

гатительных фабрики, совершенствуя, улучшая конструкцию каждой из них.

Так же, как Ползунов, преодолевая мелкие и крупные козни кабинетских чиновников, косность и равнодушие, стремясь облегчить непосильный труд рабочих людей, Козьма Фролов упорно шел к своей цели — созданию сверхмощных вододействующих машин. Эту задачу он решил в Змеиногорске, где с 1781 года руководил рудниками. На службу добыче руд изобретатель поставил грандиозную технику. Поначалу это была гигантская машина для откачки воды. Машина могла освободить от этого изнурительного труда около двухсот рабочих людей и сорок восемь лошадей.

Долго ходил по различным инстанциям фроловский проект, созданный еще до того, как Козьма Дмитриевич стал начальником Змеиногорских рудников. Лишь в апреле 1783 года его Вознесенская машина была пущена. Это событие Фролов считал для себя «совершенным счастьем».

Размеры Вознесенской машины можно представить по диаметру водоналивного колеса, достигавшему 18 метров.

К концу 80-х годов К. Д. Фролов создал грандиозный гидросиловой каскад подземных сооружений, позволивший механизировать откачку воды, подъем из рудников и транспортировку руды, другие трудоемкие процессы.

Так работал славный гидротехник в унисон со своим товарищем по заводскому делу и соратником по изобретательству Иваном Ползуновым, после смерти которого участвовал в испытаниях его знаменитого двигателя. На испытаниях Фролов присутствовал 10 дней. Он предложил заменить небольшие насосы машины обычными рудничными. Пока ученик Ползунова ездил за насосами в Змеиногорск, гидротехник порекомендовал поставить дымовую трубу рядом со зданием, в котором установлена машина, сделать несколько исправлений в деталях двигателя.

Царский Кабинет не смог не оценить заслуг К. Д. Фролова. В 1790 году его назначили начальником конторы Кольвановоскресенских рудников. До конца жизни Козьма Дмитриевич оставался членом горного совета. Умер Фролов 74 лет в 1800 году в Барнауле.

## СОЗДАТЕЛЬ РЕЛЬСОВОЙ ДОРОГИ

**Е**ще при жизни Козьмы Дмитриевича его сын Петр Козьмич стал известен на Алтае как незаурядный специалист.

Зимой 1784 года Козьма Дмитриевич сопровождал из Барнаула в Петербург караван с серебром. Он привез в столицу двух своих сыновей — Павла и Петра.

Морозным декабрьским днем обоз выехал из Барнаула на Московский тракт. Скрипели груженные драгоценным металлом сани. Навстречу обозу шли другие грузы — везли на Алтай свинец из Нерчинска, оружие — из Тулы, порох — из Москвы, инструменты — из Петербурга...

В столице Козьма Дмитриевич отдал своих сыновей учиться в Петербургское горное училище.

Здесь Петр Фролов провел десять лет. Преподавали в училище крупные специалисты. Программа была очень обширной. Помимо металлургии пробирного и маркшейдерского (горного) дела здесь учили математике, физике, химии, минералогии, горной механике, рисованию, русскому, немецкому, французскому и латинскому языкам, риторике, логике, истории, географии.

В 1793 году после окончания училища восемнадцатилетний Петр Фролов вернул-



Петр Козьмич Фролов

ся в Змеиногорск в чине шихтмейстера. Молодой офицер с жаром окунулся в работу. Освоил маркшейдерское дело, руководил чертежной, помогал отцу в строительстве гидросооружений. В 1797 году на Сузунском заводе впервые столкнулся с нелегким делом перевозки руды.

Через год П. К. Фролова командировали в Нерчинск. Кольвано-Воскресенские заводы нуждались в свинце, который поставлялся из Нерчинска и считался дефицитным металлом, поскольку был необходим и военному ведомству, и уральским заводам, да и купцы охотно покупали его для обмена на сибирскую пушнину.

Пользуясь ситуацией, судовладельцы искусственно повышали цены на перевозку свинца. Поэтому в ноябре 1797 года Канцелярия в Барнауле получила специальный указ Кабинета, предписывающий отправлять в Нерчинск целую команду, которая должна была следить за транспортировкой свинца. Помимо прочего в обязанности команды, возглавляемой офицером, входило «весь тот вояж

положить на карту с описанием топографическим и камеральным, морю же Байкалу и рекам сделать промер с означением глубины, мелей и прочего».

Очевидно, Кабинет стремился, получив карту пути и лоции, наладить транспортировку своими силами. И команда превращалась таким образом в научную экспедицию.

Первой такой экспедицией руководил картограф и чертежник Н. Е. Корелин, второй — П. К. Фролов. Экспедиция Фролова получила еще и дополнительное задание — изучить условия найма возчиков грузов к пристаням, конструкции судов, возможности их постройки.

В итоге работы обеих экспедиций появился проект создания водного пути от Барнаула до Нерчинска<sup>37</sup>.

Это был один из многих проектов, в которых Петр Козьмич пытался решать транспортные проблемы. Чтобы понять его интерес к данному вопросу, достаточно вспомнить, на каком расстоянии от заводов находились некоторые рудники от Барнаула: Зырянский почти 500 верст, Риддерский — 430, Змеиногорский — без малого 250. А грузы исчислялись сотнями тысяч, а то и миллионами пудов в год! При самой низкой оплате, получаемой приписными крестьянами транспортировка была главной расходной статьей заводского бюджета.

В начале XIX века, работая в Барнауле главным чертежником, П. К. Фролов занялся проблемой транспортировки руды, создал надежную грузоемкую конструкцию судов, измерил фарватер Иртыша на большом отрезке пути и открыл там навигацию.

Экономическая польза этой работы Фролова оказалась настолько значительной, что его повысили в чине и наградили орденом.

Талантливый новатор вынашивает проект постройки комбинированных рельсовых и водных путей из Змеиногорска в Барнаул. Рельсовые пути по этому проек-

ту должны были протянуться на 180 верст. По тому времени это была еще невиданная в России дорога. К сожалению, Кабинет не дал средств на ее осуществление.

Тем не менее неугомонный искатель построил в Змеиногорске первую в России рельсовую дорогу. Общая длина ее составляла 1,8 километра. А. И. Кулибин писал о ней в «Горном журнале»: «В одной большой тележке особого устройства, на четырех колесах одною лошадыю перевозится в один раз по 150 пудов...»<sup>38</sup>.

Известный барнаульский историк техники Н. Я. Савельев в своей книге «Алтай — родина выдающихся изобретений» приводит красноречивые цифры.

С момента пуска до 1817 года по рельсовой дороге перевезли 2739106 пудов руды. Специальная комиссия установила: «На сие количество руд потребовалось бы 2954 душ крестьян и расход им в плату 6203 рубля. А израсходовано на провоз 3911 р. 76 коп.».

Построенная в начале века рельсовая дорога просуществовала до 1897 года.

Петр Козьмич Фролов занимался также внедрением кокса в черную металлургию, стремился продолжить дело своего отца в области гидротехники. Одно время он был инспектором заводских училищ и ведал чертежной, инспектировал соляное производство.

Интересы этого разностороннего человека не ограничивались инженерным творчеством, механизацией транспорта, картографией, различным изобретательством. Он много занимался историей, слыл знатоком древних рукописей, увлекался археологией и этнографией. О его исканиях в области архитектуры, библиографии, искусства будет сказано позже.

Можно назвать немало имен других новаторов, продолжавших дело И. И. Ползунова и П. К. Фролова в Барнауле и на Алтае. Это Д. Ф. Головин, Ф. С. Ваганов, М. С. Лаулин, П. М. Залесов, С. В. Литвинов, Е. А. Третьяков, П. Г. Ярославцев. К каждому из них можно отнести слова Эрика Лаксмана: «Муж, делающий истинную честь своему народу».

## МЕХАНИК И СТРОИТЕЛЬ

**В** архивных документах, относящихся к первой половине XIX века, часто встречается имя Павла Григорьевича Ярославцева. Из его формулярного списка<sup>39</sup> можно узнать, что он вступил в службу в 1806 году столярным учеником, позже был столяром, механическим учеником, машинным подмастером. Через двенадцать лет службы получил звание унтершхтмейстера, а в 1836 году стал капитаном.

За свою службу выполнял самые различные работы — строил машины на Риддерском, Зыряновском и Черепановском рудниках, бумажную фабрику в Барнауле, модели для заводского музея, сопровождал обоз с золотом в Петербург. С

1818 по 1821 год был в европейских странах, в том числе в Англии, где изучал различные механические устройства, в частности, паровые машины.

За всеми этими делами и другими многочисленными поручениями, которые особенно часто любил давать ему П. К. Фролов, ценя в нем толкового и исполнительного механика, шла непрерывная работа ищущей, изобретательской мысли.

В 1823 году Ярославцев представил проект механизации Риддерского рудника. Новое в его проекте состояло в том, что одно водоналивное колесо передавало движение к поршням насосов, установленных в двух шахтах. К тому же механик добавил к основной установке спро-