

05  
Г-697

№ 10.-12.

**ГОРНЫЙ  
ЖУРНАЛЪ**

И Л

**1845 ГОДЪ.**



**САНКТ ПЕТЕРБУРГЪ.**



# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

Пр. 1948

или

СОБРАНИЕ СВДЪБНИЙ

о

## ГОРНОМЪ И СОЛЯНОМЪ ДВЛЪ,

СЪ ПРИСОВОКУПЛЕНИЕМЪ

## НОВЫХЪ ОТКРЫТІЙ ПО НАУКАМЪ,

КЪ СЕМУ ПРЕДМЕТУ ОТНОСЯЩИМСЯ.

ЧАСТЬ IV.

КНИЖКА X.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ВЪ ТИПОГРАФІИ И. ГЛАЗУНОВА И К°.

1875.

Оформленіе  
351

Пр. 1852

БИБЛИОТЕКА  
Гео-Разведк  
СТА  
139  
Цены Руб.

Г.И.ВУ в.С.И.Х. С.С.С.Р.  
Центральная  
Геологическая Библиотека  
ИНВ. №  
Бюро Комплексной  
БИБЛИОТЕЧНОЙ КОЛЛЕКЦИИ

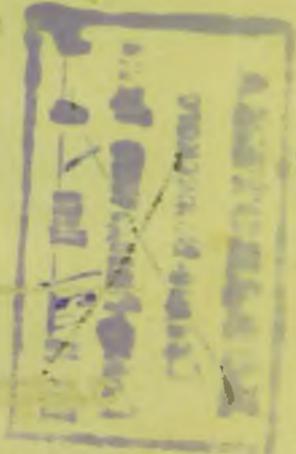
Средне-Волжского  
1875

№ 1000

**ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ**

съ шѣмъ, чтобы по оппечатаніи представлено было въ  
Ценсурный Комитетъ узаконенное число экземпляровъ. С.  
Петербургъ, 1 Октября 1845 года.

*Ценсоръ С. Куторга.*



Свердловское  
обл. ...  
на. З. П. Ведического

## О Г Л А В Л Е Н І Е.

Страница

### I. ГЕОГНОЗИЯ.

- О сочиненіи Г. Чихачева подъ заглавіемъ: Voyage scientifique dans l'Altai Oriental. 1845 года; пер. Г. Капитана Носкова. . . . . 1

### II. ХИМИЯ.

- Краткій отчетъ о занятіяхъ лабораторіи Департамента Горныхъ и Соляныхъ Дѣлъ, за 1843 годъ; Г. Подполковника Евренцова . . . . . 27

### III. ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

- 1) О пудлингованіи чугуна газами, отдѣляющимися изъ кришнаго горна, въ заводъ Монбленвиль (въ департаментъ Мааскомъ); перев. Г. Подполковника Лисенко . . . . . 71
- 2) О заводскихъ печахъ; Г. Штабсъ-Капитана Моисеева . . . . . 100
- 3) Описаніе новаго способа обжиганія купферштейна и сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ, при содѣйствіи водянаго пара; Г. Норденшельда . . . . . 126

### VI. СМѢСЬ.

- 1) Объ опытахъ производимыхъ въ Шемницѣ надъ употребленіемъ боропокъ вмѣсто чугунныхъ желобовъ при мокромъ толченіи; выписка изъ рапорта Г. Поручика Миллера . . . . . 135

- 2) Новая теорія Американскаго амальгамирнаго процесса . . . . . 139
  - 3) Устройство для сокращенія времени при рудничномъ подъемѣ добытыхъ веществъ, производимомъ посредствомъ ворота; перев. Г. Штабсъ-Капитана Моисеева . . . . . 145
  - 4) О выдѣлкѣ желѣзныхъ полосъ со стальною поверхностью, по способу Джемса Бойделя . . . 146
  - 5) Определеніе относительнаго вѣса металловъ въ различномъ состояніи ихъ; перев. съ Нѣмецкаго Г. Штабсъ-Капитана Моисеева . . . . . 147
  - 6) Объ употребленіи для рудничныхъ крѣпей ели и лиственницы; выписка изъ рапорта Корпуса Лѣсничихъ Г. Штабсъ-Капитана Мальгина . . 153
  - 7) О количествѣ древеснаго угля, получаемаго изъ известнаго количества дровъ, на Гарцѣ; выписка изъ рапорта Г. Подпоручика Машукова . . 157
  - 8) О составѣ лучшихъ сортовъ формоваго песка; перев. съ Нѣмецкаго Г. Подпоручика Татарина 1-го . . . . . 159
-

I.

**ГЕОГНОЗИЯ.**

О сочинении Г. Чихачева подъ заглавиемъ: Voyage scientifique dans l'Altai Oriental. 1845 года.

(Перев. Г. Капитана Носкова).

Алтайскій горный округъ, занимая обширное пространство южной части Томской губернии, изслѣдованъ былъ въ отношеніи геогностическомъ только въ мѣстахъ, близкихъ къ разрабатываемымъ серебрянымъ рудникамъ и золотоноснымъ россыпямъ; юго-восточная же часть его, по отдаленности своей отъ горныхъ заселеній, по безлюдности края и по малодоступности мѣстностей, оставалась почти вовсе не извѣстною, не только въ геогностическомъ, но даже и въ географическомъ отношеніи.

Главноуправлявшій Корпусомъ Горныхъ Инженеровъ, Его Сіятельство Графъ Канкринъ, находя, *Горн. Журн. Ки. X. 1845.*

что подробные горные поиски, въ означенной части Алтая, могутъ обѣщать надежный успѣхъ тогда только, когда страна эта будетъ обследована предварительно въ геогностическомъ, орографическомъ и вообще въ ученомъ отношеніяхъ, испросилъ, въ Январѣ 1842 года, Высочайшее ГОСУДАРЯ ИМПЕРАТОРА соизволеніе на командированіе съ этою цѣлію на Алтай Камеръ-Юнкера Чихачева, совершившаго передъ тѣмъ уже нѣсколько ученыхъ путешествій по Европѣ.

Окончивъ это порученіе, Г. Чихачевъ изъявилъ желаніе издать въ свѣтъ описаніе своего путешествія и преимущественно на Французскомъ языкѣ, дабы ознакомить иностранцевъ ближе съ Сибирью, полагая, для той же цѣли, сверхъ картъ и чертежей, до ученой части относящихся, дополнить это сочиненіе нѣсколькими видами живописнѣйшихъ мѣстъ Сибири, снятыми съ природы, сопровождавшимъ его въ путешествіи, художникомъ Мейеромъ.

Въ слѣдствіе сего, сочиненіе это издано въ Париже, подъ надзоромъ самаго автора.

Сочиненіе Г. Чихачева состоитъ изъ двухъ частей. Въ первой заключается исторія путешествія, съ наблюденіями по части физики, этнографіи и проч., осматрѣнныхъ странъ; во второй изложены геогностическія наблюденія, сдѣланныя самимъ авторомъ, на мѣстахъ имъ осматрѣнныхъ, а также геогностическій очеркъ вообще всего Алтая, въ которомъ со-

единены все главнѣйшіе факты, почерпнутые изъ сочиненій, посѣщавшихъ эти мѣста извѣстныхъ ученыхъ, или замѣтованные изъ свѣдѣній и геогностическихъ коллекцій нашего Горнаго Института.

Эта вторая часть сочиненія поднесена была авторомъ, въ Ноябрь прошлаго 1844 года, Парижской Академіи Наукъ, по порученію которой, извѣстные ученые, члены Академіи, Гг. Броньярь, Дюфренуа и Ели-де-Бомонъ, разсматривали ее и представили Академіи отчетъ, помѣщаемый здѣсь въ переводѣ:

»Сочиненіе, нами разсматриваемое, есть результатъ путешествія Г. Чихачева по Сибири, въ 1842 году. Авторъ посвятилъ свои изысканія главнѣйше Алтаю, одному изъ самыхъ замѣчательныхъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ наименѣе извѣстныхъ, горныхъ кражей этой обширной страны. Авторъ проѣхалъ по всемъ направленіямъ Русскій Алтай и смежную съ нимъ часть Саянскихъ горъ. Дипломатическія отношенія, существующія между Россіею и Китаемъ, не дозволили ему путешествовать открыто по землѣ Небесной Имперіи; но проѣзжая горныя пустыни, въ которыхъ проходятъ рубежи двухъ огромныхъ монархій, случилось ему перейти за границу, безъ вѣдома о томъ, и спуститься въ долины, обитаемыя племенами Сойоновъ, подданныхъ Пекинскаго Двора. Во время этой поѣздки наблюдалъ авторъ, 8-го Іюля 1842 года, затмѣніе солнца близъ береговъ

Карасулука. Обь особенныхъ метсорологическихъ явленіяхъ, встрѣтившихъ караванъ Г. Чихачева въ этихъ возвышенныхъ и холодныхъ областяхъ, гдѣ палатки его покрыты были снѣгомъ, и гдѣ онъ переходилъ озера по льду, во время самаго жаркаго времени года, сообщено уже Академіи Г. Гумбольдтомъ.

Долины, осмотрѣнныя авторомъ, принадлежать рѣчкамъ: Большому Аллаху и Кемчику. Послѣдній принимаетъ въ себя Большой Аллахъ, и составляетъ западный истокъ рѣки Енисея, называемаго въ здѣшнихъ странахъ, а также и въ Китаѣ, Улуксомомъ.

Этотъ истокъ Енисея лежитъ почти на прямой линіи отъ Москвы къ Пекину, въ разстояніи около трехъ пятыхъ длины этой линіи, на востокъ отъ Москвы (около 3,380 верстъ), и въ 2,240 верстахъ на западъ сѣверо-западъ отъ Пекина. Онъ находится почти въ томъ же разстояніи (2,190 верстъ) на сѣверъ сѣверо-востокъ отъ возвышенной долины Спити, гдѣ, за 12 лѣтъ до того, Викторъ Жакмонъ перешелъ также въ предѣлы Небесной Имперіи, и также ничего о томъ не зная (\*).

---

(\*) Рѣчки Большой Аллахъ и Кемчикъ соединяются при  $51^{\circ} 30'$  сѣверной широты и  $87^{\circ} 30'$  восточной долготы. Самый сѣверный пунктъ, посѣщенный Викторомъ Жакмонъ, въ долину Спити лежитъ при  $32^{\circ} 15'$  сѣверной широты и  $75^{\circ} 51'$  восточной долготы отъ Парижскаго меридіана. Дуга, соединяющая эти двѣ точки, составляетъ  $21^{\circ} 5' 50''$ , что круглымъ числомъ соответствуетъ 2,340 километрамъ

Таковы размѣры (составляющіе почти три раза длину Франціи) этой еще до сихъ поръ terra incognita Китайской, на которую изысканія Г. Гумбольдта, изложенныя имъ въ сочиненіи его о *центральной Азии*, разливаютъ уже много свѣта.

Изысканія эти, плодъ обширнѣйшей эрудиціи и самаго глубокаго знанія всѣхъ естественныхъ наукъ, придаютъ особенную занимательность трудамъ естествоиспытателей, которые, по невозможности переступить за предѣлы завѣтные для Европейцевъ, посвящаютъ по крайней мѣрѣ труды свои подробнѣйшему изученію этихъ самыхъ предѣловъ. Этотъ географическій недостатокъ содѣлалъ особенно замѣчательными изслѣдованія Гг. Гумбольдта, Эренберга и Густава Розе, произведенныя ими, въ 1829 году, на берегахъ Верхняго Иртыша; онъ же возвыситъ заслуги ихъ послѣдователей; и потому мы не опасаемся придать нашему рапорту достаточный объемъ, доставляя тѣмъ Академіи возможность судить, достойно ли авторъ разбираемаго нами сочиненія слѣдовалъ по стопамъ предшественниковъ, распространяя свои изысканія болѣе на востокъ по всей ширинѣ Алтая.

Г. Чихачевъ присоединилъ къ своему сочиненію геологическую карту Алтайскаго хребта и части

---

или 2,190 верстамъ. Смотри Victor Jacquemont, *Voyage dans l'Inde*, tome II, in 4<sup>o</sup>, page 356. Смотри *Correspondances de Victor Jaquemont*, lettres XXXIII, XXXIV и XXXV.

Саянскихъ горъ. Карта эта, начертанная по масштабѣ  $\frac{1}{1,000,000}$  части, или 1 миллиметра за километръ, обнимаетъ пространство отъ 70° до 90° восточной долготы отъ Парижскаго меридіана и отъ 49° до 56° сѣверной широты, что составляетъ около 700 километровъ отъ востока на западъ, 800 километровъ отъ сѣвера на югъ и около 500,000 километровъ квадратныхъ, пространство равное почти величинѣ Франціи.

Томскъ, Красноярскъ и Семипалатинскъ составляютъ его крайнія точки. Прекрасное озеро Телецкое, длиною въ 70 километровъ, слѣдовательно болѣе Женевскаго, занимаетъ центръ его. Оно ограничено на границы Китайской Имперіи отъ Иртыша до горы Шабинь-Дабахана, лежащей въ цѣпи горъ Саянскихъ, на длинѣ болѣе 600 километровъ. Переступаетъ даже за эту границу въ томъ мѣстѣ, гдѣ перешелъ ее авторъ, обнимая долину Большаго Алаха, часть долины Кемчика и озеро Кара-Коль; оно заключаетъ въ себѣ всѣ источники рѣки Оби. Иртышъ и Енисей, берущіе начало во владѣніяхъ Китайскихъ, и чрезъ обширныя равнины Сибирскія, изливающіеся въ Ледовитое море, составляютъ западные и восточные предѣлы его. Сверхъ того, оно орошается еще многими другими рѣками, каковы: Бухтарма, Алей, Арихитъ, Чуя, Абаканъ, Чумышъ, Инія, Томъ, которыя, по длинѣ теченія и объему водъ, заслуживаютъ названіе большихъ рѣкъ.

Это, большею частію, гористое пространство, обнимаетъ всю Русскую часть Алтая, также хребетъ Алатау, составляющій вѣтвь Алтайскаго хребта, и идущій сперва на сѣверъ, потомъ на сѣверо-западъ; и наконецъ часть Саянскихъ горъ, или правильнѣе, часть самыхъ восточныхъ отроговъ этого хребта.

Къ югу хребетъ Алтайскій простирается въ предѣлы Китая, куда Г. Чихачевъ его уже не преслѣдовалъ. Названіе Алтая, по объясненію Г. Гумбольдта, употребляется въ весьма различныхъ значеніяхъ и въ смыслѣ общности весьма различномъ. Г. Гумбольдтъ, употребляя его въ своей *центральной Азии*, часто въ значеніи самомъ обширномъ, стѣсняетъ его иногда въ предѣлы гораздо болѣе сжатые. Въ этомъ-то смыслѣ говоритъ онъ, что Алтай на западъ отъ озера Телецкаго и на сѣверъ отъ Бухтармы занимаетъ площадь въ 155,805 квадратныхъ километра (4,400 квадратныхъ льё), а поверхность эта, почти въ четыре раза превосходящая Швейцарію, не заключаетъ ни огромнаго контрфорса Алатау, ни хребтовъ, соединяющихся съ горами Саянскими, ни одного изъ углубленій занятыхъ наносною почвою. Это собственно Русскій Алтай, занимающій не болѣе четверти пространства, описаннаго Г. Чихачевымъ, которое, какъ мы уже сказали, обнимаетъ также хребетъ Алатау, простирающійся на сѣверъ до Томска.

Русскій Алтай представляетъ громаду весьма гористую, образующую неправильный полукругъ, обра-

щный вогнутостию на западъ. Онъ, по выраженію Г. Гумбольдта, является огромнымъ мысомъ, удерживающимъ своею южною оконечностию древнія породы центральной Азіи, а со всѣхъ другихъ сторонъ, окруженнымъ обширнымъ моремъ осадковъ потопныхъ. Это сравненіе сохранило бы часть своей справедливости даже и тогда, когда бъ подъ названіемъ Алтая разумѣли и всю часть Енисея, представленную на картѣ Г. Чихачева и принадлежащую уже къ системѣ горъ Саянскихъ; ибо весьма вѣроятно, что полоса осадковъ девоніанскихъ, опоясывающихъ эту рѣку, отдѣлена отъ плотныхъ породъ Восточной Сибири почвою наносною.

Самая возвышенная гора на Алтайѣ есть Бѣлуха, называемая также *Катуньскими столбами*, которую Г. Чихачевъ помѣщаетъ на нѣсколько мѣриаметровъ далѣе на западъ противъ того, какъ она показана на прекрасной картѣ горныхъ хребтовъ и вулкановъ центральной Азіи Г. Гумбольдта.

Г. Чихачевъ приписываетъ ей высоту въ 12,000 футовъ (3,898 метровъ); а Г. Гумбольдтъ опредѣляетъ ее въ 1,720 тоазовъ (\*) (3,352 метра), что составляетъ высоту горы Пердю, второй по высотѣ въ Пиринеяхъ.

Пиринейскія горы не представляютъ собственно такъ называемыхъ ледниковъ. Алтай, находящійся подъ широтою болѣе сѣвѣрною и въ климатѣ го-

(\*) *Asie centrale*, tome I, pag. 265 и 268.

раздо болѣе холодномъ, но и болѣе сухомъ, имѣеть, по словамъ Г. Чихачева, только весьма незначительныя ледники. Они даже весьма рѣдки тамъ, ибо до сихъ поръ извѣстны только находящіяся на Бѣлухѣ, описанныя въ первый разъ Г. Геблеромъ. О приближеніи къ нимъ еще издалека возвѣщаютъ путнику воды, низвергаемыя ими въ рѣку Катунь, молочнаго цвѣта и мутныя, подобно ручьямъ, питаемымъ ледниками Альповъ Швейцарскихъ и Савойскихъ.

Алтай, взятый въ цѣломъ, исключая нѣсколькихъ мѣстностей, мало живописенъ; и, какъ кажется, этотъ монотонный видъ свойственъ вообще горамъ центральной Азіи, ибо Викторъ Жакмонъ, путешествуя въ высокихъ областяхъ Гималайскаго хребта, жаловался также на ихъ однообразность, и часто вспоминалъ о прелестныхъ картинахъ нашихъ Альповъ.

Вообще, говоритъ Г. Чихачевъ, одна изъ господствующихъ особенностей въ наружномъ образованіи Алтая состоитъ, не только въ извѣстномъ расположеніи громадъ, его составляющихъ, въ видѣ террасъ, но еще въ нѣкоторомъ извѣстномъ округленіи очертаній ихъ, придающемъ горамъ видъ впученныхъ массъ.

Отъ этого, особенно въ Восточномъ Алтайѣ, повсюду видны безконечныя ряды этихъ смягченныхъ контуровъ, этихъ прямыхъ, безжизненныхъ линій, утомляющихъ до чрезвычайности взоръ путника, и

напоминавшихъ иногда Г. Чихачеву характеръ столь же монотонный горъ Сиерра Невада, въ Испаніи, посѣщенныхъ имъ въ одно изъ прежнихъ, многочисленныхъ его путешествій (\*).

Основная причина этой вялости въ очертаніи горъ состоитъ, по мнѣнію Г. Чихачева, въ большомъ развитіи на Алтаѣ породъ слоистыхъ. И въ самомъ дѣлѣ, извѣстно, что и въ Альпахъ, округленные контуры горъ достаются обыкновенно въ удѣлъ странамъ, особенно изобилующимъ породами слоистыми, мало твердыми. Породы эти способны являть повсюду орографическіе типы, встрѣчаемые столь часто на Алтаѣ: обширныя нагорныя равнины, съ вершинами плоскими или вдавленными, которыя, въ свою очередь, порождаютъ одинъ изъ характеристическихъ феноменовъ этихъ странъ, именно: частыя, обширныя болота, покрывающія возвышенныя поверхности горъ, и напоминающія, только въ большемъ масштабѣ, нагорныя озера (fagnes), видимыя въ обвалахъ слоистыхъ породъ въ горахъ Эйфельскихъ и Арденскихъ.

Эта всеобщая монотонія въ образованіи горъ Алтайскихъ, не препятствуетъ однако же присутствію тамъ множества мѣстныхъ особенностей, принадле-

---

(\* ) Г. Чихачевъ издалъ: *взглядъ на геологическое строеніе южныхъ провинцій Неаполитанскаго Королевства съ геологическою картою и съ нѣсколькими замѣчаніями о Ницѣ и ея окрестностяхъ*. Берлинь, 1842.

жащихъ обыкновенно къ областямъ мѣняющихся породъ. Г. Чихачевъ отыскивалъ такія мѣста и описывалъ ихъ обыкновенно со тщаніемъ, опираясь въ своихъ трудахъ на изысканія предшествовавшихъ ему путешественниковъ, на указанія Палласа, и еще прямѣе на Гг. Гумбольдта и Густава Розе. Онъ пользовался также изслѣдованіями: Гг. Гмелина, Геблера, Шангина, Бунге, Ледбура, Эрмана, имена коихъ, пользующіяся столь заслуженною извѣстностію, часто упоминаются въ его запискахъ.

Г. Чихачевъ начинаетъ описаніе породъ Алтайскихъ породами огненными. Онъ встрѣтилъ въ горахъ: граниты, сіениты, діориты, порфиры, мелафиры и змѣевикъ.

Въ отношеніи ориктогностическомъ граниты Алтайскіе являються въ трехъ видоизмѣненіяхъ: 1) сіенитоваго гранита или настоящаго сіенита; 2) настоящаго гранита, болѣе или менѣ крупно-зернистаго, красноватаго или бѣловатаго, переходящаго иногда въ лептинитъ; 3) порфираваго гранита.

Это различіе происходитъ, можетъ быть, отъ разновременности ихъ появленія на поверхности.

Бѣлый гранитъ, часто являющійся съ уединенными массами кварца весьма бѣлаго, своимъ нахожденіемъ обыкновенно въ видѣ жилъ, представляетъ признаки вулканическаго происхожденія наиболѣе рѣзкіе.

Не смотря, что область гранитовая изслѣдована

на Алтаѣ геологически только на маломъ числѣ пунктовъ, и что потому было бы преждевременно назначать ея древность и ея отношенія къ смежнымъ формаціямъ, наблюденій, сдѣланныхъ понынѣ, достаточно для подтвержденія ея вулканическаго происхожденія, столь характеристически являющагося во многихъ мѣстностяхъ, весьма удаленныхъ одна отъ другой. Такимъ образомъ на берегахъ Катуня и Чулышмана (именно при впаденіи Чулчи въ послѣдній) массы гранита заключаютъ въ себѣ обломки граувакки. Также въ окрестностяхъ деревни Согры (невдалекѣ отъ города Усть-Каменогорска) видны жилы гранита весьма правильныя, проходящія въ слюдяномъ сланцѣ. Наконецъ между множествомъ другихъ мѣстностей, доказывающихъ новость гранита въ отношеніи къ породамъ наслойнымъ, Г. Чихачевъ приводитъ замѣчательныя наблюденія Г. Гумбольдта, Густава Розе и Эренберга надъ гранитомъ Иртышскимъ, покрывающимъ горизонтальными пластами вертикально поднятые пласты глинистаго сланца (\*).

Породы діоритовыя группируются въ особенности: 1) на сѣверѣ сѣверо-востокъ, сѣверо-востокъ и сѣверѣ сѣверо-западъ отъ озера Телецкаго; 2) по протяженію юго-западнаго склона Алатау; 3) по сѣверо-восточному склону Салаирскаго хребта.

Настоящее состояніе нашихъ свѣдѣній не позво-

---

(\*) Reise nach dem Ural etc, tome I, page 610.

леть автору опредѣлить, относятся ли всѣ эти толщи діорита къ одному и тому же періоду. Но ему кажется вѣроятнымъ, что діориты, также какъ здѣшніе сіениты или сіенитовые граниты, принадлежатъ нѣсколькимъ различнымъ эпохамъ; ибо иногда встрѣчаются обломки гранита въ діоритѣ, который самъ прорѣзываетъ гранитъ въ видѣ жилъ; но находятъ также обломки діорита въ сіенитовомъ гранитѣ Катунскомъ. Древнѣйшіе діориты, вѣроятно, древнѣе кварцеваго порфира, а діориты позднѣйшіе новѣе всѣхъ порфировъ этой категоріи.

На Алтаѣ встрѣчаются два рода порфировыхъ породъ: 1) порфиръ кварцевый и амфиболическій, 2) мелафиръ.

Кварцевые и амфиболическіе порфиры въ особенности развиты въ странѣ Змѣиногорскаго рудника, гдѣ они образуютъ исключительно металлоносную породу, и въ Альпахъ Коргонскихъ. Порфиры этихъ двухъ мѣстностей имѣютъ то общее, что отношенія ихъ къ почвѣ переходной столь рѣзки, что ихъ можно смѣло признать за породы позднѣйшаго происхожденія.

Въ Змѣингорскѣ порфиръ образуетъ пласты или жилы весьма правильныя въ сланцахъ глинистомъ и хлоритовомъ, перемежающихся съ известняками, которые, по содержащимся въ нихъ раковинамъ, могутъ быть причислены къ системѣ девоніанской. По словамъ Г. Шангина, порфиры Коргонскіе подыма-

ются посреди толщъ коралловаго известняка, составляющаго, вѣроятно, часть той же системы, и заключаютъ въ себѣ обломки его, какъ то видно и на глыбахъ порфира, доставляемыхъ на Кольванскую гранильную фабрику для дѣла вазъ и другихъ издѣлій. Во всякомъ случаѣ, порфиры Змѣиногогорскіе имѣютъ кажется связь съ гранитами; но Коргонскіе по всему вѣроятію принадлежатъ болѣе новѣйшей эпохѣ.

Мѣста, гдѣ происходили изверженія этихъ порфировъ, особенно новѣйшихъ, представляютъ особенный характеръ неровностей и угловатостей, что авторъ въ особенности указываетъ на сопкѣ Соколь-ной, близъ деревни Афониной.

Пироксеновые порфиры или мелафиры Алтайскіе, иногда миндалевидные, были наблюдаемы Г. Чихачевымъ на обоихъ берегахъ ручья Джебахъ, близъ источниковъ Чуи и ручья Якимъ-Аяна, между рѣкою Абаканомъ и впадающимъ въ нее Ташлиномъ, на обоихъ берегахъ Енисея, между деревнями Байкаловой и Тессой, по ручью Бирикюлю и проч. Другіе наблюдатели указываютъ ихъ еще на многихъ другихъ мѣстахъ.

Эти мелафиры, всѣ весьма сходные между собою въ отношеніи ихъ состава, кажется, подобно позднѣйшимъ діоритамъ, новѣе кварцевыхъ порфировъ.

Между породами плутоническими Алтая Г. Чихачевъ приводитъ еще змѣевики, образующіе коническія

толщи направо́мъ берегу Чуи, гдѣ известняки и другія осадочныя породы являютъ въ сосѣдствѣ ихъ слѣды измѣненія.

Наслойно-осадочныя породы на Алтаѣ, прорванныя гранитомъ, являютъ вообще въ метаморфическомъ состояніи, болѣе или менѣе совершенномъ, которое обнаруживается весьма значительнымъ развитіемъ слюды. Онѣ дѣлаются амфиболическими въ сосѣдствѣ діоритовъ. Громадныя, какъ бы вспученныя и округленныя горы, составляющія характеристическій типъ здѣшнихъ странъ, часто состоятъ изъ граувакки и сланцевъ, болѣе или менѣе метаморфическихъ, являющихся отчасти свойства нѣкоторыхъ плотныхъ діоритовыхъ породъ, ибо альбитъ и амфиболъ участвуютъ часто въ составѣ ихъ.

Гнейсъ рѣдокъ на Алтаѣ и большею частію представляется мѣстнымъ измѣненіемъ гранита.

Слоистыя породы Алтая относятся большею частію къ тому обширному классу осадочныхъ древнихъ породъ, который, по старой привычкѣ, называется нерѣдко и теперь еще почвою переходною.

Г. Чихачевъ заключаетъ въ категоріи переходной почвы: 1) породы отнесенныя имъ къ системамъ силурійской и девоніанской; 2) породы несущія на себѣ общіе признаки почвы переходной, но не представляющія признаковъ стратиграфическихъ или палеонтологическихъ, достаточно ясныхъ, для опредѣленія къ какой системѣ онѣ должны принадлежать.

Онъ означаетъ эти послѣднія, весьма распространенныя на Алтаѣ, общимъ именемъ *древнихъ неопредѣлительныхъ породъ*.

Одна изъ главныхъ трудностей, препятствующихъ назначенію настоящаго мѣста этимъ породамъ въ длинномъ ряду нижнихъ пластовъ переходной почвы, заключается въ многосложности явленій метаморфическихъ, которыя, по наблюденію автора, уничтожая совершенно самобытный характеръ породъ, представляютъ подъ одной формой и породы самобытныя и составныя, часто до чрезвычайности между собою различныя.

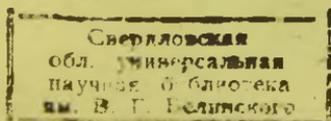
Минералогическій составъ этихъ древнихъ неопредѣлительныхъ породъ весьма простъ и не разнообразенъ, что также немало способствуетъ утомительному однообразію, въ наружномъ видѣ страны. Глинистый сланецъ, известнякъ и кварцъ составляютъ обыкновенно господствующія породы. Слюдяной сланецъ, роговой камень, сланецъ хлоритовый, граувакка являются мѣстными измѣненіями, а иногда принимаютъ столь разнообразныя и неопредѣленные свойства, что ихъ не иначе можно назвать какъ общимъ именемъ породъ метаморфическихъ.

Полагая вообще, что значительная часть *древнихъ неопредѣлительныхъ породъ* Алтая принадлежитъ къ системѣ силурійской, Г. Чихачевъ причисляетъ къ ней съ нѣкоторою вѣроятностію только пласты, расположенные по южному склону цѣпи

Алатау. По словамъ Гг. Соколовскаго и Фрезе, пласты эти, часто прорываемые гранитомъ и сіенитомъ, весьма разныхъ зерномъ и сложеніемъ, состоятъ главнѣйше изъ чернаго известняка и глинистаго сланца, дѣлающихся болѣе или менѣ кварцеватыми и тальковыми, въ близи *породъ огненныхъ*. Мѣстами заключаютъ они осадки песчаника и известковой брекчій, переходятъ въ граувакки и въ породы метаморфическія. Ископаемыя, собранныя Г. Подполковникомъ Соколовскимъ, въ известковыхъ осадкахъ этихъ мѣсть, между коими онъ нашелъ также *Terebratula prisca* и *gigantea*, утверждаютъ, кажется, этой формациі мѣсто въ системѣ силурійской; это же замѣтилъ и Г. Эрманъ, прибавляя весьма справедливо, что система эта занимаетъ, можетъ быть, весьма большое пространство въ этой части Алатау, обыкновенно называсмой Чулымскою. Но въ геологической коллекціи Горнаго Института, въ С. Петербургѣ, Г. Чихачевъ видѣлъ прекрасный образецъ *Productus gigas*, надпись котораго показываетъ, что онъ найденъ въ этихъ странахъ, и именно на берегахъ Тайдона; а это плеченогое животное, какъ извѣстно, особенно свойственно горному известняку каменноугольной почвы.

Часть почвы, которую, по собственнымъ наблюденіямъ, Г. Чихачевъ положительно относитъ къ системѣ девоніанской, весьма не велика; но онъ считаетъ вѣроятнымъ, что къ системѣ этой относится

Горн. Журн. Кн. X, 1845.



большая часть древнихъ неопредѣленныхъ породъ Алтая, особенно западнаго.

Покамѣсть авторъ указываетъ только на три пояса девоніанскихъ: Змѣевскій, Томскій и Еписейскій, прибавляя, что этотъ послѣдній подлежитъ еще нѣкоторому сомнѣнію.

Пространство между Змѣиногорскомъ, деревней Екатерининской и огромными осадками наносной почвы, образующими западную границу Алтая, представляетъ палеонтологическіе признаки, дающіе право отнести породы, его покрывающія, къ системѣ девоніанской (\*).

(\*) Здѣсь слѣдуютъ названія ископаемыхъ, собранныхъ Г.

Чихачевымъ въ окрестностяхъ рудниковъ Змѣевского и Черепановскаго.

*Calymene macrophthalma.*

*Productus subaculeatus.*

*Terebratula prisca.*

*Terebratula, var. explanata.*

*Orthis concentrica.*

*Terebratula* новаго рода, близкаго къ *Terebratula ventrallabrum.*

*Spirifer speciosus.*

*Spirifer alatus.*

*Spirifer Verneuili.*

*Leptoena* новый родъ, близкій къ *Leptoena lata.*

*Leptoena lata.*

*Cyathophillum turbinatum.*

*Gorgonia infundibuliformis.*

Иглы Экринитовъ.

Обломки ортоцератитовъ.

221

Ископаемая, большею частью болѣе или менѣе испорченная, находится въ слоистомъ известнякѣ, который является, подчиненными пластами, въ длинномъ ряду напластованій, характеризующихъ, въ высшей степени, девоніанскій бассейнъ Змѣиногорскій. Пласты эти, съ ностоанно одинаковымъ наслоеніемъ, состоятъ изъ слѣдующихъ породъ, идущихъ съ верху въ низъ, въ нижешоименованномъ порядкѣ: порфиръ, глинистый сланецъ, кварцевый порфиръ, глинистый сланецъ, известнякъ, кварцевый порфиръ, глинистый сланецъ, гранитъ.

Сланцы, перемежающіеся съ порфирами, въ окрестностяхъ Змѣиногорска, переходятъ часто въ роговой камень, обстоятельство, представляющее множеество подобій съ явленіями, замѣчаемыми въ горахъ Фореза и Гарца.

Около Томскаго завода, Г. Чихачевъ собралъ прекрасныя ископаемыя девоніанскія (\*), въ пепельно-

(\*) А именно: *Asaphus striatus*.

*Pileopsis proava*.

*Euomphalus issedon*.

*Solarium priscum*.

*Calamopora fibrosa*.

———— spongites.

———— polymorpha.

*Cyathophillum turbinatum*.

*Petraca celtica*.

*Ostrea mamillaris*.

*Cyathophillum heleonthoides*.

———— quadrigenium.

сѣромъ известнякъ, большею частію воищемъ, занимающемъ довольно обширный бассейнъ. Его внѣшнихъ качествъ недостаточно было бы для его опредѣленія, ибо, въ наружномъ видѣ, онъ представляетъ столь большое сходство съ горнымъ известнякомъ Саланрскаго бассейна, и именно съ известнякомъ Бочатскимъ, что, безъ обоюднаго сравненія ихъ окаменѣлостей, ихъ бы слѣдовало отнести обоихъ къ формациі каменноугольной. Впрочемъ окаменѣлости Томскія, говоритъ Г. Чихачевъ, весьма бы можно отнести и къ послѣдней формациі, еслибъ присутствіе между ними *Salatoroga polymorpha*, противное этой классификаціи, не указывало положительно осадкамъ Томскимъ мѣсто въ системѣ девоніанской.

Къ этой же послѣдней системѣ, относить Авторъ, но только, какъ мы уже сказали, подъ сомнѣніемъ, формацию краснаго песчаника, и мергеля, и сѣраго известняка на берегахъ Енисея. Наслоеніе, почти горизонтальное, пластовъ этой формациі и сходство, представляемое многими ея частями, съ краснымъ песчаникомъ, даютъ право относить ее и къ системѣ Пермской. Но эти же самые признаки дѣлаютъ ее сходною съ формациею береговъ Лены, въ которой Г. Эрманъ нашелъ окаменѣлости девоніанскія.

Слоистыя породы трехъ различныхъ мѣстностей Алтая, Г. Чихачевъ признаетъ принадлежащими къ системѣ каменноугольной (*mountain-limestone* Англичанъ), присутствіе которой доказано съ такимъ ис-

куствомъ Гг. Мурчисономъ, Вернелемъ и Кейзерлингомъ въ Европейской Россіи. Эти мѣстности суть окрестности Риддерска, Зырянска и Салаирска.

Каменноугольная область Риддерская главнѣйше состоитъ изъ сланцеватой глины, сопровождаемой не рѣдко полевошпатовымъ песчаникомъ, и переходящей то въ известковый, то въ глинистый сланцы, изъ коихъ послѣдній, въ свою очередь, нечувствительно переходитъ въ слюдяный сланецъ или въ толщи, болѣе или менѣе значительныя, роговаго камня и плотнаго пепельносыраго известняка колчеданистаго и довольно правильно слоистаго.

Въ округѣ Риддерскомъ Г. Чихачевъ собралъ характеристическія ископаемыя системы каменноугольной, близъ рудника Никольскаго (находящагося между лѣвымъ берегомъ Убы и рудникомъ Таловскимъ) и въ окрестностяхъ деревень Лозихи, Тарахаровки и рудника Риддерскаго (\*).

Породы, составляющія каменноугольный бассейнъ Зырянскій, отдѣленный отъ Риддерскаго только

---

(\*) *Productus antiquatus*.

*Retepora membranacea*.

*Spirifer*, близкій къ *Spirifer Bronnii*.

*Orthis crenistria*.

— — *umbraculum*.

Кромь того множество отпечатковъ *Spirifer* и *Retepor*, недовольно совершенныхъ для родового опредѣленія, но принадлежащихъ, кажется, къ группѣ породъ каменноугольныхъ.

однимъ гранитнымъ гребнемъ, состоятъ изъ сѣрыхъ известняковъ, болѣе или менѣе сланцеватыхъ, глинистаго сланца и сланцевъ тальковаго и хлоритоваго, заключающихъ жилы и гнѣзда металлоноснаго роговаго камня, простѣченныя иногда жилами сѣрно-кислаго барита. Глинистый сланецъ и известнякъ нормальнаго сложения почти не встрѣчаются. Эти двѣ породы переходятъ столь часто и столь нечувствительно одна въ другую, или смѣшиваются столь тѣсно, то съ хлоритовымъ или тальковымъ сланцемъ, то съ роговымъ камнемъ, что границы между ними дѣлаются совершенно невозможными.

Въ бассейнѣ Зырянскомъ Г. Чихачевъ собралъ еще, особенно близъ деревни Таловки, ископаемая, безспорно принадлежащая къ родамъ системы каменноугольной (\*).

Наконецъ, въ округѣ Салаирскомъ, каменноугольная система образуетъ овальный бассейнъ, довольно пространный, оканчивающійся рѣкою Обью. Между составными породами главнѣйше замѣтны известняки, чрезвычайно разнообразныя, изъ коихъ нѣкоторыя заключаютъ въ большемъ числѣ характери-

(\*) *Spirifer mosquensis*.

———— *trigonalis*.

———— *Verneuili*.

*Productus antiquatus*.

———— *punctatus*.

———— *punctati affinis* (новая порода).

———— *Bronnii*.

ческія ископасмыя системы каменноугольной (\*). Эти известняки измѣнены или разорваны, во многихъ мѣстахъ, изверженіями діорита. Руды Салаирскія, масса коихъ большею частію состоитъ изъ сѣрнокислаго барита, заключаются въ немъ.

Г. Чихачевъ встрѣтилъ еще на Алтаѣ формацію, новѣе предшествующихъ, весьма похожую на красный песчаникъ. Всѣ признаки указывали на принадлежность ея къ послѣдному періоду эпохи, заключающей остатки древняго міра; но какъ въ нижнихъ частяхъ ея встрѣчаются пласты каменнаго угля, то онъ и почелъ за лучшее не отдѣлять ее отъ формаціи каменноугольной, а присоединить къ этой послѣдней, подъ общимъ названіемъ, системы каменноугольной, желая чрезъ то выразить, что каменноугольную формацію Алтайскую надобно понимать въ значеніи болѣе обширномъ, противъ принятаго въ Европѣ. Такая осторожность кажется намъ вполне справедливою; всегда лучше дождаться, пока рѣшатъ наблюденія, чѣмъ принимать, что границы формацій, въ странахъ весьма отдаленныхъ, соответствуютъ совершенно границамъ нашихъ формацій Европейскихъ. Эта формація особенно развита между отрогомъ Алатау и рѣками Чумышемъ, Кондомою, Мрассою и

---

(\*) *Retepora rotiformis*.

*Productus antiquatus*.

*Orthis arachnoides*.

*Eschara scalpellum*.

Уссою; пространство, ею занимаемое, Авторъ называетъ *Бассейномъ Кузнецкимъ*.

Въ бассейнѣ этомъ господствуютъ слѣдующія породы:

1) Песчаники, то плотные и однородные, цвѣтовъ сѣроватыхъ или желтоватыхъ, заключающіе обломки кварца, полеваго шпата и известняка; то зернистые, болѣе или менѣе рыхлые, изрытые бороздами, окрашенными цвѣтомъ окисла желѣза, каковъ, между прочимъ, песчаникъ Афонинскій.

2) Рухляки и рухляковые известняки, то плотные, перемежающіеся съ песчаникомъ, то рыхловатые; цвѣтовъ бѣловатыхъ или голубоватыхъ.

3) Кварцевые песчаники однородные, зерно средней крупности, темныхъ цвѣтовъ; весьма твердые и съ трудомъ уступающіе удару молотка, вскипающіе съ кислотами, причемъ послѣдніе окрашиваются чернымъ цвѣтомъ.

Толщина этихъ породъ весьма различна: въ нѣкоторыхъ мѣстахъ представляются онѣ весьма тонкими пластами, въ другихъ — образуютъ холмы и даже цѣлыя горы.

Ископаемыя растенія являются въ нихъ иногда въ изобиліи, и въ особенности богаты ими рухляковые песчаники различныхъ цвѣтовъ и темные кварцевые известняки. Близъ береговъ Иніи, Г. Чихачевъ нашелъ въ нихъ многочисленные оттиски растеній, а также богатые вмѣстилища ископаемыхъ деревь,

изъ коихъ нѣсколько прекрасныхъ образцовъ доставлено имъ въ С. Петербургъ.

Въ низу этой формациі краснаго песчаника залегаютъ пласты каменнаго угля, который, можетъ быть, независимъ отъ покрывающаго его краснаго песчаника, также какъ, по мнѣнію автора, онъ независимъ отъ горнаго известняка.

Химическій составъ каменнаго угля Алтайскаго, въ слѣдствіе разложенія, сдѣланнаго по благосклонному приказанію Г. Бертъе, приближается къ составу антрацита.

Въ угльѣ Афонинскомъ открытъ шпатоватый желѣзнякъ, втиснутый пластами сферосидерита, или въ самомъ угльѣ, или между имъ и песчаникомъ, служащимъ ему крышею.

Присутствіе угля дознано во многихъ мѣстахъ, отъ окрестностей города Кузнецка, до береговъ рѣки Иніи, то есть на пространствѣ, занимающемъ часть оси бассейна Кузнецкаго, основаніе котораго можетъ быть и всюду покрыто углемъ. Въ такомъ случаѣ, сѣверный Алтай будетъ обладать огромнѣйшимъ изъ всѣхъ, по нынѣ извѣстныхъ бассейновъ каменноугольныхъ, длинная сторона котораго можетъ быть принята въ 250 километровъ, при 100 километрахъ средней ширины.

До сихъ поръ неизвѣстны народы, на которыхъ залегасть Алтайскій каменно-угольный осадокъ; но близость горнаго известняка доказываетъ, кажется,

съ достаточною вѣроятностію, что осадокъ этотъ должно отнести скорѣе къ классу морскихъ, чѣмъ озерныхъ бассейновъ. Огромный бассейнъ Кузнецкій занимаетъ, можетъ быть, говорить Г. Чихачевъ, мѣсто древняго морскаго залива, которому прибрежьемъ служила, нѣкоторая часть края Алатау.

Все ведетъ къ заключенію, что каменно-угольная формація Алтайская имѣетъ связь съ обширною каменно-угольною областію, существованіе которой открыто нѣсколькими неустрашимыми путешественниками, во многихъ мѣстахъ Азіи центральной, какъ на примѣръ, въ бассейнѣ Илійскомъ, въ цѣпяхъ горъ Тянь-Шана, Иншана (на сѣверъ отъ Пекина), въ Бухарѣ и другихъ мѣстахъ.

*(Продолженіе въ слѣдующемъ номерѣ).*



II.

**Х И М И Я.**

---

Краткій отчетъ о занятіяхъ лабораторіи Департамента  
Горныхъ и Соляныхъ Дѣлъ, за 1843 годъ.

(Г. Подполковника Евреинова).

---

Въ числѣ 165 работъ, произведенныхъ въ лабораторіи въ этомъ году, было сдѣлано: а) качественныхъ испытаній 30; б) пробъ: 1) *сухимъ путемъ*, золотыхъ, серебряныхъ, мѣдныхъ, свинцовыхъ и желѣзныхъ 25; 2) *мокрымъ путемъ*, серебряныхъ 60; в) количественныхъ разложеній оловянныхъ сплавовъ 40 и д) изслѣдованій различныхъ веществъ и минераловъ 10.

а) *Качественныя испытанія.*

Качественному испытанію были подвергнуты различныя руды и вещества, доставленныя, въ разныя времена, изъ Департамента и Штаба Корпуса Гор-

ныхъ Инженеровъ. Полковникъ Гельмерсенъ, по приказанію Начальника Штаба, прислалъ для испытанія двѣ породы, которыя оказались горькоземистыми известняками, съ примѣсью малаго количества песка и глины. Испытаны восемь образцовъ сплавовъ, доставленныхъ изъ слѣдственной комисіи, изъ коихъ одни оказались цинкомъ, другіе оловомъ, съ примѣсью сурьмы, мѣди и свинца; въ числѣ этихъ сплавовъ находилась также мѣдистая серебряная амальгама. Между прочимъ были промыты и испробованы пески, доставленные за золотиносные, изъ коихъ только въ одномъ были найдены слѣды золота.

#### в) П р о б ы.

О способѣ произведенія желѣзныхъ пробъ, въ лабораторіи Департамента, было напечатано въ отчетѣ лабораторіи за 1842 годъ (смотри Горный Журналъ на 1843 годъ № 11). Желѣзныхъ пробъ было сдѣлано въ этомъ году четыре; мѣдныхъ одна; серебряныхъ пять; золотыхъ десять; свинцовыхъ пять.

Что же касается до пробованія серебряныхъ сплавовъ мокрымъ путемъ, то здѣсь помещается краткое описаніе этого способа.

#### *О пробѣ серебряныхъ сплавовъ мокрымъ путемъ.*

Способъ пробованія серебряныхъ сплавовъ мокрымъ путемъ основанъ: 1) на свойствѣ серебра и мѣди растворяться въ азотной кислотѣ, 2) на свойствѣ раствора поваренной соли, осаждать серебро

въ видѣ хлористаго нерастворимаго соединенія, не дѣйствуя при томъ ни сколько на мѣдь, и 3) на томъ, что данное количество серебра, для превращенія своего въ хлористое соединеніе, требуетъ всегда постояннаго количества поваренной соли. А изъ этого слѣдуетъ, что достаточно знать количество раствора поваренной соли, известной крѣпости, необходимаго для совершеннаго осажденія серебра изъ одного грамма, на примѣръ, сплава его съ мѣдью, чтобъ опредѣлить, сколько въ этомъ граммѣ находится чистаго серебра; потому, что для этого тѣмъ болѣе потребуется раствора соли, чѣмъ болѣе пробуемое серебро чисто, и тѣмъ менѣе, чѣмъ болѣе оно содержитъ мѣди. Изъ чего видно, что проба мокрымъ путемъ можетъ быть произведена двоякимъ образомъ, а именно: отмѣривая растворъ поваренной соли, для осажденія серебра, по объему или по вѣсу. Измѣреніе объемомъ производится поспѣшнѣе, а потому преимущественно и принято въ употребленіе.

Пробованіе серебра мокрымъ путемъ, по объему, давно уже введено въ Парижѣ, на Монетномъ Дворѣ и въ пробирной палаткѣ; въ лабораторіи же Департамента пробуютъ этимъ способомъ серебряные сплавы съ 1843 года. При пробѣ серебра, по вѣсу, навѣска всегда равна двумъ граммамъ, количество же раствора поваренной соли измѣняется, смотря по достоинству пробуемаго сплава. При пробѣ же по

объему, напротивъ того, объемъ раствора поваренной соли всегда остается постояннымъ, навѣска же пробуемаго сплава измѣняется, смотря по достоинству его, такимъ образомъ, что въ ней стараются имѣть сколь можно ближе 1,000 миллиграммовъ чистаго серебра. И такъ, если пробуютъ слитокъ серебра, предполагаемаго чистымъ, то для пробы навѣшиваютъ 1 граммъ, или 1,000 тысячныхъ грамма; между тѣмъ, какъ для пробъ сплава, предполагаемаго въ 500 тысячныхъ, навѣшиваютъ 2 грамма, потому, что въ этихъ двухъ граммахъ сплава будетъ содержаться около 1 грамма чистаго серебра. А потому, для пробованія сплавовъ описываемымъ способомъ, необходимо приблизительно опредѣлять достоинство серебра, что достигается удобнѣе всего купеляціею сплава, или грубо произведенною пробою мокрымъ путемъ.

Извѣстно, что 100 частей химически чистой поваренной соли осаждаютъ 184,25 серебра, въ хлористомъ видѣ. Отсюда уже легко вывести сколько нужно поваренной соли, для осажденія одного грамма чистаго серебра, — количество, долженствующее, близко на нѣсколько тысячныхъ, находиться въ навѣскѣ. Нижеслѣдующая пропорція рѣшаетъ вопросъ:

$$184,25 : 100 = 1 : x = 0,542,74.$$

И такъ 1 граммъ совершенно чистаго серебра, для превращенія своего въ хлористое соединеніе,

требуетъ 0,54274 грамма химически чистой и сплавленной поваренной соли. Предположимъ теперь, что это количество поваренной соли находится раствореннымъ, въ известномъ объемѣ перегнанной воды, какъ на примѣръ, въ одномъ децилитрѣ, то мы будемъ имѣть необходимыя данныя, для приготовления 100 литровъ нормальной жидкости, которой достаточно будетъ для произведенія 1,000 пробъ, потому, что во 100 литрахъ заключается 1,000 децилитровъ. Мы повторяемъ еще, что каждый децилитръ этой жидкости, постоянно употребляемый для произведенія одной пробы, долженъ содержать въ растворѣ такое количество поваренной соли, какое необходимо для совершеннаго осажденія, въ видѣ хлористаго соединенія, одного грамма химически чистаго серебра. И такъ количество сухой сплавленной поваренной соли, для 100 литровъ воды, будетъ равно 542,74 грамма.

Приготовление этого количества жидкости легко и удобно можетъ быть произведено по нижеслѣдующему способу. Для сего берутъ обыкновенной поваренной соли, готовятъ изъ нея, при обыкновенной температурѣ, концентрированный растворъ, оставляя воду стоять на соли 24 часа, и при томъ жидкость, время отъ времени, помѣшиваютъ. Послѣ того ее процѣживаютъ, и прозрачный растворъ сохраняютъ въ плотно закупоренныхъ стеклянкахъ, выпаривъ предварительно до суха 100 граммовъ ея и

опредѣливъ, такимъ образомъ, содержаніе соли въ этомъ вѣсѣ жидкости. Предположимъ, что при этомъ получилось 24 грамма соли; тогда посылаютъ слѣдующую пропорцію:

$$24 : 100 = 542,74 : x = 2,261,4.$$

И такъ 2 килограмма, 261 граммъ и 4 дециграмма этого концентрированного раствора, слѣдуетъ смѣшать съ такимъ количествомъ обыкновенной воды, чтобы получить 100 литровъ жидкости, коей одинъ дециметръ долженъ осаждать 1 граммъ химически чистаго серебра. Составивъ такимъ образомъ смѣсь, въ томъ самомъ сосудѣ, гдѣ она должна оставаться, растворъ тщательно взбалтываютъ, помощію особенной мѣшалки, фигура 1, состоящей изъ камышевой палочки, разщепленной до половины на четыре части. На концѣ каждой изъ этихъ частей привязанъ уголь четырех-угольнаго шелковаго лоскутка, имѣющаго въ квадратѣ отъ 4 до 5 дюймовъ. Потомъ приступаютъ къ испытанію жидкости, помощію 1 грамма химически чистаго серебра, которое растворяютъ для сего въ 10 граммахъ азотной кислоты, въ 22° по Б. доведя предварительно температуру, испытываемой такимъ образомъ жидкости, до 20° по 100° термометру. Эта первая проба должна быть произведена два раза, затѣмъ, чтобы опредѣлить на какой реактивъ нормальный растворъ будетъ дѣйствовать: на азотно-кислос серебро, или на поваренную соль. Послѣ этой пробы приступаютъ къ ис-

правленію жидкости, что по многимъ причинамъ бывасть неизбѣжно, а именно: отъ невозможности съ совершенною точностію вымѣрять ниеть, фигура 2, (инструментъ, коимъ отмѣривается 1 дециметръ нормальнаго раствора) и, потомъ, отъ нечистоты употребленной соли, содержащей въ себѣ обыкновенно постороннія вещества, не дѣйствующія на серебро.

Предположимъ, что нормальный растворъ, полученный чрезъ смѣшеніе 2 киллограммовъ, 261 грамма и 4 дециграммовъ концентрированнаго раствора поваренной соли, съ количествомъ воды, потребнымъ для составленія 100 литровъ, оказывается слабѣе на 5 тысячныхъ, тогда, для опредѣленія количества концентрированнаго раствора соли, котораго нужно прибавить къ нему для поправки, посылаютъ слѣдующую пропорцію:

$$995 : 2261,4 = 5 : x = 11,36.$$

И такъ, къ нормальной жидкости должно прибавить 11 граммовъ, 36 центиграммовъ концентрированнаго раствора соли, чтобы одинъ дециметръ ея осаждалъ ровно 1 граммъ химически чистаго серебра. Послѣ того жидкость хорошенько перемѣшиваютъ и пробуютъ ее снова.

Если же нормальная жидкость не слабѣе, но крѣпче на 5 тысячныхъ, то количество воды, которое къ ней должно прибавить, опредѣляется слѣдующею пропорціею:

$$1005 : 100 = 5 : \times = 0,497,51.$$

Слѣдовательно къ нормальной жидкости должно прибавить 497 граммъ и 51 сентиграммъ воды, чтобы она не дѣйствовала болѣе на растворъ азотно-кислаго серебра, послѣ прилитія одного децилитра сего новаго раствора.

Но такъ какъ довольно затруднительно приготовить нормальную жидкость совершенной вѣрности, то должно уже довольствоваться и тѣмъ, если она представляетъ невѣрность въ составѣ на  $\frac{1}{2}$  тысячной, выше или ниже.

Для окончанія пробы, готовится особенный растворъ поваренной соли, называемый десятичнымъ. Его приливаютъ особеннымъ вѣпетомъ, фигура 3, одну или двѣ мѣрки, представляющія одну или двѣ тысячныя серебра, въ томъ случаѣ, когда навѣска окажется выше, приблизительно опредѣленнаго достоинства сплава,—обстоятельство, при которомъ надобно быть очень осторожнымъ. — Въ послѣдствіи, при описаніи самаго производства пробы, можно будетъ замѣтить, что гораздо удобнѣе и поспѣшнѣе оканчивать испытаніе, восходя къ болѣе высшей пробѣ, помощію десятичнаго раствора соли, нежели понижаться съ пробой, посредствомъ такого же раствора азотно-кислаго серебра. Для приготовления десятичной соляной жидкости, смѣшиваютъ 100 граммъ нормальнаго раствора съ 900 граммами воды, взбалтываютъ жидкость и сохраняютъ ее въ хорошо

закупоренной стеклянкѣ. Когда 100 граммовъ нормальной жидкости соотвѣтствуютъ 1,000 тысячнымъ серебра, то 1 граммъ этой новой жидкости будетъ представлять 1 тысячную серебра.

Приготовленіе десятичной жидкости, необходимой для поправленія нормальнаго раствора, весьма просто, по вышележенному способу; но оно дѣлается болѣе затруднительнымъ, когда нормальную жидкость готовятъ въ первый разъ, ибо въ этомъ случаѣ, для составленія десятичнаго раствора, должно тщательно навѣсить 1-нѣ килограммъ перегнанной воды и 542,74 тысячныхъ сухой, сплавленной поваренной соли. Чистая соль, для этого всего удобнѣе можетъ быть приготовлена, чрезъ разложеніе чистаго углекислаго натра соляной кислотой; этой послѣдней приливаютъ въ нѣкоторомъ избыткѣ; растворъ выпариваютъ потомъ до суха, сухую массу сплавляютъ въ небольшомъ платиновомъ тиглѣ и выливаютъ, пока она не застыла, на мраморную плиту.

Если навѣска содержала въ себѣ менѣе 1,000 тысячныхъ серебра, или, что одно и то же, самое приблизительное достоинство сплава было ниже истиннаго, то, разумѣется, что 1 децилитра нормальнаго раствора, употребляемаго на пробу, было бы слишкомъ много. Для опредѣленія этого избытка нормальной жидкости, употребляютъ растворъ азотнокислаго серебра, приливая его къ пробѣ, посте-

пенно, по одной мѣркѣ, особливо приспособленнаго для того пипета (фигура 3), соответствующей 1 тысячной серебра.

Эту новую жидкость (десятичный растворъ азотно-кислаго серебра) готовятъ чрезъ раствореніе 1 грамма химически чистаго серебра, въ сколь возможно меньшемъ количествѣ азотной кислоты. Растворъ этотъ смѣшиваютъ, въ довольно просторной колбѣ, съ такимъ количествомъ перегнанной воды, чтобъ составить, на вѣсъ, ровно 1 килограммъ. Одинъ граммъ этой жидкости будетъ представлять 1 тысячную серебра и, слѣдовательно, можетъ уничтожать или нейтрализовать ровно 1 граммъ десятичной соляной жидкости.

Приборъ, для серебряныхъ пробъ мокрымъ путемъ, состоитъ изъ мѣднаго цилиндра, фигура 4, ко-его объемъ не много по болѣе 100 литровъ. Цилиндръ этотъ внутри покрытъ лакомъ, для предохраненія металла отъ окисленія; въ верхней части его находится открытая трубка *a*, съ винтовымъ снаружи нарѣзомъ. На трубку эту навинчивается гайка *b*, съ отверстіемъ, отъ котораго во внутрь цилиндра идетъ мѣдная трубка *d*, очень малаго діаметра. Она также покрыта лакомъ и нижнимъ концемъ своимъ отстоитъ только на нѣсколько дюймовъ отъ дна цилиндра. Трубка эта назначается для входа воздуха въ цилиндръ, при выливаніи изъ него нормальной жидкости. Сосудъ этотъ долженъ быть

поставленъ на вышинѣ шести, съ не большимъ, футовъ отъ пола. Въ нижней части его находится мѣдная, горизонтально идущая трубка *e*, снабженная краномъ *e*, въ нѣкоторомъ разстояніи отъ котораго идетъ трубка изъ желтой мѣди, сгибающаяся внизъ, подъ прямымъ угломъ. На нижній конецъ этой послѣдней надѣвается стеклянная трубка *f*, съ винно-сиртовымъ термометромъ, могущимъ показывать  $+30^{\circ}$ . Онъ предназначенъ для показанія температуры жидкости, въ которую онъ постоянно погруженъ. Нижняя часть этой стеклянной трубки, помощію особенной мастики, соединяется съ серебрянымъ двойнымъ краномъ *g*, прикрѣпленнымъ другимъ концомъ своимъ къ стеклянному пипету *h*, въ которомъ, по черту, наръзанную алмазомъ, помѣщается ровно одинъ децилитръ нормальной жидкости. Нижній кранъ *m*, серебряной трубки, служитъ для удержанія, по произволу, жидкости въ пипетѣ; верхній же *n*, для выпуска въ пипетъ нормального раствора, выходъ котораго изъ пипета производится посредствомъ притока воздуха, постепенно приходящаго, чрезъ повертываніе нижняго крана, такъ что, открывая его мало по малу, выпускаютъ растворъ ровно по черту, означенную на пипетѣ алмазомъ. Посредствомъ меньшаго деревяннаго штатива *i*, укрѣпленнаго въ стѣнѣ, пипетъ удерживается въ вертикальномъ положеніи, безъ всякаго движенія. Подъ пипетомъ, между двухъ брусковъ, поставленъ жестя-

ной штативъ *к*, съ двумя отдѣленіями, одно для стклянки, въ которой производится проба, и другое для губки, въ которую входитъ лишній растворъ и послѣдняя капля изъ пипета, наполненнаго по черту нормальною жидкостію. Весь штативъ между деревянными брусками двигается взадъ и впередъ, такъ, что отверстіе пипета находится, то надъ отверстіемъ стклянки, то касается губки. Далѣе, къ прибору принадлежатъ нѣсколько маленькихъ стекляныхъ пипетовъ, фигура 3, съ такимъ дѣленіемъ, что ими, по произволу, можно брать одну или двѣ тысячныхъ десятичнаго раствора соли или серебра. Въ кругломъ, покрытомъ лакомъ, желѣзномъ штативѣ, фигура 5, для взбалтыванія, помѣщается десять стклянокъ съ соответственными нумерами. Штативъ этотъ верхнею частію своею виситъ на крѣпкой рессорѣ *г*, укрѣпленной въ стѣну; нижнею же частію, при помощи спиральной пружины *р*, онъ соединяется съ поломъ. Эта послѣдняя пружина тянетъ его внизъ и тѣмъ дѣлаетъ его движеніе очень удобнымъ. Особенный лакированный желѣзный штативъ, фигура 6, вмѣщающій въ себѣ десять нумерованныхъ стклянокъ, служитъ для переноса этихъ послѣднихъ. Самая проба оканчивается на небольшомъ столѣ, фигура 7, поставленномъ въ окнѣ, и имѣющемъ вырѣзки для стклянокъ и ихъ пробокъ. На вертикальной доскѣ этого стола, противъ каждаго отверстія, находятся нумерованныя отдѣленія, для записыванія мѣломъ

числа прибавленныхъ тысячныхъ, отъ десятичныхъ растворовъ соли, или серебра. Раствореніе сплава производится (въ нумерованныхъ стеклянкахъ) въ водяной, мѣдной, вылуженной банѣ, фигура 8, съ двойнымъ дномъ, вмѣщающей въ себѣ десять стеклянокъ. Стеклянки ставятся на верхнее дно, снабженное множествомъ маленькихъ отверстій.

Выше было уже замѣчено, что навѣска пробуемаго сплава измѣняется, смотря по достоинству его, что она тѣмъ менѣе (не бывая однако же никогда менѣе грамма), чѣмъ чище испытываемое серебро, и тѣмъ болѣе, чѣмъ ниже достоинство сплава и, слѣдовательно, чѣмъ болѣе въ немъ мѣди, и что, наконецъ, каковъ бы ни былъ сплавъ, она должна содержать, приблизительно на нѣсколько тысячныхъ (на 1, 2, 3 или 4,5 тысячныхъ выше или ниже), 1 граммъ, или 1,000 тысячныхъ чистаго серебра. Изъ этого слѣдуетъ необходимость предварительно опредѣлять достоинство сплава, приблизительно на 5 тысячныхъ, выше или ниже истиннаго его содержанія. При пробованіи монетнаго сплава, самой монеты, медалей и галантерейныхъ вещей, это весьма удобно, потому, что проба этихъ предметовъ опредѣлена закономъ. При испытаніи же неизвѣстныхъ сплавовъ, первая, грубо произведенная проба открываетъ путь, будетъ служить для приблизительнаго опредѣленія достоинства сплава. Такъ какъ гораздо удобнѣе и поспѣшнѣе оканчивать пробу десятич-

нымъ солянымъ растворомъ, что уже и выше было замѣчено, то должно стараться, при навѣскѣ, держаться нѣсколькими тысячными выше предполагаемой пробы. Этимъ избѣгаютъ употребленія десятичнаго раствора серебра, который дастъ жидкость трудно освѣтляющуюся. Для примѣра, возьмемъ нашъ монетный сплавъ, который по закону долженъ быть 868,055 ( $83\frac{1}{2}$ ) пробы; но по выше изложенному расчету дѣлается слѣдующимъ образомъ:

$$865 : 1000 = 1000 : x = 1,156.$$

По окончаніи пробы дѣлается слѣдующій расчетъ. Положимъ, что при пробованіи, послѣ прилитія 1 децилитра нормальной жидкости, понадобилось еще прибавить для окончанія испытанія 5 тысячныхъ десятичнаго раствора соли, въ этомъ случаѣ получимъ пропорцію:

$$1,156 : 1005 = 1000 : x = 869,37.$$

Всѣ расчеты эти приводятся на 1,000 тысячныхъ. Въ лабораторіи Департамента сдѣланы таблицы, въ которыхъ, безъ всякаго предварительнаго исчисленія, показана проба, долженствующая выйти послѣ прибавленія извѣстнаго числа тысячныхъ, при извѣстной навѣскѣ. Необходимость измѣнять навѣску, смотря по достоинству пробуемаго сплава, представляетъ нѣкоторое неудобство при этой операціи. Для устраненія этого были сдѣланы нѣкоторые опыты, за тѣмъ, чтобы навѣска при пробѣ оставалась постоян-

но равною 1 грамму, при всѣхъ возможныхъ сплавахъ. Результатъ опытовъ показалъ, что это неудобство можетъ быть уничтожено, чрезъ прибавленіе къ раствору 1 грамма, приблизительно опредѣленнаго уже сплава, такого количества серебра, отъ котораго въ сложности жидкость содержала бы около 1,000 тысячныхъ. Далѣе слѣдуетъ описаніе, какъ должно поступать въ томъ случаѣ, когда дѣло это, хотя еще совершенно новое, будетъ въ послѣдствіи усовершенствовано и приметъ надлежащее развитіе. Въ тщательно вывѣшенную колбу, коей объемъ немного болѣе одного литра, кладутъ 10 граммовъ химически чистаго серебра и растворяютъ его, въ водяной банѣ, примѣрно, въ 36 граммахъ чистой азотной кислоты, въ 32° по Б. Къ раствору прибавляютъ нѣкоторое количество перегнанной воды, затѣмъ, чтобы воспрепятствовать кристализованію азотнокислаго серебра. По совершенномъ охлажденіи этого раствора, весь сосудъ съ жидкостью ставятъ на хорошія вѣсы, показывающія удобно 1 дециграммъ. Тару сосуда кладутъ на противоположную чашку, и сюда же помѣщаютъ гирию въ 1 килограммъ. Теперь, посредствомъ перегнанной воды, осторожно приливаемой въ сосудъ съ растворомъ азотнокислаго серебра, приводятъ все въ равновѣсіе. 1,000 граммовъ (1 килограммъ) полученнаго такимъ образомъ раствора, будутъ содержать 10 граммовъ чистаго серебра; во 100 граммахъ его будетъ, слѣдовательно,

заклучаться 1 граммъ, въ 10 граммахъ 100 тысячныхъ и такъ далѣе. Отмѣривая пипетамн, при известной температурѣ этого раствора, такъ, чтобы получить отъ него 1, 2, 5, 10, 20 и болѣе граммовъ, не принимая при этомъ въ расчетъ капли, всегда остающейся на концѣ пипета, мы будемъ имѣть средство прилить въ растворъ 10, 20, 50, 100, 200 и болѣе тысячныхъ серебра. При этомъ должно замѣтить, что, для болѣе вѣрнаго отмѣриванія прибавочнаго раствора, нужно, чтобы верхняя часть пипета, или трубка его съ чертой, была малаго диаметра. Предположимъ теперь сплавъ изъ серебра и мѣди, котораго желали бы съ точностию опредѣлить пробу, и котораго достоинство предварительно было найдено равнымъ 860 тысячнымъ. Для этого отвѣшиваютъ 1 граммъ этого сплава и растворяютъ его, какъ обыкновенно, въ 5 граммахъ чистой азотной кислоты, въ 32° по Б. Потомъ къ раствору, пипетомъ въ 10 граммовъ, приливаютъ сначала 100 тысячныхъ серебра отъ прибавочнаго раствора (\*). Далѣе, пипетомъ въ 5 граммовъ, приливаютъ 50 тысячныхъ серебра; сумма 150 тысячныхъ, которыя, бывъ вычтены изъ 1,000 тысячныхъ серебра, постоянно осаждаемыхъ однимъ децилитромъ нормальной жидкости, даютъ пробу въ 850 тысячныхъ, которую и записываютъ на черной доскѣ. Потомъ впускаютъ

(\*) Этотъ послѣднй растворъ, при отмѣриванн его, долженъ быть той температуры, при которой вымѣряны пипеты.

въ стеклянку 1 децилитръ нормальной жидкости и все взбалтываютъ, какъ обыкновенно, далѣе продолжаютъ пробу, какъ и всегда дѣлается, чрезъ постепенное прибавленіе тысячныхъ десятичнаго раствора, до уничтоженія мутности. Всѣ тысячныя складываются и окончательный результатъ пробы подвергаютъ всѣмъ условіямъ поправокъ.

Самая проба мокрымъ путемъ, по вышеприведенному примѣру, съ нашимъ монетнымъ сплавомъ производится слѣдующимъ образомъ. Навѣшиваютъ 1,156 грамма сплава, который сначала разплющиваютъ молоткомъ и, какъ обыкновенно, съ поверхности опиливаютъ. Послѣ аккуратнаго взвѣшиванія, всѣ кусочки, особенно маленькіе, чрезъ воронку, фигура 9, спускаютъ въ нумерованную стеклянку, большіе же кладутъ въ нее щипчиками. На металлъ наливаютъ, вымѣреннымъ небольшимъ пипетомъ, фигура 10, отъ 5 до 6 граммовъ азотной кислоты, въ 32° по Б. стеклянку помѣщаютъ въ водяную баню и ставятъ ее на огонь, въ небольшомъ горну. Такъ какъ въ водяной банѣ налито немного воды, кислота крѣпка и кусочки серебра довольно тонки, то раствореніе совершается быстро. Когда оно окончилось, въ чемъ легко можно убѣдиться по отсутствію пузырьковъ и по уничтоженію металла на днѣ сосуда, то стеклянку вынимаютъ изъ водяной бани и даютъ ей нѣсколько охладиться. Если же за разъ дѣлаютъ десять пробъ, то всю водяную баню сни-

мають съ огня и, по истеченіи 5 минутъ, помощію мѣха съ изогнутою стекляною трубою, которую погружаютъ въ стеклянки, выдувають изъ нихъ газъ азотистой кислоты, и снова закрываютъ пробками. Послѣ этого стеклянки на штативѣ приносятъ къ прибору и ставятъ, по очередно, въ жестяной штативѣ на столѣ (движущійся между брусками); указательнымъ пальцемъ лѣвой руки запираютъ отверстіе пипета, потомъ, отворивъ воздушный кранъ, чрезъ медленное повертываніе (открываніе) верхняго крана, впускаютъ въ него нормальную жидкость, не много по выше черты, означенной алмазомъ. Послѣ этого запираютъ верхній и нижній краны и послѣднимъ начинаютъ осторожно впускать воздухъ, такъ, чтобы при отнятій пальца отъ отверстія пипета, часть раствора, выше черты находящаяся, могла вытечь въ губку, всасывающую послѣднюю каплю раствора, которая не входитъ въ расчетъ. Далѣе, изъ стеклянки вынимаютъ пробку, и если кранъ, впускающій медленно воздухъ, ходитъ хорошо и когда дѣйствіемъ его растворъ спустился ровно по черту, то штативъ подвигаютъ такъ, чтобы отверстіе пипета находилось прямо надъ горломъ стеклянки, тогда воздушный кранъ совершенно створяютъ и такимъ образомъ весь отмѣренный растворъ выпускаютъ въ сосудъ, не позволяя однако жъ упасть туда послѣдней капль, которая впрочемъ довольно медленно стекаетъ послѣ того, какъ пипеть опорожнень. Стеклян-

ку снова запираютъ пробкою и ставятъ ее въ круглый штативъ, для взбалтыванія, фигура 5. Когда, по выше описанному, нормальная жидкость отмѣрена во всѣ десять стклянокъ и когда онѣ установлены въ штативъ, висяцій на рессорѣ, то по истеченіи двухъ или трѣхъ минутъ взбалтыванія, хлористое серебро обыкновенно хорошо оседаетъ и жидкость освѣтляется. По отстояніи раствора, стклянки открываютъ и приливаютъ въ нихъ, помощію одного изъ маленькихъ пинжетовъ, 1 граммъ десятичной соляной жидкости, что видно по чертѣ, нарѣзанной алмазомъ. Этотъ граммъ представляетъ 1 тысячную серебра. Если при этомъ на поверхности въ сосудѣ обнаружится мутность, то стклянки снова закрываютъ пробками и жидкость осторожно освѣтляютъ взбалтываніемъ. Потомъ снова прибавляютъ туда 1 граммъ десятичнаго раствора, и продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока растворъ не перестанетъ мутиться отъ этого. Предположимъ, что здѣсь нужно было прибавить 4 грамма, представляющіе 4 тысячныхъ серебра. Очевидно, что послѣднюю тысячную, непроизведную ни какого дѣйствія, нужно вычестъ и такъ останется только 3 тысячныхъ. Но въ этомъ случаѣ можно предпологать, что и третья тысячная можетъ быть излишняя, и что, взявъ половину ея, мы наиболѣе приблизимся къ истинѣ. Следовательно, для послѣдняго результата, мы будемъ имѣть  $2\frac{1}{2}$  тысячныхъ. Если бы не нужно было дѣлать ни

какой поправки въ навѣскѣ, то проба была бы равна  $865,05 + 2,50 = 867,55$ . Но мы предполагали въ навѣскѣ 1,156 имѣть 1,000 тысячныхъ серебра; проба же обнаружила въ ней 1002,50, то для уничтоженія этой разницы, мы посылаемъ слѣдующую пропорцію:

$$1,156 : 1002,50 = 1000 : x = 867,21.$$

И такъ сплавъ, подвергнутый испытанію оказался 867,21 пробы; но это справедливо въ томъ случаѣ, когда нормальная жидкость была взята при 20 по 100° термометру, и когда предварительная контръ проба показала, что нормальный растворъ при этой температурѣ осаждаетъ ровно 1 граммъ химически чистаго серебра. Но эти два обстоятельства рѣдко имѣютъ мѣсто, а потому необходимость заставила сдѣлать таблицу поправокъ, относительно измѣненія температуры, и при томъ, съ другой стороны, принимать въ соображеніе измѣненіе крѣпости жидкости, что опредѣляется ежедневными контръ пробами. Если она потомъ даетъ осадокъ отъ прилитія  $\frac{1}{2}$  тысячной раствора соли, то эту полтысячную нужно вычитать при дальнѣйшихъ пробахъ того дня; если же, напротивъ того, она осаждается отъ прилитія такого же количества азотнокислаго серебра, то къ пробамъ нужно прибавлять  $\frac{1}{2}$  тысячной. Если же термометръ, погруженный въ жидкость, вмѣсто 20° показываетъ, напримѣръ, 16°, то нужно обратиться къ таблицѣ поправокъ, которая показываетъ въ этомъ

случаѣ прибавку къ пробѣ 0,5 тысячной. Предположимъ, что нормальная жидкость слабѣе на 0,75 тысячной, а слѣдовательно требуетъ вычитанія изъ результата этого количества, и что температура ея равняется  $12^{\circ}$  и требуетъ прибавки къ пробѣ то же 0,75 тысячной, въ такомъ случаѣ объ поправки взаимно уничтожаются и первое число, полученное при испытаніи, будетъ означать истинную пробу. Можетъ случиться, что часть десятичнаго солянаго раствора, представляющая 1 тысячную грамма серебра, при третьемъ или четвертомъ прибавленіи произвела легкую муть на поверхности жидкости; въ этомъ случаѣ одна опытность пробирера должна руководить къ тому, нужно ли продолжать операцію и произшедшій осадокъ считать за половину или четверть тысячной. При большомъ навыкѣ производить пробы мокрымъ путемъ, можно за разъ прибавлять до 3 тысячныхъ десятичнаго раствора, но никогда однако жъ болѣе, и въ томъ только случаѣ, когда первая тысячная дала обильный осадокъ. При неосторожномъ же прибавленіи за разъ слишкомъ большого количества десятичнаго раствора, были бы принуждены оканчивать пробу десятичнымъ растворомъ серебра, что очень неудобно. Для скорого веденія работы, необходимо пробы хорошо взбалтывать. При пробованіи серебра, напримѣръ, въ 900 тысячныхъ, послѣ взбалтыванія растворъ освѣтляется менѣе чѣмъ въ минуту, но время освѣтленія замедляет-

ся пропорціонально прибавленію десятичнаго раствора. Проба въ 900 тысячныхъ, не будучи взболтана послѣ прибавленія нормальной жидкости, сама собою освѣтляется лишь по истеченіи 4 часовъ спокойнаго стоянія. Пробы совершенно чистаго серебра, по надлежащемъ взбалтываніи ихъ, для освѣтленія своего требуютъ болѣе продолжительнаго времени, нежели пробы легированнаго серебра.

Если первый граммъ десятичнаго раствора не производитъ ни какой перемѣны, то это доказываетъ, что сплавъ ниже 865 пробы, (обращаясь къ первому примѣру) предполагая нормальную жидкость вѣрною и отмѣренною при 20°. Теперь, для узнанія истинной пробы сплава, оказавшагося ниже расчета навѣски, начинаютъ прибавлять по 1 грамму десятичнаго раствора азотнокислаго серебра, то есть по 1 тысячной серебра, до тѣхъ поръ, пока растворъ не перестанетъ мутиться. Предположимъ, что по уничтоженіи перваго грамма десятичнаго солянаго раствора, нужно было прибавить еще 3 тысячныхъ серебра, для достиженія этого результата, тогда посылають слѣдующую пропорцію:

$$1,156 : 997 = 1000 : x = 862,45.$$

Теперь, смотря по температурѣ и состоянію нормальной жидкости, должно сдѣлать еще нѣкоторыя, необходимыя въ этомъ случаѣ поправки, если впрочемъ это понадобится. Такъ какъ употребленіе раствора азотнокислаго серебра даетъ жидкость доволь-

по трудно освѣтляющуюся, то лучше всего пробу передѣлать, рассчитавъ навѣску 5 или 6 тысячными ниже, предполагаемаго достоинства сплава, чтобы быть, такимъ образомъ, въ состояніи окончить пробу однимъ десятичнымъ солянымъ растворомъ. Для примѣра, положимъ, что вмѣсто 1,156 взято было для навѣски 1,16 грамма, то испытаніе началось бы отъ числа 862,07, которое получится по слѣдующей пропорціи:

$$1,160 : 1000 = 1000 : x = 862,07.$$

Если бы для окончанія испытанія понадобилось только двѣ тысячныхъ десятичнаго раствора соли, то окончательная проба получится по слѣдующей пропорціи:

$$1,160 : 1002 = 1000 : x = 863,79.$$

При этомъ не должно забывать также и о поправкахъ, если бы онѣ имѣли мѣсто.

### Т А Б Л И Ц А,

для поправокъ, при температурахъ высшихъ и низшихъ 20°, по стоградусному термометру.

Градусы.

5—0,74

6—0,76

7—0,79

8—0,80

9—0,80

10—0,79

тысячныхъ прибавить къ найденной уже пробѣ.

Градусы.

11—0,77	тысячныхъ приба-
12—0,75	
13—0,71	
14—0,76	
15—0,60	
16—0,50	вить, къ найденной
17—0,39	
18—0,26	
19—0,14	
20—0,00	уже пробь.
20—0,00	
21—0,18	тысячныхъ вычестъ,
22—0,38	
23—0,56	
24—0,75	изъ найденной уже
25—0,95	
26—1,15	
27—1,38	
28—1,60	
29—1,81	
30—2,03	пробы.

с) *Разложене оловянныхъ сплавовъ.*

Эти сплавы получаютъ обыкновенно изъ Комиссаріатскаго Департамента, заготовляющаго изъ него посуду для госпиталей. Способъ испытанія ихъ былъ описанъ въ отчетъ лабораторіи за 1842 годъ. Что

же касается до ихъ состава, то они, обыкновенно, содержатъ во 100 частяхъ отъ 8 до 12,5% сурьмы; иногда въ нихъ бываетъ и нѣсколько процентовъ свинца, содержаніе котораго, впрочемъ, никогда не простиралось до того, чтобы могло имѣть вредныя послѣдствія на здоровье, при употребленіи посуды.

d) *Измѣдованіе различныхъ веществъ и минераловъ.*

#### Разложеніе бронзы.

Бронза эта была доставлена изъ Комиссіи построенія Исакиевскаго Собора.

Въ ней найдено: а) Мѣди 86,870

Олова 5,227

Цинка 6,670

---

98,767

б) Мѣди 87,430

Олова 4,812

Цинка 6,480

---

98,722

Сверхъ того въ обоихъ сплавахъ найдены признаки свинца и желѣза. Сплавъ изъ нижнихъ частей фигуръ, содержитъ значительно болѣе цинку и пропорціонально менѣе мѣди и олова.

Составъ его такой: Мѣди 75,41

Олова 0,42

Цинка 22,45

Свинца и желѣза = слѣды

---

98,28

Берлинскій свѣчной фабрикантъ, Эмихенъ, доставилъ, бывшему Министру Финансовъ, Графу Егору Францовичу Канкрину, массу для освѣщенія, которую онъ получилъ, по увѣренію его, не изъ сама и предлагалъ открыть секретъ приготовленія ся за огромное вознагражденіе.

Въ массѣ этой найдены: маргариновая и олеиновая кислоты; кромѣ того, она содержала примѣсь весьма незначительнаго количества воска: присутствіе этого послѣдняго можно было замѣтить при обмыливаніи массы.

Масса плавилась при  $54^{\circ}$  по Цельзіеву термометру, застывала при  $53^{\circ}$ . Очищенная эфиромъ и спиртомъ—она плавилась при  $57^{\circ}$ . Это показываетъ, что она состоитъ почти исключительно изъ маргариновой кислоты, количество которой, судя по температурѣ плавленія не очищенной массы, должно было простираться въ ней до 92 процентовъ.

Если бъ эта масса состояла изъ стеариновой кислоты, то, по очищеніи ея спиртомъ и эфиромъ, она плавилась бы при  $70^{\circ}$ . Маргариновая кислота, имѣя почти одинаковыя свойства со стеариновою кислотой, отличается отъ этой послѣдней тѣмъ, что она плавится при низшей температурѣ. Маргариновая кислота отличается еще и тѣмъ, что она легче растворяется въ эфирѣ, чѣмъ кислота стеариновая; на

равные, по вѣсу, куски обыкновеннаго стеарина и массы Эмихена, было налито равное количество эфира,—и масса Эмихена, при однихъ и тѣхъ же обстоятельствахъ, почти вдвое скорѣе растворилась въ этой жидкости, противу стеарина.

При обработываніи массы Эмихена ѣдимъ кали, получилось мыло; это положительно доказываетъ, что она состоитъ изъ веществъ, принадлежащихъ къ ряду, такъ называемыхъ жирныхъ тѣлъ. А растворимость этой массы въ эфиръ, температура плавленія ея, въ очищенномъ состояніи, а равно и нѣкоторыя другія свойства убѣждаютъ, что она состоитъ преимущественно изъ маргариновой кислоты.

Масса эта не есть парафинъ потому, что она обмыливается, а на парафинъ щелочи не дѣйствуютъ. Да и кромѣ того онъ плавится при  $43^{\circ}$ , а выше этой температуры перегоняется. Дѣйствіе щелочи на составъ Эмихена показываетъ также, что она не принадлежитъ къ родамъ воска, а содержитъ его только въ видѣ весьма малой примѣси.

Изъ чего же, не употребляя ни овечьяго, ни свиного сала, Эмихенъ могъ добыть маргариновую кислоту?

Теперь выгодые всего извлекаютъ маргариновую кислоту изъ пальмоваго масла. Оно даетъ, при обмыливаніи и разложеніи кислотой, около  $11\frac{1}{2}\%$  твердаго состава, остальное олеиновая кислота.

Ее можно извлечь изъ оливковаго масла, которое

даетъ ея до 28%. Изъ репнаго масла, въ количествѣ около 25%. Изъ масла полевой капусты, около 24%. Стало быть изъ растительныхъ маселъ выгоднѣе всего брать пальмовое масло, для полученія маргариновой кислоты.

Китовый жиръ и рыбье масло даютъ ея не болѣе 20%, послѣднее же еще и менѣе.

Правда, можно увеличить количество твердаго состава, извлекаемаго изъ растительныхъ не высыхающихъ маселъ, приведенныхъ выше, обрабатывая олеицъ ихъ азотно-азотистой кислотой, отъ чего онъ частію превращается въ твердый составъ, элейдинъ, но это еще не имѣетъ приложенія въ практикѣ.

Кромѣ дѣла свѣчь, наше сало имѣетъ за границей и многія другія употребленія. Наконецъ сало даетъ около 50% твердаго состава, а выше приведенныя масла, по большей мѣрѣ, только около 34%. А потому, еслибъ пальмовое масло было и вдвое дешевле сала, за то оно даетъ почти вдвое менѣе твердаго состава, что уравниваетъ ихъ цѣны, при выдѣлкѣ свѣчь.

#### *Контръ пробы Екатеринбургскому золоту.*

Отъ всего количества присланнаго золота, то есть отъ 15 пудовъ, 27 фунтовъ, 95 золотниковъ, на уменьшенный пробирный разновѣсъ, были взяты пропорціональныя навѣски и сплавлены. Проба на золото была произведена, какъ изъ этого послѣдняго сплава, при чемъ должно было понизиться среднее содер-

жаніе металла, такъ и изъ вырубленныхъ особенно кусочковъ. При этомъ проба на золото изъ сплава вышла, согласно съ поканіемъ Монетнаго Двора, равною  $87\frac{2}{3}$ ; проба же изъ одного вырубленнаго кусочка, оказалась даже на  $\frac{1}{2}$  ниже. Впрочемъ эта послѣдняя разница могла произойти отъ неравномѣрнаго распредѣленія металловъ, при сплавленіи.

*Испытаніе минеральной воды, изъ источника, Новгородской губерніи, Череповскаго уѣзда, съ ильминіи*  
Г. Смирнова.

Въ водѣ найдены: сѣрная кислота, известь и магнезія. Изъ 67 золотниковъ и 17 долей, или 286,1945 граммовъ воды, получено 0,824 грамма  $\text{BaS}$ .

Изъ 59 золотниковъ, 55 долей, или 167,7049 граммовъ воды, получено  $\text{CaS}$ —0,2575 граммовъ;  $\text{MgP}$  0,055 граммовъ.

По этому въ 1,000 частяхъ воды находится:

$$\text{S} = 0,9895$$

$$\text{Ca} = 0,8640$$

$$\text{Mg} = 0,0762$$

Изъ этихъ результатовъ видно, что кислоты не достаетъ, для насыщенія основаній, а потому надобно полагать, что часть основаній должна быть соединена съ углекислотой. Составъ воды по этому въ 1,000 частяхъ будетъ.

$$\text{CaS} = 1,6924$$

$$\text{CaC} = 0,2861$$

$$\begin{array}{r} \text{MgC} = 0,1577 \\ \text{H} = 997,8638 \\ \hline 1,000 \end{array}$$

Плотность этой воды = 1,0019.

*Разложение Луганской глины и каменного угля, изъ села Александровки.*

Глина эта была доставлена изъ Луганскаго завода, за огнепостоянную. Небольшой кирпичекъ, сдѣланный изъ нея и прокаленный, въ продолженіе часа, въ Зефстремовскомъ горну, въ незакрытомъ Гессенскомъ тиглѣ, остекловался на поверхности и на краяхъ обнаружилъ начало плавленія.

Но, чтобы лучше судить о стойкости глины въ огнѣ, были сдѣланы изъ нея два небольшіе тигля, которые, послѣ часоваго дутья, сплавились въ Зефстремовскомъ горну въ одинъ комокъ. Стало быть глина эта не есть огнепостоянная.

Вотъ процентный составъ ея (изъ двухъ разложеній):

Кремнезема . . . . .	66,73
Глинозема, съ малымъ количествомъ окиси желѣза . . . . .	24,61
Извести (по недостатку) . . . . .	1,07
Воды . . . . .	7,59
	<hr/>
	100

Изъ состава глинъ, разложенія которыхъ мы имѣемъ, видно, что наилучшія огнепостоянныя глины, каковы Гессенская и Девонширская, содержатъ отъ 46,5° до 49,6° кремнезема на 34,9° и 37,4° глинозема, — остальное вода и не много окиси желѣзной. Чѣмъ болѣе количество глинозема уменьшается, тѣмъ глина дѣлается менѣе стойкою; также, съ увеличеніемъ содержанія желѣзной окиси, теряется огнепостоянность глины.

Испытанная глина по составу не подходитъ къ этимъ: она почти одинакова съ Французской Сент-Амандской глиной (въ Ньсврскомъ департаментѣ), которая идетъ для приготовленія обыкновенныхъ глиняныхъ издѣлій.

Амандская глина содержитъ:

Кремнезема . 66,70

Глинозема . . 21,60

Окиси желѣза . 2,50

Воды . . . 9

---

99,80

Вмѣстѣ съ этой глиной былъ присланъ изъ Штаба, для испытанія, Александровскій каменный уголь, изъ имѣнія Гг. Шидловскихъ, Бахмутскаго уѣзда.

100 частей этого угля дали:

Летучихъ веществъ . . . . . 32,92

Кокса . . . . . 67,08

Изъ этого количества кокса получено негла 8,40

И такъ уголь содержитъ во 100 частяхъ:

Угля . . . . .	58,68
Летучихъ веществъ	52,92
Пепла . . . . .	8,40
	<hr/>
	100

При выжигѣ пепла изъ кокса, сильно пахло сѣрнистой кислотой; найдено, что этотъ каменный уголь содержитъ 1,9% сѣры, что соответствуетъ 3,5% колчеданъ; а потому въ коксѣ, полученномъ изъ него, должно быть 2,54% односѣрнистаго желѣза.

При обжиганіи на коксѣ, уголь этотъ даетъ большое пламя и коксѣ получается спекшіяся, пузыристый, съ металловиднымъ блескомъ, а потому онъ можетъ быть употребленъ съ пользою для полученія пламеннаго жара.

Пепель его содержитъ глину, въ смѣшеніи съ желѣзною окисью, изъ колчедана, и малымъ количествомъ песка.

Теплородная способность этого угля = 6602,28. Это значить, что одною частию его можно нагрѣть 6602,28 частей воды, на 1°, по Цельзіеву термометру

Теплородная способность, извѣстнаго по своимъ качествамъ, Нью-Кестельскаго каменнаго угля, не содержащаго при томъ колчедана, = 7107 единицамъ; наименьшее количество пепла даетъ уголь Вазасскій; его теплородная способность равна 4462.

Стало быть Александровскій уголь имѣеть, въ этомъ отношеніи, среднія достоинства.

*Разложеніе Русскаго поташа.*

2 Грамма поташа, предварительно хорошо высушеннаго, были сплавлены въ платиновомъ тигль; потеря въ весьъ была послѣ того = 0,173 грамма, что даетъ  $8,65\%$  воды.

Сплавленная масса растворена въ слабой хлористоводородной кислотѣ, жидкость выпарена до суха и сухая масса смочена хлористоводородною кислотой. По раствореніи этой массы въ водѣ, получился остатокъ, который былъ собранъ на цѣдилку, промытъ, высушенъ, прокаленъ и взвѣшенъ. Весь его = 0,028 граммамъ, что даетъ  $1,4\%$ . Остатокъ этотъ былъ кремнеземъ.

Въ жидкость, отдѣленную отъ кремнезема, была прилита, въ избытокъ, хлористая платина и растворъ выпаренъ до суха, на водяной банѣ.

Высушенный такимъ образомъ платиновохлористый калий, былъ облитъ спиртомъ, собранъ на цѣдилку, промытъ алкоголемъ, высушенъ и сплавленъ съ углекислымъ кали; послѣ обработки этого сплава водою, получено чистой платины 2,44 грамма, следовательно изъ одного грамма получилось бы платины 1,22 грамма. Расчитывая это количество платины на  $KCl + Pt + Cl^2$ , получаемъ 3 грамма этой со-

ли, откуда найдемъ кали  $\equiv 0,58002$ , или во 100 частяхъ  $58,002\%$ .

Винноспиртовый растворъ, послѣ осажденія калия, хлористою платиною, былъ выпаренъ до суха, остатокъ прокаленъ и вновь растворенъ въ водѣ. Востановившаяся платина собрана на цѣдилку, а растворъ выпаренъ, при умѣренномъ нагреваніи, на спиртовой лампѣ, въ платиновомъ тиглѣ до суха, остатокъ облить сѣрною кислотою и прокаленъ. Послѣ прокалики получилое остатка въ тиглѣ, или  $\text{Na}\ddot{\text{S}}=0,0475$  грамма, что даетъ натра  $1,04\%$ .

Для опредѣленія сѣрной кислоты, 10 граммовъ поташа были растворены въ водѣ, жидкость сдѣлана кислотою, посредствомъ хлористоводородной кислоты, процѣжена и изъ нея осаждена сѣрная кислота хлористымъ баріемъ. Сѣрнокислый баритъ собранъ на цѣдилку, промытъ, высушенъ и прокаленъ; вѣсъ его былъ 1,855 грамма, что даетъ сѣрной кислоты  $6,3758\%$ .

Для опредѣленія хлора было взято 10 граммовъ поташа. Растворъ его сдѣланъ кислымъ, азотной кислотой, и изъ него хлоръ осажденъ азотнокислымъ серебромъ. Хлористое серебро собрано на цѣдилку, промыто, высушено и сплавлено въ фарфоровомъ тиглѣ. Такимъ образомъ получено хлористаго серебра  $0,698$  грамма, что даетъ хлора  $1,7202\%$ .

И так получено:

Воды . . . . .	= 8,6500	} А эти числа дают:	K $\ddot{C}$ = 72,96
Кремнезема . . . . .	= 1,4000		K $\ddot{S}$ = 15,88
Кали . . . . .	= 58,0020		KCl = 1,16
Натра . . . . .	= 1,0400		NaCl = 1,95
Сърной кислоты	= 6,3758		Si = 1,40
Хлора . . . . .	= 1,7202		H = 8,65
			100,00

*Разложение линзеита, изъ Орплярви.*

Линзеитъ попадаетъ частію въ плотномъ видѣ, частію въ хорошо образовавшихся кристаллахъ. Кристаллы бывають ограничены 6 плоскостями (исключая обѣихъ плоскостей усѣченія), кои суть ромбодальныя, съ углами въ 70° и 110°. Углы наклоненія плоскостей имѣють также 70° и 110°. Два противуположные угла составляютъ, каждый—уголъ въ 350°, а прочіе 6—каждый въ 250°. Плотность его = 2,796; цвѣтъ чернобурый; въ порошокъ онъ имѣеть цвѣтъ зеленоватый, который отъ прокалки переходитъ въ сѣрый. Предъ паяльною трубкою онъ отдѣляетъ воду; въ фосфорной соли и бурѣ легко растворяется, реагируя притомъ на желѣзо и кремнеземъ. Съ содою даетъ трудноплавкую массу.

Соляная кислота частію разлагаетъ его; все количество желѣза, магнезін и 6,5% глинозема, можно выдѣлить изъ минерала, посредствомъ обработки отмученнаго порошка его соляною кислотою.

4,066 грамма измельченного минерала, высушенного надъ сѣрною кислотой, подъ колоколомъ воздушнаго насоса, отдѣлили 0,2665 грамма воды, при прокалкѣ. 0,5542 грамма минерала, въ кускахъ, дали 0,0932 грамма воды; 1,3055 грамма минерала, въ кускахъ, дали 0,0932 грамма воды. Количество воды вычислено по способу наименьшихъ квадратовъ и равно = 6,6202°.

1,971 грамма минерала, обработанные плавиковой кислотой, дали:

$$\ddot{\text{Fe}} = 0,1545$$

$$\ddot{\text{Al}} = 0,6956$$

$$\dot{\text{Mg}}\ddot{\text{P}} = 0,1918$$

$$\dot{\text{Ca}} \text{ признаки.}$$

Если желѣзо принимать въ видѣ закиси, то составъ минерала во 100 частяхъ будетъ:

$$\ddot{\text{Al}} = 35,29$$

$$\dot{\text{Fe}} = 7,03$$

$$\dot{\text{Mg}} = 3,56$$

$$\dot{\text{H}} = 6,62$$

$$\ddot{\text{Si}} = 47,50 \text{ (по потерь).}$$

Кристаллы минерала бывають часто проникнуты жилами мѣднаго колчедана. Они колотся, удобнѣе всего, параллельно большимъ боковымъ плоскостямъ.

*Разложеніе бѣлой горной породы, изъ Ахалциха.*

Объ испытаніи этой породы было напечатано въ Горномъ Журналѣ, за 1843 годъ, № 3.

*Разложене синеодистаго золота и его двойной соли  
съ калиемъ.*

Объ этомъ испытаніи напечатано въ 12 № Горнаго Журнала, за 1843 годъ. Здѣсь кстати упомянуть, что объ эти соли были получены также Г. Химли (Himly), но только онъ добылъ ихъ другимъ путемъ. Описание разложенія Г. Химли, весьма сходнаго, по результату, съ моими, было помѣщено въ *Analen der Chemie und Pharmacie*, Band. XLII, Heft. 2, 1842 года.

Кромѣ исчисленныхъ здѣсь работъ, въ лабораторіи было вызолочено, въ видѣ опыта, 10,000 солдатскихъ Анненскихъ крестовъ, въ слѣдствіе приказанія бывшаго Министра Финансовъ, Графа Егора Францовича Канкринна. Сто крестовъ, полученныхъ мною съ Монетнаго Двора, были раздѣлены на 4 партіи, чтобы испытать позолоченіе ихъ разными количествами золота, и чтобы опредѣлить позолоту, по возможности дешевую, но прочную. Первая партія потребовала для позолоты 7 долей; на вторую пошло 16 долей, на третію 18 долей и на четвертую 21 доля золота. Позолота на первыхъ 25 крестахъ была очень слаба, вторая и третія партіи довольно хороши, послѣднія же 25 крестовъ, можно сказать, прочно позолочены; ибо золото съ поверхности ихъ не сходитъ, даже при продолжительномъ чищеніи щеткою. Всего золота на опытное позолоченіе пошло 62 доли. Но такъ какъ при всякой подобной работѣ бываетъ потеря, то, для оконча-

тельного расчета, все золото, изъ оставшагося раствора и съ проводниковъ, было извлечено и при этомъ оказалось его 7 долей въ потерь, то есть почти одинъ процентъ.

При произведенномъ опытѣ, вся эта потеря падаетъ на 100 штукъ, и потому довольно значительна; при золоченіи всего заказа, она, естественно, будетъ меньше. И такъ, принявъ послѣднюю четвертую партію, позолоченную 21 золотникомъ золота, за основаніе расчета, оказывается, что одна позолота каждаго креста обойдется въ 3,36 копѣйки серебромъ, полагая цѣну доли золота въ 4 копѣйки серебромъ. Приложивъ сюда расходъ на матеріалы, употребляемые на составленіе золотящей жидкости, на гальваническій приборъ и на потерю золота,—что все на одинъ знакъ составляетъ 2,5 копѣйки серебромъ,—увидимъ, что окончательно позолота каждаго креста обойдется въ 5,86 копѣйки серебромъ. Принявъ за основаніе расчета вторую и третью партіи, какъ весьма близкія по количеству золота, употребленнаго на позолоченіе, выходитъ, что собственно цозолота каждаго креста обойдется въ 2,7 копѣйки серебромъ; съ прочими же расходами, которые были выше приведены, каждый крестъ будетъ стоить 5,2 копѣйки серебромъ; каждый крестъ первой партіи обойдется окончательно въ 3,62 копѣйки серебромъ.

По предписанію Департамента слѣдовало бы по-

ложить золота, на каждые 25 штукъ, до 21 золотника; но при самой работѣ, въ большомъ видѣ, оказалось, что для произведенія красивой и прочной позолоты, достаточно употребить  $12\frac{1}{3}$  долей золота, на вышеозначенное число знаковъ; а потому, при позлотѣ 9,900 штукъ, употреблено золота 50 золотниковъ, 76 долей и потеряно при самой операціи 1 золотникъ, 26 долей. Общій расходъ на матеріалы то же вышелъ менѣе, противу расчета, сдѣланнаго по предварительному опыту надъ ста знаками. При золоченіи 100 штукъ выходило, что расходъ на матеріалы равнялся  $2\frac{1}{2}$  копѣйкамъ серебромъ на штуку; при золоченіи же всего количества, расходъ этотъ уменьшился значительно. На всѣ 10,000 штукъ израсходовано матеріаловъ на 124 рубля 80 копѣекъ серебромъ; а слѣдовательно, на каждый приходится по  $1\frac{1}{4}$  копѣйки серебромъ. И такъ, принимая въ расчетъ употребленное золото и расходъ на матеріалы при позлотѣ 10,000 штукъ, выходитъ, что золоченіе обошлось въ 318 рублей  $9\frac{3}{4}$  копѣйки серебромъ, а слѣдовательно позолота каждаго знака будетъ стоить около  $3\frac{1}{4}$  копѣйки серебромъ. Изъ этого видно, что при этомъ золоченіи сдѣлано сбереженія въ золотѣ, противъ опытнаго золоченія, (полагая на 25 штукъ знаковъ 21 долю золота) на 132 рубля 7 копѣекъ серебромъ, и въ матеріалахъ на 125 рублей 20 копѣекъ серебромъ. И того 257 рублей, 27 копѣекъ.

*Примѣчаніе, относительно серебряныхъ пробъ  
мокрымъ путемъ.*

Вообще, при производствѣ серебряныхъ пробъ мокрымъ путемъ, можетъ представиться три различные случая, а именно: 1) когда проба сплава вовсе неизвѣстна; 2) когда она извѣстна приблизительно на нѣсколько тысячныхъ, и когда лигатуру сплава составляетъ одна мѣдь, и наконецъ 3) когда проба приблизительно извѣстна; но Ag въ сплавѣ своемъ содержитъ, кромѣ мѣди, другіе металлы. Въ первомъ случаѣ, который чаще встрѣчается, очевидно, что такъ какъ не имѣется средствъ, для опредѣленія пробы приблизительно до 10 тысячныхъ отъ истиннаго содержанія, способъ мокраго пути не будетъ исполнимъ для непосредственнаго означенія дѣйствительной пробы, ибо въ семь случаевъ необходимы были бы нѣсколько-кратныя пробованія, которыя, по причинѣ необходимости производства большого числа пробъ, въ короткое время, не могутъ быть допущены. Во второмъ случаѣ, то есть, когда проба сплава, состоящаго изъ серебра и мѣди, извѣстна на нѣсколько тысячныхъ отъ истиннаго содержанія, мокрый путь съ математическою точностію удовлетворяетъ всѣмъ условіямъ операціи. Наконецъ, въ третьемъ случаѣ, когда проба извѣстна приблизительно на нѣсколько тысячныхъ и когда въ лигатурѣ сплава, кромѣ мѣди, находятся еще посторонніе металлы, должно предварительно означить тѣ изъ нихъ, которые,

по соображеніи всѣхъ обстоятельствъ, могутъ въ цѣмъ находиться. Эти металлы могутъ быть, слѣдовательно, слѣдующіе: Sn, Sb, Pb, Zn, Bi, Cu, Pd, Pt и Hg. Первые два изъ этихъ металловъ тотчасъ обнаруживаются при дѣйствіи азотной кислоты, чрезъ превращеніе въ бѣлаго цвѣта окись, нерастворимую въ этой кислотѣ,—остальные 7 металловъ совершенно растворяются, исключая платины, которая частію растворима. Растворимость этого металла благопріятствуется серебромъ, которое содержитъ его въ чрезвычайно тонкомъ раздробленіи. Впрочемъ, во всякомъ случаѣ, часть платины, при обработываніи сплава азотной кислотой, остается не растворенною, въ видѣ чернаго порошка. Металлы (Sn и Sb), не входящіе въ растворъ, не могутъ ни сколько вредить вѣрности результата пробъ. Растворимые же въ азотной кислотѣ, каковы Pt, Bi, Zn, Cu и Pd, остаются въ жидкости безъ всякаго измѣненія отъ дѣйствія нормальнаго раствора поваренной соли. Два только металла, а именно Pb и Hg, находясь въ примѣси пробуемаго сплава, могутъ имѣть вліяніе на вѣрность результата. Нерѣдко случается, что серебро, получаемое чрезъ возгонку амальгаммы, какъ продукта амальгаммаціи серебряныхъ рудъ и соровъ, содержитъ малое количество ртути. Причина этого есть, безъ сомнѣнія, частію недостаточное возвышеніе температуры при возгонкѣ ртути изъ этой амальгаммы; частію же то, что она не оставлена была въ

перегонномъ снарядѣ ружное для этого время. По теоретическимъ соображеніямъ должно было бы предполагать, что ртуть, находящаяся въ испытуемомъ сплавѣ и превращенная въ послѣдствіи въ азотно-кислую соль, не будетъ осаждаться отъ дѣйствія нормальной жидкости. Въ самомъ дѣлѣ, опыты показали, что кислый растворъ азотнокислаго серебра не даетъ осадка отъ хлористаго натрія. Къ несчастію, въ настоящемъ случаѣ, опыты эти ведутъ къ ложному заключенію; ибо, когда азотнокислая ртуть, смѣшанная въ растворѣ съ азотнокислымъ серебромъ, будетъ обработана нормальной жидкостію поваренной соли, то образованіе хлористаго серебра увлекаетъ съ собою въ осадокъ и хлористую ртуть, вѣроятно, по электрической разнополярности этихъ двухъ составовъ, и, слѣдовательно, по стремленію ихъ образовывать двойную соль. Осажденіе же ртути изъ раствора, неминуемо потребуетъ употребленія нѣсколькими тысячными болѣе нормальной жидкости, а потому и не дастъ вѣрнаго означенія пробы, или лучше всегда покажетъ пробу нѣсколько выше настоящей, произведенной купелляціею, съ употребленіемъ хорошей таблицы для поправокъ.

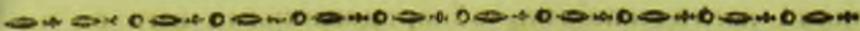
При пробѣ мокрымъ путемъ серебряныхъ сплавовъ, содержащихъ ртуть, присутствіе этого послѣдняго метала узнается тѣмъ, что 1) при 5 тысячныхъ содержанія ртути въ сплавѣ и свыше цвѣтъ хлористаго серебра отъ дѣйствія свѣта не измѣняетъ

ся, то есть остается бѣлымъ, а не синѣеть; жидкость освѣтляется весьма затруднительно и совершенно не отстаивается, когда количество ртути будетъ, на примѣръ, простираться до 20 тысячныхъ, и 2) ниже 5 тысячныхъ содержанія ртути и даже при 1 тысячной этого металла, жидкость освѣтляется весьма худо и хлористое серебро очень медленно окрашивается отъ дѣйствія свѣта. Что же касается до Рь, то, по сдѣланнымъ испытаніямъ, найдено, что металлъ этотъ, находясь въ серебряномъ сплавѣ, какъ одинъ, такъ и въ совокупности съ мѣдью, въ количествѣ, простирающемся до 200 тысячныхъ, не имѣетъ ни какого вліянія на невѣрность результата, и этимъ даетъ пробамъ мокраго пути большое преимущество.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ, Г. Гелюсакъ сдѣлалъ второе прибавленіе къ инструкціи пробъ мокрымъ путемъ. Не рѣдко случается, что испытываемое серебро золотисто; въ такомъ случаѣ, при раствореніи сплава въ азотной кислотѣ, всегда замѣчается на днѣ сосуда черный порошокъ, скучивающійся обыкновенно въ большаго или меньшаго объема кочья. Множество пробъ, ежедневно производимыхъ въ *Bureau de garanti*, въ Парижѣ, дало случай замѣтить, что подобный осадокъ происходитъ не рѣдко при раствореніи серебра, несодержащаго ни сколько золота. Изслѣдованіе этого осадка показало, что онъ состоитъ изъ сѣрнистаго серебра.

Правда, что опытный глаз болѣе или менѣе можетъ отличить этотъ послѣдній отъ осадка золота, ибо сѣрнистое серебро не представляетъ ключевъ, а имѣетъ видъ весьма тонкаго порошка. Какъ бы то ни было, для избѣжанія означенія содержанія серебра ниже истиннаго, необходимо, при подобномъ обстоятельстве, продолжить дѣйствіе кипяченія такого осадка съ крѣпкою азотною кислотою, которая при этомъ превращаетъ его въ растворъ сѣрнокислаго серебра. Г. Гелюсакъ присовокупляетъ, что по его наблюденію раствореніе сѣрнистаго серебра совершается успѣшнѣе, когда къ раствору будетъ прибавленъ 1 объемъ, то есть 5 или 6 кубическихъ сантиметровъ концентрированной сѣрной кислоты и все нагрѣто, до кипяченія, въ водяной банѣ. Употребляемая для сего сѣрная кислота, должна быть совершенно свободная отъ хлористоводородной кислоты. Въ противномъ случаѣ, нужно ее очистить кипяченіемъ.—Въ Англіи, способъ мокраго пути замѣняется контрпробами, спускаемыми на капеллѣ въ одно время съ пробуемыми сплавами. Но замѣненіе это не совсѣмъ достигаетъ цѣли, потому что невозможно сдѣлать двѣ капелли совершенно одинаковой плотности.





### III.

## ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

---

### 1.

О удлингованіи чугуна газами, отдѣляющимися изъ кричнаго горна, въ заводѣ Моньленвилль (въ департаментѣ Мааскомъ).

Г. Соважа, Французскаго Горнаго Инженера.

(Изъ Annales des mines. Tome VI. VI Livraison 1844 года).

(Переводъ Г. Подполковника Лисенко)

---

Теряющаяся теплота, или жарь, изъ кричныхъ горновъ, примѣнена съ успѣхомъ во многихъ заводахъ къ различнымъ металлургическимъ операціямъ, не требующимъ развитія весьма высокой температуры.

Въ то время, когда Г. Эбельменъ занимался важ-

ными изслѣдованіями, обнародованными имъ въ послѣдствіи, относительно состава газовъ, отдѣляющихся изъ этихъ горновъ, были дѣланы уже опыты; хотя и не удавшіеся, пудлингованія чугуна, помощію этихъ газовъ. Но какъ замѣчаетъ и Г. Эбельмень: «въ то время не употребляли, для сожиганія кричныхъ газовъ, струи нагрѣтаго воздуха, выпускаемаго вдругъ чрезъ нѣсколько отверстій, какъ это дѣлается нынѣ, для сожиганія газовъ доменныхъ печей».

Это новое употребленіе теряющейся теплоты, было, въ заводѣ Монбленвиль, въ последнее время, предметомъ многочисленныхъ испытаній, и пудлингованіе помощію ея совершается нынѣ въ немъ довольно правильнымъ образомъ, и съ довольною выгодною, почему мы и считаемъ не бесполезнымъ обнародовать результаты его. Правда, что кричный горнъ дѣйствуетъ не чистымъ углемъ, но смѣсью угля съ значительнымъ количествомъ прожареныхъ (torrefié) дровъ; слѣдовательно и условія суть вовсе не тѣ, какъ въ обыкновенныхъ кричныхъ горнахъ.

#### *Общія расположенія устройствъ.*

А. Кричный горнъ, съ двумя фурмами, соединенными одна съ другою.

В. Рабочее отверстіе.

С. Небольшая печь, для нагрѣванія чугуна, работаемаго въ штыковомъ видѣ, въ кричномъ горнѣ.

Е. Пудлинговая печь, въ которую проходит пламя изъ кричнаго горна, черезъ большой порогъ Г.

Д. Горизонтальная трубка, изъ коей вытекаетъ на пламя, чрезъ семь сопелъ х, имѣющихъ въ діаметръ 0,02 метра и расположенныхъ параллельно ширинѣ печи, воздухъ, предварительно нагрѣтый до  $300^{\circ}$  по стоградусному термометру, въ приборъ Н. Эта струя нагрѣтаго и сгущеннаго воздуха сожигаетъ почти совершенно газы въ пространство Е, въ коемъ должна быть самая высокая температура. Что ускользаетъ отъ сгаранія, то переходитъ, вмѣстѣ съ продуктами горѣнія, чрезъ малый порогъ Г', въ шестокъ (Floux или Chio) Г, служитъ для нагрѣванія чугуна къ слѣдующей работѣ (пудлингованію), въ небольшой печкѣ g, и выходитъ чрезъ трубу j, имѣющую незначительную высоту, и выдающуюся только на нѣсколько дециметровъ выше кровли завода, нагрѣвая при проходѣ дутье въ приборъ Н. Этотъ приборъ расположенъ подобно Вассеральфингенскому; онъ состоитъ изъ девяти прямыхъ трубокъ, между собою загибами соединенныхъ, каждая трубка представляетъ поверхность нагрѣва, обхватываемаго пламенемъ въ 0,90 квадратныхъ метровъ; семь изъ нихъ нагрѣваютъ воздухъ, для дѣйствія пудлинговой печи, а двѣ другія для дѣйствія кричнаго горна.

Незначительная часть теряющейся теплоты втягивается, по кирпичному каналу к, вентиляторомъ l, сдѣланнымъ изъ чугуна и листоваго желѣза и уста-

повлѣннаго внѣ фабрики; эта теплота вгоняется въ кучу М, для прожариванія дровъ, необходимыхъ для дѣйствія кричнаго горна.

### *Ходъ работы.*

*Передѣлъ или обработка чугуна.* Чугуны, употребляемые на передѣлѣ, выплавляются изъ доменной печи завода, дѣйствующей прожаренными дровами и съ горячимъ дутьемъ. Горючій матеріалъ представляетъ смѣсь изъ 0,9 такихъ дровъ и 0,1 угля (по объему). Дрова принадлежатъ къ роду смѣтничныхъ, стеръ ихъ вѣсить въ лѣсу, послѣ шести мѣсяцевъ рубки, отъ 350 до 375 килограммовъ.

Продуктъ состоитъ исключительно въ выковкѣ плуговыхъ сошниковъ.

Кричный горнъ имѣетъ двѣ фурмы, коихъ отверстіе равняется 25 миллиграммъ; средняя плотность вдуваемаго воздуха выражается 4 савтимерами, по ртутному духомѣру, а температура простирается отъ 80 до 100°, по стоградусному термометру.

Работа ведется какъ и обыкновенно; кричный работникъ закладываетъ около 60 килограммовъ чугуна, предварительно нагрѣтаго въ печи С. Во время передѣла или фришеванія, собственно такъ называемаго, онъ употребляетъ только прожаренные дрова, кои производятъ въ кричномъ горну температуру, достаточную для этой части операціи, а въ пудлинговой печи пламя, болѣе сильное и болѣе продолжи-

тельное, нежели какое получается при употреблении древеснаго угля. Какъ только крицу вынуть изъ горна, для обжатія и разсѣчки подъ молотомъ, то работникъ наполняетъ горнъ углемъ, забрасывая его около 0,07 кубическихъ метра, и покрываетъ сверху немного прожаренными дровами, потомъ на это закладываетъ снова опредѣленное количество чугуна. Употребленіе угля необходимо въ этотъ періодъ работы для того, чтобы имѣть возможность нагрѣвать куски разрубленной крицы до бѣлаго каленія.

Эти куски подвергаются проваркѣ и вытяжкѣ подъ молотомъ обыкновеннымъ образомъ.

Приготовленіе крицы и проковка ее подъ молотомъ, продолжаются отъ полутора до двухъ часовъ.

*Пудлингованіе.* Въ пудлинговой печи обрабатываются такіе же точно чугуны, какъ и въ кричномъ горнѣ. Въ первое время дѣйствія этого послѣдняго, пудлинговая печь разогрѣвается постепенно; пудлинговый мастеръ приготовляетъ подъ, и нагрѣваетъ до красна, въ печи *g*, закладку чугуна, отъ 170 до 200 килограммовъ вѣсомъ. Когда онъ найдетъ, что печь довольно разогрѣлась и подъ готовъ совершенно, что обыкновенно бываетъ по прошествіи четырехъ или пяти часовъ, то онъ забрасываетъ въ печь *E* чугуны, предварительно нагрѣтый до красна, а въ печь *g* снова кладетъ закладку холоднаго чугуна. Работа пудлингованія совершается также точно, какъ и въ обыкновенныхъ пудлинговыхъ печахъ; и

оканчивается почти въ одно время съ работою въ кричномъ горнѣ. Печь можетъ дѣйствовать безъ всякихъ поправокъ пятнадцать дней. Что касается до качества желѣза, то оно, кажется, далеко лучше получаемаго изъ пудлинговыхъ печей, дѣйствующихъ на каменномъ углѣ, при одинаковыхъ обстоятельствахъ и можетъ быть скорѣе сравниваемо съ желѣзомъ пудлингуемымъ дровами.

*Прожариваніе дровъ.* Вентилаторъ і получаетъ движеніе отъ мѣховаго колеса, посредствомъ ремня и передаточнаго блока. Онъ втягиваетъ, чрезъ пролетъ *к*, часть осгатовъ отъ горѣнія, кои потомъ и вгоняетъ въ каменный каналъ, отъ 6 до 7 метровъ длиною, при квадратномъ сѣченіи въ 0,30 метра, и имѣющій возстаніе отъ почвы. Этотъ каналъ покрытъ сверху чугунными досками въ 0,40 метра шириною, приподнятыми на 0,01 метра сверхъ вертикальнымъ стѣнъ, для того, чтобы горячіе газы могли вытекать изъ него и по сторонамъ и горизонтально.

Дровяная куча, предназначаемая къ просушкѣ, складывается на основаніи, имѣющемъ эллиптическую форму, въ коемъ каналъ *о* составляетъ большую ось; она покрывается землею и мусоромъ; дрова складываются такъ, чтобы не могли прикасаться къ чугуннымъ доскамъ. Куча заключаетъ въ себѣ около 40 стеръ и скорость вентилатора, соединенная съ дѣйствіемъ небольшой заслонки *z* (registre), даютъ возможность имѣть всегда въ кучѣ температуру, близ-

кую къ 200°, по стоградусному термометру. После трехъ или четырехъ дней, дрова прожариваются, при чемъ они теряютъ 25% по вѣсу и 40% по объему. Цвѣтъ ихъ съ легка буроватый. Они вообще могутъ быть сравнены съ тѣми, кои получаютъ по методѣ Эшемана, (*Annales des mines 3 serie, Tome XVIII pag. 677*) и на кои они весьма походятъ.

Двѣ кучи и два вентилятора, достаточны для дѣйствія кричнаго горна, не вредя ходу пудлинговой печи.

*Потребленія и продукты. Сравненія.* Съ 1 Сентября 1843 года, до 31 Марта 1844 года, кричный горнъ, дѣйствуя по старой методѣ, потребилъ 167,810 килограммовъ чугуна и 40,60 кубическихъ метровъ угля, когото  $\frac{1}{7}$  часть составляетъ уминку въ сараяхъ (эта уминка дѣйствительно существуетъ и опредѣлена изъ дѣйствія многихъ годовъ); въ теченіе этого времени онъ произвелъ 119,737 килограммовъ плуговыхъ сошниковъ, что даетъ на каждый мѣсяць 14,967 килограммовъ. Изъ сказаннаго видно, что потребленіе на 1,000 килограммовъ сошниковъ, равнялось, въ чугунъ 1,401 килограмму и въ уголь 8,85 кубическихъ метровъ.

Таковое потребленіе весьма велико, но должно замѣтить, что плуговые сошники выходятъ изъ кричнаго горна только обжатые, и что они должны еще поступать, для плющенія или разгонки, въ сварочную печь, гдѣ испытываютъ новый угаръ; а нашъ расчетъ

потребленія въ кричномъ горну основанъ на вѣсъ сошниковъ послѣ плющенія или разгонки.

Въ теченіе Апрѣля мѣсяца 1844 года, приборъ получилъ то расположеніе, которое онъ представляеть нынѣ: въ Маѣ, Іюнѣ и Іюль—различныя измѣненія имѣли мѣсто въ работѣ кричнаго горна, который производилъ, то куски или болванку, то полосовое желѣзо, то сошники; съ другой стороны работники должны были ознакомиться съ новою методою; а по этому и нѣтъ возможности получить точныя данныя, для сравненія хода дѣйствія, въ теченіе этихъ четырехъ мѣсяцевъ, съ предшествовавшимъ періодомъ.

Въ Августѣ 1844 года, ходъ дѣйствія былъ совершенно правильный и работа совершенная. Кричный горнъ потребилъ:

21,017 килограммовъ чугуна.

29, 03 кубическихъ метровъ угля.

201, 53 кубическихъ метровъ прожаренныхъ дровъ.

Онъ произвелъ 14,745 килограммовъ плуговыхъ сошниковъ.

Потребленіе на 1,000 килограммовъ сошниковъ (тѣми же рабочими какъ и въ періодъ отъ Сентября 1843, до Марта 1844 годовъ, и при выковкѣ одинаковыхъ произведеній) слѣдовательно было:

Чугуна . . . . . 1425 килограммовъ.

Угля . . . . . 1,97 кубическихъ метровъ.

Прожаренныхъ дровъ 13,67 кубическихъ метровъ.

Въ теченіе того же Августа мѣсяца 1844 года, пудлинговая печь потребила, или обработала:

59,010 килограммовъ чугуна и произвела

52,780 килограммовъ обжатой болванки.

Это даетъ, на 1,000 килограммовъ обжатой болванки, потребленіе 1,118 килограммовъ чугуна, потребленіе весьма большос, зависѣвшее отъ употребленія значительнаго количества горѣлаго и окисленнаго чугуна. При нынѣшнемъ дѣйствіи (напримѣръ въ Іюль 1844 года), оно не превзойдетъ 1,090 килограмма, то есть будетъ равняться угару, обыкновенно бывающему при дѣйствіи пудлинговыхъ печей, на каменномъ углѣ.

Изъ сравненія ходовъ дѣйствія, въ теченіе этихъ періодовъ, можно вывести ниже слѣдующія заключенія.

1) Мѣсячное произведеніе, или выковка кричнаго горна, равнялась . . . . .	14,967	килограм.
Нынѣ она сдѣлалась равною .	14,745	—————
Разность . . . . .	222	килограм.

Которая въ сущности не значительна и, вѣроятно, уничтожится, когда рабочіе пріобрѣтутъ болѣе искусства.

2) Потребленіе въ чугунъ увеличилось 24 килограммами, кои, по цѣнѣ 150 франковъ за тону, стоятъ на сумму 3 франка 60 сантимовъ.

Быть можетъ, что это увеличеніе происходитъ частію и отъ причинъ, вовсе чуждыхъ ввсденію новой методы; такимъ образомъ, кричный горнъ находится нынѣ въ весьма далекомъ разстояніи отъ своего молота, что весьма неудобно для работы.

3) Потребленіе въ горючемъ было 8,85 кубическихкихъ метровъ, или по вѣсу, принимая кубическій метръ равнымъ 200 килограммамъ,—1,770 килограммамъ; и какъ изъ стера въ этихъ мѣстахъ выжигается около 75 килограммовъ угля, то это потребленіе соотвѣтствуетъ 23,60 стерамъ. Оно заключаетъ въ себѣ, какъ мы сказали выше, уминку въ угольныхъ сараяхъ, соотвѣтствующую  $\frac{1}{7}$  части, следовательно дѣйствительное потребленіе онаго въ кричномъ горнѣ есть 1,770 килограммовъ  
 безъ  $\frac{1}{7}$  . . . . . 253 — — — —  
 или . . . . . 1,517 — — — —

При нынѣшнемъ ходѣ дѣйствія потребленіе равняется:

1) 1,90 кубическихкихъ метровъ угля,  
 вѣсящаго 380 килограммовъ и соотвѣтствующаго . . . . . 5,07 стерамъ  
 и 2) 13,67 кубическихкихъ метровъ  
 прожаренныхъ дровъ, полученныхъ съ 15,20 стеровъ  
 \_\_\_\_\_  
 Итого 20,27 стеровъ.

Чтобы опредѣлить дѣйствительное потребленіе въ,

кричномъ горну, должно исключить одну седьмую изъ всего вѣса употребленнаго угля, что составитъ  $\frac{58}{7}$  или 54 килограмма, соответствующіе 0,72 стера. И такъ общее потребленіе будетъ равняться, вмѣсто 20,27 стеровъ, только 19,55 стерамъ. Замѣщеніе угля, выжигаемаго въ лѣсахъ, прожаренными дровами, дѣйствительно кажется мало приносящимъ сбереженія (0,67 стеровъ) въ потребленіи горючаго матеріала. Однако жъ это сбереженіе выходитъ на самомъ дѣлѣ гораздо большимъ, нежели какимъ его показываетъ выводъ предъидущаго вычисленія. И дѣйствительно, хотя пламени кричнаго горна бываетъ почти всегда достаточно для возвышенія и поддержанія приличной степени температуры въ пудлинговой печи; однако жъ извѣстно, что во время періода сварки крицы, предшествующей вынутію ея, кричный горнъ бываетъ почти лишень горючаго матеріала, если только онъ дѣйствуетъ самъ по себѣ, тотъ же, который прибавляется въ него въ это время, для поддержанія нужной температуры въ пудлинговой печи, долженъ быть относимъ потребленіемъ на счетъ этой послѣдней.

Весьма трудно опредѣлить съ точностію его относительное количество. Гг. Беллевио и Лорсе, старшіеся о доставленіи мнѣ всѣхъ этихъ свѣдѣній, на точность коихъ можно положиться, принимаютъ его въ  $\frac{1}{4}$  всего потребляемаго количества, или въ 2,79 стеровъ. Эта величина, прибавленная къ 0,67

стерамъ и представить все сбереженіе въ горючемъ матеріалѣ.

Чтобы опредѣлить отношеніе количества теряющейся теплоты съ употребляемымъ въ кричномъ горнѣ, мы примемъ въ разсмотрѣніе, что этотъ послѣдній, производя среднимъ числомъ 43 килограмма желѣза въ 1,75 часа употребляетъ въ теченіи этого времени 0,84 стера, а въ теченіи 1 часа 0,48 стеровъ дровъ, способныхъ обнаружить около 3,600 единицъ теплоты на килограммъ. Общее число теплородныхъ единицъ слѣдовательно будетъ 3,600  $\times$  48, умноженное на вѣсъ стера сухихъ дровъ (280 килограммовъ) или 483,840.

Въ этотъ же періодъ времени, 1,75 часа, пудлинговая печь производитъ около 150 килограммовъ желѣза, которое, при обыкновенномъ способѣ обработки, потребовало бы употребленія 97,5 килограммовъ каменнаго угля, что даетъ въ часъ 55,70 килограммовъ; но поелику килограммъ каменнаго угля можетъ обнаружить 7,500 единицъ теплорода, то помянутые 55,70 килограммовъ дадутъ 417,700 единицъ теплоты или 85 сотыхъ всего количества теплоты отъ употребленнаго горючаго матеріала. Это сравненіе впрочемъ не совершенно точно, ибо теряющаяся теплота отъ пудлинговой печи, дѣйствующей каменнымъ углемъ, и сжигающей онаго въ часъ 55 килограммовъ, несравненно больше той, которую обладаютъ горючіе газы Монбленвильской

печи при ихъ выходѣ изъ прибора, хотя эти послѣдніе способны еще нагревать воздухъ, и обугливать (\*) дрова необходимыя для дѣйствія кричнаго горна.

Если мы теперь разсмотримъ денежный вопросъ, который, безъ сомнѣнія, для завода есть самый важный; то увидимъ, что потребленіе въ горючемъ матеріалѣ состояло прежде въ 8,85 кубическихъ метрахъ угля, коего каждый кубическій метръ стоилъ

	13 фран. 12 сант.
а всѣ . . . . .	116 — — 11 — —

(\*) Цѣна углю, выжигаемому въ лѣсу или куреняхъ:

Обугливаніе въ лѣсу: 13 стеръ дровъ	
по 3 франка 50 сантимовъ . . . . .	на 45 фран. 50 сант.
Расходы по обугливанію простираются . . . . .	до 3 — — — —
Перевозка . . . . .	4 — — — —

И того 52 фран. 50 сант.

Получено 4 кубическихъ метра угля, изъ чего оцѣнивается каждый кубическій метръ въ . . . . . 13 фран. 12 сант.

Цѣна прожареннымъ дровамъ: 2	
стера по 3 франка 50 сантимовъ . . . . .	7 — — — —
Просушка въ заводѣ по 50 сантимовъ стеръ . . . . .	1 — — — —
Перевозка по 1 франку 25 сантимовъ . . . . .	2 — — 50 — —
Распиловка по 50 сантимовъ . . . . .	1 — — — —

И того 11 фран. 50 сант.

Получено 1,8 метра сухихъ дровъ, изъ чего оцѣнивается каждый метръ . . . . . 6 фран. 40 сант.

Нынѣ же оно состоитъ въ 1,9		
кубическихъ метрахъ угля по	13	фран. 12 сант.
каждый, на сумму . . . . .	25	— 84 — —
и 13,67 кубическихъ метровъ		
прожаренныхъ дровъ по . . . .	6	— 40 — —
каждый, на сумму . . . . .	87	— 46 — —

И того 113 фран. 32 сант.

Видимая выгода . . . . . 2 фран. 79 сант.

Въ предположеніи, что седьмая часть расхода (113 франковъ 32 сантима) или 16,00 франковъ, упадутъ на счетъ пудлинговой печи, тогда въ счету кричного горна останутся только 97,22 франка и сбереженіе въ 18,79 франковъ, на каждые 1,000 килограммовъ желѣза, должны быть приписаны замѣщенію прожаренными дровами, угля, выжигаемого въ лѣсахъ.

Какъ пудлинговая печь производитъ почти въ  $3\frac{1}{2}$  раза желѣза болѣе противъ кричного горна, то расходъ въ 16,00 франковъ составитъ по 4,55 на каждую 1,000 килограммовъ пудлинговаго желѣза.

Пудлинговья печи въ Монбленвилѣ, остающіяся съ нѣкотораго времени въ бѣздѣйствіи, по причинѣ весьма высокой цѣны горючаго матеріала, употребляли всегда не менѣе 650 килограммовъ Литихскаго каменнаго угля хорошаго качества на 1,000 килограммовъ болванки. Бельгійскій каменный уголь стоитъ нынѣ 40 франковъ за тонну съ доставкою

въ Монбленвилъ, то 650 килограммовъ обойдутся въ 26,00 франковъ. Чистое сбереженіе, слѣдовательно, равно 21,45 франковъ.

И такъ экономическіе результаты суть:

1) Отъ кричнаго горна 18,79 франковъ на 1,000 килограммовъ желѣза, а въ мѣсяць отъ 14,750 килограммовъ . . . . . 277 фран. 15 сент.

2) Отъ пудлинговой печи 21 франкъ 45 сантимовъ на 1,000 килограммовъ болванки, а въ мѣсяць отъ 45,200 килограммовъ 1,415 ——— 40 ———

Ежемесячное сбереженіе въ суммахъ . . . . . 1,392 фран. 55 сент.

*Расходы на постройку и установъ приборовъ.*

Пудлинговая печь въ Монбленвилъ отличается отъ печей обыкновенныхъ только замѣщеніемъ колосниковъ, кричнымъ горномъ, уничтоженіемъ большой тяговой (дымовой) трубы и прибавленіемъ воздухонагрѣвательнаго прибора.

Построеніе этого прибора можетъ быть оцѣнено въ 400 или 500 франковъ; два вентилятора и доски для двухъ кучъ могутъ стоять почти столько же; такимъ образомъ весь расходъ, при обыкновенныхъ обстоятельствахъ будетъ простирается отъ 800 до 1,000 франковъ, расходы, вознаграждающіеся отъ части уничтоженіемъ тяговой трубы.

Заводъ, могущій располагать дѣйствіемъ 3 крич-

ныхъ горновъ и прокатной машины, можетъ имѣть полную систему пудлингованія и прокатки желѣза; одинъ изъ горновъ послужить для питанія калильной печи, въ коей можно будетъ нагрѣвать желѣзо, приготовляемое другими двумя. Опытъ проварки былъ произведенъ съ успѣхомъ въ Монбленвилѣ чрезъ кратковременное обращеніе печи пудлинговой въ сварочную.

#### Дополненіе къ статьѣ Г. Соважа.

Если открытіе, сдѣланное нѣсколько лѣтъ тому назадъ Г. Фабръ-дю-Форомъ, относительно возможности пудлингованія чугуна газами доменныхъ печей, возбудило по важности своей всеобщее любопытство, поставивъ имя его въ ряду именъ первѣйшихъ металлурговъ нашего времени; то и открытіе, сдѣланное нынѣ во Франціи, въ безвѣстномъ доселѣ заводѣ Монбленвилѣ, и, состоящее въ возможности пудлингованія чугуна газами, отдѣляющимися изъ кричныхъ горновъ, будучи впрочемъ слѣдствіемъ перваго, должно также, по своей важности, простотѣ и удобоприлагаемости, возбудить всеобщее вниманіе и любопытство.

Факты, изложенные въ запискѣ Г. Соважа, предлагаемой мною для ознакомленія Русскихъ заводчиковъ съ новымъ открытіемъ, почти въ подстрочномъ переводѣ, по истинѣ удивительны! Смѣю думать, что

они не преувеличины; а если это такъ, то ими нельзя не поразиться! Скромный по величинѣ и ограниченный по дѣйствию металлургическій сосудъ, называемый кричнымъ горномъ, вдругъ получаетъ значеніе огромнаго производителя, давая возможность получать въ  $3\frac{1}{2}$  раза болѣе металла, противъ его собственной производительности, безъ увеличенія времени работы, безъ употребленія горючаго матеріала, и при задолженіи незначительнаго числа рабочихъ рукъ! Можно себѣ представить, какія многостороннія и важныя послѣдствія произойдутъ отъ этого открытія! Не большіе заводы, увеличивъ нѣсколько свою дѣйствующую силу (придавъ въ помощь водѣ паръ), примутъ видъ значительныхъ техническихъ заведеній; а обширные по дѣйствию и нынѣ, разовьются при томъ же условіи свою производительность до огромныхъ размѣровъ! Желѣзо, этотъ драгоценный по своимъ свойствамъ металлъ, войдетъ тогда и въ числъ отечествѣ въ права свои, замѣняя въ безчисленныхъ случаяхъ дерево, матеріалъ непрочный и часто весьма дорогой, то есть сдѣлавшись болѣе доступнымъ не только Правительству, но и частнымъ лицамъ всѣхъ состояній!

Употребленіе прожаренныхъ дровъ въ кричномъ производствѣ не есть новость: въ бытность мою во Франціи, въ лѣтъ 1840 года, я имѣлъ случай видѣть способъ приготовленія ихъ для нажиганія криць (расколку поленьевъ и распиловку на чурки круглы-

ми пилами, а также просушку въ особенныхъ камерахъ, теряющимися отъ горновъ, газами), а равно и самую методу нажиганія ими криць въ Контуазскихъ горнахъ, въ заводахъ Верхне-Саонскаго департамента (Маньи, Монтиньи, Вилерсексель и другихъ) принадлежавшихъ въ то время Г. Готье сыну. И такъ болѣе пяти или шести лѣтъ уже прошло, какъ начали уголь замѣщать при фришеваніи просушенными дровами, сколько съ цѣлю сбереженія горючаго матеріяла, столько же, и притомъ главнѣйше, въ видахъ сбереженія денежныхъ суммъ. Тогда также знали и употребленіе теряющихся газовъ отъ кричныхъ горновъ; такимъ образомъ въ заводъ Оденкуръ и другихъ, ему подвѣдомственныхъ, на немъ основали все передѣльное производство, а частію примѣнили къ листокатальному, проволочному и дѣлу жести. Въ заводахъ принадлежавшихъ Г. Готье сыну, сверхъ того, какъ мы сказали выше, ихъ употребляли для просушки дровъ. Но идея пудлингованія ими чугуна въ то время еще не существовала; ибо тогда во Франціи не знали еще способа сжиганія газовъ сгущенною и сильно нагрѣтою струею воздуха, придуманнаго Виртембергскимъ металургомъ и содержавшагося имъ въ тайнѣ. Что касается до желѣза, которое выковывалось на заводахъ Г. Готье сына, помощію прожаренныхъ дровъ, то оно состояло главнѣйше изъ брусковой болванки; эта болванка, по проваркѣ, имѣла всѣ качества хорошаго же-

лѣзя, и шла хотя по цѣнамъ нѣсколько дешевѣйшимъ въ продажу, а также передѣлывалась на сортовое и въ толстую проволоку (заводы Маньи, Баналь).

У насъ въ Россіи нельзя сказать положительно, чтобы при употребленіи прожаренныхъ дровъ и нѣкотораго количества угля для проварки кусковъ и вытяжки въ полосы, можно было готовить ствольное желѣзо для оружейныхъ заводовъ; это можетъ утвердить или отринуть одинъ только опытъ; но что можно и у насъ помянутыми горючими матеріями готовить доброкачественное желѣзо на вольную продажу, то это не подлежитъ сомнѣнію, только нынѣшній больше-кричный Нѣмецкій способъ, должно будетъ замѣнить Контузскимъ. Здѣсь большой угаръ въ чугунѣ, съ избыткомъ вознаградится большею производительностію металла въ известное, определенное время, и чрезвычайнымъ сбереженіемъ (въ общемъ расчетѣ) въ горючемъ матеріалѣ.

Чтобы судить объ этомъ предметѣ, сколь возможно безъ ошибочнѣе, мы рассмотримъ его сперва по даннымъ, изложеннымъ въ запискѣ Г. Соважа, а потомъ примѣнимъ выводы его, безъ увлеченія, къ одному изъ заводовъ Гороблагодатскаго округа, а именно къ заводу Верхне-Баранчинскому.

Въ заводѣ Монбленвилъ, до примѣненія къ пудлингованію теряющихся газовъ, или, что то же, до введенія просушенныхъ дровъ при кричномъ производствѣ

выдѣлывалось въ мѣсяцъ на одномъ Контуазскомъ горну желѣза въ разныхъ видахъ, и преимущественно въ сошниковой болванкѣ: 14,967 килограммовъ или 913 пудовъ; для этого употребляли основныхъ матеріаловъ: чугуна сѣраго свиночнаго 20,968 килограммовъ, или 1,279 пудовъ, и угля смѣтничнаго 122,45 стеровъ, или 61,23 коробовъ. Слѣдовательно на выковку одного пуда желѣза болваночнаго употреблялось 1 пудъ 16 фунтовъ чугуна и угля  $1\frac{5}{8}$  рѣшетки. Со введенія же пудлингованія чугуна теряющимися газами, или со времени употребленія просушенныхъ дровъ, на томъ же горну, въ то же время, начали выдѣлывать только по 14,745 килограммовъ, или по 899 пудовъ 16 фунтовъ желѣза въ тѣхъ же видахъ; слѣдовательно выдѣлка уменьшилась при всѣхъ одинаковыхъ обстоятельствахъ на 222 килограмма или на  $13\frac{1}{2}$  пудовъ въ мѣсяцъ. Это уменьшеніе въ выковкѣ, въ существѣ дѣла ничтожное, по предположенію Г. Соважа, произошло отъ несподручности въ расположеніи устройствъ и отъ непривычки рабочихъ людей къ новой методѣ; а намъ кажется, что, кромѣ изложенныхъ причинъ, это могло случиться еще и отъ неудобства работы вообще при закрытыхъ горнахъ, особливо, если не будутъ употреблены предохранительныя для рабочихъ средства, то есть прохлаждающія коробки или таковыя же трубки. Для полученія вышеспомянутаго количества желѣза, употреблено основныхъ матеріаловъ:

чугуна 21,017 килограммовъ или 1,289 пудовъ 12 фунтовъ и 29,13 стеревъ или  $14\frac{1}{2}$  коробовъ угля и еще 201,53 стеръ прожаренныхъ дровъ, соответствующихъ 12,82 нашимъ куреннымъ саженьямъ или 51,50 коробовъ. Изъ этого видно, что на выдѣлку одного пуда желѣза потреблено чугуна 1 пудъ 17 фунтовъ и угля  $1\frac{5}{4}$  рѣшетки. Но за то въ устроенной при этомъ же горнѣ пудлинговой печи, получено въ то же время обжатой пудлинговой болванки 52,780 килограммовъ, или 3,219 пудовъ 20 фунтовъ, для чего употреблено 59,010 килограммовъ или 3,599 пудовъ чугуна, что даетъ угаръ на пудъ пудлинговой болванки не болѣе 4 фунтовъ, а горючій матеріалъ представляетъ чистое сбереженіе. Такимъ образомъ пудлинговая печь произвела въ  $3\frac{1}{2}$  раза болѣе металла, нежели кричный горнъ въ одно и то же время. Этотъ фактъ въ высшей степени поразителенъ своею громадностію, будучи равно важнымъ для заводовъ какъ богатыхъ, такъ и убогихъ лѣсами.

Обратимся теперь къ Верхне-Баранчинскому заводу; дѣйствіе его заключается въ выковкѣ квадратной болванки въ  $1\frac{1}{2}$  дюйма толщиною, для передѣла на сортовое желѣзо и въ приготовленіи сортоваго желѣза, возлагаемаго по нарядамъ для Арміи и Флота, и собственно для заводскаго употребленія. Четыре кричныхъ горна съ двумя среднебойными молотами и воздуходующею машиною, о 2 горизонтальныхъ цилиндрахъ, и прокатной стантъ, долженствующій

приводиться въ дѣйствіе паровою машиною въ 8 лошадиныхъ силъ, вотъ все его техническое устройство. Прежде и прокатной станъ приводился въ дѣйствіе водою, но это было причиною, что кричная фабрика могла дѣйствовать въ теченіи года не болѣе 3 мѣсяцевъ (въ сложности 77 дней), недостававшее же количество болванки для передѣла, получалось съ Нижне-Туринскаго завода, съ довольно дорогою провозною платою (а именно по  $40\frac{1}{2}$  копѣекъ ассигнаціями за пудъ). Чтобы придать этому заводу болѣе самостоятельности, или, что то же, развить его производство собственными средствами, нынѣшній Горный Начальникъ Г. Полковникъ Фелькнеръ 1, возымѣлъ счастливую мысль, устроить для приведенія въ дѣйствіе валковъ, паровую машину въ 8 лошадиныхъ силъ, у которой паровой котель будетъ нагрѣваться теряющимъ жаромъ отъ камильной печи, съ нѣкоторымъ добавленіемъ горючаго матеріала. Это прекрасное предположеніе не замедлитъ вскорѣ осуществиться; устройство машины и валковъ, со многими усовершенствованіями противъ прежнихъ, приводится къ окончанію, и въ Сентябрѣ мѣсяцѣ нынѣшняго года все это будетъ уже въ дѣйствіи.

Я нарочито распространился объ этомъ предметѣ, ибо открытіе, сдѣланное въ заводѣ Монбленвилъ, въ высшей степени благопріятно и для развитія дѣйствія Верхне-Баранчинскаго завода. И въ самомъ дѣлѣ, если допустить, что кричные горна будутъ дѣйстви-

вать въ теченіи года только 6 мѣсяцевъ (что при ограниченной величинѣ заводскаго пруда можно принять за maximum дѣйствія) и при томъ вмѣсто 4 только 3 изъ нихъ (по неудобству работы отъ 2 горновъ на одномъ молотѣ), то выходитъ, что въ теченіе этого времени выкуется болванки (полагая изъ сложности 3 послѣднихъ лѣтъ по 777 пудовъ 20 фунтовъ въ мѣсяць) 13,995 пудовъ. Въ теченіе же года или 250 рабочихъ дней, передѣльные валки, приводясь въ дѣйствіе силою пара, въ состояніи будутъ приготовить болѣе 32,000 пудовъ сортоваго желѣза. Слѣдовательно, все таки не будетъ доставать болванки около 20,000 пудовъ, разумѣя тутъ и угаръ. Въ этомъ то случаѣ, чтобы не быть въ зависимости отъ Нижне-Туринскаго завода и не платить провозной платы за доставку несходной болванки, мы и должны воспользоваться открытіемъ Монбленвильскимъ, будучи увѣрены, что при измѣненіи методы кричной работы, мы и при употребленіи прожаренныхъ дровъ будемъ получать доброкачественную кричную болванку..

Мы уже сказали, что въ сложности одинъ горнъ Верхне-Баранчинскаго завода производитъ въ мѣсяць 777 пудовъ 20 фунтовъ болванки; для этого онъ потребляетъ чугуна мягкаго и третнаго 1,021 пудъ 3 фунта и угля мягкаго (еловаго и пихтоваго) 121 коробъ 14 рѣшетокъ (вѣсъ короба равняется 17 пудамъ). Слѣдовательно на выковку 1 пуда болванки

потребляется чугуна 1 пудъ  $12\frac{1}{2}$  фунтовъ и угля  $3\frac{1}{4}$  рѣшетки. Сравнивая эти выводы съ Монбленвильскими, мы видимъ, что въ этомъ послѣднемъ заводѣ угаръ въ металлъ болѣе на каждый пудъ болванки отъ  $3\frac{1}{2}$  до  $4\frac{1}{2}$  фунтовъ, и это конечно зависитъ отъ методы работы и качества Французскихъ чугуновъ; но за то потребленіе въ горючемъ матеріалѣ тамъ чрезвычайно мало, будучи отъ  $1\frac{1}{8}$  до  $1\frac{3}{4}$  рѣшетки меньше нашего на то же количество полученной болванки. Причиною этому вѣроятно большая плотность Французскаго угля (коробъ Французскаго смѣтничнаго угля вѣситъ около 24 пудовъ) и самая метода кричной работы; а быть можетъ и слабая проварка сошниковой болванки, соединенная съ плющеніемъ, каковыя операціи, какъ видно изъ записки Г. Соважа, имѣли мѣсто. Если мы теперь предположимъ, что для дѣйствія Верхне-Баранчинскаго кричнаго горна мы введемъ Контузскій способъ и прожаренные дрова, а теряющимися газами будемъ пудлинговать чугунъ; тогда получимъ нижеслѣдующіе техническіе результаты: а) увеличится мѣсячная выковка металла (вмѣсто 777 пудовъ 20 фунтовъ будетъ минимумъ 899 пудовъ), б) сократится значительно потребленіе въ горючемъ матеріалѣ (вмѣсто  $3\frac{1}{2}$  решотокъ будетъ выходить максимумъ  $2\frac{1}{2}$ ) и в) что главное, представится возможность получать, безъ потери этого послѣдняго, въ  $3\frac{1}{2}$  раза болѣе противъ производительности горна газопудлинговой болванки.

По чтобы неувлекаться слишкомъ выгодами, положимъ, что первыя два обстоятельства не будутъ у насъ по какимъ либо причинамъ имѣть мѣста, то и тогда одно третіе, какія представить выгоды и сбереженія. Подтвердимъ это числами. Такъ какъ горнъ Верхне-Баранчинскаго завода производитъ 777 пудовъ 20 фунтовъ, то, принимая въ основаніе расчета производительность Монбленвильской газопудлинговой печи, мы получимъ  $777\frac{3}{4} \times 3\frac{1}{2} = 2,721$  пудамъ 10 фунтамъ, а два горна 5,442 пуда 20 фунтовъ въ мѣсяць (мы не принимаемъ въ расчетъ третьяго горна, предполагая употреблять теряющіеся отъ него газы для проварки и кричной и пудлинговой болванки, чрезъ что еще ускорится ходъ кричной работы). И такъ допустивъ (\*), что въ теченіе 6 мѣсяцевъ бу-

(\*) Если пыль существующая горизонтальная воздуходующая машина на Верхне-Баранчинскомъ заводе, доставляющая при полномъ скопѣ воды, воздуха только на 3 горна съ плотностію 0,7 дюйма по ртутному духомѣру, не въ состояніи будетъ доставлять потребнаго количества онаго для полугодоваго дѣйствія 3 кричныхъ двурменныхъ горновъ, 2 газо-пудлинговыхъ и 1 сварочной печей; тогда можно будетъ измѣнить положеніе воздуходующихъ цилиндровъ прибавивъ еще два, а также усилить самое колесо, сдѣлавъ его притомъ же діаметръ нѣсколько шире; за тѣмъ если отъ изложенныхъ перемѣнъ будетъ потребляться много воды, какъ дѣйствующей силы, тогда въ помощь ей можно придать паръ, устроивъ паровую машину въ 15 или 16 лошадиныхъ силъ, которая потребитъ въ 6 мѣсяцевъ или 123 рабочихъ дней отъ 730 до 750 сажень квартирныхъ дровъ.

деть достаточно дѣйствующей силы для дѣйствія 5 кричныхъ горновъ, 2 газопудлинговыхъ и 1 сварочной печей, а равно одного обжимнаго молота и системы предуготовительныхъ валковъ (\*), мы въ состояніи будемъ приготовить  $1\frac{1}{2}$  дюймовой болванки 46,638 пудовъ, а за вычетомъ угара при проваркѣ въ печи, полагая по 4 фунта на пудъ или по 10 на 100, мы получимъ дѣльнопроварной катаной болванки 42,399 пудовъ. Этого количества съ избыткомъ достанетъ для безостановочнаго дѣйствія передѣльнаго цеха въ теченіе цѣлаго года.

Обратимся теперь къ экономическимъ расчетамъ: мы уже сказали, что контуазскій горнъ въ Монбленвилѣ производитъ въ мѣсяцъ, при употребленіи прожаренныхъ дровъ и угля, 899 пудовъ 16 фунтовъ болванки, причемъ послѣдняго сжигается 29,03 стеръ или  $14\frac{1}{2}$  коробовъ; а первыхъ 201,53 стеръ или 12,82 куренной сажени; сверхъ того чугуна 1,282 пуда

---

(\*) Для успѣшнѣйшаго хода работы можно нынѣшній одинъ среднебойный молотъ обратить въ обжимочный, въсомъ въ 50 пудовъ, (для дѣйствія котораго попадобится колесо силою въ 20 лошадиныхъ силъ), а намѣсто другаго устроить предуготовительные валки, долженствующіе приводиться въ дѣйствіе водлимымъ колесомъ въ 25 лошадиныхъ силъ. Такимъ образомъ мы вмѣсто нынѣшнихъ 2-хъ боевыхъ колесъ, силою въ 24 лошади, должны будемъ устроить 2 паливныя силою въ 45 лошадей, по этой причинѣ и паровая машина для мѣховъ будетъ во всякомъ случаѣ необходима.

12 фунтовъ. Чтобы узнать, во что обойдется у насъ пудъ болванки изъ однихъ основныхъ матеріаловъ, не касаясь рабочихъ рукъ, мы должны основаться на нижеслѣдующихъ данныхъ: пудъ чугуна съ перезозкою стоитъ при Верхне-Баранчинскомъ заводу  $52\frac{3}{4}$  копѣйки ассигнаціями ( $9\frac{5}{8}$  копѣйки серебромъ), угля  $194\frac{1}{4}$  копѣйки ассигнаціями ( $55\frac{1}{2}$  копѣекъ серебромъ) коробъ; дровъ куренныхъ съ перевозкою изъ 18 верстнаго разстоянія 10 рублей  $27\frac{1}{4}$  копѣекъ ассигнаціями (2 рубли  $93\frac{1}{2}$  копѣйки серебромъ) за сажень, да расколка и распиловка каждой сажени круглыми пилами, вѣроятно, будутъ стоить не менѣе 1 рубля 80 копѣекъ, а съ просушкою, 2 рублей ассигнаціями, слѣдовательно вся цѣна расколотой, распиленной и просушенной сажени куренныхъ дровъ будетъ стоить 12 рублей  $27\frac{1}{4}$  копѣекъ ассигнаціями. Изъ этого оцѣнится каждый пудъ выдѣланной болванки въ  $67\frac{3}{8}$  копѣекъ ассигнаціями ( $19\frac{1}{4}$  копѣйки серебромъ), тогда какъ изъ сложности 3 послѣднихъ лѣтъ она, также изъ однихъ только основныхъ матеріаловъ, оцѣнивалась въ  $83\frac{1}{4}$  копѣйки ассигнаціями ( $23\frac{3}{4}$  копѣйки серебромъ). Но чтобы и при экономическихъ расчетахъ не увлечься слишкомъ выгодами, мы, подобно какъ при опредѣленіи мѣсячной производительности горна и газопудлинговой печи, сдѣлаемъ еще другой расчетъ, принявъ самыя неблагопріятныя обстоятельства. Такимъ образомъ положимъ, что мы будемъ выковывать въ мѣсяць по 777 пудовъ

20 фунтовъ болванки, и для этого употребимъ чугуна на каждый пудъ этой послѣдней по 1 пуду 16 фунтовъ, а горючаго матеріала, не смотря на введеніе прожаренныхъ дровъ, будемъ сжигать по  $3\frac{3}{4}$  рѣшетки, то есть, что мы вмѣсто  $14\frac{1}{2}$  коробовъ угля употребимъ 29 на проварку, а дрова вмѣсто 12,82 или 23,13 куренныхъ сажень въ мѣсяць на расплавленіе чугуна и нажиганіе крицы; этимъ потребленіемъ горючаго матеріала у насъ оцѣнится каждый пудъ кричной болванки въ  $90\frac{5}{4}$  копѣйки ассигнаціями, следовательно и въ этомъ случаѣ цѣна ея увеличится только на  $7\frac{1}{2}$  копѣекъ ассигнаціями за пудъ, что составитъ на 13,995 пудовъ, имѣющихъ приготовить въ 3 кричныхъ горнахъ въ теченіе 6 мѣсяцевъ 1,049 рублей  $62\frac{1}{2}$  копѣйки ассигнаціями (299 рублей  $89\frac{1}{4}$  копѣекъ серебромъ). Но въ то же время не ослабляя производительности кричнаго горна мы можемъ приготовить еще 2,721 пудъ 10 фунтовъ толстой газопудлинговой болванки, которой цѣну можно принять согласно истинной цѣны газопудлинговой болванки Кушвинскаго завода въ  $56\frac{1}{2}$  копѣекъ ассигнаціями ( $16\frac{1}{8}$  копѣекъ серебромъ), следовательно мы приготовимъ оной на 1,537 рублей  $50\frac{1}{2}$  копѣекъ ассигнаціями въ мѣсяць, въ полгода (125 рабочихъ дней) на 18,440 рублей 6 копѣекъ ассигнаціями. Вычтя изъ этой суммы, сумму, происшедшую отъ удороженія кричной болванки, мы получимъ чистой прибыли отъ введенія пудлингованія чугуна

теряющимися газами отъ кричныхъ горновъ 17,300 рублей 43½ копейки ассигнаціями (4,942 рубли 98¼ копейкъ серебромъ). Эти выгоды всздѣ могутъ имѣть мѣсто, ибо никто не усумнится въ томъ, что изъ болванки газопудлинговой и кричной, при надлежащей проваркѣ ея, можно будетъ приготавливать всѣхъ родовъ: сортовое, рѣзное, кубовое и листовое желѣзо, а равно и толстую проволоку. Въ заключеніе не могу еще не сказать, что пудлингованіе теряющимися газами отъ кричныхъ горновъ будетъ, вѣроятно, болѣе сподручно и нормально по его простотѣ и ходу самаго фришеванія, сравнительно съ пудлингованіемъ отъ доменныхъ печей. При горнахъ не нужно будетъ устраивать каменныхъ боровковъ и длинныхъ трубъ, для собиранія и провода газовъ, а равно избѣжится тягостная для рабочихъ чистка оконъ. Однимъ словомъ пудлингованіе газами отъ кричныхъ горновъ, вѣроятно, скорѣе войдетъ въ права гражданственности во всѣхъ Европейскихъ государствахъ, нежели таковое же отъ доменныхъ печей, хотя, конечно, первое должно разсматривать не иначе какъ слѣдствіемъ послѣдняго.

Чтобы убѣдиться опытомъ въ дѣйствительности фактовъ изложенныхъ Г. Соважемъ, я испросилъ разрѣшеніе у горнаго Начальника Г. Полковника Фелькнера 1, повторить при Верхне-Баранчинскомъ заводѣ Монбленвильскіе опыты на одномъ изъ кричныхъ горновъ, пристроивъ къ нему газопудлинговую печь

и платформы для прожариванія дровъ. О ходъ этого опыта и полученныхъ результатахъ, не премину представить отчетъ въ свое время.

---

## 2.

### О заводскихъ печахъ (\*).

(Г. Штабсъ-Капитана Монсева)

---

Различные приборы, составленные изъ огнепостоянныхъ матеріаловъ, и служащіе для обработыванія рудъ и заводскихъ продуктовъ дѣйствіемъ возвышенной температуры, производимой внутри этихъ приборовъ, сжиганіемъ какого либо горючаго матеріала, называются вообще *заводскими печами*.

Устройство заводскихъ печей зависитъ преимущественно отъ рода металлургическихъ работъ, для которыхъ онѣ назначаются, частію также отъ свойствъ употребляемаго на дѣйствіе этихъ печей горючаго матеріала и отъ рода обработываемыхъ въ нихъ веществъ.

---

(\*) При составленіи этой статьи я руководствовался преимущественно сочиненіями: Karsten's System der Metallurgie; Lehrbuch der Probir-und Hüttenkunde, von Dr. Alois Wehrle; также записками лекцій изъ Metallurgie Г. Полковника Юссы.

Заводскія печи въ сущности различаются между собою помѣщеніемъ обрабатываемыхъ рудъ или продуктовъ относительно горючаго матеріала, и потому раздѣляются на 1) *шахтныя*, 2) *пламенные* и 3) *посудныя*.

Въ шахтныхъ печахъ обрабатываемыя вещества подвергаются дѣйствию жара въ прикосновеніи съ сгорасмымъ матеріаломъ. Воздухъ, потребный для производства горѣнія, доставляется въ такія печи воздуходувными машинами.

Въ пламенныхъ печахъ обрабатываемыя вещества подвергаются дѣйствию пламени или горящихъ и раскаленныхъ газовъ, безъ непосредственнаго прикосновенія съ горючимъ матеріаломъ. Въ этихъ печахъ горѣніе топлива поддерживается самотеченіемъ (тягою) воздуха, почему онѣ и называются также *самодувными* или *воздушными* печами. Въ нѣкоторыя изъ нихъ вдувается воздухъ только для усиленія дѣйствія пламени и для окисленія разогрѣтыхъ или расплавленныхъ веществъ (\*).

Наконецъ, въ посудныхъ печахъ обрабатываемыя вещества заключаются въ какихъ либо сосудахъ, ко-

---

(\*) Въ последнее время на многихъ заводахъ вводятся въ употребленіе, такъ называемыя, *газовопламенные* или *газовыя* печи, въ которыхъ топливомъ служатъ газы, отводимые изъ дѣйствующихъ (большею частію шахтныхъ) печей, либо извлекаемые изъ сыраго горючаго матеріала, и сжигаемые въ нихъ (газовыхъ печахъ) посредствомъ сильно нагрѣтаго сгущеннаго воздуха.

торые нагрѣваются или непосредственно окружающимъ ихъ горючимъ матеріаломъ, либо только пламенемъ его. По этому посудными печами могутъ быть не только пламенные, но также и небольшія шахтныя печи (горна, вѣтрянки), и горѣніе въ нихъ можетъ совершаться или при помощи дутья, либо естественнаго притока воздуха.

Какъ шахтныя, такъ и пламенные печи, въ отношеніи внутренней ихъ формы и расположенія ихъ частей, представляютъ большое разнообразіе; но при всемъ томъ есть общее сходство въ устройствѣ всѣхъ шахтныхъ и всѣхъ пламенныхъ печей, которое здѣсь будетъ ближайше разсмотрѣно.

## І. Ш А Х Т Н Ы Я П Е Ч И.

### а) Составъ, видъ и величина ихъ.

Существенную часть шахтныхъ (плавильныхъ) печей составляетъ ограниченное стѣнами, изъ огнепостоянныхъ матеріаловъ, колодцеобразное пространство, которое, при дѣйствіи ихъ, сверху наполняется перемежающимися слоями горючаго и обрабатываемыхъ веществъ, въ той мѣрѣ, какъ первый на счетъ кислорода вдуваемаго воздуха сгораетъ, а послѣднія дѣйствіемъ жара плавятся. Это пространство называется *печною шахтою*, а самая нижняя, болѣе или менѣе, суженная часть его *горномъ*, иногда также *тиглемъ* либо *зунфолемъ*.

Судя по измѣненіямъ, которымъ подвергаются ру-

ды или плавимые продукты съ примѣсями на разныхъ глубинахъ печной шахты, различаютъ въ ней четыре мѣста или яруса: 1) *мѣсто засыпи*, называемое также *колошникомъ*; это верхняя часть шахты, куда засыпаютъ горючій матеріалъ и обрабатываемыя вещества; въ этой части они только прогрѣваются и мало измѣняются въ своемъ химическомъ составѣ; 2) *обжигательное мѣсто*, гдѣ совершается обжиганіе засыпанныхъ въ печь веществъ, и начинается возстановленіе металловъ; 3) *плавильное мѣсто*, гдѣ вещества расплавляются, и наконецъ 4) *собирательное мѣсто*, куда стекаютъ расплавленные вещества, располагаясь въ немъ слоями по относительному вѣсу. Предѣловъ каждаго изъ этихъ мѣстъ съ точностію обозначить нельзя; они измѣняются съ размѣрами печи, родомъ плавки и другими обстоятельствами.

Всякая шахтная печь имѣетъ по крайней мѣрѣ три отверстія: 1) *колошникъ* или собственно устье печной шахты; чрезъ него забрасывается въ печь горючій матеріалъ съ рудами и другими веществами; чрезъ него же отдѣляются изъ печи газообразные продукты горѣнія; 2) *фурменное отверстіе*, находящееся въ задней или боковой стѣнѣ, въ нѣсколькихъ дюймахъ надъ подомъ печи, служитъ для впусканія въ нее сгущеннаго воздуха. Нѣкоторыя печи имѣютъ нѣсколько такихъ отверстій, сдѣланныхъ съ одной или съ разныхъ сторонъ печи. 3) *Выпускное от-*

*верстіе*, находящееся въ передней стѣнѣ, на самомъ низу печной шахты, служить для выпуска изъ печи расплавленныхъ продуктовъ.

Что касается до внутренней формы шахтныхъ печей, то она, какъ въ послѣдствіи увидимъ, согласуется съ условіями дѣйствія ихъ и бываетъ различна. Печныя шахты въ поперечномъ разрѣзѣ имѣютъ видъ круга либо трапеціи, прямоугольника и даже восьмиугольника. Большею частію при колошникѣ онѣ дѣлаются уже, къ низу же отъ него постепенно расширяются, а въ плавильномъ мѣстѣ опять суживаются. Наиболѣе расширенная часть внутри печной шахты называется *распаромъ*. У нѣкоторыхъ печей распаръ находится въ средней части шахты, а у иныхъ еще нѣсколько ниже, то есть ближе къ фурменному отверстію. Есть много печей, которыя вовсе не имѣютъ распара.

Величина шахтныхъ печей также бываетъ весьма различна, и опредѣляется шириною и высотой ихъ шахтъ. По относительной высотѣ шахтъ, печи раздѣляются на *высокія*, *среднія* или *полувысокія* и *низкія*. Къ высокимъ печамъ относятся тѣ, у которыхъ шахты простираются въ высоту отъ 42 до 40 и болѣе футовъ. Самыя большія изъ нихъ, отличающіяся высокимъ и узкимъ горномъ, и употребляемая обыкновенно для проплавки желѣзныхъ рудъ, называются *доменными печами* или просто *доменами*. Среднія или полувысокія печи имѣютъ высоту

отъ 6 до 12 футовъ, а низкія отъ 4 до 6 футовъ. Послѣ скажемъ, въ какихъ случаяхъ преимущественно употребляется каждый родъ этихъ печей.

*в. Сооруженіе и снаряженіе шахтныхъ плавильныхъ печей.*

Главные работы по устройенію шахтныхъ печей суть: кладка фундамента, возведеніе печнаго корпуса и футерованіе печи. Къ снаряженію печей принадлежитъ: задѣлка ихъ, и при нѣкоторыхъ еще установъ форванда и фурмъ.

При заложеніи фундамента сообразуются съ двумя главными обстоятельствами: свойствомъ грунта и величиною печнаго корпуса.

Прежде всего, подъ фундаментъ корпуса, въ которомъ можетъ помѣщаться отъ 2 до 4 и болѣе печей, выкапываютъ ровъ до такой глубины, пока не встрѣтятъ материка или твердаго и благонадежнаго слоя земли. На плотной и каменистой породѣ можно прямо выводить фундаментъ, только нужно напередъ выровнять подошву его совершенно горизонтально.

Если при углубленіи рва встрѣтится песокъ, лежащій довольно плотнымъ и ровнымъ слоемъ, тогда на днѣ рва кладется горизонтально *ростверкъ*, составленный изъ продольныхъ и поперечныхъ брусевъ; всѣ промежутки между деревомъ забучиваютъ камнями на растворѣ, или наполняютъ мелкимъ

щепнемъ, крѣпко уколачиваютъ наровнѣ съ поверхностью брусьевъ, и заливаютъ известковымъ растворомъ.

При построеніи на рыхломъ песчаномъ грунтѣ необходимо обнести основаніе стѣнкою изъ шпунтоваго ряда свай или досокъ, для предупрежденія боковаго вытѣсненія грунта.

На сыромъ песчаномъ грунтѣ вмѣсто ростверка полезнѣе употреблять слой бетона, толщиною около фута; бетонъ непроницаемъ водою и представляетъ одну сплошную и однообразную массу.

Если жъ, по значительномъ углубленіи въ мягкомъ и влажномъ грунтѣ, не откроютъ равномернаго твердаго или не жжимающагося слоя земли, и къ тому жъ еще обнаружится вода, тогда подъ всю площадь основанія фундамента набиваютъ свай *частокомъ* либо *рядами*; въ послѣднемъ случаѣ на сваяхъ утверждается горизонтально ростверкъ (режъ), и на немъ уже выводится фундаментъ печнаго корпуса (\*).

При забивкѣ свай правильными рядами, ихъ размѣщаютъ срединами около 4 аршина одну отъ другой. Свай эти должны быть забиваемы до *отбоя*, то есть до тѣхъ поръ, пока онѣ своими концами до-

---

(\*) Впрочемъ если грунтъ земли и влаженъ, по равномерно сжимающійся, то при многихъ печахъ можно класть фундаментъ на ростверкъ, потому что главное дѣло здѣсь состоитъ не въ томъ, чтобы вовсе не было осадки въ фундаментѣ, но чтобы она происходила равномерно.

стигнуть материка, на который должны передавать давленіе печнаго строенія.

Если же материкъ залегаетъ на довольно значительной глубинѣ, то употребленіемъ свай имѣютъ въ виду уплотнить сколь возможно грунтъ подъ основаніемъ фундамента; въ этомъ случаѣ окруживъ его сплошнымъ шпунтовымъ рядомъ, забиваютъ потомъ сваи частокомъ, начиная отъ окружности и продолжая къ серединѣ.

Вообще, вершины свай должны быть срезаны горизонтально, на такой глубинѣ, чтобы не могли подвергаться дѣйствию попеременнаго смачиванія и просыханія грунта, отчего какъ самыя сваи, такъ и ростверкъ, весьма бы скоро сгнили.

Площадь ростверка или набитыхъ свай должна быть отъ 5 до 6 вершковъ шире площади фундамента, который также на 4 или на 5 вершковъ долженъ выходить изъ за подошвы печнаго корпуса.

На кладку фундамента лучше выбирать такіе камни, которые наиболѣе сопротивляются дѣйствию сжатія, и избѣгать тѣхъ, которые отъ влажности щелятся и крошатся.

Въ фундаментѣ, сообразуясь со свойствами грунта, дѣлаютъ на различной высотѣ каналы для отвода сырости, называемые *воздухами* или *душиниками*. Они проводятся обыкновенно крестообразно и сообщаются съ наружною атмосферою, дабы влажность по нимъ могла имѣть свободный выходъ.

Большія печи (какъ напримѣръ доменные, при которыхъ не рѣдко принуждены бывають закладывать фундаментъ глубже) строятъ иногда на сводахъ, которые служатъ главными отводами сырости, и, кромѣ того, для помѣщенія воздухопроводныхъ трубъ.

На фундаментъ возводятъ сначала наружный корпусъ или *кожухъ* печи, а потомъ внутреннія стѣны или *футера*, ограждающія печную шахту. Какъ внутреннія стѣны подвержены непосредственному дѣйствию жара, и оттого скорѣе портятся, то ихъ дѣлають независимо отъ наружнаго корпуса; притомъ между кожухомъ и внутренними стѣнами печи оставляють промежутокъ ширною въ нѣсколько дюймовъ, и забучивають его мелкими кусками огнестояннаго кирпича или щебня. Этотъ промежутокъ служитъ преимущественно къ тому, чтобы уменьшить давленіе футеровъ на кожухъ, происходящее въ слѣдствіе расширенія ихъ отъ теплоты, а также чтобы по возможности сохранить жаръ внутри печи чрезъ отвращеніе перехода теплоты, къ наружнымъ стѣнамъ. По этому для забутки промежутка, вмѣсто кусковъ огнестояннаго кирпича или щебня, иногда употребляютъ крупноизмельченные доменные шлаки, ибо эти шлаки какъ и всѣ стекловидныя вещества, суть худые проводники теплорода. Нѣкоторые металлурги совѣтуютъ для этой цѣли употреблять также рыхлый песокъ, пепель и даже мелкій уголь, вещества слабо проводящія теплоту; однако жъ шлаки или

мелкій огнестойкій кирпичъ (въ кускахъ величиною съ грецкій орѣхъ), для забутки во всякомъ случаѣ должно имѣть предпочесть, потому что песокъ и пенсль плотно слегаются, и слѣдовательно мало уменьшаютъ давленіе футеровъ на стѣну кожуха; сверхъ того, эти вещества легко могутъ заглушить печь, если случится, что футеръ въ какомъ нибудь мѣстѣ прогоритъ, или вдругъ произойдетъ въ немъ трещина, чрезъ которую они высыпятся въ печную шахту. Что касается до мелкаго угля, то при удобномъ случаѣ онъ можетъ воспламениться и причинить большой вредъ печи. Только въ нѣкоторыхъ доменныхъ печахъ, имѣющихъ двойной футеръ, можно употреблять эти вещества для наполненія пустоты между вторымъ футеромъ и кожухомъ. При небольшихъ, и вообще при такихъ шахтныхъ печахъ, въ коихъ не производится сильнаго жара, забутки вовсе не употребляютъ, и внутреннія стѣны возводятъ непосредственно возлѣ самаго кожуха.

Кожухъ устроивается съ двоякою цѣлію, для сообщенія футерамъ надлежащей устойчивости, и для отвращенія скорого охлажденія ихъ; по этой причинѣ стѣны его дѣлаются всегда значительной толщины. Дѣйствительно, опытъ показалъ, что въ печахъ, имѣющихъ толстыя наружныя стѣны, сжигаемый матеріалъ доставляетъ больше пользы, нежели въ печахъ съ тонкими стѣнами.

Внѣшняя форма кожуху дается произвольная, ино-

гда сообразно съ видомъ печной шахты. Для сокращенія расходовъ на постройку, часто въ одномъ корпусѣ помѣщаютъ отъ 2 до 4 и болѣе печей.

На кладку стѣнъ наружнаго корпуса употребляется обыкновенный красный кирпичъ, также мелкозернистые песчаники, слюдяной сланецъ, гнейсъ и гравитъ. Эти стѣны, какъ бы онѣ сложены ни были, всегда удерживаютъ нѣсколько сырости, происходящей частію отъ самыхъ матеріаловъ, употребленныхъ на возведеніе ихъ, частію отъ цемента, коимъ связаны эти матеріалы; кромѣ того, изъ грунта непрерывно отдѣляются пары, которые могутъ распространяться по нагрѣтому печному корпусу въ болѣе или менѣе значительномъ количествѣ. Если эти пары не находятъ для себя свободнаго выхода, то бываютъ весьма вредны тѣмъ, что разширяясь отъ дѣйствія теплоты, производятъ въ стѣнахъ трещины. Для отвращенія этого дѣлаютъ пароотводные каналы, или душники, въ наружномъ корпусѣ всякой печи, имѣющей толстыя стѣны. Эти душники проводятъ отъ забутки наружу; иногда ихъ различно соединяютъ какъ между собою, такъ и съ тѣми душниками, которые находятся въ печномъ фундаментѣ: отъ этого производится въ нихъ непрерывное теченіе воздуха, значительно ускоряющее отводъ сырости.

Для большей прочности, стѣны наружнаго корпуса на разныхъ горизонтахъ скрѣпляются *связами*

изъ квадратнаго (толщиною не менѣе 1 вершка) либо полосоваго желѣза. Концы полосъ, связи составляющихъ, свариваются, а при большей длинѣ связей соединяются одинъ съ другимъ посредствомъ двойныхъ обуховъ и засововъ. Со внѣшней стороны корпуса онѣ удерживаются чугунными наличниками и чеками, или, что еще лучше, на концахъ связей дѣлаются ушки, чрезъ которыя пропускаются толстые желѣзные болты.

Въ послѣднее время начали употреблять чугунные кожуха, во избѣжаніе постройки слишкомъ массивнаго корпуса, который всегда требуетъ прочнаго, дорогостоящаго фундамента. Впрочемъ, при невысокихъ шахтныхъ печахъ (какъ на примѣръ *вагранкахъ*), чугунные кожуха давно уже употребляются, представляя ту выгоду, что испортившіеся футера въ нихъ скоро можно замѣнять новыми. Чугуннымъ кожухамъ даютъ видъ призматическій, цилиндрической либо конической. При составленіи чугуннаго кожуха должно принимать во вниманіе разширеніе его отъ нагрѣванія, и по этой причинѣ не смыкать плотно отдѣльныхъ составныхъ частей его. При небольшихъ шахтныхъ печахъ кожухъ можетъ состоять изъ одного цѣльнаго цилиндра.

Для *футерованія* печи, то есть, для составленія внутреннихъ стѣнъ ея, которыя бывають подвержены вліянію весьма сильнаго жара, выбираютъ огнеупорные камни, какъ то: кремнистый песчаникъ (не-

содержацій извести и желъза), гнейсь, тальковый сланецъ, мелкозернистая сѣрая вакка и проч. Такіе камни вообще должны удовлетворять тремъ условіямъ: 1) чтобы они были способны къ обдѣлкѣ, не содержали бы прожилокъ, трещинъ, или раковинъ; 2) чтобы они не трескались и не сплавлялись отъ жара; и 3) чтобы сколь возможно менѣе оказывали химическаго дѣйствія на сплавляемые въ печи вещества. Годные камни, по вынутіи изъ мѣсторожденія, чрезъ обтеску приводятся въ надлежащую форму, и оставляются, по крайней мѣрѣ на годъ, подъ навѣсомъ для изгнанія изъ низъ сырости.

Во многихъ мѣстахъ, частію по недостатку огнеупорнаго камня, частію по дороговизнѣ доставки его и по трудности обработки, внутреннія стѣны печей сбиваются изъ огнепостоянной массы, либо выкладываются изъ огнепостояннаго кирпича. Для приготовленія его выбирается самая чистая глина, состоящая изъ кремневокислаго глинозема, съ наименьшимъ содержаніемъ постороннихъ веществъ; такая глина обыкновенно выдерживаетъ сильное дѣйствіе жара, не измѣняясь, и потому называется *огнепостоянною*. Ее предварительно просушиваютъ, измельчаютъ, просѣиваютъ, и потомъ смѣшиваютъ съ истолченнымъ старымъ огнепостояннымъ кирпичемъ; для этого, выломанный изъ печи, перегорѣлый кирпичъ разбиваютъ на куски, откидывая отъ нихъ тѣ, которые ошлаковались, или къ которымъ присталъ

шлакъ; и послѣ того уже чистые куски толкутъ и просѣиваютъ. При недостаткѣ перегорѣлаго кирпича, сырую огнепостоянную глину смѣшиваютъ съ нѣкоторою частію обожженной; въ случаѣ недостаточной огнеупорности глины прибавляютъ къ ней еще чистаго кварцеваго песка, или истолченнаго кварца; пропорція частей этого смѣшенія опредѣляется опытомъ. Кирпичи дѣлаются различной величины и формы соотвѣтственно виду тѣхъ частей печи, для коихъ они назначаются. Выдѣланные кирпичи медленно просушиваются и обжигаются въ постепенно увеличивающемся жару. Сильное обжиганіе кирпичей необходимо для того, чтобы они въ послѣдствіи отъ дѣйствія жара не могли бы болѣе сѣдаться и производить въ стѣнахъ трещины и расщелины.

При возведеніи стѣнъ кирпичи кладутся горизонтальными рядами; если для образованія футеровъ употребляются естественные слоистые камни, то, для отвращенія расслоенія ихъ, они располагаются при кладкѣ такъ, чтобы слои ихъ приходились въ горизонтальномъ направленіи. Какъ кирпичи, такъ и камни, при кладкѣ, связываются не известью, а огнепостоянною глиною, или тою смѣсью, которая была употреблена на выдѣлку огнепостояннаго кирпича; для этой цѣли ее просѣиваютъ сквозь частое сито, и когда потребуется, разводятъ водою и об-

мазываютъ самымъ тонкимъ слоемъ ея, соприкасающіяся поверхности кирпичей или камней.

Кладка футеровъ въ большихъ печахъ производится по шаблону, который состоитъ изъ круглаго бревна, поставленнаго вертикально въ срединѣ печной шахты, по направленію оси ея, съ прикрѣвленными къ нему горизонтально брусками, длина коихъ, на различныхъ высотахъ шахты, соотвѣтствуетъ радіусу или половинѣ ея ширины. Если шахта имѣетъ круглую форму, то шаблонъ устанавливается такъ, чтобъ его можно было удобно обращать кругомъ. Въ низкихъ же печахъ футера возводятся по глазомѣру.

Когда для футерованія печи употребляется огнепостоянная масса (смѣсь сырой огнепостоянной глины съ обожженною), то внутри печи ставятъ досчатую загородку, въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ стѣны кожуха, соотвѣтствующемъ толщинѣ футеровъ; въ промежутокъ, начиная отъ основанія, засыпаютъ футеровый составъ сначала слоемъ, толщиною, примѣрно, вальца на 3 или на 4, и убиваютъ этотъ слой деревянными пестиками такъ плотно, чтобы, отъ крѣпкаго надавливанія рукою, набойка не принимала впечатлѣній; потомъ поверхность набитаго слоя сбраздываютъ, насыпаютъ на него другой слой и такъ далѣе. Такимъ образомъ набивка футеровъ продолжается почти до самаго устья печи, которое выкладывается уже обыкновеннымъ кирпичемъ. По окончаніи набивки загородка разбирается, и футера

еще въ сыромъ видѣ обдѣлываются скобелемъ, для сообщенія печной шахтѣ требуемой формы.

При устроеніи внутреннихъ частей печи соблюдается приличное размѣщеніе отверстій для доставки въ печь сгущеннаго воздуха, и для выпуска изъ нее расплавленныхъ веществъ. Выпускное отверстіе, какъ выше сказано, дѣлается на самомъ низу печи. Что касается до помѣщенія фурменныхъ отверстій (высоты ихъ отъ пода), то оно сообразуется главнѣйше съ величиною плавильнаго мѣста, и съ количествомъ расплавленныхъ веществъ, которое хотятъ скоплять въ печи.

При высокихъ печахъ, имѣющихъ весьма толстыя стѣны, въ наружномъ корпусѣ, противъ упомянутыхъ отверстій, дѣлаются конусообразныя своды, которые отъ нихъ и получаютъ свое названіе. Такимъ образомъ сводъ, ведущій къ фурменному отверстию, называется *фурменнымъ*, а находящійся противъ выпускнаго или рабочаго отверстія *рабочимъ сводомъ*.

Но при большей части шахтныхъ печей, служащихъ для плавки мѣдныхъ, серебряныхъ и свинцовыхъ рудъ, этихъ сводовъ или вовсе не находится, либо они бываютъ небольшихъ размѣровъ. Такого рода печи, располагаемая обыкновенно рядомъ, имѣютъ общую заднюю стѣну (брандмауеръ), которая иногда проходитъ вдоль всей плавильной фабрики, раздѣляя ее на два отдѣла: *рабочій* и *мѣховой*. Шах-

ты же этихъ печей разъединяются толстыми поперечными простѣнками или *столбами*, вверху срубанными для откосовъ. На продольной стѣнѣ корпуса, при устьѣ каждой печи, помѣщаются, такъ называемыя, *колошныя* или *засыпныя* окна, для забрасыванія въ печь рудъ и плавней съ углемъ. Такимъ расположеніемъ печей стараются сократить издержки на постройку ихъ; но оно допускается преимущественно только въ томъ случаѣ, когда воздухъ доставляется въ печь съ одной задней стороны, а не съ двухъ сторонъ, прилежащихъ къ брандмауеру.

Во всякой шахтной печи, даже если шахта ея въ поперечномъ разрѣзѣ имѣетъ и круглый видъ, различаютъ четыре стороны: переднюю, заднюю и двѣ боковыя. Передняя или *рабочая* сторона та, на которой производится выпускъ изъ печи расплавленныхъ веществъ. Стѣна, ограничивающая печную шахту съ этой стороны, для отличія отъ передовой стѣны корпуса, называется (почти при всѣхъ плавильныхъ шахтныхъ печахъ, исключая доменныхъ) *форвандомъ*, (\*) а нижняя часть ея *грудью печи*; очевидно, что въ весьма низкихъ шахтныхъ печахъ между форвандомъ и грудью печи нѣтъ никакого различія.

---

(\*) Подобныя Нѣмецкія названія частей плавильныхъ печей до сихъ поръ употребляются на Алтайскихъ и Черцинскихъ заводахъ.

При низкихъ печахъ форвандъ вовсе не закрывается наружнымъ корпусомъ, и состоитъ изъ легкой кирпичной стѣнки, складенной въ полкирпича, или даже въ четверку. Въмѣсто кирпичной стѣнки иногда дѣлаются изъ толстаго листоваго желѣза дверцы, утвержденныя на петляхъ, и со внутренней стороны обмазанныя толстымъ слоемъ глины.

При среднихъ и высокихъ шахтныхъ печахъ, за изытїемъ доменныхъ, только нижняя часть лицевой стѣны, или собственно грудь печи, дѣлается незначительной толщины. Эта система постройки употребляется съ тою цѣлю, чтобы, въ случаѣ разстройства дѣйствїа печи отъ застоя колошъ, или отъ обремененїа настѣлами, ее легко можно было поправить. Для этого же на различныхъ высотахъ форванда иногда располагаются заткнутыя глиною отверстїа, которыя протыкають ломами, когда требуется способствовать равномерному осѣданїю слоевъ горючаго матерїала съ проплавляемыми веществами. Вообще при вышеупомянутыхъ рудо-плавильныхъ печахъ, передовую сторону печной шахты выгодно закрывать одною тонкою стѣнкою; потому что въ случаѣ надобности ее легко можно выломать и снова скласть, если только печь нужно опять приготовить къ дѣйствию.

Устройство нижнихъ частей въ шахтныхъ плавильныхъ печахъ бываетъ весьма различно, что зависитъ частїю отъ свойства проплавляемыхъ ве-

ществъ, а болѣе отъ принятаго на заводахъ способа *задѣлки* или *заправленія* этихъ печей.

Въ доменныхъ печахъ, въ коихъ проплавляются желѣзныя руды, нижняя часть шахты, или собственно плавильное мѣсто, отъ пода до нѣкоторой высоты надъ фурмою, бываетъ всегда значительно сужено. Эта узкая часть, называемая *доменнымъ горномъ*, складывается изъ огнеупорнаго песчаника (*горноваго камня*), либо сбивается изъ искусственной огнепостоянной массы, составленной изъ смѣси огнепостоянной сырой глины съ обожженною и истолченнымъ кварцемъ.

Въ другихъ шахтныхъ печахъ, служащихъ для проплавки мѣдныхъ, серебряныхъ и свинцовыхъ рудъ, пространство подъ фурмою, гдѣ должны скопляться расплавленные вещества, сбивается изъ муссерной набойки, частию, для разобщенія стѣнъ шахты отъ расплавленныхъ веществъ, которыя могутъ производить на нихъ химическое дѣйствіе и разъѣдать ихъ, частию, для воспрепятствованія жидкотекучей массѣ проникать въ швы и трещины печныхъ камней. Въ такихъ печахъ верхнія части печной шахты могутъ безъ поправки служить нѣсколько мѣсяцевъ, и даже годъ и болѣе, тогда какъ нижнюю часть должно часто выламывать и снова задѣлывать.

Муссеръ, употребляемый для набойки при задѣлкѣ этихъ шахтныхъ печей, бываетъ:

1) *Легкій*, состоящій изъ смѣси 1 части по объ-

ему огнепостоянной глины съ 2 и болѣе частями мелкоистолченного угля.

2) *Средній*, изъ смѣси равныхъ частей огнепостоянной глины и истолченного угля.

3) *Тяжелый*, изъ смѣси 2 или 3 частей глины съ одною частию истолченного угля (\*).

Соотвѣтственно различнымъ составамъ муссера, набойка получаетъ названіе: легкой, средней и тяжелой или твердой.

Употребленіе того или другаго рода муссера для набойки зависитъ отъ свойства проплавленныхъ рудъ: чѣмъ онѣ легкоплавче, тѣмъ болѣе могутъ разрушать набойку, и тѣмъ легче долженъ быть составленъ муссеръ.

Вообще замѣтить должно, что при такихъ плавильныхъ процессахъ, при которыхъ часто образуются и садятся внизу печи настывы и *крецы*, муссерная набойка приноситъ большую пользу, какъ легко отдѣляемое и въ то же время возстановительное основаніе. Если бъ употреблять глиняную набойку, или выкладывать плавильное мѣсто изъ камня, тогда настывы крѣпко приставали бы къ поду, и печь трудно было бы очищать. При томъ муссер-

---

(\*) На некоторыхъ заводахъ легкимъ муссеромъ называютъ болѣе или менѣе чистый измельченный уголь, а тяжелымъ муссеромъ вообще смѣсь мелкоистолченного угля съ глиною и пескомъ.

ную набойку легко разламывать, и возобновленіе ея не дорого стоитъ.

Мусеръ для набойки дѣлается такъ: уголь и просушенную глину предварительно измельчаютъ (толкутъ) и просиваютъ; потомъ, смѣшавъ ихъ въ требуемой пропорціи, равномерно смачиваютъ водою, но только до такой степени, чтобы комокъ смѣси, сжатый въ рукѣ, самъ собою не рассыпался.

При задѣлкѣ шахтной плавильной печи мусерную набойку располагаютъ или непосредственно на *лещадномъ* камнѣ, составляющемъ подошву печной шахты, либо на, такъ называемой *коренной* или *основной* набойкѣ, состоящей изъ слоевъ крупноизмельченнаго шлака и обыкновенной глины. Составъ набойки берутъ по немногу, разгребаютъ ровнымъ слоемъ и убиваютъ пестиками сколь возможно равномерно и плотно. Сбороздивъ поверхность набитаго слоя, кладутъ на него новое количество муссера и продолжаютъ работу по прежнему. Въ этой набойкѣ, когда ее доведутъ до определенной высоты, вырѣзываютъ углубленіе, служащее собственно для собиранія въ немъ расплавленныхъ веществъ и для отдѣленія возстановленныхъ или съ сѣрою соединенныхъ металловъ, которое, какъ извѣстно, происходитъ въ слѣдствіе различнаго относительнаго вѣса ихъ, такимъ образомъ, что возстановившійся металлъ скопляется въ самомъ низу углубленія; надъ нимъ располагается сѣристый металлъ; послѣдній покрываетъ

ся шлакомъ, который противъ этихъ металловъ имѣть наименьшій относительный вѣсъ.

Такое механическое раздѣленіе расплавленныхъ веществъ, и расположеніе по относительному вѣсу ихъ, происходитъ или внутри печи, либо внѣ ея. Въ первомъ случаѣ, расплавленные вещества скопляются въ самомъ горну и по временамъ изъ него выпускаются; а во второмъ непрерывно вытекаютъ изъ него, по мѣрѣ того, какъ они доходятъ до печнаго пода. Въ обоихъ случаяхъ самая нижняя часть углубленія должна находиться выше почвы плавильной фабрики, дабы расплавленные металлы по *выпускной дорожке*, или по наклонному каналу можно было проводить въ *выпускное гнѣздо*, которое дѣлается также въ мусерной набойкѣ, потому что глинистугольный мусоръ, какъ худой проводникъ теплоты, дозволяетъ расплавленнымъ веществамъ долѣ сохранять жидкое состояніе и раздѣляться по относительному вѣсу. Если углубленіе, въ которомъ скопляются расплавленные вещества, или собственно собирательное гнѣздо, располагается частію виѣ печи, то съ лицевой стороны ея долженъ находиться шестокъ для помѣщенія набойки.

Шестокъ складывается изъ кирпичей до такого горизонта, до котораго должны скопляться расплавленные вещества, и въ немъ оставляется углубленіе въ видѣ ящика, въ которомъ дѣлается изъ набойки *передовое гнѣздо*. Иногда шестокъ состоитъ изъ ка-

менной стѣнки, либо полуцилиндрической, чугунной доски, которая приставляется спереди печи. Пространство, образуемое шесточною стѣнкою или доскою внизу, набивается плотно щепнемъ или глиною, а сверху мусерною набойкою, въ которой потомъ вырѣзывается передовое гнѣздо. Последнее, посредствомъ канала, имѣетъ сообщеніе съ выпускнымъ гнѣздомъ. Для образованія этого канала употребляется *шпуровая палка*, которую во время набиванія мусера вкладываютъ, а по окончаніи опять вынимаютъ.

Соотвѣтственно различнымъ способамъ скопленія расплавленныхъ веществъ въ упомянутыхъ печахъ, задѣлка ихъ мусерною набойкою бываетъ троякаго рода.

1) *Черезъ тигель*, когда собирательное гнѣздо, въ видѣ тигля или котла, помѣщается совершенно внутри печи. При этой задѣлкѣ въ форвандѣ, на самой нижней части тигля, оставляется отверстіе, которое обыкновенно бываетъ заткнуто кускомъ глины, и открывается только въ то время, когда жидкія вещества, скопившіяся въ тигль, нужно проводить въ выпускное гнѣздо. Иногда же въ форвандѣ находятся два, расположенныя одно надъ другимъ, отверстія, изъ коихъ нижнее, собственно *выпускное*, открывается по временамъ для выпуска всей расплавленной массы; верхнее же, называемое *глазкомъ*, бываетъ почти постоянно открыто, и служитъ для стока лишняго шлака.

2) *Через зумфъ*, когда собирательное гнѣздо лежитъ частію внутри печи, частію передъ нею, то есть выходить за форвандъ. Шлакъ здѣсь снимается съ металла въ видѣ застывшей коры, либо стекаетъ самъ собою по наклонной плоскости шестка; металлы же, по накопленіи, проводятся чрезъ наклонный каналъ въ выпускное гнѣздо. Но иногда не дѣлаютъ этого гнѣзда, а металлъ прямо изъ зумфа вычерпываютъ ковшами.

3) *Черезъ штуръ*, когда печь, вмѣсто гнѣзда, имѣетъ покатый къ передней стѣнѣ, желобообразный подъ, съ котораго расплавленная масса черезъ глазъ непрерывно вытекаетъ по наклонному желобу въ собирательное гнѣздо. Иногда дѣлаются два желоба, или канала, изъ коихъ каждый сообщается съ особымъ собирательнымъ гнѣздомъ, такъ что расплавленная масса пускается попеременно, въ то, или въ другое гнѣздо. Такія печи называются *огковыми*.

Изъ предъидущаго слѣдуетъ, что шахтные плавленныя печи, смотря по способу задѣлки ихъ, могутъ быть съ *открытою* либо съ *закрытою* грудью. Къ первымъ относятся тѣ, у которыхъ собирательное гнѣздо лежитъ частію въ печи, частію передъ нею. Ко вторымъ принадлежатъ всѣ тѣ, у которыхъ передняя стѣна бываетъ сплошная, и въ которыхъ плавка ведется съ *открытымъ* либо съ *закрытымъ* глазомъ.

Когда пространство въ печи подъ фурмою сбито изъ набойки, то устанавливають форвандъ, то есть, открытую передовую сторону шахты закрываютъ, какъ выше сказано было, легкою кирпичною стѣнкою.

Въ печахъ, имѣющихъ открытую грудь, нижняя оконечность этой стѣнки наиболѣе повреждается отъ дѣйствія жара и отъ рабочихъ инструментовъ, а потому ее укрѣпляютъ, подставляя подъ нее, такъ называемый, *темпельный* или *запорный* камень, состоящій изъ большаго огнестояннаго кирпича, либо изъ цѣльнаго куска какой либо огнеупорной породы.

Такъ какъ нижней части шахты при помощи набойки можно дать произвольный видъ то, очевидно, что одну и ту же шахтную печь можно задѣлывать различными способами, смотря по тому, который изъ нихъ, въ извѣстныхъ обстоятельствахъ, окажется болѣе выгоднымъ и удобнымъ. На счетъ этого нѣтъ постоянныхъ правилъ. Впрочемъ, при обработкѣ легкоплавкихъ рудъ, предпочитаютъ задѣлку черезъ тигель; напротивъ, при обработкѣ трудноплавкихъ рудъ, и въ томъ случаѣ, когда находятъ выгоднымъ скоплять въ печи большое количество расплавленныхъ веществъ, задѣлываютъ ее черезъ зумфъ; наконецъ при печахъ, гдѣ плавятся легко окисляющіяся вещества, которыя нельзя долго держать въ печи, употребляютъ задѣлку черезъ шпуръ. Послед-

няго рода печи служатъ обыкновенно для проплавки оловянныхъ рудъ.

Серебряныя, также нѣкоторыя мѣдныя, свинцовыя и оловячныя руды обыкновенно подвергаются мокрому обогащенію для очищенія и сконцентрированія въ нихъ металла, и оттого обращаются въ мелкіе шлихи. Кромѣ того, многія изъ этихъ рудъ при толченіи и вообще при сухомъ обогащеніи получаютъ въ мелкораздробленномъ и пыловатомъ состояніи; по этой причинѣ, во время плавки ихъ, значительное количество металлическихъ частей уносится изъ колошника выходящими газами, и можетъ теряться безвозвратно. Для отвращенія растраты металла этимъ путемъ, надъ шахтными печами, гдѣ плавятся таковыя руды, устраиваютъ изъ кирпича особаго рода камеры, называемыя *ловушками*, чрезъ которыя пары и газы, отдѣляющіеся изъ колошника, должны проходить, прежде чѣмъ они выступятъ въ атмосферу. Внутреннее пространство этихъ ловушекъ раздѣляютъ попеременно къверху и кънизу идущими перегородками на нѣсколько отдѣловъ, съ тою цѣлю, чтобы пары и газы, принимая по нимъ дальнѣйшій путь, успѣвали осадить механически увлеченныя ими рудныя части. вмѣстѣ съ рудными частями въ ловушкахъ садится, въ видѣ копоты, также нѣкоторое количество не металлическихъ веществъ. Эту копотъ, когда она накопится въ значительномъ количествѣ, по прекращеніи дѣйствія печи, сметають

со стѣивъ, и какъ она бываетъ большею частію богатаго содержанія, то подвергаютъ ее обработкѣ, для извлеченія металла въ ней заключающагося.

*(Будетъ продолженіе).*

### 3.

ОПИСАНІЕ НОВАГО СПОСОБА ОБЖИГАНІЯ КУПФЕРШТЕЙНА И СЪРНИСТЫХЪ МѢДНЫХЪ РУДЪ, ПРИ СОДѢЙСТВІИ ВОДАНАГО ПАРА.

(Г. Норденшельда).

Четыре года тому назадъ, изобрѣлъ я способъ обжигать желѣзныя руды при содѣйствіи воданыхъ паровъ, при чемъ руды эти совершенно очиняются отъ сѣры, мышьяка и другихъ летучихъ вредныхъ примѣсей. Продолжая опыты мои по этому предмету далѣе, я нашелъ, что изобрѣтенный мною способъ обжиганія, при содѣйствіи воданаго пара, можетъ быть съ пользою употребленъ и при другихъ металлургическихкихъ производствахъ, и что въ особенности полученіе мѣди изъ сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ, этимъ способомъ можетъ быть значительно упрощено. Если руды не весьма богаты, тогда ихъ должно предварительно проплавить на купферштейнъ.

Этотъ купферштейнъ, вмѣсто того, чтобы обжигаться до восьми и девяти разъ, какъ это обыкновенно дѣлается, при чемъ и часть мѣди угараетъ, можетъ быть при содѣйствіи водяныхъ паровъ, обжигаемъ за одинъ разъ совершенно. Для этого купферштейнъ должно разбить на куски (примѣрно въ кулакъ величиною, или даже еще и менѣе) и обжигать въ печи, при непрерывномъ дѣйствіи на него водянаго пара. Чистые куски сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ, не содержащія въ себѣ ни сколько пустой породы, могутъ также прямо поступать въ обжиганіе съ водянымъ паромъ, безъ предварительной проплавки на купферштейнъ, каковая работа въ существѣ своемъ ни что иное есть, какъ средство къ отдѣленію пустой породы въ шлакъ и къ сконцентрированію мѣди въ меньшихъ массахъ сѣрнистыхъ металловъ, однимъ словомъ, работа эта есть обогащеніе рудъ посредствомъ плавки. Послѣ обжиганія съ водянымъ паромъ, все желѣзо, въ купферштейнѣ находящееся, обращается въ окисленное состояніе, равнымъ образомъ почти вся мѣдь, и лишъ небольшое количество оной остается въ сѣрнистомъ соединеніи. Обожженный такимъ образомъ купферштейнъ поступаетъ въ плавку на черную мѣдь обыкновеннымъ порядкомъ.

*Устройство обжигальной печи.*

Фигура 1. Лицевая сторона шахтной печи.

— — — 2. Вертикальный разрѣзь по длинѣ топки.

- Фигура 5. Вертикальный разръзъ по ширинѣ топки.  
 ——— 4. Лицевая сторона выгребнаго отверстія.  
 ——— 5. Горизонтальный разръзъ на высотѣ паропроводной трубки.  
 ——— 6. Горизонтальный разръзъ на половинѣ высоты печи.  
 ——— 7. Планъ колошника.
- аа. Наружныя стѣны печи изъ обыкновеннаго кирпича.  
 бб. Труба изъ того же матеріала.  
 сс. Пространства, наполняемая сухимъ пескомъ.  
 dd. Внутреннія стѣны печи изъ огнепостояннаго кирпича. Верхняя часть печи круглая, къ верху нѣсколько суживающаяся. Нижняя часть печи четырехъ-угольная.  
 ee. Отверстія у колошника, для засыпки купферштейна. Онѣ обложены чугунными плитами и снабжены заслонками, отпирасмыми лишь во время засыпки.  
 f. Топка съ колосниками.  
 g. Отверстіе для насадки дровъ на колосники.  
 h. Пепельникъ.  
 ii. Поддувала; онѣ могутъ быть снабжены заслонками, для управленія притокомъ воздуха.  
 кк. Отверстія (пролеты), чрезъ которыя пламя изъ топильнаго пространства входитъ въ печь.

шш и шп. Двойныя чугуныя кровлеобразныя коробки. Онѣ составляютъ покрывку для топки и между ними проходить паровая труба. Какъ верхній, такъ равно и нижній рядъ ихъ состоитъ изъ четырехъ частей.

рр. Паровая трубка, внутренній конецъ которой запертъ на глухо. Она на каждомъ боку имѣетъ по восьми отверстій для выхода пара, который чрезъ соответствующія отверстія х, расположенныя между верхними и нижними рядами чугуныя кровлеобразныхъ коробокъ, проходитъ 16 струями въ самую печь, въ которой, распространяясь равномерно, проникаетъ всю массу раскаленнаго купферштейпа. Другой конецъ паровой трубки, выходящій изъ печи, сообщается съ паровымъ котломъ, который на чертежѣ не показанъ, ибо помѣщеніе его зависитъ совершенно отъ мѣстности. Чугуныя коробки ш и п наполняются огнепостоянною массою, равно какъ и вся верхняя часть топки должна быть сдѣлана изъ огнепостояннаго кирпича.

qq. Желѣзныя балки, на которыхъ лежитъ потолокъ выгребнаго отверстія.

гг. Выгребныя отверстія, которыхъ стѣны и почва выложены чугуновыми плитами.

ssss. Четыре отверстія съ каждой стороны печи, сдѣланныя для того, чтобы въ случаѣ спеканія купферштейна, можно было спекшіяся части разбивать ломомъ. Окна эти должны быть снабжены заслонками.

Когда хотятъ приступить къ обжиганію, тогда наполняютъ печь, не доходя на  $1\frac{1}{2}$  фута до засыпныхъ отверстій *e*, известнякомъ, или въ случаѣ неимѣнія онаго и самымъ купферштейномъ; потомъ кладутъ нѣсколько угольной мелочи, а на нее уже слой купферштейна. Когда печь такимъ образомъ будетъ наполнена, тогда разводятъ огонь въ топкѣ, послѣ чего, когда купферштейнъ при засыпныхъ отверстіяхъ начнетъ слабо накаливаться, пускаютъ водяные пары. Потомъ тотчасъ начинаютъ кочергою выгребать изъ выгребныхъ отверстій гг, примѣрно изъ cadaго отверстія по 10 пудовъ. При этомъ вся масса купферштейна, въ печи находящаяся, понизится, послѣ чего въ образовавшееся у колошника *ee* пустое пространство, забрасываютъ тонкій слой угольной мелочи, а на него слой купферштейна, равный въсомъ выгребенной снизу массѣ. Количество угольной мелочи сообразуютъ съ большею или меньшею плавкостію купферштейна; вообще количество ея должно быть весьма малое. Выгребаемый купферштейнъ дол-

жно тщательно разбирать и куски, не совершенно обожженные, снова подвергать обжиганію. Если топлине будетъ произведено надлежащимъ образомъ и выгребаніе будетъ дѣлано не часто, такъ что купферштейнъ достаточное время будетъ подверженъ обжиганію и дѣйствию паровъ, тогда въ выгребенномъ обожженномъ купферштейнѣ не должны находиться сырыя не обожженные части. Надо замѣтить, что жаръ въ печи не долженъ быть силенъ, дабы не происходило спеканія или такъ сказать сплавленія купферштейна, чрезъ что прониканіе водяныхъ паровъ въ массу его можетъ весьма затрудниться.

Относительно пароваго котла слѣдуетъ замѣтить: хотя паровой котель можетъ быть устроены совершенно произвольно, но мнѣ кажется, относительно равномѣрнаго снабженія его водою, лучше всего можно принять устройство, здѣсь предлагаемое, которое существуетъ уже нѣсколько лѣтъ въ одномъ изъ Финляндскихъ заводовъ, при обжиганіи колчеданистыхъ желѣзныхъ рудъ (\*).

---

(\*) Съ 1843 года въ заводѣ Дальсбрукъ, принадлежащемъ Г. Сенатору Рамсаю. Смотри Горный Журналъ за 1843 годъ, № 10. Нынѣ строится обжигальная печь съ паровымъ котломъ въ заводѣ Тюке, принадлежащемъ Г. Бремеру. Обжиганіе при содѣйствіи водяныхъ паровъ даетъ теперь возможность обрабатывать такіа руды (магнитные желѣзники) кои, по причинѣ большой примѣси колчедановъ, до сихъ поръ оставались вовсе безъ употребленія. Гр. I.

Фигура 8. Представляетъ паровой котель въ разрѣзѣ.

аа. Поверхность воды въ котлѣ.

bb. Трубка, соединяющаяся съ водянымъ резервуаромъ, проходящая чрезъ герметически къ паровому котлу прикрѣпленную чугунную крышку dd. Трубка эта къ нижнему концу суживается. Водяной резервуаръ долженъ стоять отъ 6 до 8 футовъ надъ паровымъ котломъ.

ее. Разрѣзъ поплавка, который отдѣльно представленъ въ фигурѣ 9. Его дѣлаютъ изъ тонкой латуни, или листовой обыкновенной мѣди, внутри пустой, не проницаемый для воздуха и воды. При дѣлѣ поплавка должно употреблять *крѣпкій припой* (Schlagloth, изъ 2 частей мѣди и 1 части олова), а отнюдь не спаивать его однимъ оловомъ. Сквозь поплавокъ проходитъ коническая трубка g, помощію которой онъ надѣвается на водопроводную трубку b; нижній конецъ трубки g имѣетъ полусферическое, къверху вышуклое дно h, которымъ, какъ бы пробкою, заиравается нижнее отверстіе водопроводной трубки b. Это дно или пробка h, должно быть совершенно гладко приточено къ концу трубки b, для того, чтобы могло совершенно затворять ее. На бокахъ конической трубки g находятся два отверстія f, чрезъ которыя притекаетъ вода изъ трубки b въ котель, всякой разъ, когда поплавокъ въ паровомъ

котель, въ слѣдствіе испаренія воды, будетъ понижаться. Длина водопроводной трубки въ паровомъ котель, должна быть такова, чтобы поплавокъ могъ запираеть трубку тогда, когда вода въ котель поднимется до надлежащей высоты. Кроме того, паровой котель долженъ имѣть всѣ необходимыя принадлежности, какъ то: предохранительные клапаны и проч.

Обжигальная печь, имѣя размѣры здѣсь на чертежѣ означенные, требуетъ котель величиною въ 200 Финскихъ кань, или около 20 кубическихъ футовъ, и водяной резервуаръ въ шесть разъ болѣе.

Отдѣляющіеся изъ обжигальной печи газы: сѣршистой кислоты и сѣрнистаго водорода, можно проводить въ свинцовыя камеры и обращать въ сѣрную кислоту обыкновеннымъ порядкомъ, которая такимъ образомъ будетъ получаться попутно.

Для устройства такой обжигальной печи потребуется матеріалу, примѣрно:

Около 2,500 огнепостоянныхъ кирпичей.

— — 10,000 обыкновенныхъ.

— — 20 тоннъ обожженной извести.

— — 380 пудовъ чугуна.

— — 50 пудовъ желѣза.

Сверхъ того, рабочіе люди, лошади, лѣсъ и проч.

*Примѣчаніе.* Употребленіе водяныхъ паровъ при обжиганіи, вѣроятно, со временемъ получитъ боль-

шее развитіе, нежели какъ первоначально предпола-  
 гать было можно, и что его можно будетъ приспособить съ пользою при обработкѣ какъ серебряныхъ  
 и свинцовыхъ рудъ, такъ равно и для обработки  
 цинковой обманки и другихъ подобныхъ веществъ,  
 остающихся нынѣ безъ употребленія.

#### IV.

### С М Ъ С Ь.

---

#### 1.

Объ опытахъ, производимыхъ въ Шемницъ надъ употребленіемъ воронокъ, вмѣсто мучныхъ желобьевъ, при мокромъ толченіи.

(Выписка изъ рапорта Г. Поручика Миллера).

---

Г. Похинспекторъ Риттингеръ, въ Шемницъ, производитъ нынѣ опыты, имѣющіе цѣлю замѣнить зумфы, въ коихъ осаждается мелкая муть при мокрой протолчкѣ рудъ, воронками. Хотя вездѣ, употребляемые зумфы для уловленія шламовъ, выходящихъ изъ толчейныхъ ящиковъ, и удовлетворяютъ, какъ извѣстно, цѣли, но важное неудобство и недостатокъ ихъ состоитъ въ томъ, что для непрерывнаго дѣйствія похверка, необходимо имѣть два ряда ихъ, для

того, чтобъ въ одномъ муть могла бы осесть, пока изъ другаго вынимаютъ уже осѣвшее. Для избѣжанія этой трудной и нечистой работы, для которой необходимо задолжить особыхъ рабочихъ, и потому сопряженной обыкновенно съ довольно значительными издержками, въ особенности при обширномъ обогащеніи рудъ въ Шемницѣ, Г. Риттингеръ устроилъ, для опыта, вмѣсто зумфовъ, большую воронку *A*. Площадь четырехъ угольной пирамиды равняется 9 саженьмъ, и стѣнамъ, сходящимся въ одну точку, придано паденіе въ  $45^\circ$ , для того, чтобъ шламъ не могъ осесть на бокахъ, а частицы муты, собираясь въ нижней части воронки, образовали бы муть, такой густоты, какая необходима для дальнѣйшей промывки ея на штосгердахъ. Въ нижней части воронки, сдѣлано отверстіе *a*, къ которому при- ставленъ восходящій каналъ *b*, въ два дюйма въ діаметръ; въ немъ поднимается, по закону коленчатыхъ трубокъ, сгущенная муть. Въ восходящемъ каналѣ сдѣланы на различныхъ высотахъ отверстія *c*, заты- каемые пробками, и къ нимъ приставлены желобья *d*, по коимъ сгущенная муть уже прямо течетъ по желобу *f*, на находящійся ниже воронки штосгердъ и концентрируется на немъ окончательно. Желобъ *i* служитъ только для того, чтобы муть, выходя- щая съ стремленіемъ изъ канала, не разбрызгивалась. Въ срединѣ воронки находится вертикально поста- вленная лопата, вращающаяся около своей оси, для

взболтыванія мути, если бы она засорила отверстие въ восходящую трубу. Для того чтобъ опредѣлить, до какой степени сгущается муть, въ устроенной описаннымъ образомъ воронкѣ, испытываемы были, отдѣльно и по нѣскольку разъ, втекающая въ воронку, вытекающая изъ нея и поднимающаяся въ выходящемъ каналѣ муть и найдено, что, среднимъ числомъ, втекающая въ воронку муть содержала въ 1 кубическомъ футѣ воды отъ 5 до 6 лотовъ шлама, вытекающая отъ  $2\frac{1}{2}$  до 3 лотовъ, а поднимающаяся въ каналѣ отъ 4 до 6 фунтовъ, то есть, имѣла такую густоту, что могла быть прямо обрабатываема на шпосгердѣ. Удача перваго опыта подала мысль замѣнить мучные желобья и зумфы при толчеяхъ подобнаго рода воронками, слѣдовательно употребить ихъ также въ одно время и для разсортировки мути по крупности зерна, и вмѣстѣ съ тѣмъ образовывать при обогащеніи, отъ толченія и до промывки, такъ сказать непрерывность работы, которая до сихъ поръ не существовала. Для достиженія этого устроенъ снарядъ, состоящій изъ 3 воронокъ, расположенныхъ одна возлѣ другой, такъ что муть изъ первой посредствомъ желоба перетекаетъ во вторую и изъ второй въ третью. Здѣсь надобно только замѣтить, что первая воронка имѣетъ наименьшую, третья же наибольшую площадь, при одинаковой высотѣ, и муть во всѣхъ 3 воронкахъ, какъ естественно, стоитъ на одномъ горизонтѣ. Въ первую воронку муть стека-

еть съ довольно значительною скоростію, по желобу, имѣющему на 1 сажень длины отъ 3 и 4 дюймовъ паденія, и потому въ ней осѣдаютъ только самыя крупныя и тяжелыя частицы, они поднимаются въ восходящую трубу въ видѣ сгущенной мути и изъ нее проводятся уже прямо на штосгердь, находящійся ниже воронки. Наполнивъ первую воронку, муть перетекаетъ во вторую, и тутъ происходитъ то же самое, съ тѣмъ только различіемъ, что зерно мути уже мельче; наконецъ, изъ третьей воронки получается уже самое мелкое зерно. Для управленія операціею, отверстія въ восходящемъ каналѣ сдѣланы на различной высотѣ, и слѣдовательно, смотря по тому, отътыкаютъ ли нижнія или верхнія, получаютъ муть большей или меньшей густоты при каждой воронкѣ, такъ какъ она въ каналѣ также располагается по относительному вѣсу. Вытекающая изъ 3 воронки муть, содержащая, въ 1 кубическомъ футѣ воды, только 4 лота шлама, проведена на наливное колесо, приводящее въ движеніе штосгердь, устроенныя ниже воронокъ. Результаты относительно сгущенія мути и разсортировки ея по крупности зерна оказались довольно удовлетворительными, потому что 1 кубическій футъ мути, выходящей изъ толчейнаго ящика, содержалъ среднимъ числомъ до 26 лотовъ шлама, 1 кубическій футъ крупной мути изъ первой воронки до 40 фунтовъ шлама, 1 кубическій футъ средней крупности мути изъ 2 воронки отъ

40 до 12 фунтовъ шлама, 1 кубическій футъ мелкой мути изъ 3 воронки отъ 6 до 8 фунтовъ шлама. Главныя выгоды, описаннаго, весьма простаго устройства, суть: сбереженіе 1) издержекъ на рабочихъ, задолжаемыхъ для выниманія шламовъ изъ мучныхъ желобьевъ и зумфовъ, и перевозки ихъ къ промываленнымъ машинамъ, и 2) времени. Въ заключеніе можно сказать, что, судя по успѣху этихъ опытовъ, впрочемъ еще не оконченныхъ, можно ожидать, что описаннаго устройства воронки, если не встрѣтятся какія либо непредвидѣнныя затрудненія, замѣнять съ пользою, гдѣ позволяетъ мѣстность, мучные желобья и зумфы, употребляемые нынѣ при обогащеніи рудъ для уловленія и разсортировки мути, вытекающей изъ толчейныхъ ящиковъ.

---

## 2.

Новая теорія Американскаго амальгамирнаго процесса.

---

Уже нѣсколько лѣтъ много занимались амальгамаціею, но до сихъ поръ еще не объяснили удовлетворительнымъ образомъ теорію ея. Слѣдующею статьею объ этомъ предметѣ обязаны мы Г. Боврингу, который нѣсколько лѣтъ исправлялъ должность Горнаго Инженера въ Мексикѣ:

»Я сдѣлалъ нѣсколько любопытныхъ опытовъ надъ амальгамаціею, которыхъ результаты совершенно опровергаютъ прежнюю теорію ея; приложеніе ея, которое я теперь испытываю при обработкѣ различныхъ рудъ въ большомъ видѣ, по видимому, можетъ сократить издержки на извлеченіе металла отъ 30 до 40 процентовъ при обработкѣ убогихъ рудъ, и болѣе нежели до 50 процентовъ при богатыхъ рудахъ. Чтобы объяснить эту новую систему обработки рудъ, я долженъ напередъ изложить теорію, на которую я былъ наведенъ, съ годъ тому назадъ времени, и для подтвержденія коей я производилъ опыты въ большомъ видѣ.

Двухлористая мѣдь, образующаяся при обработкѣ рудной муки съ солью и мѣднымъ купоросомъ, въ прикосновеніи со ртутью, производитъ однохлористую мѣдь и однохлористую ртуть. Первая соединяется съ кислородомъ изъ воздуха и превращается въ однохлористую закись мѣди. Но какъ я нашелъ, что если прямо употреблять однохлористую закись мѣди, то уменьшаются только расходы на работу, ртути же отъ этого нисколько не сберегается; то я предполагалъ, что при операціи должна образоваться какая нибудь неизвѣстная соль мѣди, и въ этомъ предположеніи я предпринялъ слѣдующій опытъ.

Беруть 125 частей окиси мѣди и кипятятъ ихъ почти съ  $27\frac{1}{2}$  частями мѣднаго купороса и  $27\frac{1}{2}$  частями поваренной соли. Когда въ жидкости уже во-

все не замѣчается мѣдной окиси, то прибавляютъ къ ней 100 частей мѣди, полученной чрезъ восстановление мокрымъ путемъ, и все это кипятятъ до тѣхъ поръ, пока смѣсь приметъ кирпичнокрасный цвѣтъ.

Эта смѣсь по видимому состоитъ изъ соединенія однохлористой мѣди съ закисью мѣди. Если съ этимъ кипятить сѣрнистое серебро, то оно въ нѣсколько минутъ восстанавливается въ металлъ, при чемъ образуется сѣрная кислота.

Я полагаю, что при обработкѣ руднаго шлиха Мексиканскимъ способомъ образуется однохлористая закись мѣди, или подобное этому соединенію, въ особенности, когда часть ртути замѣняется мѣдною сортутою, каковой способъ въ послѣдніе четыре года былъ уже употребляемъ съ хорошимъ успѣхомъ. Понятно, что должно быть очень выгодно, дѣйствующія вещества предварительно уже приготовить и прямо употреблять, вмѣсто того, чтобы ихъ послѣ образованія въ рудной кучѣ. Впрочемъ не стану удивляться, что трудно бываетъ управлять химическими дѣйствіями, когда узнаютъ, какая огромная масса руднаго шлиха обрабатывается за одинъ разъ, и что она большею частію содержитъ серебра едва  $\frac{1}{4}$ , часто даже не болѣе  $\frac{1}{8}$  процента.»

Г. Боврингъ, который въ послѣдствіи возвратился въ Парижъ, повторилъ тамъ свои опыты и показалъ, что они всегда вполнѣ удаются. Его теорія

Американскаго амальгамирнаго процесса въ сущности состоитъ въ томъ, что сѣрнокислая мѣдь превращается въ двухлористую, а послѣдняя въ прикосновеніи со ртутью переходитъ въ однолористую мѣдь. Эта послѣдняя поглощаетъ кислородъ изъ воздуха, и чрезъ то превращается въ однолористую закись мѣди, которая кислородъ свой отдастъ сѣрѣ въ сѣрнистомъ серебрѣ. Образовавшаяся такимъ образомъ сѣрная кислота разлагаетъ повареную соль. Соляная кислота, будучи чрезъ это свободною, дѣлаетъ однолористую мѣдь растворимою, и послѣдняя въ прикосновеніи съ воздухомъ, безъ сомнѣнія, превращается въ двухлористую мѣдь, которая снова начинаетъ операцію. Избыточествующая ртуть естественно извлекаетъ серебро.

Только достовѣрно извѣстно уже то, что при употребленіи однолористой закиси мѣди для *магистрала*, амальгамація производится весьма скоро, совершенно и съ меньшими издержками. Что сѣрная кислота при этомъ образуется въ большомъ количествѣ, въ этомъ нѣтъ никакого сомнѣнія.

(Dingler's polyt. Journ. Bd. 96, S. 51, 1845).

Устройство для сокращенія времени при рудничномъ подъемѣ добытыхъ веществъ, производимомъ посредствомъ ворота.

(Перев. Г. Штабсъ-Капитана Монсеева).

---

Др. Мейеръ, во время путешествія своего по Бельгii, имѣлъ случай видѣть въ одной изъ тамошнихъ каменноугольныхъ копей, простое устройство для наполненія бадей, въ коихъ каменный уголь поднимается на поверхность, которое до того времени онъ нигдѣ не встрѣчалъ, и только на обратномъ пути черезъ Рудныя горы (Erzgebirge) нашелъ подобное же устройство еще близъ Дрездена въ каменно-угольныхъ кояхъ, принадлежащихъ Барону Бургку (Burgk). Все это устройство состоитъ изъ четырехъ-угольнаго, деревяннаго ящика, установленнаго на мѣстѣ нагрузки бадей. Въ то время, какъ подъемная машина нагруженную бадью поднимаетъ, а порожнюю спускаетъ, пагрузчики наполняютъ этотъ ящикъ, изъ котораго грузъ, какъ скоро пустая бадья дойдетъ до низу, тотчасъ вываливается въ нее, и такимъ образомъ подъемъ угля производится непрерывно.

Выгрузка бадей на поверхности не причиняетъ почти ни какой остановки въ подъемъ; вся задержка обыкновенно происходитъ отъ наполненія бадей на

мѣсть нагрузки, что продолжается среднимъ числомъ около трехъ минутъ. Но при упомянутомъ способѣ нагрузки бадей, это время сокращается по крайней мѣрѣ двумя минутами, а потому въ восьми-часовую смѣну сберегается не мало времени. Положимъ, что въ теченіе часа подъемъ добытыхъ веществъ на поверхность совершается четыре раза, слѣдовательно въ одну рабочую смѣну тридцать два раза, то при сказанномъ устройствѣ выигрывается въ смѣну 64 минуты, или подъемъ добытыхъ веществъ увеличивается въ продолженіе ея четырьмя бадьями. Если рассчитывать это сбереженіе на круглый годъ рудо-подъемнаго времени, то при большихъ рудникахъ, гдѣ подъемъ добытыхъ веществъ производится непрерывно (3 смѣнами въ сутки), это составитъ немаловажную экономію, которую всякое рудничное начальство должно имѣть въ виду.

Все это устройство чрезвычайно просто, и не требуетъ большихъ издержекъ. Нагрузной ящикъ сдѣланъ изъ толстыхъ дубовыхъ досокъ, которыя для большей прочности по угламъ и у дна ящика скрѣплены желѣзными наугольниками. Передовая стѣнка ящика, которою онъ при опрокидываніи ложится на край бадьи, 1 или 2 футами выше противъ задней, служа, по причинѣ удобнѣйшей и скорѣйшей выгрузки вмѣсто рудоссыпнаго ската. Надъ серединой высокой стѣнки, поперегъ ящика, проходитъ прикрѣпленная къ нему двумя скобами и че-

винтами желѣзная ось, которая концами своимнанными въ видѣ шиповъ, можетъ двигать-вухъ подшипникахъ. Эти подшипники вдѣ-въ двухъ стойкахъ, поставленныхъ на мѣстѣ на-и выложены толстымъ листовымъ желѣзомъ.

образомъ нагрузной ящикъ можетъ обра-около своей поперечной оси. Стойки, въ ко-въ находятся подшипники, расположены такимъ-мъ, что когда нагрузной ящикъ опрокидываетъ-выдавшаяся часть высокой стѣнки его оста-вается на краю наполняемой бадьи въ такомъ-леніи, что весь грузъ ящика, дѣйствиємъ соб-ой своей тяжести, долженъ спуститься въ бадью.

на выгрузкою ящика бадья уже наполнилась, то-грузной ящикъ поворачивается назадъ около своей-бадья поднимается, и между тѣмъ въ это вре-нагрузчики снова наполняютъ ящикъ (который-а уже находится въ стоячемъ положеніи), дабы-въ его, чрезъ опрокидываніе этого ящика около-опять немедленно высыпать въ спустившуюся-ю.

для удобнѣйшаго опрокидыванія, нагрузной ящикъу снабженъ двумя рукоятками; въ отвращеніе-замообращенія ящика около своей оси, у сто-между коими онъ движется, придѣлана желѣ-завдвигка. (Bergm. Miscelaneen).

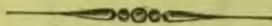
## 4.

О выдѣлкѣ желѣзныхъ полосъ со стальною поверхностью, по способу Джемса Бойделя.

Изобрѣтеніе мое, говоритъ Бойдель, состоитъ въ выдѣлкѣ прокаткою между валками такихъ желѣзныхъ полосъ, которыя снаружи покрыты сталью, и по этому годятся къ употребленію для разной цѣли, во многихъ случаяхъ, гдѣ желѣзные припасы или машинныя части должны имѣть твердыя и полированные поверхности, какъ на примѣръ, поршневые стержни, мельчайшія части паровыхъ машинъ и проч., въ которыхъ тогда уже крѣпость желѣза соединяется съ твердостью и блескомъ стали.

Способъ мой заключается въ слѣдующемъ: чтобъ выкатать полосу какой бы ни было толщины, составляется связка, которой наружныя части состоятъ изъ стальныхъ пластинъ или полосъ, выбранныхъ въ соразмѣрности съ толщиной, которую должны имѣть поверхностный слой стали. Эта связка подвергается нагрѣву, точно также какъ связка, составленная изъ однѣхъ желѣзныхъ полосъ; если нужно наложить на желѣзо весьма тонкій, либо весьма твердый слой стали, то ее прикладываютъ къ желѣзу не ранѣе, какъ оно уже отчасти разогрѣется; и когда сталь и желѣзо достигнуть сварочнаго

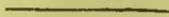
жара, то связка пропускается между прокатными валками, снабженными вырѣзками, до тѣхъ поръ, пока полосы не примутъ желаемой формы, подобно тому, какъ при выкаткѣ обыкновеннаго желѣза.— Я очень хорошо знаю, что и прежде этого покрывали желѣзныя полосы стальными пластинами, выкатанными желобообразно; но что я считаю собственно своимъ изобрѣтеніемъ только особенный способъ готовить желѣзныя полосы со стальной поверхностью, чрезъ обкладываніе пачки желѣза стальными полосами или пластинами, и чрезъ послѣдующее за тѣмъ свариваніе и прокатываніе ея между валками. (Dingler's Polytechn. Journal, Band, XCII Heft. 1).



### Б.

ОПРЕДѢЛЕНІЕ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ВѢСА МЕТАЛЛОВЪ ВЪ РАЗЛИЧНОМЪ СОСТОЯНІИ ИХЪ. Г. ЛЕБРЮНА.

(Перев. съ Нѣмецкаго Г. Штабсъ-Капитана Монсеева).



Г. Лебрюнъ (Директоръ Ремесленной школы въ Шаллонѣ) производилъ многосторонніе опыты надъ разными металлами, и преимущественно надъ мѣдью; опыты эти подтверждаютъ результаты, уже прежде полученные Маршаномъ и другими, именно, что ме-

ханическая обработка въ соразмѣрности имѣеть весьма малое вліяніе на плотность металловъ.

*Мѣдь.* Лебрюнъ подвергалъ прокатыванію между валками каждый сортъ мѣди, сообщая ей постепенно различную толщину; и всякой разъ, какъ только прокатанная мѣдь измѣнилась въ толщинѣ, отдѣлялъ отъ нее для пробы два куска; одинъ кусокъ испытывалъ въ непрокаленномъ и сыромъ состояніи, а другой уже по прокачиваніи и по очищеніи его кислотою.

Толщина. Миллиметр.	Листовая мѣдь для плакированія.		Испанская мѣдь.		Русская мѣдь съ частныхъ заводовъ.		Русская мѣдь съ казенныхъ заводовъ.		Средній относительный вѣсъ,	
	Сырая.	Очищенная.	Сырая.	Очищенная.	Сырая.	Очищенная.	Сырая.	Очищенная.	Сырой.	Очищенной.
2,25	8,892	8,941	8,821	8,794	8,845	8,890	8,864	8,870	8,855	8,874
4,5	8,919	8,930	8,815	8,806	8,806	8,853	8,890	8,865	8,857	8,863
6,75	8,921	8,936	8,806	8,829	8,824	8,847	8,882	8,884	8,865	8,874
9,	8,921	8,941	8,831	8,821	8,843	8,857	8,862	8,875	8,864	8,873
11,25	8,917	8,919	8,824	8,834	8,836	8,862	8,879	8,881	8,864	8,874
13,5	8,941	8,936	8,843	8,836	8,848	8,845	8,874	8,876	8,875	8,873
Среднее.	8,920	8,933	8,822	8,820	8,836	8,862	8,875	8,875	8,863	8,872
	8,926		8,821		8,849		8,875			



Изъ этого видно, что какъ прокатываніе между валками, такъ и прокаливаніе не оказываютъ почти ни какого вліянія на относительный вѣсъ мѣди. Исслѣдывая тягучесть различныхъ сортовъ мѣди, находимъ, что наименѣе плотная, именно Испанская мѣдь, въ этомъ отношеніи стоитъ выше всѣхъ другихъ сортовъ ея, тогда какъ листовая мѣдь для плакированія, какъ самая плотная, уступаетъ прочимъ сортамъ. Также и чрезъ проковку увеличивается только твердость, а не плотность мѣди.

*Литая мѣдь.* Лебрюнъ нашель, что относительный вѣсъ довольно ноздреватой литой мѣди = 8,5853; при тщательной же отливкѣ и медленномъ охлажденіи подъ угольнымъ мусеромъ, мѣдь имѣла относительный вѣсъ 8,7184 и 8,7220.

*Литая сталь.* Тотъ же испытатель нашель, что весьма хорошая продажная, и слѣдовательно мягкая, литая сталь имѣетъ относительный вѣсъ 7,8252; та же сталь въ сильно закаленномъ состояніи имѣетъ относительный вѣсъ 7,78329, по прокаливаніи же и медленномъ охлажденіи относительный вѣсъ ея = 7,8584; наконецъ тотъ же кусокъ стали, прокованный въ нагрѣтомъ состояніи, былъ подвергнутъ холодной ковкѣ ручнымъ молотомъ, послѣ чего относительный вѣсъ стали равнялся 7,8052. И такъ относительный вѣсъ стали находится въ обратномъ отношеніи къ ея твердости (\*).

---

(\*) Тогда какъ сталь чрезъ нагрѣваніе и погруженіе въ хо-

*Серебро.* Литое очищенное серебро имѣеть относительный вѣсъ 10,3731; то же серебро, расплющенное подь молотомъ до толщины въ 1 миллиметръ и не прокаленное, имѣеть относительный вѣсъ 10,5305. Отлитый сплавъ изъ 9 частей серебра и 1 части мѣди имѣеть относительный вѣсъ 10,1025; тотъ же сплавъ, прокатанный между валками въ холодномъ состояніи 10,255; прокаленный и съ поверхности нѣсколько окислившійся 10,1902; тотъ же сплавъ прокаленный и снова закаленный 10,1590. Кружокъ величиною съ пятифранковую монету, прокаленный и очищенный имѣлъ относительный вѣсъ 10,2551; тотъ же кружокъ, тисненный рычагомъ 10,2551. И такъ плотность серебра чрезъ прокатываніе его между валками нѣсколько увеличивается; чрезъ прокаливаніе же, а еще болѣе чрезъ закаливаніе его нѣсколько уменьшается; но тисненіе серебра рычагомъ не оказываетъ никакого вліянія на плотность его.

*Цинкъ.* Сплавленные цинковые опилки имѣли относительный вѣсъ 7,1722; листовой цинкъ съ по-

---

лодную воду (закалку) пріобрѣтаетъ большую твердость, желтая мѣдь показываетъ совершенно противное; ибо при быстромъ охлажденіи въ воду она теряетъ хрупкость, чрезъ что тягучесть ея увеличивается. На этомъ свойствѣ мѣди основано приготовленіе, такъ называемаго, *Тамъ-Тама*, который у Китайцевъ извѣстенъ подь именею *Гонга* или *Лоо*. М. М-въ.

верхности окислившійся 7,0491. Замѣтитъ надобно, что испытуемый металлъ былъ не совсѣмъ чистъ.

*Олово.* Сплавленное 7,3008 и 7,2851; первый кусокъ его, сплюсценный на половину своей первоначальной толщины 7,3008.

*Свинецъ.* Сплавленный 11,3419; прокованный 11,2956; прокатанный между валками 11,3159.

Изъ этого вообще слѣдуетъ, что при прокатываніи металловъ между валками, равно и при расковкѣ ихъ подѣ молотомъ, не происходитъ никакого существеннаго измѣненія въ плотности ихъ, а только сдвиганіе единичныхъ металлическихъ частицъ, отъ котораго собственно и зависитъ увеличеніе твердости металла; обнаруживающееся при этомъ разогрѣваніе металла должно приписать ни чему иному, какъ взаимному тренію единичныхъ частицъ его.

(Berg- und Hüttenw, Zeitung, 1845 года, № 28).

---

## 6.

Объ употребленіи для рудничныхъ крѣпей ели и лиственницы.

(Выписка изъ рапорта Корпуса Лѣсничихъ Г. Штабсъ-Капитана Мальгина).

---

1) Для горнаго стросаго лѣса на всемъ Гарцѣ издревле употребляли ель, какъ наиболѣе для сего

пригодную древесную породу, изъ числа прочихъ, образующихъ здѣшніе лѣса. Размѣры лѣса, въ шахты поступающаго, весьма различны; но они тѣмъ значительнѣе въ толщину, чѣмъ разрабатываемая горная порода слабѣйшаго сложенія, и обратно; стволы сучковатые, а равно и извилистаго сложенія, столь же годны къ употребленію въ здѣшнихъ шахтахъ, сколько и деревья совершенно правильнаго сложенія; для большей прочности, стойки въ шахтахъ постоянно орошаются водою, въ каковомъ состояніи они и выстаиваютъ обыкновенно 2 годами болѣе, безъ каковой предосторожности, процессъ гніенія ихъ начинается во 2 и 3 году, такъ что на 4, а иногда даже и на 3 годъ, они должны быть замѣняемы новыми. — Испытанія надъ прочностію лиственничнаго лѣса, вообще въ подземныхъ постройкахъ, повели къ весьма благопріятнымъ результатамъ, такъ, что въ этомъ воздухѣ шахтъ, состояніе коего отъ надземнаго, по своей измѣнчивости и весьма отлично, лиственница выдержала столь же долго, какъ и дубъ. Но какъ употребленіе этой послѣдней древесной породы, при ея чрезвычайно медленномъ ростѣ, весьма высокимъ цѣнамъ въ продажѣ (особенно при производящихся въ настоящее время обширныхъ работахъ на желѣзныхъ дорогахъ Германіи для подкладокъ подъ рельсы) было бы весьма невыгодно; то горнымъ начальствомъ въ совокупности съ лѣснымъ предпріяты были для сравненія положи-

тельные опыты надъ лиственницей и елью, и результаты оныхъ, при семъ прилагаемые, читаны были Г. Оберъ-Ферстеромъ Дрекслеромъ, членомъ общества Гарцскихъ лѣсоводовъ, въ засѣданіяхъ онаго въ семъ году въ Бланкенбургѣ.

Въ какомъ отношеніи находится лиственничный лѣсъ къ словому, какъ горной строевой матеріалъ?

Чтобъ установить сравненіе прочности лиственничнаго лѣса съ словымъ, въ примѣненіи при шахтныхъ крѣпяхъ, еще въ 1837 году употреблены были въ шахтахъ Вольфортскихъ, въ Клаустальской инспекціи, обѣ древесныя породы въ здоровомъ и совершенно хорошемъ состояніи, и при томъ въ такихъ именно мѣстахъ, гдѣ лѣсъ чрезъ попеременно влажное состояніе, обыкновенно наискорѣе переходитъ въ гніеніе.

*Результаты были слѣдующіе:*

1) До конца 1841 года, слѣдовательно 5 лѣтъ, обѣ древесныя породы сохранились, и хотя процессъ гніенія и начался, но столь слабо, что замѣна оныхъ свѣжими была еще не нужна.

2) Въ 1842 году, гнилость въ словыхъ бревнахъ противъ лиственничныхъ сдѣлала такіе успѣхи, что слѣдующія разности обнаружилась:

а) Еловые бревна должны были быть замѣнены свѣжими, тогда какъ лиственничныя, на тѣхъ же са-

мыхъ пунктахъ застроенныя, съ пользою были удержаны.

б) Еловыея смѣнныя крѣпи, будучи  $\frac{1}{2}$  толще листовяничныхъ, сломались, тогда какъ эти послѣднія, совершенно сохранились, и

с) Еловый лѣсъ прогнилъ къ сердцевинѣ вообще глубже, нежели листовяничный, потерпѣвшій болѣе снаружи.

3) Въ 1843 году, листовяничныя бревна должны были быть замѣнены свѣжими потому, что съ ними вмѣстѣ застроенныя еловыя, сдѣлались негодными, хотя листовяничныя и были еще довольно надежны; при чемъ оказалось:

а) Что разложеніе листовяничнаго лѣса было снаружи внутри, и въ теченіе 7 лѣтняго термина нахожденія онаго въ шахтахъ, гнилость распространилась отъ 2 до 3 дюймовъ, сердцевина же и прилегающіе къ оной слои, остались совершенно неповрежденными, по прежнему тверды и безъ малѣйшихъ щелей.

б) Что подъ тѣми же вліяніями употребленный въ постройку еловый лѣсъ, получилъ многія трещины, до самой сердцевины простирающіяся и почти совершенно разложился.

Изъ этого опыта очевидно обнаруживается, что листовяничный лѣсъ, какъ горный строевой матеріалъ, имѣетъ значительнѣйшую прочность и крѣпость сравнительно съ еловымъ, и если принять, что замѣненные листовяничныя бревна, еще по крайней мѣрѣ

2 года могли бы простоять въ постройкѣ, то отношеніе прочности еловаго лѣса какъ лиственничному, по этому опыту будетъ, какъ 5 : 8.

---

## 7.

О количествѣ древеснаго угля, получаемаго изъ извѣстнаго количества дровъ, на Гарцѣ.

(Выписка изъ рапорта Г. Подпоручика Машукова)

1) Количество древеснаго угля, получаемое по объему при выжегѣ онаго въ кучахъ на Гарцѣ, бываетъ весьма различно. Различіе это зависитъ во первыхъ отъ древесной породы и ея различныхъ частей, во вторыхъ отъ качества самаго лѣса, равно какъ и отъ качества почвы и матеріаловъ, употребляемыхъ для покрыванія кучъ.

Въ отношеніи перваго обстоятельства во всѣхъ владѣніяхъ установлены нормальныя положенія добычи угля изъ извѣстнаго количества дровъ каждой породы и каждаго сорта. Такъ на примѣръ, для различныхъ сортовъ еловаго лѣса количество добычи угля постановлено:

	Вернигеродскомъ Гарцѣ.		Вернигеродскомъ Гарцѣ.		Вернигеродскомъ Гарцѣ.	
	проценты.	проценты.	проценты.	проценты.	проценты.	проценты.
Изъ колотаго лѣса	80 и 85	— 75 и 85	— 78			
— пней и корней	— — 62 $\frac{1}{2}$	— 60 — 71	— 68			
— жердняка . . .	— — 60	— 45 — 55	— 58			
— сучьевъ . . .	— — 55	— 40 — 50	— 46			

Различіе нормальныхъ положеній объясняется различіемъ мѣстныхъ опытовъ. Впрочемъ самое опредѣленіе добычи угля не можетъ быть производимо повсюду одинаково, равно какъ и кладка дровъ въ польницы. Кромѣ этого, вліяніе почвы и погоды на ходъ переугливанія производитъ всегда болѣе или менѣе различные результаты.

2) Въ графствѣ Штольбергъ Вернигеродскомъ, извѣстномъ по отлично успѣшному углежженію на всемъ Гарцѣ, въ теченіе трехъ послѣднихъ лѣтъ (съ 1842 по 1844 годъ), было переуглено.

980 $\frac{2}{8}$	клафтера колотаго лѣса.
4696 $\frac{5}{8}$	четыр. фут. длин. { пневаго и корне-
7184 $\frac{2}{8}$	трехъ фут. длин. { ваго лѣса.
226 $\frac{5}{8}$	чисто корневаяго.
26 $\frac{7}{8}$	изъ сучьевъ.
300 $\frac{7}{8}$	смѣшаннаго.
407 $\frac{6}{8}$	жердняка.

Всего 13822 $\frac{5}{4}$  клафтера, изъ коихъ среднимъ чи-

сломя получено по объему 67,92% угля. Изъ приведенныхъ результатовъ усматривается, что для переугливанія употребляется большею частію корневой и пневой лѣсъ, который образуетъ 0,860% всей древесной массы.

### 8.

О составѣ лучшихъ сортовъ формоваго песка (\*).

Др. Эльснера.

(Перев. съ Нѣмецкаго Г. Подпоручика Татарнова 1-го).

Такъ какъ составъ формоваго песка очень важенъ для формоваго и литейнаго производства, то Г. Кампманнъ предпринялъ, въ лабораторіи Королевскаго Техническаго Института, химическое разложеніе всѣхъ доселѣ извѣстныхъ, лучшихъ и употребительнѣйшихъ сортовъ формоваго песка, чтобъ, въ случаѣ, если гдѣ нельзя было бы достать такого рода песка, имѣть возможность составить подобный, искусственнымъ образомъ.

Сорты формоваго песка, признанные лучшими для употребленія на приготовленіе формъ для отливокъ, были слѣдующіе. 1) Песокъ съ чугунолитейнаго за-

(\*) Journal für Praktische Chemie, 1845 года, № 8-й.

вода Г. Фрейнда, близъ Шарлотенбурга. 2) Парижскій песокъ, въ особенности употребляемый для бронзовыхъ отливокъ. 3) Англійскій песокъ изъ Манчестера, въ особенности пригодный на дѣло внутренниковъ для пустотѣлыхъ отливокъ. 4) Песокъ съ литейнаго завода Лайнагютте (близъ мѣстечка Штромберга), употребляемый какъ на отпечатываніе формъ, такъ и на дѣло внутренниковъ.

Всѣ поимянованные сорта формоваго песка имѣли красноватый цвѣтъ; разложеніе имъ было произведено извѣстнымъ образомъ. При разсматриваніи чрезъ микроскопъ, увеличивающій въ 200 разъ, кремнеземъ является въ видѣ маленькихъ, круглыхъ зеренъ безъ листочковъ слюды; по этому должно полагать, что эти сорта песка принадлежать къ наносному образованію.

№ 1-й во 100 частяхъ содержалъ:

Кремнезема . . .	92,083
Окиси желѣза . . .	2,498
Глинозема . . .	5,415
Извести . . .	слѣды

№ 2-й во 100 частяхъ содержалъ:

Кремнезема . . .	91,907
Окиси желѣза . . .	2,177
Глинозема . . .	5,683
Извести . . .	0,415

№ 3-й во 100 частяхъ содержалъ:

Кремнезема . . 92,913

Желѣзной окиси 1,249

Глинозема . . 5,830

Извести . . . слѣды

№ 4-й во 100 частяхъ содержалъ:

Кремнезема . . 90,625

Окиси желѣза . 2,708

Глинозема . . 6,667

Извести . . . слѣды

Такое сходство въ химическомъ составѣ различныхъ сортовъ формоваго песка весьма замѣчательно, и, по видимому показываетъ, что если формовой песокъ долженъ имѣть хорошія качества, какія необходимы для успѣшнаго отпечатыванія формъ, то надобно, чтобы составныя части его находились въ опредѣленномъ отношеніи между собою. Основываясь на результатахъ химическаго разложенія, Г. Камманнъ нашель, что хорошій формовой песокъ для практическаго употребленія долженъ состояться въ слѣдующей пропорціи:

93 Кварцеваго песку (мелкозернистаго, рыхлаго песка),

2 Окиси желѣза (красной охры),

5 Чистой глины, по возможности не содержащей извести.



**ОБЪ ИЗДАНИИ**  
**ГОРНАГО ЖУРНАЛА**  
**ВЪ 1846 ГОДУ.**

---

Ученый Комитетъ Корпуса Горныхъ Инженеровъ будетъ продолжать въ 1846 году изданіе Горнаго Журнала, начатое съ 1825 года. Предметы, входящіе въ составъ журнала, суть:

1. Горныя законоположенія.
2. Минералогія, Геологія, Геогнозія и Петроматогнозія.
3. Химія, Физика, Атмосферологія и Теорія земнаго Магнетизма.
4. Горное или Рудокопное искусство.
5. Металлургія и Заводское дѣло.
6. Монетное дѣло.
7. Соляное дѣло.
8. Горная и заводская Механика.
9. Горная Статистика.
10. Библиографія Горная.
11. Смѣсь.

Каждый мѣсяць будетъ выходить одна книжка Горнаго Журнала, состоящая отъ осьми до десяти печатныхъ листовъ и болѣе, съ надписанными при нихъ картами и чертежами. Цѣна за все годовое изданіе полагается, съ пересылкою во

всѣ мѣсяца, а въ столицѣ и съ доставкою на домъ, девять рублей серебромъ; а для чиновниковъ, служащихъ по Горной и Соляной части, шесть рублей серебромъ.

Подписка на Горный Журналъ принимается въ Ученомъ Комитетѣ Корпуса Горныхъ Инженеровъ въ помѣщеніи, занимаемомъ Департаментомъ Горныхъ и Соляныхъ дѣлъ въ домѣ Министерства Финансовъ, въ Малой Милліонной. Относятся, или прямо въ Комитетъ, или къ Секретарю онаго Полковнику *Юссу*. Иногородныя особы благоволяще адресоваться въ Газетную Экспедицію С. Петербургскаго Почтамта.



# О П Е Ч А Т К И

въ 10 номеръ Горнаго Журнала на 1845 годъ.

---

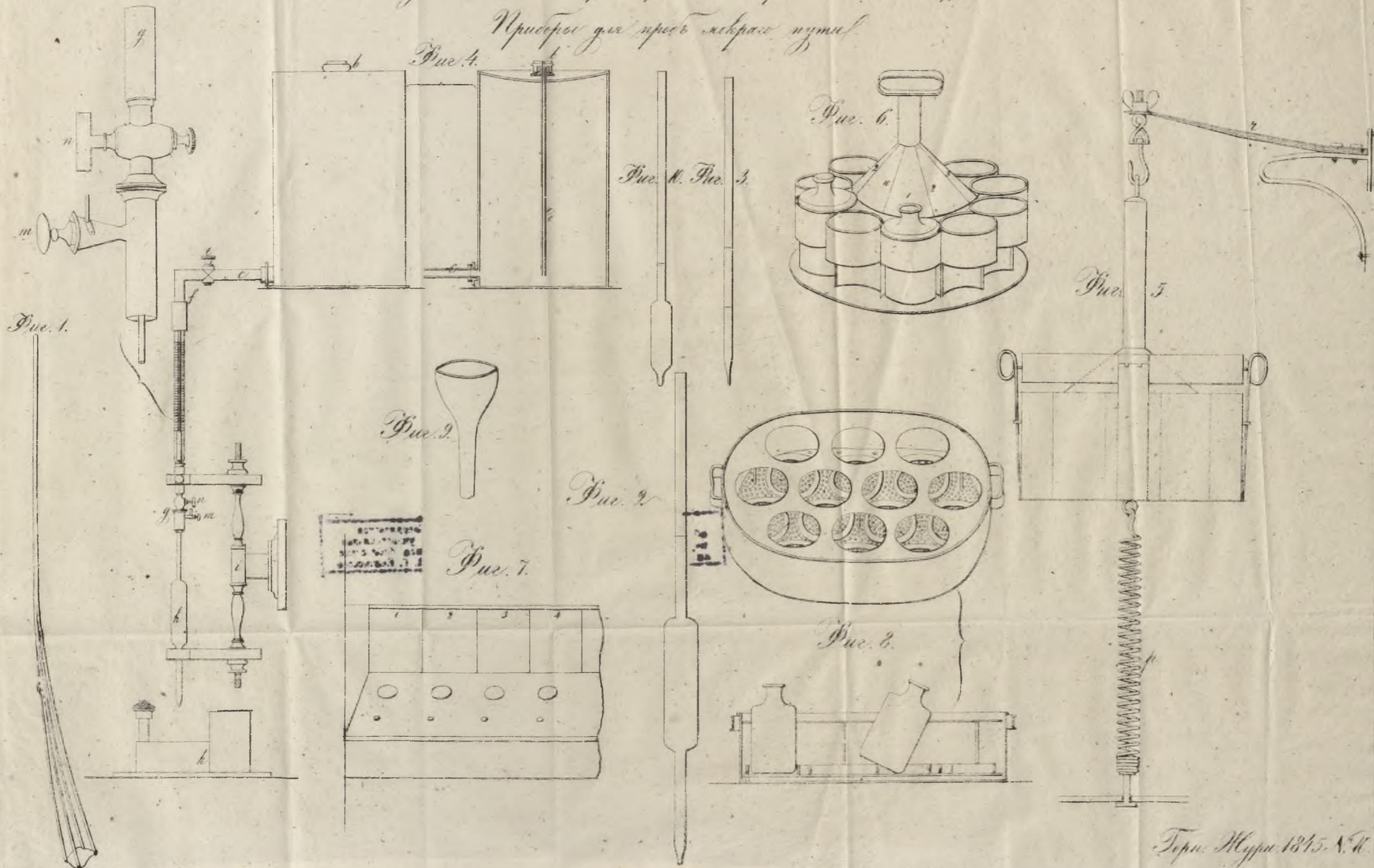
страш.	строк.	напечатано	должно быть.
52	10	сверху дециметръ	децилитръ
53	4	----- дециметръ	децилитръ
—	21	----- дециметръ	децилитръ
41	9	снизу дециграммъ	сентиграммъ
48	9	сверху граммъ	граммъ
53	6	----- Эмхепя	Эмхепя
—	18	----- Эмхепя	Эмхепя
—	8	снизу маргиришовую	маргиришовую
54	1	----- поппзйтсья	повыситсья

---



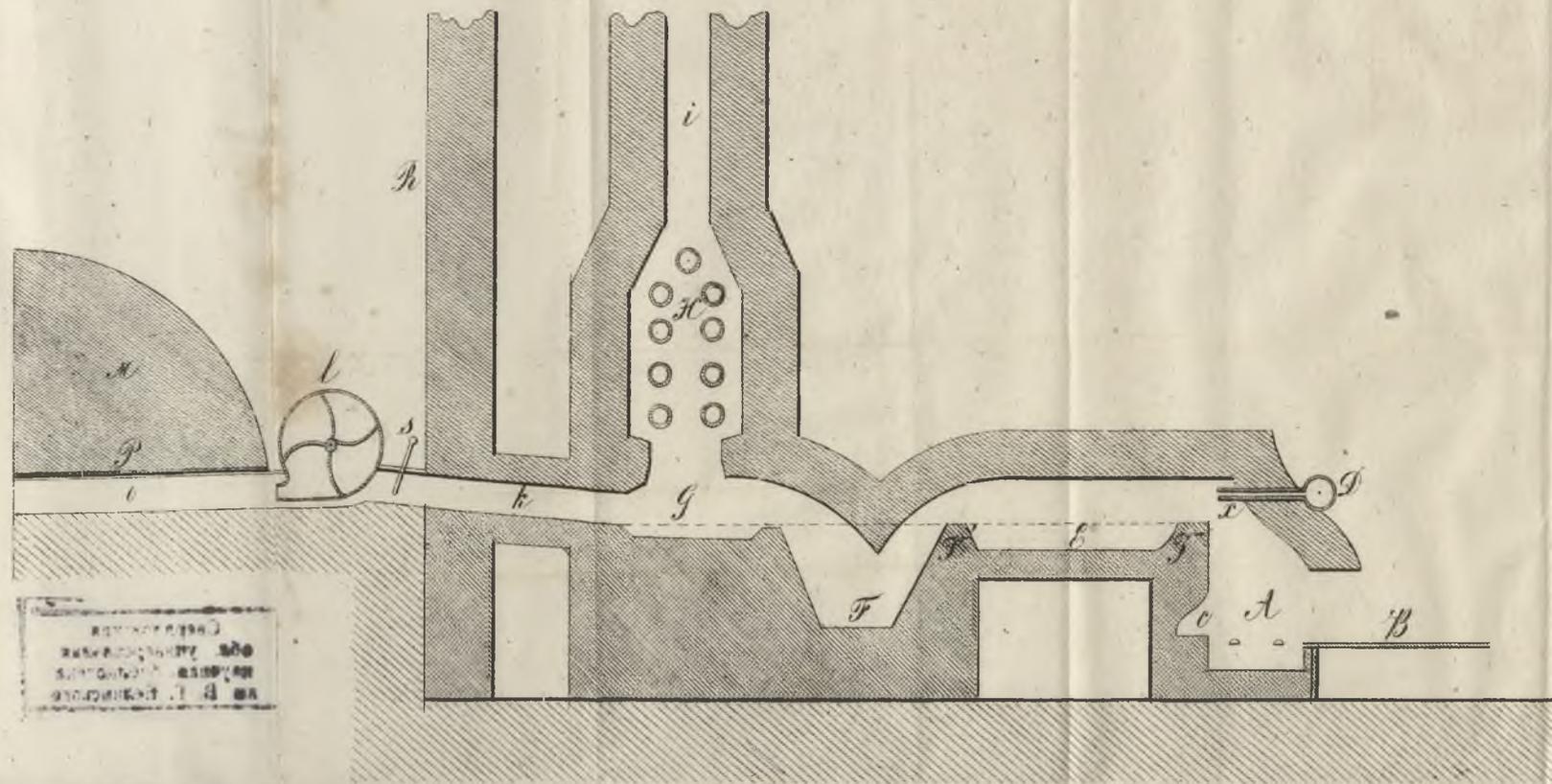
Къ статьѣ: Отчетъ о занятіяхъ Лабораторіи Департамента Горныхъ и Селенныхъ Дѣлъ.

Приборы для опыта окраски пуха.

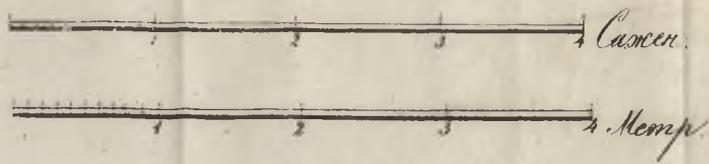


Тира. Мухом. 1845. N. 11.

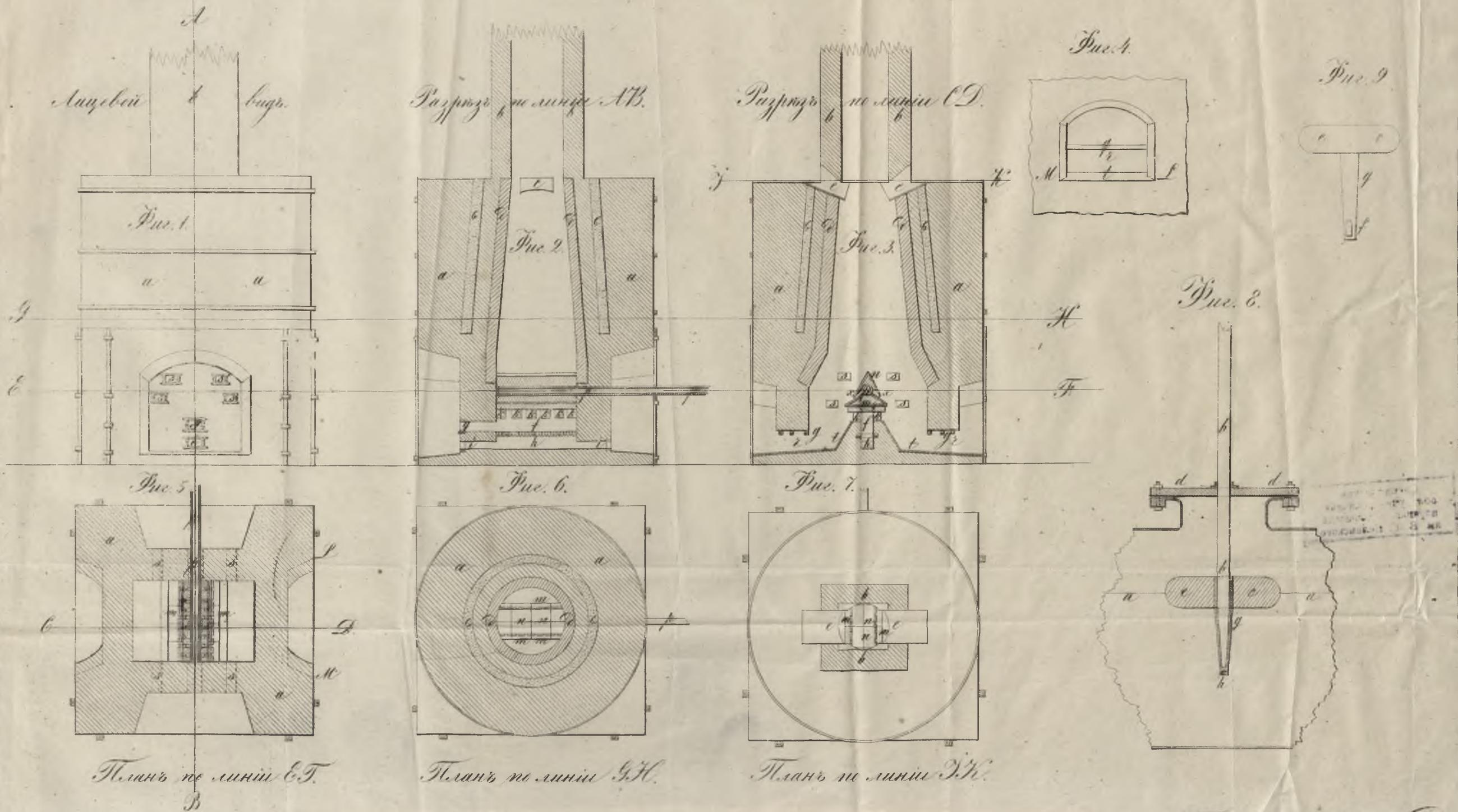
Чертежъ кричного горна и пудлинговой печи въ заводѣ  
Монпелье въ Францїи



ВЪЗНЕСЕННО  
ВЪЗНЕСЕННО  
ВЪЗНЕСЕННО  
ВЪЗНЕСЕННО



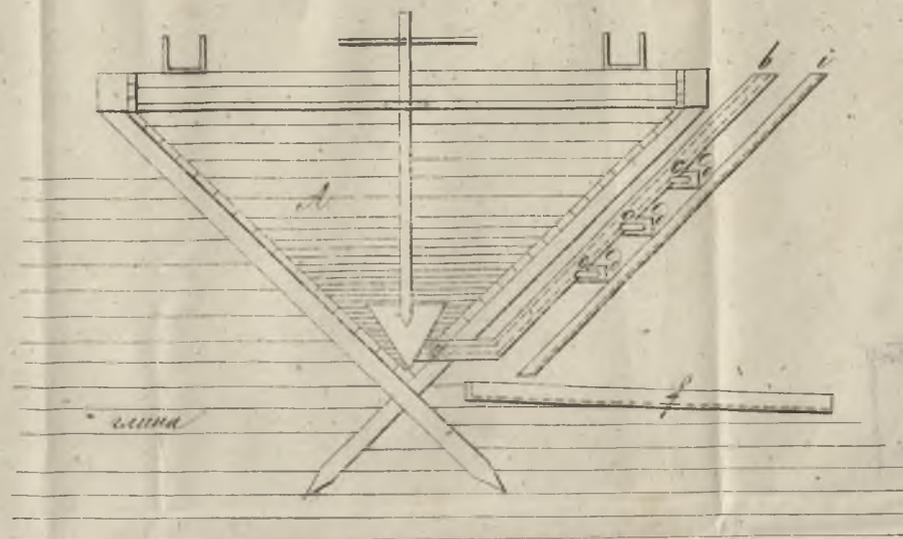
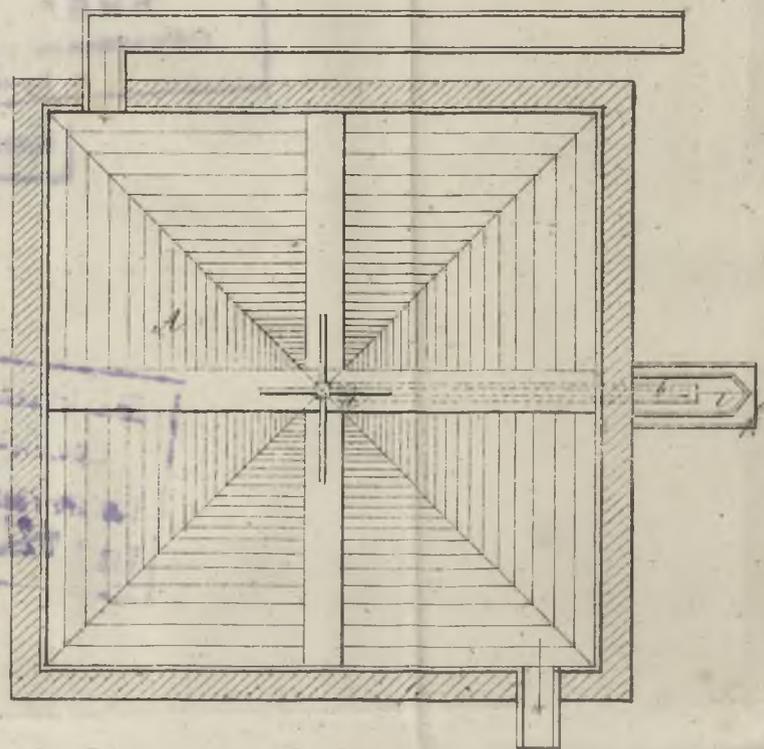
Къ статье: Описание новаго способа обжиганія Купферштейновъ  
и сурьмяныхъ лѣсныхъ рудъ при соудействіи водянаго пара.



Локтей или 2 фута.

Тира. Мурса. 1845. № 10.

Къ статье: Обь опытахъ производимыхъ въ Шемницкую пудъ унотре-  
 бленіемъ веронокъ вмьсто мурныхъ желобковъ при окрѣпкѣ таленіи.



Торж. Журн. 1845. № 10.