

МЕРЫ МИНИСТЕРСТВА ФИНАНСОВ В УПРАВЛЕНИИ ГОРНОЗАВОДСКИМ ПРОИЗВОДСТВОМ АЛТАЯ, ИХ ВНЕДРЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Временной отрезок с 1830 по 1855 г. в истории Алтая известен как период аренды Алтайского горного округа Министерством финансов. Соответствующий указ оформил арендные отношения между Кабинетом и Министерством финансов на неопределенный срок¹. Кабинет получал от Министерства финансов доход в сумме стоимости 1000 пудов золотистого серебра за вычетом 259714 руб. 28 ¹/₂ коп. на содержание заводов. Расходы на геологоразведку, улучшение технологии горнозаводского производства, ремонт заводских и рудничных строений Министерство финансов должно было покрывать за счет драгоценных металлов, полученных сверх 1000 пудов. Спустя 25 лет аренда была прекращена. По вопросу о причинах этого высказываются разные мнения, однако исследователи сходятся в одном: аренда имела неравноправный характер, от нее выиграли император и Кабинет. В условиях неравноправной аренды увеличение прибыли с Алтайских заводов стало главной экономической целью Министерства финансов.

Передача Кольвано-Воскресенских заводов П.К. Фроловым Ф.Ф. Бегеру в 1830 г. имела существенную особенность: через эту стандартную процедуру Министерство финансов входило в непосредственное управление округом. Одной из мер по вхождению в управление было знакомство Министерства финансов с 83-летним опытом кабинетской сереброплавильной промышленности. Горнозаводское производство Алтайского горного округа с 1785 г. было введено в режим устойчивого самоуправления (распределение нарядов на рудники и заводы стало функцией горных советов, которые уже собирались с 1779 г.), качество оценки управления, которую давал Кабинет, определялось способностью округа производить ежегодно не менее 1000 пудов золотистого серебра. Поэтому совсем не случайно в делопроизводстве часто фигурирует понятие «контрольные цифры», под которым подразумевалась система отображения в отчетности итоговых плановых производственных показателей.

Алтайский горный округ был ведущим центром сереброплавильного производства не только в России. По объемам ежегодного производства серебра Россия занимала второе место в Европе, немного опережая Саксонию, но значительно уступая Австрии. Ежегодное производство серебра в 30–40-е гг. XIX в. в Европе составляло: в Бельгии 10 пудов, Баденском герцогстве – 19, в Савойском герцогстве – 35, Франции – 54, Англии – 300, Пруссии – 342, Гарце – 700, Саксонии – 942, Австрии – более 2856 пудов².

Как и прежде, производство золотистого серебра состояло из трех главных частей: плавки серебра на роштейн, или сырой плавки, извлекающей операции, где серебро извлекалось из роштейнов свинцом, и разделительной (трейбофенной) операции, отделявшей серебро от свинца. На Колывано-Воскресенских (Алтайских) заводах для извлекающей операции употреблялся нерчинский свинец. Общий объем годового употребления в трейбофенную плавку свинца достигал 40 тыс. пудов. Частично использовался алтайский свинец. Трейбофенная операция являлась самой вредной, так как в это время много серебра утрачивалось в угаре, а растрата свинца увеличивалась до огромных размеров.

В связи с естественным истощением рудной базы ухудшалось качество руд, отсюда – неограниченно возрастающий производственный брак при неизменности «плавильной методы». В 1795–1803 гг. потеря серебра в угаре составляла 180 пудов из 1000 (18%), в 1809–1815 – 250 пудов (25%), а в 1825–1830 более 580 пудов (58%)³.

Ведущий саксонский металлург Веклер прибыл на Алтай в 1831 г., очевидно, по приглашению Министерства финансов. Он подверг алтайскую серебряную плавку сравнительному анализу.

1. На 1 тыс. пудов руды употреблялось на Колывано-Воскресенских заводах (далее КВЗ) 34666 фунтов древесного угля, в то время как во Фрейберге – 25454 фунта.

2. Каждая печь проплавляла в сутки на КВЗ около 250 пудов (около 40 центнеров), во Фрейберге – 25–40 центнеров, в среднем 32 центнера.

3. Руды давали роштейна на КВЗ – 7%, во Фрейберге – 50%. Заметим, что столь значительная разница возникала из-за того, что фрейбергские сереброплавильные заводы покупали у рудников обогащенную, аккуратную, равномерно толченую руду.

4. Один пуд роштейна содержал золотников в КВЗ – 11–12, в Саксонии – 6–8.

5. Потеря серебра в угаре на КВЗ – 30% (по явно заниженным данным, предоставленным Веклеру), во Фрейберге – 6–7%⁴.

Приведенные ниже данные создают довольно любопытную картину.

Затраты ресурсов времени и горючего материала на расплавку 1000 пудов руды в 30-х гг. XIX в.

Местонахождение заводов	Суток	Древесного угля (фунтов)
Алтай	4,0	34666
Фрейберг (Саксония)	11,3	25454
Сало (Швеция)	11,8	33002
Шемниц (Венгрия)	12,5	17000
Кремниц (Венгрия)	8,0	26310

Источник: ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 3514. Л. 5.

Технический уровень заводов был примерно один и тот же. Но управлению производственным процессом на Алтае было свойственно следующее понимание оптимальности затрат: минимум времени на расплавку руды при максимальной загрузке печи, не считаясь с затратами горючего материала. В «других местах» – другое понимание оптимальности: минимум топлива для поддержания жара в печи и постепенной расплавки руды. Веклер предлагал увеличить время плавки и уменьшить трату древесного угля, тем самым избежать вредного избыточного жара, влекущего горение испарявшегося металла (угар), и снизить вырубку лесов. При всей простоте полезнейшей рекомендации она не могла быть мгновенно внедрена в систему централизованного управления горнозаводским производством, поскольку один вид оптимальности исключает другой. Кроме того, оптимальность имела производный характер от параметров настройки устойчивой кабинетской системы управления. Наиболее приоритетным параметром был ежегодный объем производства не ниже 1000 пудов в год. Из-за стремления успеть выполнить наряд во что бы то ни стало любую стадию производственного цикла рассматривали в первую очередь как фактор времени.

Другой важной мерой по изучению горнозаводского производства на Алтае стала работа по составлению статистического и хронологического описания заводов и рудников, а также проведению «опытов» над плавкой серебряных руд. Предусматривалось, что вся эта деятельность должна быть сосредоточена в «одном знающем и опытном чиновнике», каким был бергмейстер (а с 1834 г. – майор) А.Н. Кулибин. Опыты имели целью не улучшить «колыванскую плавильную методу», а выяснить текущее

состояние технологии производства серебра не только по контрольным (объем производства, допустимый брак), но и управляемым параметрам (содержание металла в руде, количество коробов угля, состав шихты, количество флюсов и т.п.; количество работников при каждой из трех плавильных операций; объем печи, продолжительность плавильной операции, общее количество печей на заводе и т.п.)⁵.

На первых порах Министерство финансов стремилось стимулировать заинтересованность горных чинов в увеличении объемов выплавки серебра. За выплавку в 1832 г. свыше положенных 1000 пудов 21 пуда была выделена награда 3200 руб. 35 коп., в 1834 г. – 2356 руб. 95 коп⁶. Целью Министерства финансов на данном этапе (1830–1834 гг.) было зафиксировать сереброплавильное производство на предсказуемо устойчивом уровне. После 1834 г. практика вознаграждений за серебро, произведенное «сверх 1000 пудов», была прекращена.

Второй этап, согласно замыслу, должен был включать производство успешных опытов по изменению «колыванской плавильной методы», перенесение этих опытов в валовую работу и должен был закончиться составлением новых штатов для Алтайских заводов.

1 января 1834 г. Корпус горных инженеров Российской империи получил военное устройство, это было воплощением взглядов Николая I. Военизация затронула также Корпус инженеров путей сообщения (1809 г.), Корпус лесничих (1839 г.) и Корпус межевых инженеров (1849 г.). Как известно, император Николай I считал, что концентрация и централизация власти, военный распорядок, субординация и обязательность исполнения приказов – это методы эффективного управления.

Концепция построения идеального государства была символически воплощена в образе усеченной пирамиды, увенчанной недреманным оком. Под корпусом в то время понимали коробку стен. Скрепам государства и являлось общество, преобразованное государством и поставленное под государственный контроль посредством законодательства. Впервые эта концепция была выражена в идеологии просвещенной монархии Екатериной II. Николай I не менял сути концепции, сформулировав на ее основе идеологию военизированного государства. У автора нет цели анализировать различие и сходство обоих подходов, но ясно одно: Екатерина II стремилась укрепить государство, Николай I – повысить его эффективность, не меняя основ государственного строя. По нашему убеждению, аренда Министерством финансов Алтайского горного округа имела в основе отнюдь не сиюминутные экономические мотивы Кабинета, а пре-

следовала долговременные политические цели в области государственного строительства, поэтому к моменту военизации Министерство финансов контролировало территории горных округов Грузии, Урала, Алтая, Восточной Сибири.

Военизация – не что иное, как административная реформа на основе идеологии государственного управления. В 1832 г. численность горных чиновников составляла 91 чел.⁷, а в 1834 г. в рамках военизации горного ведомства была проведена кадровая реформа. Спустя год 29 из 89 «горных чиновников» были переведены в Корпус горных инженеров «с оставлением при занимаемых должностях»⁸. Это были выпускники высшего учебного заведения – Горного кадетского корпуса. Они все стали военными офицерами, т.е. дворянами, независимо от происхождения.

Численность Корпуса горных инженеров составляла в 1834 г. 320 чел., в то время как горных инженеров в Алтайском горном округе на начало 1835 г. было 30 чел., т.е. менее 10% от общего состава⁹.

В профессиональном аспекте кадровая реформа 1834 г. способствовала повышению образовательного уровня горных инженеров. В социальном аспекте Министерство финансов продолжило ту же линию вытеснения разночинцев из административного управления, обозначившуюся еще в 80–90-е гг. XVIII в. Основу кадровой реформы заложил Кабинет¹⁰. Многочисленная группа (60 чел.) была преобразована в категорию горных чиновников, прежнее чинопроизводство действовало лишь в этой группе, она уменьшалась по мере выхода чиновников на пенсию. Унтер-офицеры теперь производились лишь в урядники (нижние чины), т.е. доступ разночинцев к управлению был абсолютно пресечен. В 1839 г. численность горных инженеров составила 37 чел., в 1851 г. – 49 чел.¹¹.

После учреждения Корпуса горных инженеров в 1834 г. министр финансов (именовался «главноуправляющим» Корпуса горных инженеров) объявил: «...иметь в виду детей чиновников способнейших и соответственнейших в качестве кандидатов при заводах до открытия вакансий пансионеров»¹². Горный начальник Алтайского горного округа рассматривал заявки, поданные от горных инженеров и чиновников до объявления вакансии в Горный кадетский корпус (с 1833 г. – Горный институт, с 1834 г. – Институт корпуса горных инженеров), и выбирал одного–трех мальчиков не старше 12 лет, зачислял их в кандидаты по Алтайским заводам. После открытия вакансии кандидат отправлялся с караваном серебра в Санкт-Петербург с сопроводительным письмом к «главноуправляющему» корпусом от главного начальника Алтайских заводов.

Военная выучка ставилась выше инженерно-технической подготовки, поэтому знания кадетов были низкого качества¹³. Во Фрейбергскую горную академию по выпуске из Горного института в 1833 г. были отправлены штабс-капитан Гернгросс и штабс-капитан Пишке. Летом 1840 г. поручик Бояршинов был послан за границу для изучения горных наук. Сначала он должен был прослушать курс наук во Фрейбергской горной академии, а затем посетить «другие места», т.е. рудники и заводы. В 1842 г. поручик Раевский выехал за границу «для усовершенствования» в металлургии и химии. Летом 1843 г. для обучения в Фрейбергской горной академии и для обозрения горных и плавильных производств был направлен поручик Данилов. В 1846 г. с этой целью Германию посетил поручик Перетц¹⁴. Командировки лучших выпускников Горного института за границу свидетельствуют лишь о том, что Министерство финансов признавало недостаточность высшего горного образования в России.

Сначала Министерство финансов предоставило алтайским горным инженерам возможность улучшить производство серебра по их усмотрению. После посещения в 1831 г. сереброплавильного завода в г. Сало (Швеция) горные инженеры Фелькнер и Соколовский начали опыты уничтожения «извлекательной» операции. «Опыты, сделанные над плавкою, оказались весьма неудовлетворительными как противу результатов плавки в шведском городе Сало, так и противу прежней методы плавки, употребляемой обыкновенно в Алтайских заводах, ибо угар в серебре простирался до 50% (обыкновенно 12–14%)»¹⁵. Речь идет об угаре серебра в «извлекательной» (заклучительной) операции.

Удачными оказались опыты, проведенные в 1832 г. А. Мевкусом. Глет (шлак), образующийся на поверхности расплава, был обогащен серебристым свинцом. Глет снимали черпаками, и после остывания складировали, затем обращали в новую плавку. А Мевкус предложил выпускать глет в маленькие печи-горнушки, устраиваемые у трейб-офенов. Для постройки горнушек не требовалось значительных затрат капитала. Глет, протекая по расплавленным углям горнушки, остывал в изложницах, чугунных корытах, в виде металлического свинца. Этот способ был известен во всех сереброплавильных центрах Западной Европы. В 1833 г. он был опробован в «большем виде» в Барнаульском, Павловском, Локтевском и Змеевском заводах. Оказалось, что подобным образом от угара сберегается 8 пудов серебра и 3400 пудов свинца. Горный совет 1834 г. определил ввести этот способ на всех заводах¹⁶.

В то время как А. Мевиус обратил внимание на глет, Тистров – на герт. Гертом называлось тугоплавкое соединение свинца с серебром, которое в жидком виде осаждалось на дне печи, а по остывании печи образовывало насталь, которую выламывали кайлами. Ранее герт также употреблялся как оборотный продукт в сырой плавке и добавлялся к рудам. Тистров предложил плавить герт с роштейном в «извлекающей» операции¹⁷. Этот способ оказался выгодным. Хотя он играл в плавильной методе не значительную роль, но применялся на заводах довольно долго.

Помимо частных предпринимались попытки коренного изменения технологии сереброплавильного производства. В 1830 г. штабс-капитан М.П. Айдаров предложил способ обработки криц в отражательной печи на Барнаульском заводе. После опытов министр финансов рекомендовал произвести эту операцию в большем масштабе. Но «...по встретившимся обстоятельствам (выделение наше. – В.В.), это указание не было приведено в исполнение»¹⁸.

В 1836 г. прошла опытная плавка убогих салаирских руд каменным коксом, но результаты оказались невыгодными, поэтому опыты были свернуты¹⁹.

В 1839 г. по распоряжению министра финансов были осуществлены опытные плавки горькой солью, что оказалось выгодно лишь при богатых серебросвинцовых рудах. Значительной особенностью этих опытов стало то, что они проводились сразу в валовой работе. В 1843 г. этот способ по положению Горного совета был внедрен на всех заводах, кроме Гавриловского. Угар серебра был сокращен с 64 до 62 доль с пуда руды, «процентальный» угар серебра упал с 50 до 47%, иногда этот показатель достигал рекордно низкой отметки 44%²⁰. Применение плавки с горькой солью было весьма ограниченным, потому что горькую соль добавляли в кварцы, занимавшие верхние слои месторождений. Шпатовые руды, наиболее распространенные и убогие, по своим свойствам оказались непригодными для флюсования горькой солью.

Возникает закономерный вопрос: что являлось тормозом для внедрения передовых технологий в горнозаводское производство? Негативное воздействие оказывал фактор давления среды, т.е. объективные обстоятельства, становившиеся препятствиями, непреодолимыми при текущем состоянии техники и технологии. Так, например, гидравлическая сила водоналивных колес жестко определяла ход плавильных операций. Маловодие заводских прудов вызывало ослабление работы воздухоудвухных механизмов. Слабость дутья приводила к снижению температуры в пла-

вильных печах, что снижало качество всех трех плавильных операций. Осень и зима всегда считались невыгодным для работ временем, а наиболее благоприятным – весна и начало лета. Осенью и зимой происходила остановка заводов по всем плавильным операциям. Снежный покров оказывал влияние на уровень воды в заводских прудах, по крайней мере, давлению снегов на реки предписывали одну из причин маловодья.

Фактор инерции системы управления также оказывал негативное воздействие. Показателен следующий пример. Обжигание руд в кальцинирофенах (без применения водяного пара) было известно на Колывано-Воскресенских заводах издавна. Опыты обжигания то начинались, то прекращались. В 1841 г. на Барнаульском заводе решили разобрать «обжигательную печь с тремя корпусами», потому что в течение нескольких предыдущих лет она бездействовала, бесхозное строение саморазрушалось. На месте этой «обжигательной фабрики» предполагалось построить плотничный и столярный цеха. В 1849 г. Алтайское горное правление свидетельствовало о наличии названных цехов во дворе Барнаульского завода²¹. Любопытно другое. В 1880 г. обжигание руд на Барнаульском заводе было возобновлено, теперь уже на открытом воздухе и вблизи строений, имевших ветхую крышу. Барнаульский окружной исправник сообщал об этом начальнику округа: «Может случиться ветер, и тогда головни и искры костра... легко могут сделать пожар, от которого сгорит не только завод, но может прихватить и город». И далее: «Во дворе завода, насколько известно, есть несколько совершенно пустых свободных зданий, которые весьма легко и без особенных затрат можно приспособить для обжигания руд»²². Таким образом, барнаульский окружной исправник рисует ретроспективу постановки обогатительных работ на основе текущих, а не долговременных соображений.

Волокита – типичная бюрократическая издержка. Она выражалась в том, что составление и последующая корректировка плана постройки объекта и сметы расходов затягивалась, шло время в переписке, на должностях менялись лица, это приводило к накапливанию нерешенных дел. «Расстроены ветхостью заводы медеплавильный Сузунский и железоделательный Гурьевский тем более не могут действовать при настоящем их положении, что оба они повреждены, особливо Гурьевский, пожарами 3 января 1839 и 23 мая 1839 года»²³. Однако еще в 1829 г. был произведен ремонт строений Сузунского завода из-за крайней необходимости в нем – завод не мог осуществлять плавку серебряных и медных

руд по всем операциям, т.е. простаивал. В 1830 г. был заложен новый деревянный фундамент под заводское здание. Теперь ограничивались только медной плавкой. Завод, ветшающий год от года без капитального ремонта, еще и горел. В 1839 г. на Гурьевском заводе новое здание было построено только для воздуходувной машины. К ремонту вернулись лишь в 1844 г., когда передняя и боковые стены железодельной фабрики обветшали, деревянный фундамент и пол совершенно сгнили. На сгнившем полу размещались прокатный стан и другие машины. «От этого машины действуют дурно, работа производится на них медленно и не дает хорошего качества»²⁴. Было принято решение разобрать все постройки (кроме здания воздуходувной машины) и возвести новые. В середине 1850-х гг. (после завершения срока аренды) перестройка Гурьевского завода осуществлялась по новой концепции: возведение механической фабрики для производства паровых машин. Также была отремонтирована заводская плотина и повышен ее уровень. На заводе были установлены новые машины для производства сортового, листового железа, проволоки (для производства гвоздей). После пожара в 1847 г. был закрыт Сузунский монетный двор. Плавильная фабрика в Сузуне перестраивалась только летом 1848 г.²⁵ А.В. Бекман в 1851 г. констатировал: «Заводы сереброплавильные по устройству своему находятся в удовлетворительном состоянии, кроме Гавриловского и Змеевского, которые по ветхости своих плавильных фабрик требуют скорой перестройки»²⁶. Некоторые заводы простаивали. Гавриловский завод не действовал из-за скудности руд, добываемых в Салаирских рудниках. Локтевский завод также простаивал из-за недостатка воды и из-за ветхости Локтевской плотины. Недостаток прудовой воды привел к простаиванию и остановке Гурьевского завода на полгода²⁷.

В 1852 г. капитан Татаринов провел опытную плавку салаирских серебряных руд на Гавриловском заводе каменным углем в мансфельдских (отражательных) печах. Суточная расплавка руд в мансфельдских печах равнялась 338 пудам, тогда как обычно в печи загружалось не более 200 пудов руды. Опытная плавка производилась в самое невыгодное для заводов время – осенью и зимой. На результат опытов оказывала влияние слабость дутья. Угар серебра превзошел предельно допустимые Горным советом цифры из-за несовершенства воздуходувных машин и отсутствия навыка у мастеровых в применении каменного угля. Алтайское горное правление распорядилось улучшить воздуходувную машину на Гаври-

ловском заводе, не делая при этом «положительного заключения о невозможности замещения в валовом действии древесный уголь каменным коксом» (выделено нами. – В.В.). Таким изошренным способом был дан неопределенный ответ на принципиальный вопрос о замене древесного угля каменным. Дальнейшие разъяснения Алтайского горного правления по вопросу применения каменного угля, т.е. разработки Бачатского каменноугольного месторождения и продолжения опытной плавки руд на мансфельдских печах, сводились к предложению послать за границу горного инженера Татарина для изучения разработки каменного угля и «разнообразного применения его в металлургическом производстве»²⁸.

Были предприняты незначительные меры и по усовершенствованию горного производства. Содержание золота в бликовом серебре с 1831 по 1835 г. увеличилось с 25 до 42 пудов на 1000 пудов бликового серебра²⁹. Операция отделения золота от серебра производилась на Монетном дворе в Петербурге. Столь резкое увеличение золота в бликовом серебре означало, что в плавку употреблялись самые богатые руды в нарушение указания Министерства финансов о соразмерной проплавке богатых и бедных руд. До 1847 г. Зырянским рудником заведовали чиновники, совершенно не знакомые с горным делом, и брали «что поближе к рукам», оставляя в закладках рудника до 30% руд, годных в плавку³⁰.

Водоотлив на Зырянском руднике всегда считался слабым его местом. Кроме того, рудник был плохо механизирован³¹. В 1848 г. в Змеиногорском крае была предпринята попытка устроить водоотливные конные ворота, но М.П. Айдаровым была установлена только одна «водовыливательная» машина на конной тяге в Зырянском руднике из числа всех имевшихся рудников³².

Хотя принципы административной политики Министерства финансов и были однозначно реализованы, технологии добычи руд и сереброплавильного производства не были существенно изменены. Министерство финансов также не было заинтересовано во введении паровых машин, поскольку, будучи арендатором, по целесообразности, не исходило из долговременных интересов. Горнозаводская промышленность Алтая так и осталась на мануфактурной стадии развития. Не было заложено и почина для развития горнозаводского производства в будущем. Спустя 30 лет корреспондент «Сибирского вестника» напишет: «Наука идет вперед, но проходит мимо Алтая»³³, настолько сильным было влияние инерции, бравшей свое начало в «период аренды».

ПРИМЕЧАНИЯ

- ¹ ПСЗРИ–2. Т. 5. № 3604.
- ² Щуровский Г. Геологическое путешествие по Алтаю с историческими и статистическими сведениями о Кольвано-Воскресенских заводах. М., 1846. С. 23.
- ³ ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 3273. Л. 186.
- ⁴ ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 3514. Л. 4–5.
- ⁵ ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 13. Л. 3–5.
- ⁶ ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 16. Лист не нумерован. Д. 54. Л. 1.
- ⁷ ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 3612.
- ⁸ ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 3675. Л. 41–42об.
- ⁹ Шепелёв Л.Е. Чиновный мир России. XVIII – начало XIX вв. СПб., 1999. С. 164.
- ¹⁰ Ведерников В.В. Цели Министерства финансов в период аренды Алтайского горного округа (1830–1855) и их реализация в кадровой реформе 1834 г. и штатах 1849 г. // Известия Алтайского государственного университета. 2002. № 4 (22). С. 15–18.
- ¹¹ ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 4154, 5851.
- ¹² ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 21. Л. 1, 1об., 7, 7об., 10, 11; Д. 415. Л. 1–3; Д. 470. Л. 1.
- ¹³ Научно-исторический сборник, изданный Горным Институтом ко дню его столетнего юбилея. 21 октября 1873 г. СПб., 1873. С. 115–116, 132–133.
- ¹⁴ РГИА. Ф. 44. Оп. 2. Д. 415. Л. 137; ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 4281. Л. 1–1об.; Д. 4397. Л. 1; Д. 4642. Л. 1–1об.; Д. 4934. Л. 1.
- ¹⁵ ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 3514. Листы не нумерованы.
- ¹⁶ ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 4905. Л. 1, 5, 7.
- ¹⁷ РГИА. Ф. 468 Оп. 19. Д. 570. Л. 37об.
- ¹⁸ РГИА. Ф. 468 Оп. 19. Д. 452. Л. 2–2об.
- ¹⁹ ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 1835. Л. 109об.–110об., 112, 116, 117–119, 120–123.
- ²⁰ ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 4361. Л. 60–60об., 189.
- ²¹ ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 3738. Л. 3, 346.
- ²² ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 3157. Л. 1–1об.
- ²³ ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 2324. Л. 1.
- ²⁴ Там же. Л. 6.
- ²⁵ Там же. Л. 6 об.
- ²⁶ РГИА. Ф. 468. Оп. 19. Д. 750. Л. 1об.
- ²⁷ Там же. Оп. 22. Д. 720. Л. 6об.
- ²⁸ Там же. Оп. 19. Д. 502. Л.128.
- ²⁹ ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 3840. Листы не нумерованы.
- ³⁰ РГИА. Ф. 468. Оп. 22. Д. 720. Л. 6.
- ³¹ ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 4127. Л. 1, 3.
- ³² Полетика И. О предложенных улучшениях в заводском производстве Алтайского округа // Горный журнал. 1862. №3. С. 424.
- ³³ Сибирский вестник. 1885. 19 сент.