

Н. Савельев,

зав. отделом истории
Алтайского краевого музея.

Сподвижник Ползунова

У слияния рек Змеёвки и Корбалихи, в отрогах Алтая спрятался старинный городок, ныне рабочий посёлок Змеиногорск. Начало этому селению положила рудника, открытый в первой половине XVIII века.

Здесь много лет работал современник и сподвижник изобретателя «огненной машины» Ползунова, великий русский техник, искусный мастер использования «водяной силы» Козьма Фролов. Здесь он создал изумительные сооружения, невиданные механизмы для облегчения тяжкого труда «горных служителей».

Козьма Дмитриевич Фролов родился 10 июня 1726 года на Урале, в семье мастерового Полевского завода.

Это время было поворотным в развитии производства на Урале. Потеряв надежду получить дешёвые изделия из металла от купцов и частных горнопромышленников Строгоновых, Демидовых и других, Пётр Первый решил всемерно развить казённую промышленность и предписал горному специалисту Геннину:

«Ехать в Кунгурской, Верхотурской и Тобольской уезды, где есть наши железные и медные заводы. И железные заводы во всё исправить, а именно, пушечным литьём. Также велеть там делать уклад, сталь, жечь и дощатое кровельное железо. И сделать для резания железа и для проволочного дела машины. А которые похотят тому делу... учиться — и тех учить. Медные заводы также во всё исправить и привести в доброе состояние и размножение»¹.

В 1723 году началось строительство казённых заводов на Урале. На реках Исети, Уктусе, Сысерти, Ляле, Полевой и других выросли плотины. Начали свой бег водяные колёса. Завздыхали воздуходушные мехи, зачали плавильные печи, засверкали струи жидкого металла. В заводских корпусах начали действовать «куриозные машины» для обточки и сверления пушечных стволов, вытягивания проволоки, проката железа. Так один за другим возникли Екатеринбургский, Верхне-Исетский, Уктусский, Полевский и другие заводы. Во многих местах были заложены новые рудники.

«Когда Пётр Великий, имея дело с более развитыми странами на Западе, лихорадочно строил заводы и фабрики для снабжения армии и усиления обороны страны, то это была своеобразная попытка выскочить из рамок отсталости. Вполне понятно, однако, что ни один из старых классов, ни феодальная аристократия, ни буржуазия, не мог разрешить задачу ликвидации отсталости

¹ Геннин, «Описание уральских и сибирских заводов».

нашей страны. Более того, эти классы не только не могли разрешить эту задачу, но они были неспособны даже поставить её, эту задачу, в сколько-нибудь удовлетворительной форме»¹.

Развитие казённой промышленности на Урале опиралось на подневольный крепостной труд. Тысячи крестьян были приписаны к заводам. Попытка «выскочить из рамок отсталости» огромной тяжестью легла на плечи бесправного народа.

В царствование Екатерины II, когда К. Д. Фролов работал на Алтае, эксплуатация крестьян достигла чудовищных размеров. Доведённый до отчаяния народ стихийно поднимался на восстания против своих порабитителей.

Не случайно из среды рабочего люда выходили гениальные изобретатели, ставившие целью своего творчества облегчение труда людей. Являясь выражением сказочной талантливости нашего народа, русские изобретатели, создавая новые, неизвестные до того машины, выдвигая новые способы производства, нередко на многие годы опережали своим творчеством развитие техники во всём мире. Но в условиях общественного строя России того времени смелые творческие замыслы русских изобретателей, вдохновлённые любовью к своему народу, не встречали должной поддержки и признания. Изобретения, имевшие мировое значение, умирали вместе с их творцами, а ещё чаще вовсе не осуществлялись. «Всемилодливейшая покровительница просвещения» Екатерина II была также «всероссийской помещицей». Опора трона — крепостники-помещики зачастую сознательно тормозили и проваливали проекты русских изобретателей. Не давали верной оценки творениям русских техников и иноземные специалисты, занимавшие многие командные посты в науке и промышленности России XVIII века. Сама императрица, родным языком которой был немецкий, преклонялась перед культурой Запада.

К. Д. Фролов, которому довелось почти всю жизнь работать на предприятиях по добыче драгоценных металлов, на рудниках, являвшихся личной собственностью императорской фамилии, был удачливее других. В итоге многолетних трудов он добился известного авторитета как выдающийся специалист, знаток рудного дела, искуснейший техник. Но только в наше советское время смогли получить полную оценку его творения, утверждающие первенство России в области механизации и автоматизации производства. Ныне с любовью изучаем мы сохранившиеся архивные документы, стараясь подробнее проследить жизненный путь этого великана русской техники, больше узнать о его работах на Алтае.

Окончив Екатеринбургскую горнозаводскую школу, 17-летний Козьма Фролов начал работать на заводе. «горным учеником» при плавильщике медной руды на открытых горнах. Недостаток в грамотных людях заставил горное начальство в 1745 году использовать К. Д. Фролова «вместо писаря» на караване судов, сплавлявших железо, чугун и медь по рекам Чусовой и Каме. По окончании сплава К. Д. Фролов был направлен на Гумешевский рудник, где и находился до 1748 года «у добычи руды».

Суровую школу жизни прошёл в юности великий русский техник.

Летом 1748 года его включили в партию рудознатцев, отправленную на поиски свинцовой руды по берегам р. Чусовой. Руководитель изысканий кунштгейгер Виттих заметил исключительные способности и прилежание горного

¹ Сталин, «Вопросы ленинизма», изд. IX, стр. 359.

ученика Козьмы Фролова и по возвращении на Полевский завод взял его к себе в подчинённые «для строения и вождения коннодействующих водовыливательных машин»¹.

Через пять лет, когда Фролов из горных учеников был переведён, наконец, в берггауэры, т. е. мастеровые, его опять послали на поиски новых рудных месторождений. На этот раз, летом 1753 года, К. Д. Фролов был направлен «для разведывания и открытия около рек Янка и Белой агатовых, металлических, минеральных и других родов камней». Это была его первая самостоятельная работа, которую он «производил сам собою с придачею одного рудоконника»².

Успешно выполнив важное поручение, берггауэр Фролов продолжал работу на рудниках Урала. Он скоро стал отличным мастером горнозаводского дела. В 1758 году, когда Берг-Коллегия (Главное управление казёнными заводами России) затребовала с Урала специалиста для осмотра горных работ в Финляндии и Олонекской губернии, Екатеринбургская горная экспедиция отправила К. Д. Фролова, присвоив ему звание штейгера, то-есть горного мастера.

К. Д. Фролов проехал через Петербург, ознакомился с постановкой работы на свинцовых рудниках близ г. Лапперанта, наладил вымывку золота на Воицком руднике в Олонекской губернии. В феврале 1759 года штейгер Фролов вернулся на Урал и был назначен руководить горными работами на Берёзовских золотых промыслах.

Добываемый на Берёзовском руднике золотосодержащий кварц промывали на соседнем Угтусском заводе, на промывательных установках (похверках), построенных Виттихом. Промывка шла очень плохо — много золота вода уносила в отвалы. В декабре 1759 года К. Д. Фролова перевели на Угтусский завод «для рассмотрения недостатка в вымывке золота». Здесь К. Д. Фролов в 1760 году сделал первое своё крупное нововведение, а именно «для выгодной против прежнего установу вымывки золота, по ново изобретённому собою проекту, при том же заводе, золотопромывальную машину построил, которая через контр пробы и многие опыты полезной оказалась, паче тем, что способ изыскан со уменьшением задолжания людей; золото из руд удобнее извлекать и руд несравненно более промывать»³.

За изобретение золотопромывальной машины К. Д. Фролова назначили в 1761 г. руководителем горных работ на всех золотосодержащих рудниках Урала, «определив его в бергмейстерскую должность», т. е. в должность инженера, но оставив его попрежнему в звании штейгера.

О замечательном горном мастере узнал начальник Кольвано-Воскресенских заводов генерал Порошин. Кабинет императрицы требовал увеличивать выплавку серебра, а канцелярия Кольвано-Воскресенских заводов испытывала большие трудности в выполнении этого требования. Малолесье в районе самого богатого Змеиногорского рудника заставляло возить руду для плавки на далёкий от него Барнаульский завод — административный центр царского поместья на Алтае. Перед отправкой на завод руды промывали, чтобы отделить их от пустой породы. Промывка осуществлялась на устарелых похверках, с очень низкой производительностью. 14 июня 1762 года Порошин послал из Барнаула в Екатеринбург требование «отправить сюда... находящегося около

¹ Алтайский краевой Государственный архив (АКГА), ф. 1, оп. 2, л. 135, л. 27.

² АКГА, ф. 1, оп. 2, л. 135, л. 28.

³ Там же.

Екатеринбургских работ унтер-штейгера (или каким он чином действительно находится) Козьму Фролова»¹.

Требование Порошина застало К. Д. Фролова за большой творческой работой на Урале. Он строил на Берёзовском руднике золотопромывальные машины своей конструкции, составлял проект проходки большой штольни поперёк слоёв горы для разведки направления золотоносных жил и удаления из недр рудника грунтовой воды.

Екатеринбургская горная экспедиция не хотела терять прекрасного знаока золотопромывки, каким был К. Д. Фролов, но она боялась послушаться приказа начальника царских заводов.

На Алтай Фролов прибыл 3 февраля 1763 года и был немедленно отправлен на Змеиногорский рудник.

Добыча золота на Урале была новым делом, требующим механизации. Вот почему так быстро использовали там изобретение золотопромывальной машины. Прибыв на Алтай, Фролов попал в условия такого же лихорадочного строительства новых заводов.

1763 год был началом усиления эксплуатации труда принисных крестьян на Алтае, число которых в этот год увеличилось более, чем на 30.000 человек. Тысячи крестьянских семей были оторваны от земледелия и направлены на пожизненную работу на заводах и рудниках. Таких крестьян именовали горными служителями. Строительство новых заводов вызывало необходимость усиления добычи руды и ускорения её промывки.

Летом 1763 года К. Д. Фролов приступил к постройке своих знаменитых Корбалихинских похверков на Змеиногорском руднике. Он соорудил своеобразный гидросиловой каскад, расположив похверки один за другим вдоль деривационного канала.

Деривационным называют также гидротехническое сооружение, в котором вода к двигателю подаётся каналом, отведённым в сторону от русла реки, что предохраняет двигатель и обслуживаемые им машины от разрушения в случае прорыва плотины, а в ряде случаев даёт возможность обойтись и вовсе без плотины. Первая в России деривационная установка была создана в 1754 году И. И. Ползуновым при постройке в Змеиногорске «пильной мельницы» (вододействующей лесопилки). Ползунов соорудил на реке Змеёвке небольшую плотину, от которой провёл воду к лесопилке каналом, отведя его в сторону от реки. Весной 1755 года плотину, построенную Ползуновым, размыло, но канал и лесопилка остались целыми. После очистки и исправления канала лесопилка продолжала работать нормально без плотины. Ползунов построил деривационную установку на Алтае вопреки утверждению иностранных специалистов, что подобные сооружения для России непригодны из-за сурового климата. Удачный опыт Ползунова не обратил на себя внимания горного начальства, продолжавшего до 1771 года строить на Алтае обычные сооружения с плотинами.

К. Д. Фролов не ограничился простым повторением опыта И. И. Ползунова, а создал новую по типу, каскадно-деривационную установку. Построив «флэт-вер» — плотину, не возвышающуюся над уровнем воды, он от реки отвёл в сторону длинный канал, на котором последовательно расположил один за другим три похверка. Одним водяным потоком приводились в движение 5 водона-

¹ АКГА, ф. 1, оп. 1, д. 252, л. 115.

ливных колёс—двигателей пяти рудообогатительных фабрик. Это дало экономию в затратах труда, так как не требовалось строить трёх отдельных плотин.

Но основная заслуга К. Д. Фролова при строительстве Корбалихинских похверков заключается в том, что все пять рудообогатительных фабрик, вошедших в их состав, были полностью автоматизированы. Это были первые в мире автоматически-действующие фабрики — прообраз самых совершенных современных заводов-автоматов. Толчейные и промывательные станки новой конструкции, приспособления для транспортировки руд от одной операции к другой и для сортировки руд действовали без вмешательства человека.

Простота конструкции фабрики изумительна. При этом рудообогатительные фабрики К. Д. Фролова были очень крупными по тому времени предприятиями. Корбалихинские похверки, действуя непрерывно, обогащали большое количество руды. По данным самого К. Д. Фролова, из Змеиногорского рудника «руды в отпуске с июля 1769 года по октябрь 1783 года на заводы произошло 17.157.681 пуд, да сверх того разных сортов от промываленных заводов 3.067.962 пуда»¹.

Рудообогатительные фабрики, построенные К. Д. Фроловым, значительно сократили транспортные расходы по перевозке руды и освободили большое количество горных служителей от тяжёлой работы на промывке.

Рапорт о результатах испытаний первых двух похверков на Корбалихе, с описанием конструкции и чертежами, послали в Петербург в 1765 году. Ответ Кабинета императрицы, написанный в 1767 году, гласил:

«Кабинет принимает в надлежащее уважение отличными талантами подобно Ползунову шихтмейстера Фролова». Далее, предписывая выдать К. Д. Фролову в награду 200 рублей, Кабинет повелевал: «Для пресечения пестроты, несогласной с справедливостью и с законом, и происходящего от того персопального огорчения, нижнего звания обер-штейгера ему не носить, а писаться и называться настоящим его офицерским чином шихтмейстера»².

Во время создания Корбалихинских похверков К. Д. Фролов построил несколько конных рудоподъёмников на Змеиногорском руднике, а также сыграл большую роль при испытаниях первого в мире теплового двигателя, изобретённого И. И. Ползуновым на Барнаульском заводе в год приезда К. Д. Фролова на Алтай.

Закончив строительство двигателя, И. И. Ползунов 16 (27) мая 1766 года скончался от чахотки. Через неделю после смерти великого изобретателя машину его начали испытывать. Обнаружилось, что насосы двигателя подают недостаточное количество воды, необходимой для конденсации пара в цилиндрах. Лучшие горные специалисты Барнаульского завода 24 дня тщательно старались устранить этот недостаток и, наконец, решили: «к лучшему и общему рассуждению в Змеиногорскую контору послать повеление о присылке сюда находящегося там обер-штейгера Фролова»³.

К. Д. Фролов предложил заменить насосы двигателя обыкновенными рудничными насосами. 15 июля 1766 года он сам осуществил это предложение, и

¹ АКГА, ф. 1, оп. 2, д. 101, л. 138.

² АКГА, ф. 1, оп. 2, д. 101, л. 143.

³ «Известия Томского технологического института», 1907 г., т. IV, № 1, стр. 76.

двигатель Ползунова начал работать нормально. Рудничные насосы, приводимые в движение самой машиной, подавали воду с избытком.

Заслуга К. Д. Фролова заключается в том, что он практически доказал способность двигателя Ползунова одновременно приводить в действие различные заводские механизмы — и воздуходушные мехи и рудничные насосы.

С непревзойдённым мастерством применяя в качестве двигателя обычные водоналивные колёса, К. Д. Фролов сосредоточил свою творческую энергию на совершенствовании машин-орудий. Он исходил из конкретных задач механизации трудоёмких работ. Творчество И. И. Ползунова и К. Д. Фролова взаимно дополняли друг друга. Ползунов революционизировал технику, стремясь ввести новый тип двигателя—универсальный тепловой двигатель. Таким же великим революционером техники выступал К. Д. Фролов, введший невиданную механизацию производства, автоматизацию его, замену ручного труда работою машин.

* * *

Механизировав промывку руды, К. Д. Фролов сосредоточил своё внимание на механизации наиболее трудоёмких работ в самом руднике. Руду в то время добывали с применением пороха. Наиболее трудоёмкими работами были откачка грунтовой воды и подъём руды на поверхность.

Рудоносные слои на Змеиногорском руднике расположены почти вертикально. Поэтому по мере разработки рудника всё глубже и глубже опускались шахты. Процесс углубления разработок ускорялся тем, что в погоне за богатыми рудами поднимали на поверхность только те из них, которые содержали свыше 3 золотников серебра в пуде, остальные руды шли на завал старых выработок. Чем глубже опускались шахты, тем сильнее был напор грунтовых вод, и нижние горизонты рудника попадали под угрозу затопления.

Средства удаления воды из выработок были крайне примитивны. Всасывающие насосы, попросту трубы с поршнями, приводились в действие силою людей. Каждый из таких насосов мог поднять воду не выше, чем на 2—3 метра, выливая её в жёлоб, из которого она поднималась далее другим насосом. Вдоль шахт в несколько рядов один над другим располагались такие насосы. Из верхнего ряда вода выливалась в жёлоб, идущий вдоль штольни, выходившей на поверхность земли. Работая по 12 часов в сутки, до полного изнурения доходили горные служители, качая воду такими насосами.

Работа на подъёме руды была не легче. Из забоев по извилистым ходам люди везли добытую руду к основанию ближней шахты. Задыхаясь в пороховом дыму, брели они по колено в воде, во мраке, который бессильны были побороть тускло мерцающие свечи. На дне шахты руду грузили в бабьи и с помощью канатов поднимали на поверхность. Только на Преображенской шахте ворота рудоподъёмников вращали лошади.

К. Д. Фролов видел всю тяжесть труда людей и понимал, что скоро они будут бессильны обеспечивать условия дальнейшей разработки рудника: вода, затопив нижние горизонты, закроет доступ к богатым рудам. Но именно тогда, когда механизация стала остро необходимой, управляющий Змеиногорским рудником Леубе отстранил К. Д. Фролова от работы внутри рудника, приказав ему руководить промывкою руд на законченных постройкою Корбалихинских похверках. Леубе начал систематическую травлю К. Д. Фролова.

В 1769 году К. Д. Фролову объявили «крепкой выговор» за то, что он не донёс начальству о трате казённых дров на отопление своей квартиры Овчинниковым, подчинённым Фролова. Тогда же нашлись люди, которые донесли Леубе о расходовании казённого железа на свои поделки самим К. Д. Фроловым. Начавшееся следствие было закончено весной 1770 года, и К. Д. Фролову объявили второй «крепкой выговор» в присутствии всех горных офицеров рудника.

Выговоры не могли подорвать авторитета К. Д. Фролова, и Леубе решил опорочить его как изобретателя. Управляющий рудником нашёл поддержку у нового начальника Кольвано-Воскресенских заводов Ирмана.

16 ноября 1769 года Ирман послал предписание К. Д. Фролову: «для построения водозаливной при заводских фабриках во время пожарного случая машины, **каную он изобретает** (подчеркнуто нами—Н. С.), сделать пристойной величины деревянную модель»¹.

24 января 1770 года модель машины, которую К. Д. Фролов изобретал по приказу начальства, была сделана, но Леубе потребовал представить её описание и смету расходов на строительство и годичную эксплуатацию машины. К. Д. Фролов выполнил и это требование. Через два дня модель, её описание и смета были отправлены Ирману. В сопроводительном рапорте Леубе прежде всего сообщал, что «по довольному здешней конторы той модели рассматриванию, в том его, Фролова, изобретении никакой новости не усматривается. Ибо в других европейских государствах подобные сему изобретению машины... имеются»². Затем Леубе перечислил «недостатки» машины: 1) трубы расположены далеко от машины, что будет мешать тушению пожара; 2) вода засорит трубы имеющимся в ней мусором; 3) «не редко случается, что такие машины обще с запалённым строением сгорают».

Чувствуя недостаточность своих «доводов», Леубе в заключение решил опереться на «теории» западных учёных: «Как уже известно, что все употребляемые при различных случаях машины чем больше к действию своему имеют присовокупленных членов, тем большему подвержены повреждению, починкам и не того следуемым частым расходам, что самое и от представляемой Фроловым машины, чрез означенную модель ожидать должно».

Все «доводы» Леубе опровергала практика работы машин, созданных на Алтае. Фабрики Корбалихинских похверков имели сильно разветвлённую сеть водопроводных труб, но ни их длина, ни сор, имеющийся в воде, не мешали работе машин. Чем больше «членов» вводил К. Д. Фролов, тем лучше была работа машин. «Теория» о частой поломке машин, имеющих много «членов», приводилась в 1763 году президентом Берг-Коллегии Шлаттером, как основной довод против постройки теплового двигателя П. И. Ползунова. Эта «теория» не могла быть применимой к пожарной машине Фролова ввиду простоты её конструкции.

Пожарная машина К. Д. Фролова использовала в качестве двигателя одно водоналивное колесо. От вала его движение передавалось небольшому вороту, вместо рукояток у которого были кривошины, соединённые шатунами с штоками поршней двух обычных нагнетательных водяных насосов. Вода насосами

¹ АКГА, ф. 1, оп. 1, д. 371, л. 147.

² Там же.

подавалась в цилиндрический распределитель, от которого шли трубы к домам, садам, площадям и фабрикам. Что можно было предложить проще такой установки! В случае пожара на трубы должны были надеваться «кожаные рукава со шприцами». Фролов предлагал автоматизировать пожарную технику, более чем на 150 лет опережая в этой области свою эпоху.

Проектируя подачу воды от своей машины в фонтаны на площадях, К. Д. Фролов тем самым делал её пригодной и как водопроводную установку.

В смете Фролова было указано, что строительство и годичная эксплуатация машины для Барнаульского завода обойдётся в 1.097 руб. 84 коп. Но Барнаулу не суждено было получить водопровод в XVIII веке: Ирман согласился с «доводами» Леубе. Машину Фролова строить не стали, связанные с её изобретением документы, не посылая в Кабинет, положили в архив. В 1947 году мы нашли эти документы в делах Алтайского краевого государственного архива.

Ни выговора, ни судьба его пожарной машины не прекратили творчества К. Д. Фролова. В 1772 году он составляет первый проект механизации подъёма воды и руды на Змеиногорском руднике. Проект и поясняющие его чертежи были скопированы, фамилия автора, К. Д. Фролова, даже не упоминалась в сопроводительном рапорте. В таком виде проект был отправлен в Кабинет. Успокоенный ростом выплавки серебра на Кольвано-Воскресенских заводах, достигшей к 1772 году 1200 пудов в год, Кабинет не обратил внимания на проект.

В 1773 году К. Д. Фролов составил второй проект механизации работ на Змеиногорском руднике, но и его постигла та же участь.

Между тем, ещё ранее, в 1769 году, Леубе донёс рапортом Ирману, что Змеиногорский рудник имеет запас руды только на 15 лет. Однако уже через семь с половиной лет, в 1777 году, грунтовые руды затопили нижние горизонты, закрыв доступ к богатым рудам. Сократившаяся добыча руды повлекла за собою уменьшение выплавки серебра. В 1779 году его было выплавлено уже только 600 пудов. Кабинет сменил начальника Кольвано-Воскресенских заводов. Вместо Ирмана был назначен Меллер. Нового начальника Леубе встретил в 1779 году рапортом, что запасов руды в недрах Змеиногорского рудника, при добыче в год по 600.000 пудов, хватит не более как на 14 лет.

Меллер, начавший свою деятельность в Барнауле с уничтожения теплового двигателя И. И. Ползунова, сделал вид, что поддерживает проекты К. Д. Фролова. В 1780 году на Горном Совете было принято решение — начать строительство водовыливательной машины на Вознесенской шахте Змеиногорского рудника в соответствии с проектом Фролова. Но только спустя два года было разрешено К. Д. Фролову приступить к строительству.

21 июня 1783 года начала работать Вознесенская водовыливательная машина — первенец механизации Змеиногорского рудника.

К. Д. Фролову присвоили звание бергмейстера (горного инженера) и назначили его руководителем горных работ на Змеиногорском руднике.

В эти годы многое было сделано для улучшения условий работы в руднике. По указанию К. Д. Фролова, все выработки облицевали плитным камнем и гранитом взамен ненадёжного деревянного крепления. В недра рудника были

опущены каменные лестницы. В крепости построили несколько каменных зданий (одно из них в наши дни занимает в Змеиногорске средняя школа).

В 1783 году, когда великому изобретателю исполнилось 57 лет, он составил третий проект механизации горных работ на Змеиногорском руднике, ставший программой его дальнейшего творчества.

Проект Козьмы Дмитриевича Фролова, поданный им 15 декабря 1783 года Меллеру, является одним из величайших документов в истории русской и мировой техники. Подлинник проекта, как драгоценная реликвия, хранится в фондах Алтайского краевого государственного архива в Барнауле.

С чувством гордости отмечает К. Д. Фролов в начале изложения проекта, что своими богатствами Змеиногорский рудник «не только во внутренних и во всех краях России сведом, но и в посторонних многих государствах, без сомнения надеяться можно, не безызвестен»¹.

К. Д. Фролов опровергает утверждения Леубе, что рудник уже выработан, и доказывает, что если из Змеиногорского рудника брать в год по 1,5 миллиона пудов руды, то запасов её хватит «на 73, а если заимствовать от прочих посторонних рудников и руд змеиногорских доставлять по 1 миллиону (пудов), то продолжится на 111 лет с лишним».

Расчёты К. Д. Фролова оказались правильными. До Октябрьской революции рудник разрабатывался более 111 лет и лишь хищнический способ добычи и плохая разведка недр не позволяли руднику давать руду в указанном выше количестве. Глубинная разведка, безусловно, может полностью подтвердить расчёты Фролова и открыть в старых выработках нетронутые богатства.

К. Д. Фролов дал формулировку цели своего проекта: «К сохранению государственного интереса руды лучшим способом добывать и взамен некоторого числа горных служителей и их облегчения находящимися в глубине трёхшахт машинами есть способ, ведущий к славе и украшению».

Облегчение труда горных служителей — такова была цель проекта К. Д. Фролова.

Какие же машины «в глубине трёхшахт» предлагал установить он в своём проекте 1783 года?

Грандиозное сооружение, намеченное проектом, не имело себе равного в мировой технике. К. Д. Фролов разработал смелый проект подземного гидросилового каскада. Водяной поток из пруда на реке Змеёвке должен был устремиться в подземный деривационный канал и привести в движение несколько громадных водоналивных колёс в недрах Змеиной горы. От колёс движение через систему тиг и рычагов должно было передаваться рудничным машинам — мощным насосам для откачки грунтовых вод, автоматическим рудоподъёмникам. Силою этих же подземных водяных двигателей должна была, по мысли Фролова, производиться откатка руды в тележках от забоев к рудоподъёмным автоматам.

Вместо ожидаемого утверждения проекта К. Д. Фролов получил в декабре 1783 года назначение сопровождать в Петербург караван с серебром. Из командировки он вернулся только в ноябре 1784 года.

Между тем ни усиление эксплуатации приписных крестьян, ни постройка Вознесенской водовыливательной машины не разрешили проблемы ликвидации

¹ АКГА, ф. 1, оп. 2, д. 101, л. 132.

кризиса горного производства на Алтае. Выплавка серебра продолжала падать и в 1784 году снизилась до 400 пудов.

В 1785 году на Алтай с чрезвычайными полномочиями выехал член Кабинета П. А. Соймонов. Меллера на посту начальника Кольвано-Воскресенских заводов сменил Качка. Соймонов рассмотрел на месте проект К. Д. Фролова, вынес его на обсуждение Горного Совета, где было решено приступить к дальнейшей механизации Змеиногорского рудника, в соответствии с проектом.

Своё шестидесятилетие К. Д. Фролов отметил вводом в эксплуатацию первой очереди запроектированного в 1783 году грандиозного сооружения — Змеиногорского подземного гидроузла.

Подземный гидроузел, механизировавший работу в руднике, действовал непрерывно более 50 лет. Он привлекал внимание всех инженеров, учёных и путешественников, посетивших Змеиногорский рудник.

Большая часть мощности подземных водяных колёс оставалась в резерве, так как Фролов предполагал в дальнейшем осуществить также механизацию откатки руды из забоев. О неполной нагрузке водоналивных колёс, построенных К. Д. Фроловым, свидетельствует и тот факт, что в 1787 году изобретатель смог дополнить Вознесенскую машину автоматически действующей рудо-подъёмной установкой.

В 1788 году, ввиду слабого состояния здоровья, К. Д. Фролов, которому перевалило уже за 70 лет, подал прошение об отставке. Вместо этого его назначили руководителем работ на всех рудниках Алтая.

Риддерский, Зырянковский, Черепановский и ряд других рудников начали разрабатываться под руководством К. Д. Фролова, который начал энергичную борьбу за механизацию рудников. В делах Алтайского краевого государственного архива нами обнаружен проект механизации Риддерского рудника, относящийся к 1788—99 гг. Автор проекта не назван, но по конструкции описываемое сооружение напоминает Змеиногорский подземный гидроузел, каким его проектировал К. Д. Фролов в 1772 году.

Механизация работ на Змеиногорском руднике дала возможность вновь добывать богатые руды. Рудник снова оставался главным на Кольвано-Воскресенских заводах, выплавка серебра в 1789 году достигла 900 пудов.

Конструкция сооружений, созданных в Змеиногорске Фроловым, стала образцом при строительстве новых плавильных заводов. Так были построены деривационные установки Гавриловского, Гурьевского и других заводов.

В 1797 году берггаутман, т. е. старший инженер К. Д. Фролов писал в рапорте начальнику Кольвано-Воскресенских заводов:

«При Акимовском руднике вода столь сильное протечение имеет, что два человека на одном насосе её содержать не могут. И по человечеству без сожаления на них смотреть не можно, до чего приходят в совершенное безылие... А как ещё в 1796 году рассуждаемо было в Горном Совете об устройстве там небольшой конной машины... то и нынче о том представляется... Дабы продолжением выливки воды не могло быть для горных служителей вреда, берггешворену Шрамму предложено (работу) до горизонту Даниловского орту остановить и добычу руд производить от почвы оног¹».

К. Д. Фролов впервые в мире ввёл автоматизацию производства для освобождения горных служителей от изнурительного труда. Позднее, борясь за

¹ АКГА, ф. 1, оп. 2, д. 249, л. 271.

осуществление этой цели, он механизировал машинами-автоматами большой рудник. Теперь, пользуясь своим служебным положением, Фролов приказывал прекращать работу там, где она была вредна для горных служащих.

В 1798 году К. Д. Фролов вторично подал прошение об отставке. Просьба его была удовлетворена не полностью. Ежегодно, больной и дряхлый, он обязан был выезжать на заседания Горного Совета.

Весною 1800 года его вызвали на очередное заседание в Барнаул. Это была его последняя поездка. 9 (21) марта 1800 года, в Барнауле, Козьма Дмитриевич Фролов скончался. Смерть застала его при исполнении служебных обязанностей, на 74 году жизни. Из 56 лет работы на рудниках и заводах 37 он отдал механизации горных работ на Алтае.

* * *

Построенная К. Д. Фроловым плотина на реке Змеёвке и деривационный канал близ Корбалихи действуют и в настоящее время, используются по тому же назначению, что и в XVIII веке. Плотина на Змеёвке обеспечивает работу гидростанции, подающей электроэнергию моторам современных насосных машин и рудоподъёмников Змеиногорского рудника. Деривационный канал снабжает водою рудообогатительную фабрику, оснащённую современным оборудованием.

В связи с исполняющимся в 1950 году столетием со дня смерти К. Д. Фролова, недавно в Змеиногорске побывала экспедиция Алтайского краевого музея. Собран ряд ценных вещественных памятников творчества великого русского техника; среди них — часть двухколенчатого вала гигантского водяного колеса Вознесенской машины. Вал был разбит при подъёме его из шахты. Доставленная в краевой музей часть вала представляет собой массивное чугунное колено весом в 700 килограммов.

Советские люди, создающие на просторах Родины «вторую природу» и технику близкого коммунистического будущего, высоко ценят гений русского человека Козьмы Фролова, творчество которого было страстной борьбой за облегчение труда народа, за создание могучей русской техники, за процветание Отечества.

