помыслить о способах к действию оными и по тому склонен поручик Баташев к уступке паровой машины, выписанной для него покойным г. Гаскойном, которая силою равняется шести лошадям. Машина сия может служить не только к приведению всех приготовительных и прядильных пробных для льна станков в движение, но и к облегчению большой паровой машины, которая ныне слишком обременена приделанными к оной прядильными и приготовительными для бумаги машинами; а когда проба кончится и льняные станки постоянным образом учреждены будут в другом месте, сия паровая машина останется для одних кард и тогда большая может действовать с лучшим противу нынешняго успехом при полном числе 100 ватер.

Для работы на сих машинах нужно 2 подмастерья, 56 питомцев и от 2-х до 3-х работников для присмотра за паровою машиною и одного мастерского для привода, так же сторожей 2-х всего ж 64 человека, кроме мастера, а по учиненному здесь уменьшению в числе прядильщиков и прядильниц, употребляемых для управления машинами, ныне в действии состоящими надежно, что, без всякой расстройки по части прядения хлопчатой бумаги, можно будет потребное число питомцев для льняных машин отделить.

Сметы о производстве и выгоде льняного прядения до учинения действительного опыта представлять не осмеливаюсь, но есть ли принять показание мастеров, выше сего изъясненное за справедливое, то из пуда льну надеется можно получить до 12-ти фунтов пряжи 3-х фунтовой или трехталишной, а из охлопков

или почесов до $19\frac{2}{5}$ фунтов 7-ми фунтовой и сверх того около 2-х фунтов отложих опрядков, годных на конопать или на простые ваты, так же около $1\frac{1}{2}$ фунта крутых концов, так что совершенной упали последует только 20 процентов с небольшими долями, или около пятой части всего количества пряжи получится более 78-ми процентов, из которой 30 процентов хорошего разбора.

На все устройство исчислено до 33 478 р. 93 к. и полагается возможным иметь сию пробную часть льняной фабрики в полном ходу в исходе августа сего года, до которого времени, а может быть и еще в продолжении одного месяца далее, понадобится содержать нужных к сему делу людей; но ради вернейшего назначения суммы жалованье и содержание оных на шесть месяцев в исчислении полагаются.

Плана о помещении машин ныне не представляется, как удобность установления оных может потребовать перемен и для того с обстоятельствами соображение сделано будет.

В случае когда высочайшая воля будет производство предположения сего довести до опыта, то нужную сумму употребить можно из поступающих в кассу мануфактуры с возвратом потом, и с процентами, когда благоугодно будет учинить к тому распоряжение.

Подписал князь Д. Волконской

ПРИМЕРНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

О сумме, потребной на устроение машин и приводов так же на содержание мастеров, питомцев и служителей нужных для учинения основательной пробы прядения льна и пеньки посредством механических пособий.

На паровую машину	3962 р.	
„ установление оной	2500	
„ пристройку и на привод	7500	
		13 962
„ 6 прядильных станков для чистой пряжи, полагая по 1000 на каждый, и на драунг фремы—340, всего	6340	
„ одну карду для охлопков или почесов	600	
„ две части драунг фремов для оных	200	
„ две прядильные машины тож	2000	
„ четыре мотовила для обеих частей	200	
Мастеру жалованья на полгода	600	
Механику тож	640	
		10 580

2 подмастерьям	400	
56 питомцам содержание на 6 мес.	2388—96	
На масло и расходы на машины в течение 6-ти месяцев	1125	
Содержание паровой машины в действии в течение 6 месяцев	3000	
		6 913—96
За модели, выписанные из Англии	2 022—97	
Итого	33 478—93	
Сверх того полагать следует на заготовле- ние материалов на 6 мес., считая по 200 пу- дов льну в мес., что составит около	6 000	
		а всего . . 39 478—93

Подписал князь Д. Волконской

ЛОЦИЯ. Дела по Александровской мануфактуре за 1808 г. л. 222—225

№ 3

Проект учреждения льнопрядильни на Александровской мануфактуре в 1811 г.

Прожектируемое ныне строение состоит из одной главной связи для прядильной и двух флигелей. Главная связь имеет 5-ть этажей, кроме чердака, который устроен так, что составляет 6-й этаж и в оном полагается расположить чесальную. Над серединою строения купол, под которым ящик для хранения воды в предупреждение нещастий от пожарных случаев; а под ним ящиком, который в 3 сажени квадратных, храниться будет лен и охлопки, при чесальной во время работы состоящие. Как ческа льна есть начальное производство, то лен привозиться будет из магазейна и подниматься на чердак посредством машины, а по выческе охлопки опускаться будут в 5-й этаж, для приведения состоящими тут 104 кардами в ленты, а потом для равнения и кручения на драунг-фремах — отсюда крученая из охлопков, отлогая пряжа спустится в 4-й этаж и там, по навивке на коклюшки, спрядется на 40 станках о 45 веретенах каждой. Пряжа потом спустится во 2-ой этаж для мотания и сдачи в частный магазейн, откуда сдается или в главный магазейн, или в белильную, смотря по назначению. Лен волокнистый по выческе опустится из 6-го этажа в 3-й, где расположены драунг-фремы и 80-ть станков, о 30-ти веретенах

каждый, для прядения оного. Пряжа сего качества также спустится во 2-ой этаж, в котором находится будет 40 мотовил для оной и 24 мотовила для пряжи, из охлопков выпрадаемой, также сновальные и катушечные станки. В 1-м этаже расположены ткацкие станки, числом до 112-ти, и отсюда полотна и холсты отдаются для отделки в белильную, которую поместить полагается в ближайшем к Неве боковом флигеле. Другой флигель назначается для механической, в замен строения, в котором часть сия ныне помещена, ибо оное должно быть сломано по отстройке прожектируемой для льна прядильной и есть ли предположить со временем снабжать машинами тех фабрикантов, кои желание на то объявят, нужно иметь мастерские с соразмерными для того удобствами. Паровая машина, силою равняющаяся 30-ти лошадям, дает движение приготовительным и прядильным станкам льняной части, причем поднимать будет воду в расположенный под куполом ящик; а для механической полагается иметь особую машину паровую силою в 15 лошадей. В предупреждение пожарных случаев, все строение нагреваться будет печами нижнего этажа и при расположении каждого этажа старание приложится найти к безопасному освещению удобства. Для избежания всякого с сей стороны вреда, оставалось бы балки заменить чугуном и станки машин из сего ж металла сделать; но как на то потребовалось бы употребить еще до 150 000 р. и настоящее положение проекта, при соблюдении порядка по мастерствам, нахожу безопасным, я не осмелился столь значущий расход в исчисление внести.

Для работы по льняной фабрике, полагая как вышесказано перепрять в год 25 000 пуд льна нужно всего 879 человек, в том числе взрослых людей 224, детей мужского пола 355, женского 300; взрослые нужны для чески льна и для прядения охлопков. Для мотания ж можно употреблять женщин. Если бы полагать, что воспитательные дома дать могут малолетних, то останется заботиться о наполнении недостающего числа взрослых людей которых часть полезно бы было иметь из рекрут, когда бы во уважение пользы сего заведения таковых испросить можно было, а остальных заменить следует употреблением инвалидов из платы, на обыкновенном основании. Инвалидами же и женами их можно б заменить часть малолетних, если бы в сем оказалась надобность, но дабы более обеспечить действие фабрики на будущее время, нужно бы оной дать надежные средства к наполнению случающихся от смерти и от других причин убылей. Таковыми

почесться могут, не только наполнение от времени до времени недостатков присылкою из воспитательных домов питомцев и оставления при мануфактуре детей мастеровых, постоянно к оной приключенных, но также к пособиям сего рода можно будет причислить пребывание здесь детей женатых воспитанников, кои уповательно при родителях своих до совершенного возраста останутся, и между тем работою займутся. Однакож для вящаго предохранения заведения толь обширного от недостатка в рабочих, казалось бы весьма полезным, есть ли б нашлась возможность детей состоящих здесь инвалидов вместо отсылки в военно-сиротские отделения, оставлять при родителях с тем, чтоб им поступить на мануфактуру в мастеровые и состоять при оной на том же основании, на каком бы в военную службу поступали. Число находящихся теперь здесь, простираясь только до 35 весьма малолетних, не может на первый случай сделать мануфактуре пособия, и военный департамент, лишаясь их, важной потери не претерпит, но надежда к будущему открывается вернейшая, ибо я полагаю, что при безбедном состоянии здешних инвалидов, когда они уверятся в постоянности их здесь пребывания и узнают, что дети при них останутся, многие вступят в супружество, а те, у коих жены в деревнях, к себе их истребуют, от чего со временем семейства умножатся и мануфактура от оных получит рабочих, несравненно полезнейших рекрут или инвалидов, кои не с такою удобностию к здешним производствам приобьикают (так в подлиннике Е. Ц.), как малолетние.

В рассуждении всеподданнейше у сего подносимых исчислений, о людях потребных для фабрики и о годовой выработке, вашему императорскому величеству донести дерзаю, что не надеюсь в начале тем числом прядильщиков и прочих, кои означены в выписке, все машины привести в действие; также весьма сомневаюсь, чтоб в первые годы оказалась прибыль значущаяся по расчету, но при том уверен, что в последствии приобретутся выгоды гораздо важнее ныне предусматриваемых, если исполнение предприятия сего произведется с осторожностью и с надлежащими рачением. К таковому заключению убеждают успехи подобных заведений в иностранных государствах и те, кои уже здесь при опытах оказались, ибо по расчету числа употребленных людей, включая и тех, кои при прочесе и при прочих производствах приготовительных находились, приходится на каждого в день от 3-х до 4¹/₂ фунтов пряжи, в том числе и на самых малолетних, что

составляет по крайней мере вдвое более, нежели лучшими пря-
дильщиками произвести можно, и ожидать надобно, что более на
машинах сработают, когда лучше к употреблению их привыкнут.

Исполнив сим по лучшему разумению своему высочайшее
вашего императорского величества повеление касательно предста-
вления прожекта на устройство при Александровской мануфактуре
льнонопрядильной, оной на благоусмотрение вашего император-
ского величества щастие имею поднести во ожидании дальней-
шаго повеления. Подлинную подписал управляющий мануфактурою
коллежский советник Вильсон.

Август 23 дня
1811 года

ЛОЦИЯ. Дело СПб. опекунского совета, по канцелярии, 1811 г. д. № 252
„Об учреждении на Александровской мануфактуре особливого отделения
для механического прядения льна, об отпуске на действие оного заимо-
образно суммы и открытии постоянного кредита“, лл. 3—6.

215411 m

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Глава I. История развития техники прядения до последней трети XVIII в.	
1. Веретенное прядение	5
2. Ручная прялка	11
3. Самопрялка — основной аппарат льнопрядильной мануфактуры	18
Глава II. Английские и французские льнопрядильные машины эпохи промышленной революции	
1. Введение механического прядения	40
2. Английские машины для прядения льна в конце XVIII—нач. XIX в.	50
3. Механическое льнопрядение во Франции в период империи	62
4. Технический переворот в льнопрядении	91
Глава III. Русское льнопрядильное производство XVIII в.	
1. Общий уровень техники льнопрядения	99
2. Машина Глинкова	104
Глава IV. Начало машинного производства льняной пряжи в России	
1. Механическая льнопрядильная Александровской мануфактуры	125
2. Проекты введения льнопрядильных машин в первой трети XIX в.	169
3. Первая частная льнопрядильная фабрика в России	177
4. Кризис льняного производства в 30—40-х годах	188
5. Начало технических сдвигов в русском льнопрядении	198
Приложения	209

205-24215.

-296329-

RLST



0000000345120

1936