

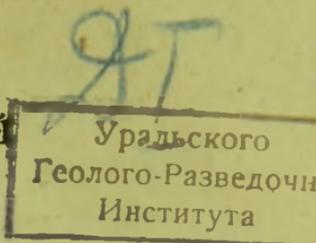
Ков. 113.

197и

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,



~~978~~ или
СОБРАНИЕ СВѢДѢНІЙ



ГОРНОМЪ И СОЛЯНОМЪ ДѢЛѢ,

СЪ ПРИСОВОКУПЛЕНІЕМЪ

НОВЫХЪ ОТКРЫТІЙ ПО НАУКАМЪ,

КЪ СЕМУ ПРЕДМЕТУ ОТНОСЯЩИМЪ.

ЧАСТЬ III.

КНИЖКА VIII.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ВЪ ТИПОГРАФІИ И. ГЛАЗУНОВА И К^о.

=
1841.

СЕН 1937

ГОРЬКИНЪ ЖУРНАЛЪ

ИЛИ

~~ИЛИ~~

СОБРАНИЕ СВАДЕНІЙ

Въ Санкт-Петербургѣ
въ типографіи
И. Губачева

ГОРЬКИНЪ ЖУРНАЛЪ

ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ

съ тѣмъ, чтобы по оппечашаніи представлены были
въ Ценсурный Комитетъ три экземпляра. С. Пестер-
бургъ, 30 Сентября 1841 года.

Ценсоръ С. Куторга.

И Д О Т В И

И П У А И И И И И

САНКТИ-ПЕТЕРБУРГЪ

Въ типографіи Н. Губачева в №

1841

О Г Л А В Л Е Н І Е.

Стран

I. ГЕОГНОЗИЯ.

- 1) Геогностическій взглядъ на горы въ вершинахъ Верхней Ульбы; Г. Лембеке 255
- 2) Геогностическое обозрѣніе диспанцій двухъ золотоискапельныхъ парпій въ вершинахъ Томи, 1840; Г. Мора 258
- 3) Геогностическій очеркъ участка Нарымской рудоискапельной парпій въ 1840 году; Г. Габриѣла. 269

II. ХИМИЯ.

- Объ изслѣдованіи неорганическихъ пѣлъ паяльною трубкою; Г. Моисеева 275

III. ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

- 1) О свойствахъ и употребленіи газовъ, выходящихъ изъ шахтныхъ печей Г. Моисеева . 332
- 2) Определеніе степеней жара, потребныхъ для плавленія нѣкоторыхъ заводскихъ продуктовъ, и для образованія разныхъ кремневокислыхъ солей. Г. Плашера 558
- 3) О антрацитѣ Южно-Валисскомъ и его употребленіи; Г. Иванидкаго 382

- 4) О приготовлении на Златоустовской оружейной фабрике кирасы, непроницаемых для пуль; Г. Ахматова 402

IV. СМѢСЬ.

- 1) О свариваемости металловъ Г. Фурнье . . . 415
 2) Свѣдѣнія о дѣйствии газовыхъ печей: пудлинговой, сварочной и обливашельной, устроенныхъ въ Вассеральфингенѣ; Г. Моисеева . . . 423
 3) Полуда для желѣза, содержащая цинкъ. Г. Рейса 430
 4) Краткія замѣчанія о новѣйшихъ усовершенствованіяхъ по желѣзному производству въ заводахъ Гг. Шепелевыхъ Г. Узаписа . . . 252
 5) О неравноѣрной разширимости гранита Г. Соколова 436



46.

—•••••—

I.

ГЕОГНОЗІЯ.

—•••••—

1.

ГЕОГНОСТИЧЕСКІЙ ВЗГЛЯДЪ НА ГОРЫ ВЪ ВЕРШИНАХЪ ВЕРХНЕЙ УЛЬБЫ.

(Г. горнаго чиновника Лембке).

Дѣйствія Верхнеульбинской серебряноскопелной парціи должны были ограничиться вершинами Верхней Ульбы со впадающими въ нее рѣчками и ключами, и должны были соединить свои изслѣдованія съ прошлогодними, кои были производимы Поручикомъ Самойловымъ и Губернскимъ Секретаремъ Галдобинымъ.

Такимъ образомъ парція начала свои дѣйствія у Риддерскаго рудника, при соединеніи рѣки Тихой съ Громопыхою, и продолжала ихъ по рѣкѣ Уль-
Гори. Журн. Кн. VIII. 1841.

бѣ до деревни Бобровой. Ульба составляется чрезъ слияніе двухъ помянутыхъ рѣкъ Тихой и Громотухи и печетъ сперва прямо на западъ, а послѣ дѣлаетъ круглый поворотъ почвы на югъ.

Рѣка эта ограждается съ обѣихъ сторонъ болѣе или менѣе высокими горами, образующими, такъ называемыя, Ульбинскія горы, которыя собственно составляютъ опроги главнаго хребта, называемаго Холзуномъ.

Горы въ вершинахъ Ульбы можно раздѣлить въ геогностическомъ отношеніи на двѣ части: большая часть горъ, ограничивающихъ рѣку съ лѣвой стороны, состоитъ изъ гранита, переходящаго мѣстами въ сіенитъ, и, вѣроятно, того самаго, который опъ Сержевскаго Бѣлка тянется къ Ирпышу и проходитъ къ Бухтарминской крепости.

Въ недалекомъ разстояніи отсюда, внизъ по рѣкѣ, начиная отъ деревни Черемшанки, граница этою склоняется мало-по-малу къ востоку, и уснукаетъ свое мѣсто керамшиловому порфиру, который тянется вплоть до рѣки Желѣзной. Отсюда до рѣки Топихи, опрогъ между сими двумя рѣками состоитъ изъ кварцеваго глинистаго сланца и частию известняка. Такимъ образомъ вся лѣвая сторона Ульбинской долины должна войти въ составъ большой гранитной формации, обра-

зующей широкую полосу, разделяющую Змьевскій край на двѣ части.

Съ правой стороны Ульбы, составъ горъ измѣняется, а вмѣстѣ съ эшимъ и наружность ихъ принимаетъ другой характеръ. Глинисный сланецъ соснавляетъ прущъ непрерывную полосу отъ Тишихинскаго моста до деревни Бушаковой, отъ Бушаковой до Черемшанки, отъ Черемшанки влоснъ до рѣчки Красной, и, переходя черезъ эту рѣчку, замѣняется у шурфа № 300 гранитомъ.

Глинисный сланецъ эшонъ имѣетъ значительную толщину, образуя не только самые берега Ульбы, но и значительныя на нихъ возвышенности, изъ коихъ берущъ начало рѣчки — Большая и Средняя Черемшанки. Въ семъ мѣстѣ сланецъ становится болѣе и болѣе кварцевать, и переходитъ въ чистый кварцъ, который граничитъ у горы Орла съ толщами гранита. Эшонъ гранитъ составляетъ другую полосу, сопровождающую глинисный сланецъ параллельно теченію Ульбы, до шурфа № 300, гдѣ вливается онъ въ глинисный сланецъ, потомъ советъ вышѣняется его и составляетъ уже отклоны горъ, окружающихъ долину Ульбинскую до Малой Черемшанки. За гранитомъ слѣдуютъ порфиры зеленокаменные, роговокаменные и полевошпатные, которые и образуютъ отдѣльныя сопки на южной границѣ Верхъ-Ульбинской дистанціи, составляя горы, изъ ко-

порыхъ беруть начало рѣчки Свѣшная, Крутиха и Бобровка. Гранитъ правой стороны Ульбы, сколько я могъ убѣдиться изъ шурфовки и наблюденія окружающихъ горъ, не имѣетъ ни какой связи съ гранитомъ лѣвой стороны, хотя и составляетъ параллельную съ нимъ полосу. Онъ проходитъ, вѣроятно, къ Тигерецкимъ Бѣлкамъ, и относится, вѣроятно, къ системѣ тѣхъ гранитовъ, которые видны около Кольванскаго озера и деревни Савушки.

2.

Геогностическое обозрѣнiе дистанцій двухъ золотоискательныхъ партій въ вершинахъ Томи, 1840.

(Г. горнаго чиновника Мора).

Вершины рѣчки Томи, раздѣляющіяся отъ вершинъ рѣчки Бѣлаго Юса хребтомъ Алашау, были начальнымъ пунктомъ дѣйствiй поисковыхъ партій; но по мѣрѣ распространенiя поисковъ, пространство развѣдываемой площади распространилось, такъ что ее можно ограничить: съ сѣвера и востока хребтомъ кряжа Алашау (раздѣляющаго воды Томи и Енисея), съ юга рѣчками: Тузаксою и Томью, а съ запада рѣчкою Большимъ Назасомъ

и кряжемъ горъ, раздѣляющимъ рѣки Томь и Мрасу; впрочемъ западный участокъ составляетъ отдѣльную часть поисковъ.

Наружный видъ этой площади съ перваго взгляда представляетъ непрерывный рядъ горъ, идущихъ по всѣмъ направленіямъ безъ особенной правильности. Ближайшее разсмотрѣніе ихъ, особенно въ отношеніи къ главному хребту Алатау, показываетъ, что всѣ онѣ имѣютъ связь между собою и составляютъ второстепенные кряжи, имѣющіе направленіе отъ сѣверовостока на югозападъ и отъ юговостока на сѣверозападъ. Отъ нихъ идутъ еще другія отрасли, болѣе или менѣе параллельныя самому хребту.

Часть хребта Алатау, облегающая вершины рѣки Томи и извѣстная подъ общимъ именемъ Бѣлогорья или Таскыловъ, составляетъ уголь, выходящій изъ общей линіи простиранія кряжа. Второстепенные отростки этого кряжа отдѣляютъ рѣку Томь отъ Теренсы и Теренсу отъ Казыра.

Одинъ изъ этихъ отростковъ, составляя горную цѣпь между рѣками Мрасою и Томью, извѣстенъ подъ названіемъ Салыни. Онъ, какъ по собственной своей величинѣ, такъ и по замѣчательной высотѣ нѣкоторыхъ своихъ звѣньевъ, можетъ считаться особеннымъ кряжемъ. Основаніе этого кряжа находится между вершинами рѣкъ Шоры, Ташпы-

на и Тен, а высокіе опроги его, покрытые съ сѣверной стороны вѣчными снѣгами, тянутся между вершинами рѣкъ Базаса и Большксы, до вершинъ рѣчки Большаго Назаса. Отсюда снѣжныхъ высокошъ болѣе не видно и кряжъ покрытъ, особенно на опклопѣ, обращенномъ къ рѣкъ Томи, дрсмучими, болшею частію, кедровыми лѣсами.

Наружное очерпаніе хребта и опроговъ (какъ главныхъ, такъ и второстепенныхъ) весьма различно. Въ однихъ мѣстахъ представляютъ они скалы и утесы, соединившіеся между собою въ цѣпи горъ; сюда принадлежатъ главный хребетъ Алашау и часть хребта Сальни. На нихъ вездѣ видны слѣды разрушенія и кучи камней, кои, въ видѣ россыпей, почти вездѣ покрываютъ ихъ скапы, будучи во множествѣ разсыпаны и по самымъ долинамъ, залгающимъ подлѣ этихъ горъ. Однако жъ опроги между рѣками Теренсой и Томью, равно между Тузаксой и Шорой, имѣютъ не совсѣмъ крупное паденіе, и скапы горъ представляють нѣкоторую правильность, а вершины ихъ болѣе или менѣе округлены; высота ихъ въ сравненіи съ главнымъ кряжемъ гораздо менѣе.

Къ разряду, опдѣльно стоящихъ, высокихъ горъ должно отнести горы Казыкъ и Поклопную. Первая изъ нихъ находится возлѣ самыхъ вершинъ рѣчки Томи и представляетъ опдѣльную массу гранита, имѣющую видъ огромнаго усѣченнаго кону-

са. Съ обширной голой вершины его опкрывается вся долина верхней Томи, до поворота ея около устья рѣки Больксы. Но шунъ горы, идущія по правую сторону рѣки, заслоняютъ дальнѣйшій видъ, и только обозначаются пади долинь, по которымъ протекають рѣки Козырдо, Засъ, Чарынь и Казырь; а вдали обрисовываются свѣжныя скалы, соснавлиющія западную часть Томско-Енисейскаго края. Поклонная гора находится у вершинъ рѣки Тузаксы. Опъ этой самой горы получила на часть хребта Аланау, которая находится между вершинами рѣкъ Томи и Шоры, мѣстное названіе Поклоннаго хребта. Вѣчные снѣга лежатъ на вершинахъ этихъ обихъ горъ.

Хотя природа щедро одарила здѣшній мѣста произрастеніями, но при всемъ томъ они болшею частию дикы, пусты и покрыты почти непроходимыми болотами и лѣсами. Одна только стращь къ охотѣ и необходимостъ спискивать пропитаніе заводитъ сюда отважныхъ Ташаръ; но даже изъ нихъ очень немногіе знаютъ хорошо эти пустыни. Лѣса, произрастающіе наиболѣе на подолахъ или оконечностяхъ хребтовъ, суть сосновый, лиственничный, осиновый и березовый, изъ коихъ сперва сосновый, а потомъ лиственничный, смѣняющія на высотахъ пихтовыми, слывыми и кедровыми. На самыхъ же центральныхъ вы-

сопахъ растетъ только мохъ, и кое-гдѣ спелющійся кустарникъ вереска.

Воды, текущія въ обследованныхъ участкахъ, по самому расположенію хребтовъ, можно раздѣлить на двѣ главныя системы. Одна принадлежитъ верховьямъ рѣки Томи, другая рѣкѣ Теренсѣ, впадающей съ правой стороны въ Томь. Источники Томи находятся на значительной высотѣ края Алапая, въ довольно обширной нагорной долине: здѣсь два небольшіе ключа, безпрерывно увеличиваясь водами болотъ топкой долины, а по соединеніи своемъ протекала между скалами, и будучи ими сѣняемы, дѣлаются наконецъ бурнымъ потокомъ, который увлекаетъ съ собою камни значительной величины. Хотя, по мѣрѣ удаленія отъ вершинъ, паденіе Томи становится менѣе и русло ея постепенно расширяется; но это мало измѣняетъ характеръ рѣки, потому что большое количество водъ безпрерывно притекаетъ къ ней, какъ съ лѣвой, такъ и съ правой стороны, и только при впаденіи въ нее рѣкѣ Казыра, Бельсы, Усы и Мрасы, она принимаетъ видъ тихой и величественной рѣки. Впрочемъ и путь плаванія по ней не безопасно, тѣмъ болѣе, что оно совершается въ узкихъ и неудобныхъ Ташарскихъ лодкахъ, выдолбленныхъ изъ цѣльнаго древеснаго ствола. Гдѣ рѣка вступаетъ въ область формаций гранитовой и сіенитовой, берега ея образу-

юпъ высокія скалы, и обломки эпихъ породъ, имѣя необыкновенную величину, покрываютъ ея дно и составляютъ болѣе или менѣе опасные пороги.

Миновавъ эти преграды, и особливо вступая въ формацию каменноугольнаго песчаника, занимающаго большое пространство по правому берегу Верхней Томи, она не встрѣчаетъ болѣе такихъ преградъ и начинаеть перьять быстроту свою; при томъ и горы спавняются ниже, а долина значительно расширяется.

Въ Томь впадаютъ, слѣдующія рѣки: съ правой, Карадашъ, съ лѣвой Куйза и Большой Назасъ.

Горнокаменные породы, входящія преимущественно въ составъ главныхъ хребтовъ и ихъ отроговъ, суть слѣдующія:

Гранитъ.

Сіенишь.

Гранишо-сіенишь и гнейсо-гранитъ.

Діабазъ.

Зеленый камень и зеленокаменный порфиръ.

Сланцы и известняки.

Гранитъ составляетъ въ кряжахъ Томско-Енисейскомъ и Поклонномъ господствующую породу. Во второстепенныхъ же отрогахъ, какъ наприм. въ хребтѣ, раздѣляющемъ Томь отъ Теренсы, онъ уступаетъ мѣсто гнейсо-граниту; а около вершинъ

рѣчки Куйзы переходить въ границю-сіенишь. Онъ представляеть множество видоизмѣненій, зависящихъ отъ цвѣта и величины зерна. Въ Томско-Енисейскомъ краѣ онъ болышею часію мелкозернистъ, изобилуетъ бѣлымъ полевымъ шпатомъ и стекло-виднымъ кварцемъ, и убогъ слюдою.

Гранишныя скалы хребта представляють огромныя глыбы этой породы, нагроможденныя одна на другую, что, вѣроятно, зависить отъ разрушимости граница и отъ вліянія на него атмосферы и воды, особенно же снѣга, не пропадающаго шумъ во все лѣто.

Въ хребтѣ Поклонномъ цвѣтъ граница измѣняется отъ темно-сѣраго до сѣровато-бѣлаго. Около вершинъ Куйзы граница заключаеть въ себѣ роговую обманку, которая, взявъ перевѣсъ надъ слюдою, превращаетъ его въ границю-сіенишь и въ настоящій сіенишь. На покатыяхъ хребта, отдѣляющаго вершины Томи отъ Карадаша, порода дѣлается порфировидною; въ ней видны крупныя призматическія кристаллы черной роговой обманки, расположенныя по различнымъ направленіямъ и скопленныя въ довольно значительномъ количествѣ.

Въ мѣснахъ сполкновенія граница съ слюдянымъ сланцемъ, первый получаетъ въ некоторомъ образомъ слоеватое сложеніе и близко подходитъ къ гнейсу. Эта формація занимаетъ все пространство

снво на правой сторонѣ Томи опть верховьсвь ея до успья Куйзы.

Сіенипть занимаетъ горную цѣпь, идущую между Томью и Теренсою, и господствуетъ въ хребтѣ между Куйзой и Тузаксой, а равно въ кряжѣ Сальни. Сверхъ того онъ составляетъ нѣсколько частныхъ отроговъ и горъ.

Сіенипть, подобно гранину, представляетъ нѣсколько видоизмѣненій на счетъ своего состава.

Въ Поклонномъ хребтѣ онъ большею частію встрѣчается въ такомъ видѣ, чпо кварць, полевой шпатель и роговая обманка, находящаяся почти въ равной пропорціи, представляя небольшія кристалловидныя зерна. Въ хребтѣ Сальни обиліе роговой обманки проспирается до того, чпо вся масса породы состоитъ изъ весьма большихъ кристалловъ этого минерала; а кварць и полевой шпатель составляютъ въ ней какъ бы случайныя примѣси. Точной такой сіенипть составляетъ отрогъ около вершинъ рѣчки Карадапа и горы, облегающей ключъ № 5, впадающей съ лѣвой стороны въ Теренсу.

Роговая обманка, усиливаясь въ сіенипть, вытѣсняетъ кварць, такъ чпо порода переходитъ въ діабазъ, состоящій большею частію изъ довольно крупныхъ зеренъ желтоватаго или красноватаго полевого шпата и черней или зеленоватой роговой обманки. Соединеніе роговой обманки съ по-

левымъ шпатоюъ бываштъ иногда такъ тѣсно, что порода является въ видѣ зеленого камня, и даже афанита; а когда эта масса заключаетъ въ себѣ еще кристаллы и зерна другихъ минераловъ, она представляетъ настоящій зеленокаменный порфиръ. Вообще діабазы, зеленые камни и зеленокаменные порфиры, представляютъ весьма ясные переходы въ сіенитъ, и въ вершинахъ рѣчекъ Большаго Назаса и Карадаша, толщи этихъ породъ съ одной стороны прикасаются къ сіениту, съ другой врѣзываются въ толщи известняка.

Изъ породъ сланцевыхъ въ обследованной дистанціи встрѣчены только сланцы, слюдяной и глиняный. Первый изъ нихъ находится въ наибольшемъ развитіи въ хребтѣ, разделяющемъ вершину Томи отъ рѣчки Карадаша, гдѣ онъ преимущественно залегаетъ между известняками. Около устья Карадаша сіенитъ врѣзывается жилами въ толщи слюдяного сланца, что производитъ большую неправильность въ паденіи его слоевъ. Глиняный сланецъ встрѣченъ только въ утконорыхъ шурфахъ по долинѣ Большаго Назаса.

Известняки принимаютъ особенно большое участіе въ геогностическомъ строеніи долины Теренсы. Они занимаютъ широкія обширныя пространства, залегая по долинамъ большей части рѣчекъ и ключей, впадающихъ какъ съ правой,

такъ и съ лѣвой стороны въ Терену. Въ долину верхней Томи известняки находились по теченію Карадаша и Назаса, соснавяя толщи, границація съ сіенитами. Известняки, по наружному виду своему, представляютъ шупъ множество видоизмѣненій. Такимъ образомъ известнякъ, соснавялющій русло и окрестныя горы рѣчки Медвѣжьей, прилегая непосредственно къ граниту, имѣетъ мелко-зернистое, кристаллическое сложеніе; цвѣта онъ голубовато-бѣлаго и чистаго снѣжно-бѣлаго; предсавляетъ видъ доломита, или мрамора; онъ заключаетъ въ себѣ также известковый шпатель.

Толщи известняка по рѣчкѣ Карадашу и по ключамъ, впадающимъ съ лѣвой стороны въ Терену, имѣютъ плотное сложеніе, темносѣрый цвѣтъ и заключаютъ въ себѣ прожилки известковаго шпата.

По рѣчкѣ Большому Назасу известняки отличаются отъ предъидущихъ тѣмъ, что имѣютъ мелкозернистое или сплошное сложеніе, свѣтло-сѣраго цвѣта, и прорѣзываются по различнымъ направленіямъ жилами кварца, около вершка толщиною; сверхъ того они, во многихъ мѣстахъ, смѣняются кристаллическимъ известнякомъ и известковымъ шпатомъ бѣлаго цвѣта.

Вообще известняки составляютъ одну изъ главнѣйшихъ породъ здѣшняго края. Они занимаютъ

преимущественно русла рѣкъ, ложбины и отклонены горы, тогда какъ самыя горы состоятъ преимущественно изъ гранитовъ и другихъ кристаллическихъ породъ. Въ мѣстахъ прикосновенія съ сими послѣдними породами, они принимаютъ также кристаллическое сложеніе и переходятъ въ наслоящіяся доломиты и мраморы; въ тѣхъ же мѣстахъ, гдѣ они отдѣляются отъ гранитовъ и сіенитовъ сланцами, этого явленія не замѣчается. Зѣмная известковая формація должна быть отнесена къ переходной почвѣ и находится въ связи съ нижнимъ каменноугольнымъ песчаникомъ, который впрочемъ появляется уже въ предѣлахъ обсаженныхъ участковъ, составляя берега Томи ниже устья Бѣльсы. Глиняный и слюдяный сланцы должны быть отнесены къ этой же формаціи.

Что касается до гранитовъ, сіенитовъ и другихъ plutonicескихъ породъ; то, по малому числу наблюдений, трудно рѣшить, должны ли онѣ составлять одну общую формацію, или могутъ быть подраздѣлены на двѣ или болѣе отдѣльныя формаціи. Границы, во многихъ мѣстахъ, представляютъ ясные переходы въ сіениты и гнейсо-граниты; сіениты переходятъ въ діабазы и зеленые камни; послѣдніе, заключая въ массѣ своей кристаллы и зерна постороннихъ минераловъ, представляютъ настоящій зеленокаменный порфиръ;

во всякомъ случаѣ гораздо лучше предоставить рѣшеніе этого вопроса времени и болѣе подробнымъ наблюденіямъ.

3.

Геогностическій очеркъ участка Нарымской рудоскательной партіи въ 1840 году.

(Г. Шпабсъ-Капитана Габріеля).

Начальству угодно было поручить мнѣ въ семь году обысканіе мѣспорожденій серебряныхъ рудъ, также производить по временамъ шурфовку на золотonosныя россыпи по низменностямъ рѣчекъ, впадающихъ съ правой стороны въ Нарымъ. Партіи поставлено было сверхъ того въ обязанность развѣдать, сколько можно точнѣе, открытыя напредь сего въ Нарымской дистанціи при мѣспорожденіи съ признаками серебра.

Главнѣйшія занятія партій, въ продолженіе нынѣшняго дѣла, состояли въ изслѣдованіи пространства въ горныхъ опротахъ, простирающихся между Бухшармой и Нарымомъ. Сія послѣдняя рѣка составляетъ, какъ извѣстно, естественную границу Россійскаго Государства съ Кипайскимъ.

Настоящіе поиски мѣсторожденій серебряныхъ рудъ ограничивались съ сѣверо-восточной стороны рѣчкой Березовкой (принимающей въ себя множество ключей и впадающей съ правой стороны въ Нарымъ); съ юго-запада, рѣчкой Максихой (берущей начало въ Коробишенскомъ кряжѣ и текущей въ Малый Нарымъ); съ юго-западной стороны рудоскапсельная парція примыкала своими дѣйствіями къ Малонарымскому форпосту; наконецъ съ восточной соспавляли предѣлы ея горы, окружающія правый берегъ Бухпармы. Все это пространство соспавляетъ не болѣе 430 квадратныхъ верстъ. Оно устѣяно значительными горными высопами, будучи разрѣзано по разнымъ направленіямъ ложбинами, большими и малыми оврагами, руслами многихъ рѣчекъ и ручьевъ. Не рѣдко также представляетъ оно значительныя долины, какъ по Бухпармѣ, Нарыму и частію по Малому Нарыму. Общее теченіе рѣчекъ простирается отъ сѣверовостока на югозападъ.

Къ самымъ высокимъ мѣстамъ можно отнести на этомъ пространствѣ Коробишенскій кряжъ, простирающійся верстъ на 50 въ юговосточномъ направленіи отъ деревни Коробихи до Верхбухпарминской, между рѣчками Бухпармой, Максихой и Березовкой. Прочія горы этого участка принадлежатъ къ среднимъ и достигаютъ не болѣе какъ отъ 50 до 250, счисляя отъ горизонта

рѣчскъ. Таковыя горы распространены наиболѣе по правому берегу Нарыма. Кряжъ Коробишенскій представляется, на всемъ 50-ти верстномъ протяженіи, тѣсную связь породъ огненного происхожденія съ формаціями переходными. Последнія несутъ на себѣ слѣды сильнаго разстройства, произведеннаго порфиромъ. Вообще разнаго рода порфиры выспунаютъ тупѣ въ самыхъ высокихъ мѣстахъ кряжа; но частію появляются также на отклонахъ и у подошвы его, какъ замѣтно въ горѣ Плоской Пихиновкѣ и другихъ по рѣчкѣ Максимѣхъ. Не рѣдко они бывають покрыты слоистыми породами; а иногда встрѣчаючися и въ видѣ односложныхъ породъ, какъ-то: керашита, глинянаго камня и эврипа.

У самой Бухшармы, высота Коробишенскаго кряжа соспавляетъ болѣе 500 сажень, считая отъ горизонта рѣки; но въ направленіи своемъ на юговостокъ онъ постепенно понижается къ Нарыму. Съ сѣверозападныхъ его покапей пскупѣ рѣчки Коробиха, Собачья и др., а съ восточной, Березовка, Таловка и проч.

Поверхность изслѣдованнаго участка, со всеми возвышенностями, состоить изъ двухъ главныхъ формацій: глинянаго сланца (частію тальковатаго) и порфира. Самое большое развитіе формаціи глинянаго сланца по правому берегу Нарыма; отсюда же, перемежаясь неоднократно съ таль-

ковымъ сланцемъ, на пространствѣ 6, или около того верстѣ, переходить онъ на южную сторону Макеихи, гдѣ и прикасаешся къ участку, изслѣдованному въ 1838 году до деревни Солоновки, лежащей въ заводской грани.

Помянутая формація переходить также и на лѣвый берегъ Нарыма.

Порфиры начинаются почти въ Инородной волости деревни Сѣнной, и продолжаются до деревни Коробихи. Они тянутся параллельно лѣвому берегу Бухтармы, но показываются также большими площадями и на правомъ берегу. Отсюда, рѣчкой Коробихой, поднимаются они на югозападъ болѣе чѣмъ на 16 верстѣ, и, проходя по многимъ рѣчкамъ, приходятъ въ соприкосновеніе съ слоистыми породами деревни Огневой. Обѣ помянутыя формаціи, т. е. глиняносланцевая и порфировая, имѣютъ почти вездѣ тѣсную связь между собою. Рѣдко гдѣ случалось видѣть, чтобы онѣ имѣли рѣзкій раздѣлъ между собою, или бы замѣнялись другими параллельными имъ породами, именно, глиняный сланецъ тальковымъ сланцемъ и известнякомъ, а порфиръ — гранитомъ, сіенипомъ, зеленымъ камнемъ и проч.

Главное простираніе слоевъ во всемъ описываемомъ участкѣ онъ сѣверозапада къ юговостоку.

II.

Х И М И Я.

ОБЪ ИЗСЛѢДОВАНИИ НЕОРГАНИЧЕСКИХЪ ТѢЛЪ ПАЯЛЬНОЮ ТРУБКОЮ.

(Г. Шпабсъ-Капитана Моисеева).

Изслѣдованіе неорганическихъ тѣлъ паяльною трубкою производится частію при помощи нѣкоторыхъ реагентовъ, частію же просто, безъ употребленія ихъ.

Пробы безъ реагентовъ дѣлаются: въ стеклянной колбочкѣ, или въ трубкѣ, съ одного конца запаянной, въ стеклянной трубкѣ, съ обоихъ концовъ открытой, въ плашиновыхъ щипчикахъ, на плашиновой проволоцѣ и на углѣ.

Пробы съ реагентами, къ числу конхъ преимущественно относятся: бура, фосфорная соль, сода

и кобальтовый распворъ, производяпся на угль, либо на плапиновой проволокъ.

А) ИСПЫТАНІЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХЪ ТЪЛЪ ПРЕДЪ ПАЯЛЬНОЮ ТРУБКОЮ БЕЗЪ УПОТРЕБЛЕНІЯ РЕАГЕНТОВЪ.

1) *Проба тѣлѣ въ стеклянной колбочкѣ и въ трубкѣ, съ одного конца запальной.*

Неорганическія тѣла, не содержащія сѣры и летучихъ металловъ или мешаллическихъ окисловъ, сначала пробуются въ колбочкѣ, сдѣланной изъ крѣпкаго, бѣлаго стекла. Небольшой кусочикъ испытуемаго тѣла, положенный въ эту колбочку, постепенно нагрѣвають до казенія надъ пламенемъ спиртовой лампы, и замѣчаютъ: 1) не перемѣняется ли тѣло своего цвѣта? Если перемѣняется, то какимъ образомъ, и удерживаетъ ли, по охлажденіи, тотъ же самый цвѣтъ, которъ оно имѣетъ въ горячемъ состояніи? 2) Не пререкается ли? 3) Не отдѣляется ли летучихъ веществъ, наприм. кислорода, или воды; также не оказываетъ ли эта вода дѣйствія на лоскутокъ реактивной бумаги, вошкнутый въ устье колбочки? 4) Не обнаруживаютъ ли летучія вещества какого либо запаха?

Многія вещества, содержащія сѣрную или плавиковую кислоту, при сильномъ прокалваніи, отдѣляютъ воду, имѣющую кислотныя свойства.

Сѣрнокислыя соли, даже и основныя, освобождающъ иногда столько сѣрнистой кислоты, что она легко обнаруживается по свойственному ей запаху. Вещества, заключающія плавиковую кислоту, при весьма сильномъ прокаливаніи, также отдѣляютъ иногда часть плавиковой кислоты, такъ что, въ небольшомъ разположеніи опытной пробы, на стеклѣ образуются шусклыя пятна. Это явленіе замѣчается въ особенности при испытаніи средней соли фтористаго церія. Нѣкоторыя изъ мышьяковокислыхъ солей, по отдѣленіи воды, при сильномъ прокаливаніи, даютъ возгонъ мышьяковистой кислоты, наприм. скородипль. Гораздо рѣже случается, что вода, отдѣляющаяся въ колбочкѣ, оказываетъ щелочныя свойства. Щелочное дѣйствіе воды на окрашенную, краснымъ цвѣтомъ, лакмусовую бумагу, показываетъ содержаніе амміака въ испытуемомъ шлѣ, если только съ водою механически не увлекается часть самаго шла, которая могутъ обнаруживать свойства щелочей. Наконецъ встрѣчаются еще такіа шла, которыя, по прокаливаніи въ колбочкѣ, прилегающа магнитомъ, какъ наприм. шпатованый желѣзнякъ, отдѣляющій углекислоту, и превращающійся въ желѣзистожелѣзную окись.

Если въ испытуемомъ шлѣ подозрѣваютъ присутствіе легко окисляющихся летучихъ веществъ, какъ то: сѣры, селена и п. п., то его подверга-

юпть пробованію въ узкой, съ одного конца запа-
 янной, стекляннѣй трубкѣ, для того, чѣобы эти
 вещества не окислялись, а улетучивались бы въ
 неизмѣнномъ состояніи. Наприм. сѣрный колче-
 данъ, при нагрѣваніи въ трубкѣ надъ пламенемъ
 спиртовой лампы, даетъ возгонъ сѣры, который
 въ горячемъ состояніи имѣетъ желпоокрасный, по
 охлажденіи же чистый сѣрножелтый цвѣтъ, въ
 тонкихъ слояхъ возгона переходящій въ бѣлый.
 При нагрѣваніи мышьяковаго колчедана, образуя-
 ся возгоны сѣры, сѣрнистаго и опчасни мелал-
 лическаго мышьяка. Сѣрнистая сюрма даетъ воз-
 гонъ, имѣющій въ горячемъ состояніи черный, а
 по охлажденіи карминоокрасный цвѣтъ. Нѣколю-
 рья вещества, при нагрѣваніи въ трубкѣ, совер-
 шенно улетучиваются, какъ наприм. сѣрнистая
 ртуть, дающая черный возгонъ, который при
 расшираніи принимаетъ красный цвѣтъ.

2) *Проба тѣлъ въ стеклянной трубкѣ, съ обоихъ
 концовъ открытой.*

Эта проба дѣлается для опкрѣптія въ неорга-
 ническомъ штѣлѣ такихъ веществъ, которые въ
 камильномъ жару, при доступѣ атмосфернаго воз-
 духа, окисляются и улетучиваются. Поеему, если
 въ испытуемомъ штѣлѣ предпологають присут-
 ствіе летучихъ веществъ, какъ по: сѣры, сюрмы,
 мышьяка, шеллура или селена, то это тѣло под-

вергающъ изслѣдованію также въ длинной, стеклянной трубкѣ, съ обоихъ концовъ открытой. Чрезъ нагреваніе при доступѣ воздуха, нѣкоторыя изъ упомянутыхъ веществъ превращаются въ кислоты, другія же въ окислы и кислоты, узнаваемые часпю по запаху, часпю же по возгонамъ, копорые садятся въ холодной части трубки, въ большемъ или меньшемъ разстояніи отъ пробы, смотря по степени летучести отдѣляющихся веществъ.

Стеклянные трубки, употребляемыя при этихъ опытахъ, должны быть не очень широки, также какъ и не слишкомъ узки. Въ первомъ случаѣ, если въ испынуемомъ тѣлѣ находится мало летучихъ веществъ, то они распостраняются внутри трубки, такъ что почти вовсе нельзя опредѣлить происходящаго возгона; если же стеклянная трубка очень узка, то въ ней притокъ воздуха бываетъ малъ, и большая часть летучихъ веществъ отдѣляется въ неизмѣнвшемся состояніи.

Самая проба дѣлается слѣдующимъ образомъ: отъ испынуемаго тѣла отдѣляютъ небольшой кусочикъ, величиною съ просяное зерно, и кладутъ въ трубку, такъ чтобы онъ находился въ небольшомъ разстояніи отъ конца ея, и потомъ по мѣсто трубки, гдѣ лежитъ кусочикъ, разогрѣваютъ надъ пламенемъ спиртовой лампы. Сна-

чала трубку держашъ горизонтально, но по нагрѣваніи куска, ей даютъ нѣсколько наклонное положеніе, для увеличенія притока воздуха внутрь ея. Если жаръ спиртоваго пламени недостаточенъ для опдѣленія летучихъ веществъ, то его усиливаютъ помощію дутья паяльною трубкою.

Мышьяковый колчеданъ, при нагрѣваніи въ трубкѣ, съ обоихъ концовъ открытой, легко разлагается, съра окисляется и превращается въ сѣрнистую кислоту, которая опдѣляется въ газообразномъ состояніи, и измѣняетъ цвѣтъ смоченнаго лоскутка лакмусовой бумаги, вложеннаго въ конецъ трубки; мышьякъ же, чрезъ окисленіе, переходитъ въ мышьяковистую кислоту, которая, въ нѣкоторомъ опдаленіи отъ пробы, образуетъ кристаллическій возгонъ бѣлаго цвѣта.

Сѣрнисная сурьма, при нагрѣваніи въ трубкѣ, также разлагается: сурьма окисляется и превращается частію въ окись, частію же въ сурьмянистую кислоту. Первая образуетъ возгонъ (въ видѣ порошка), который, при дутьѣ на него паяльною трубкою, легко улетучивается. Возгонъ сурьмянистой кислоты нелетучъ, и при дутьѣ паяльною трубкою сплавляется со стекломъ. Сѣрнисная сурьма, при усиленномъ накачиваніи въ трубкѣ, сплавляется, опдѣляя густой, бѣлый дымъ.

При пробѣ свинцоваго блеска, получается возгонъ, состоящій изъ сѣрнокислаго свинца.

При пробѣ бурнониша (въ видѣ порошка), образуется въ трубкѣ возгонъ, состоящій изъ окиси сурьмы и сурьянокислаго свинца. Если часть трубки, гдѣ лежишь возгонъ, подвергнуть дѣйствию пламени при дутьѣ паяльною трубкою; то окись сурьмы улетучится, а возгонъ сурьянокислаго свинца сплавится со стекломъ въ эмаль.

Селенистый свинецъ, при нагреваніи въ трубкѣ, отдѣляетъ селенъ, который улетучивается большею частію въ неизмѣнномъ состояніи, образуя возгонъ краснаго цвѣта; при усиленномъ нагреваніи, этотъ возгонъ получаетъ черный цвѣтъ. Небольшая часть селена, окисляясь, превращается въ окись, которая улетучивается въ газообразномъ состояніи, и узнается по издаваемому ею редечному запаху.

При пробѣ тетрадимиита (соединенія теллуристаго висмута съ сѣрнистымъ), въ трубкѣ образуется возгонъ, состоящій изъ теллуристой кислоты. Этотъ возгонъ, при дутьѣ на него паяльною трубкою, не улетучивается, а сходитъ и сплавляется въ шарики, по охлажденіи имѣющіе совершенную прозрачность. Если остатокъ пробы, состоящій изъ сѣрнистаго теллура съ небольшимъ количествомъ сѣрнистаго висмута, нагрешь до каленія, то онъ также сплавится.

И такъ изъ приведенныхъ здѣсь опытовъ видно, что сѣра чрезъ нагреваніе въ трубкѣ, при до-

снупъ воздуха, превращается въ сѣрнистую, а мышьякъ въ мышьяковистую кислоту; сюрма — въ окись и сурьмянистую кислоту. Селень уменьшается въ неизмѣнномъ состоянїи, и только небольшая часть его, чрезъ окисленїе, переходитъ въ окись. Теллуръ превращается въ теллуристую кислоту, которая возгоняется и сплавляется въ прозрачные шарики.

3) *Испытанїе тѣлъ на угль предъ паяльною трубкою.*

Проба тѣлъ на угль дѣлается съ шпою цѣлю, чтобы опредѣлить всѣ перемѣны, перепадаемыя этими тѣлами въ возстановительномъ или окислительномъ пламени.

Многія тѣла плавятся, какъ въ томъ, такъ и другомъ пламени; другія, напротивъ, въ одномъ только возстановительномъ. Нѣкоторыя тѣла, при дѣйствїи на нихъ пламени, не сплавляясь, измѣняютъ свой видъ; иныя вспыхиваютъ, наприм. селитра, либо расплывающіяся и входятъ въ уголь, какъ наприм. сѣрниокислое кали.

Тѣла, составленныя изъ земель, по прокаливанїи на угль, кладутъ на смоченную, краснымъ цвѣтомъ окрашенную, лакмусовую бумагу, и замѣчаютъ, не обнаруживаютъ ли они дѣйствїя щелочей, т. е. не возвращаютъ ли этой бумагѣ свойственнаго ей синяго цвѣта. Соединенїя щелочныхъ

земель съ углекислотою, находящіяся въ природѣ, какъ то: виперитъ, спронціанипъ, известковый и горькій шпартъ, магнелипъ и другія, по прокаливаніи, имѣютъ ѣдкій вкусъ и оказываютъ щелочныя свойства.

Многіе минералы и металлическія вещества, при нагрѣваніи или при продолжительномъ дѣйствіи на нихъ пламени, когда они находятся уже въ расплавленномъ состояніи, образуютъ на углѣ налеты, по которымъ эти вещества могутъ быть легко оплечаемы между собою.

Для производства опытовъ употребляется угольный брусокъ, длинныя спороны коего, по направленію волоконъ, должны имѣть гладкую поверхность, и только для помѣщенія пробы на этой поверхности иногда дѣлаютъ плоское углубленіе.

Испытуемое шѣло кладутъ на длинную спорону угольнаго бруска, въ небольшомъ разстояніи отъ конца его, и подвергаютъ оное сначала дѣйствію слабого окислительнаго пламени; держа брусокъ горизонтально, такъ чтобы свободный конецъ его приходился по направленію дупья пальной трубою. По прекращеніи дупья, по запаху, иногда можно убѣдиться въ присутствіи мышьяка, селена и стры. Но если мышьякъ заключаешся только въ небольшомъ количествѣ, то, при обработываніи шѣла окислитель-

нымъ пламенемъ, открываеися онъ не такъ скоро, какъ селень или сѣра. Въ семь случаѣ надлежитъ тѣло подвергнуть еще дѣйствию возстановительнаго пламени, и тогда уже присуствие мышьяка легко обнаружится по издаваемому имъ чесночному запаху. При обрабопываніи шѣла пламенемъ, въ то же время замѣчаютъ, не покрывается ли уголь какимъ-либо летучимъ веществомъ, также, въ какомъ отдаленіи отъ пробы образуется налетъ, и какой цвѣтъ онъ имѣетъ, какъ въ горячемъ состояніи, такъ и по охлажденіи.

Металлы, образующіе на углѣ налеты, суть: селень, теллуръ, мышьякъ, сурьма, висмутъ, свинецъ, кадмій, цинкъ, олово, молибденъ и серебро.

Селень, какъ въ окислительномъ, такъ и въ возстановительномъ пламени, весьма легко плавится, и улещиваясь въ видѣ бураго дыма, образуетъ на поверхности угля налетъ, который вблизи пробы имѣетъ спальнойсѣрый цвѣтъ съ слабымъ металлическимъ блескомъ; далѣе же отъ пробы тусклый, темносѣрый цвѣтъ, переходящій въ фіолетовый. Этотъ налетъ, состоящій изъ неокисленнаго селена, можно перегонять съ одного мѣста на другое; но, при дутьѣ возстановительнымъ пламенемъ, онъ исчезаетъ, сообщая окончности пламени красивый, голубой цвѣтъ. При сплавленіи селена и при обрабопываніи налета наружнымъ

пламенемъ, обнаруживается сильный редечный запахъ, происходящій отъ улетучивающейся газобразной, селеновой окиси.

Теллуръ весьма легко плавится, и при дутьѣ какъ окислительнымъ, такъ и восстановительнымъ пламенемъ, образуетъ на углѣ налетъ, состоящій изъ окисленнаго теллура. Налетъ въ срединѣ имѣетъ бѣлый, а на краяхъ красный или темно-желтый цвѣтъ. Въ восстановительномъ пламени этотъ налетъ исчезаетъ, сообщая ему синевато-желтый цвѣтъ.

Мышьякъ улетучивается прежде чѣмъ начнетъ плавиться, и при дутьѣ, какъ окислительнымъ, такъ и восстановительнымъ пламенемъ, покрываетъ поверхность угля мышьяковисною кислотою. Налетъ, располагающійся обыкновенно вдали отъ пробы, имѣетъ бѣлый, и въ тонкихъ слояхъ сѣроватый цвѣтъ. Этотъ налетъ, при слабомъ нагреваніи, уже пошчасъ опять улетучивается. При семъ опытѣ замѣчается чесночный запахъ, происходящій отъ улетучивающагося металлическаго мышьяка.

Сюрма весьма легко плавится и превращается въ окись, которая, улетучиваясь, образуетъ налетъ бѣлаго, а въ тонкихъ слояхъ синеватаго цвѣта. Этотъ налетъ, по наружности, сходствуетъ съ налетомъ мышьяка, но отличается отъ послѣдняго тѣмъ, что онъ менѣе летучъ, и

потому располагается въ меньшемъ отдаленіи отъ пробы; кромѣ того, при обработываніи возстаповишельнымъ пламенемъ, налетъ сюрмы, исчезая, сообщаетъ ему зеленовапосиній цвѣтъ. Расплавленная сюрма, по прекращеніи дутья палальною пирубкою, довольно долго не остываетъ, отдѣляя густой дымъ, который располагается около королька, въ видѣ сѣпи. При оспываніи вблизи королька часто образуются кристаллы сюрмяной окиси.

Висмутъ легко плавится и образуетъ на углѣ налетъ, состоящій изъ двухъ частей, изъ коихъ одна, ближайшая къ пробѣ, и происходящая отъ улетшувивающейсѧ окиси висмуша, имѣетъ въ горячемъ состояніи шемнооранжевый, а по охлажденіи лимонножелтый цвѣтъ. Другая часть налета, имѣющая синевапобѣлый пвѣтъ, состоитъ изъ углекислой окиси висмуша. Налетъ висмуша располагается ближе къ пробѣ, нежели налетъ сюрмы, и при обработываніи возстаповишельнымъ пламенемъ улетшувивается, не сообщая пламени окрашиванія.

Свинецъ легко плавится и превращается въ поверхности въ окись, которая садится на уголь въ такомъ же отдаленіи отъ пробы, какъ и окись висмуша. Налетъ въ горячемъ состояніи имѣетъ лимонножелтый цвѣтъ, по охлажденіи сѣрножелтый, а на краяхъ синевапобѣлый отъ

углекислаго свинца. Желтый налетъ, состоящій изъ окиси свинца, при нагреваніи возстановительнымъ пламенемъ, усиливается, сообщая ему голубой цвѣтъ.

Кадмій легко плавится, и въ окислительномъ огнѣ, воспламеняясь, горитъ темножелтымъ пламенемъ, отдавая бурый дымъ; при семъ на углѣ образуется налетъ въ такомъ же отдаленіи отъ пробы, какъ и при свинцѣ или висмутѣ. Налетъ, состоящій изъ окиси кадмія, по охлажденіи имѣетъ краснобурый, а въ тонкихъ слояхъ оранжевожелтый цвѣтъ. Дѣйствіемъ окислительнаго или возстановительнаго пламени налетъ легко возгоняется, не сообщая ему окрашиванія.

Цинкъ легко плавится. Въ окислительномъ огнѣ горитъ яркимъ зеленоватобѣлымъ пламенемъ, издавая густой, бѣлый дымъ, который непосредственно у пробы образуетъ налетъ окиси цинка. Этотъ налетъ въ горячемъ состояніи имѣетъ желтый, а по охлажденіи почти совершенно бѣлый цвѣтъ. Въ окислительномъ пламени налетъ сильно свѣтитъ, но не усиливается; при душѣ же возстановительнымъ пламенемъ, онъ совсѣмъ исчезаетъ.

Олово легко плавится, и въ окислительномъ огнѣ покрывается окисью, которая дѣйствіемъ душѣ отчасти увлекается; но въ возстановительномъ пламени металлъ получаетъ совершенно чистую

поверхность. После продолжительнаго дутья вблизи пробы образуется налеть, имѣющій тѣ же свойства, какъ и налеть цинка.

Молибденъ (въ видѣ порошка) предъ паяльною трубкою не плавится; но, при нагрѣваніи окислительнымъ пламенемъ, онъ мало по малу окисляется и превращается въ молибденовую кислоту, которая образуетъ на углѣ налеть частію въ видѣ порошка, частію же (особенно ближе пробы) въ видѣ прозрачныхъ кристаллическихъ чешуекъ. Налеть въ горячемъ состояніи имѣетъ желтый, а по охлажденіи бѣлый цвѣтъ. Кристаллическія чешуйки образуются тѣмъ явственнѣе, чѣмъ далѣе держашь пробу отъ конца внутренняго пламени. Хотя молибденовую кислоту, дѣйствіемъ дутья, можно перегонять съ одного мѣста на другое, но частію оной, въ прикосновеніи съ раскаленнымъ углемъ, превращается въ молибденовую окись, которая, по совершенномъ охлажденіи, имѣетъ мѣднокрасный цвѣтъ съ металлическимъ блескомъ. Молибденъ въ восстановительномъ пламени окисляется безъ всякой перемѣны.

Серебро въ расплавленномъ состояніи, при продолжительномъ дутьѣ окислительнымъ пламенемъ, образуетъ на углѣ слабый налеть темнокраснаго цвѣта. Эпохъ налеть обнаружившя явственнѣе, если серебро сплавить со свинцомъ и сурьмою. Въ семъ случаѣ сначала происходитъ желтый на-

леть окиси свинца, потомъ, вдали отъ пробы, образуется бѣлый налетъ сюрмяной окиси; послѣдній, при продолжительномъ дутьѣ на расплавленный королекъ, постепенно краснѣетъ и наконецъ принимаетъ яркій карминокрасный цвѣтъ, отъ смѣшенія окиси серебра съ окисью сюрмы.

Кромѣ упомянутыхъ чистыхъ металловъ, многія химическія соединенія даютъ также налеты, большею частію сходствующіе съ налетами теллураваго или сюрмянаго окисла. Эти соединенія суть: сѣрнистые, хлористые, бромистые и іодистые металлы.

Изъ сѣристыхъ металловъ: сѣристый калий сѣристый натрій, образующіеся на углѣ изъ сѣрнокислыхъ щелочей, дѣйствіемъ возстановительнаго огня, даютъ бѣлый налетъ, состоящій изъ средней сѣрнокислой соли. Но этотъ налетъ происходитъ, когда сѣрнокислая щелочь превратится въ сѣристый металлъ, и уйдетъ въ уголь. Налетъ, при дутьѣ возстановительнымъ пламенемъ, исчезаетъ, сообщая ему фіолетовый или красно-вапожелтый цвѣтъ, смотря по тому, соль кали или натра входитъ въ составъ налета. Сѣристый липій, возстановляемый на углѣ изъ сѣрнокислой окиси липія, даетъ сѣрвапобѣлый налетъ, который, при дутьѣ возстановительнымъ пламенемъ, исчезаетъ, сообщая ему карминокрасный цвѣтъ.

Сѣрнистый свинецъ и сѣрнистый висмутъ даютъ по два налета, изъ коихъ одинъ, самый отдаленный отъ пробы, имѣетъ бѣлый цвѣтъ и состоитъ изъ сѣрнокислаго металла; другой налетъ, находящійся близъ пробы, состоитъ изъ окиси металла. Налетъ сѣрнокислаго свинца, при обрабатываніи возстановительнымъ пламенемъ, улетучивается, сообщая окончности пламени голубой цвѣтъ.

Сѣрнистая сурьма, сѣрнистый цинкъ и сѣрнистое олово даютъ также по два налета.

Изъ хлористыхъ металловъ многіе при сплавленіи улетучиваются и по прониканіи въ уголь, образуютъ вблизи пробы бѣлый налетъ. Сюда относятся: хлористый калий, хлористый натрій и хлористый липій, дающій налетъ сѣрвоангидрида цвѣта. Хлористый аммоній, хлористая ртуть и хлористая сурьма, при дутьѣ на нихъ пламенемъ, улетучиваются прежде чѣмъ сплавятся, и образуютъ на углѣ налетъ бѣлаго цвѣта. Хлористый цинкъ, хлористый кадмій, хлористый свинецъ, хлористое олово и хлористый висмутъ, при сплавленіи на углѣ, образуютъ два налета: одинъ, ближайшій въ пробѣ, состоитъ изъ металлическаго окисла; другой же, располагающійся далѣ отъ пробы, заключаетъ хлористый металлъ. Если налеты упомянутыхъ металловъ подвергнутъ дѣйствию возстановительнаго пламени, то

они улетучиваются, и часто сообщаютъ ему окрашивание. Такимъ образомъ налетъ хлористаго калия производитъ окрашивание пламени синеватымъ цвѣтомъ, переходящимъ въ фіолетовый; налетъ хлористаго натрія сообщаетъ пламени красновато-желтый цвѣтъ; хлористый литій, кармино-красный, а хлористый свинецъ, голубой цвѣтъ. Прочіе хлористые металлы улетучиваются, не сообщая пламени окрашиванія.

Бромистый калий, бромистый натрій, іодистый калий и іодистый натрій на угль въ окислительномъ пламени сплавляются, входятъ въ поры угля, и улетучиваются въ видѣ бураго дыма, который отчасти образуетъ налетъ въ довольно значительномъ отдаленіи отъ пробы. Налетъ, при дутьѣ восстановительнымъ пламенемъ, исчезаетъ, производя окрашивание фіолетовымъ или красновато-желтымъ цвѣтомъ, смотря по тому, калий или натрій входитъ въ составъ налета. Изъ этого видно, что упомянутые бромистые и іодистые металлы на угль оказываютъ тѣ же явленія, какъ и хлористыя соединенія ихъ, съ тѣмъ только различіемъ, что первыя при нагреваніи издають хлору подобный запахъ, гораздо въ сильнѣйшей степени, нежели послѣдніе.

4) *Исследование тѣлъ въ платиновыхъ щипчикахъ и на платиновой проволоцкѣ.*

Эта проба дѣлается часпю для опредѣленія степени плавкости тѣла, часпю же для того, чтобы узнать, не содержитъ ли тѣло такихъ веществъ, которыя могутъ окрашивать наружное пламя какимъ нибудь цвѣтомъ.

а) *Исследование плавкости тѣлъ.*

Въ отношеніи плавкости, всѣ тѣла можно раздѣлить на три класса: 1) на тѣла вовсе неплавкія, 2) на весьма трудноплавкія или только на краяхъ сплавляющіяся, и 3) на плавкія, кои можно подраздѣлить еще на тѣла легко сплавляющіяся въ шарикъ, и на тѣла, не дающія совершеннаго шарика.

Испытаніе плавкости тѣлъ, смолря по составу ихъ, производится на углѣ, либо въ платиновыхъ щипчикахъ.

Если тѣло состоитъ изъ металла, металлическаго сплава, изъ стѣрнстыхъ металловъ, или изъ легко возстановляющихся металлическихъ окисловъ въ порошкообразномъ состояніи, и вообще, если тѣло заключаетъ такія вещества, которыя въ калильномъ жару могутъ дѣйствовать на платину и соединяться съ нею, то проба на плавкость дѣлается на углѣ.

Изъ металловъ, какъ выше видѣли, многіе пла-

вятся на угль; но при этомъ большею частію они имѣютъ свойство окисляться и улетучиваться. Изъ благородныхъ металловъ только золото и серебро трудно окисляются, и при сплавлении осаждаются съ чистою поверхностью. Другіе же благородные металлы, какъ то: платина, ириды, палладъ, родъ и осмъ, предъ паяльною трубкою вовсе не плавятся; но послѣдній металлъ, окисляясь, превращается въ осмовую кислоту, которая улетучивается и узнается по весьма ѣдкому запаху (подобно какъ отъ хлористой сѣры). Изъ прочихъ металловъ, вольфрамъ, никель, кобальтъ и желѣзо предъ паяльною трубкою не плавятся; но окислы ихъ на угль въ восстановительномъ огнѣ, особенно съ присадкою соды, легко восстанавливаются. Молибденъ также не плавится, но въ чистомъ пламени окисляется и улетучивается въ видѣ молибденовой кислоты.

Сѣрнистые металлы большею частію легко плавки (часто даже и въ томъ случаѣ, когда самые металлы или окислы ихъ предъ паяльною трубкою вовсе не плавятся); но многіе изъ нихъ, мало по малу окисляясь и освобождая сѣрнистую кислоту, превращаются въ окислы, и образуютъ на угль налетъ.

Изъ металлическихъ окисловъ въ окислительномъ пламени плавятся только: окись мѣди, сурьмы, висмута и свинца. Окись мѣди, по сплавлении,

на нижней спорошъ возстановляется въ металлъ; сверху же превращается въ закись. Окись сурьмы, по сплавленіи, улетучивается; а окись свинца и окись висмута, по сплавленіи, дѣйствіемъ раскаленнаго угля, потчасъ возстановляются.

Нѣкоторыя соединенія неметаллическихъ окисловъ съ кислотами, при испытаніи предъ паяльною трубкою, оказываютъ замѣчательныя явленія, какъ напримѣръ: фосфорнокислая окись свинца (зеленая свинцовая руда) на углѣ въ окислительномъ пламени легко сплавляется въ шарикъ, покрывающійся многими небольшими кристаллами. При обработываніи возстановительнымъ пламенемъ, проба принимаетъ другой цвѣтъ, именно бѣлый; кристаллы увеличиваются и получаютъ перламутровый блескъ.

Если шгло состоитъ изъ земель или изъ кремнекислаго соединенія, и вообще, если это шгло не заключаетъ въ себѣ такихъ веществъ, кои въ калильномъ жару могутъ дѣйствовать на платину; то проба на плавкость дѣлается въ платиновыхъ щипчикахъ. Для сего опъ испытуемаго шгла, помощію молотка или оспрогубца, стараются опдѣлишь почкій осколокъ; либо это шгло, завернувъ въ бумагу, разбиваютъ на мелкія части, и выбравъ изъ нихъ чистый, острокрайный кусочекъ, или осколокъ, захватываютъ платиновыми щипчиками, такъ чтобы острый край его не приходилъ

ся внѣ губъ. Если шгло при нагрѣваніи въ колбочкѣ распрескивается на части, кои по прокаливаніи удерживаютъ еще довольно значительную величину, то для пробы на плавкость выбираютъ изъ нихъ приличный кусочекъ; если же, напротивъ, шгло при нагрѣваніи совершенно рассыпается, то въ такомъ случаѣ его тщательнo распираютъ въ агатовой ступкѣ, и порошокъ замѣшиваютъ на водѣ, такъ чтобы масса получила видъ жидкой каши; потомъ помощію пестика берутъ одну или двѣ капли этой массы на уголь, и прокаливаютъ въ окислительномъ огнѣ. Такимъ образомъ получаютъ весьма тонкій кружокъ, которъй удобно отдѣляютъ отъ угля, и захватываютъ платиновыми щипчиками. Также поступаютъ и съ огнеупорными шглами, когда требуется точнѣе опредѣлить отношенія ихъ къ плавильному жару.

Для испытанія шгла на плавкость въ платиновыхъ щипчикахъ употребляютъ чистое окислительное пламя, т. е. край, или остріе, пробуемаго куска подвергаютъ дѣйствию наружнаго пламени, такъ чтобы этотъ край находился въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ оконечности синяго пламени, и послѣ довольно сильнаго душень замѣчаютъ, плавился ли шгло, или нѣтъ. Неплавкіе куски удерживаютъ острые края въ неизмѣнномъ видѣ (въ чемъ лучше можно убѣдиться чрезъ раз-

сматриваніе въ луппу); трудноплавкіе на краяхъ округляются, а легкоплавкіе принимаютъ форму совершеннаго шарика.

Есть минералы, которые въ чистомъ окислительномъ пламени оказываются неплавкими, но въ восстановительномъ огнѣ, и даже въ оконечности синяго пламени, на краяхъ сплавляются, наприм. красный желѣзнякъ въ окислительномъ пламени не измѣняется, но въ восстановительномъ огнѣ, отдѣливъ часть кислорода, на краяхъ сплавляется. Магнитный желѣзнякъ въ окислительномъ пламени принимаетъ высшую степень окисленія, и не плавится, но въ восстановительномъ пламени на краяхъ легко сплавляется. Шпатоватый желѣзнякъ, по отдѣленіи углекислоты, оказываетъ тѣ же свойства, какъ и магнитный камень. Хромистое и титанистое желѣзо, франклинитъ и другіе предъ паяльною трубкою обнаруживаютъ подобныя же явленія. Почему при пробѣ на плавкость минераловъ, коихъ основанія составляютъ металлическіе окислы, всегда должно употреблять чистое окислительное пламя.

Исслѣдованіе плавкости минераловъ весьма важно въ томъ отношеніи, что многіе изъ нихъ, по степени плавкости, могутъ быть отличаемы между собою.

Изъ минераловъ, наиболѣе встрѣчающихся въ природѣ, слѣдующіе предъ паяльною трубкою во-

все не плавятся: кварцъ (при прокаливаніи теряетъ прозрачность), магнезитъ, известковый шпатъ (растрескивается, теряетъ прозрачность и при накаливаніи свѣтлится), корундъ, шпинель (при нагрѣваніи участвуетъ сначала черный, потомъ хромозеленый цвѣтъ, наконецъ дѣлается безцвѣтнымъ, и по охлажденіи принимаетъ опять красный цвѣтъ), пиропъ (отъ содержанія желѣза не оказываетъ этого явленія, и по прокаливаніи получаетъ темносѣрый цвѣтъ), цейланитъ, плеоназитъ, автомитъ, ганитъ, оливинъ, церицитъ, цирконъ, диспенъ, кіанитъ, лейцитъ, палъкъ, геленитъ, антофилитъ, ставролитъ, аллофанъ, гадолинитъ (иногда оказываетъ пиррофорныя свойства), рушилъ, шипанистое желѣзо, танталитъ, бирюза, хондроритъ, топазъ. Весьма трудноплавкіе, или только на краяхъ сплавляющіеся, минералы: адуляръ, шепаршинъ, албитъ, пшмалитъ, лабрадоръ, анортитъ, досчатый шпатъ, морская пѣнка, жировикъ, змѣвикъ, эпидимъ (сначала вздувается), дихронитъ, бериллъ, эвклазъ (сначала вздувается), шипанитъ, содалитъ, тяжелый шпатъ, целестинъ, гипсъ, апатитъ, плавиковый шпатъ. Плавкіе минералы: цеолиты (большею частію при нагрѣваніи вздуваются), олигоклазъ, сподуменъ, (также вздувается), элеолитъ, нефелинъ, амфиболъ (большая часть его видоизмѣненій сплавляется съ кипѣніемъ), пироксенъ (нѣкоторыя видоизмѣненія

его, содержація горькоземъ, трудноплавки), везувианъ, идокразъ (при сплавленіи вспучивается), вольфрамъ, борацисъ, дашолитъ, турмалинъ, аксинитъ (вздувается), амблигонитъ, лазуревый камень, гаюинъ, пирозмалинъ.

б) *Проба на вещества, сообщающія наружному пламени окрашивание.*

Многія вещества, при нагреваніи въ оконечности внутренняго пламени, или при сплавленіи, имѣютъ свойство сообщать наружному пламени особенный цвѣтъ, и потому представляютъ новое средство для опредѣленія нѣкоторыхъ составныхъ частей изслѣдуемаго тѣла, и даже для оплывчія его отъ другихъ тѣлъ.

При испытаніи тѣла на плавкость въ платиновыхъ щипчикахъ, въ то же время обращаютъ вниманіе и на цвѣтъ наружнаго пламени: если же тѣло состоитъ изъ легкоплавкой соли, то проба на окрашивание пламени производится на платиновой проволоцѣ (чтобы явленіе обнаружить происходящій цвѣтъ пламени, должно брать на пробу небольшое количество соли). Металлы и сплавы ихъ, равно какъ сѣрнистые металлы и легко воспламеняющіеся металлическіе окислы, въ порошкообразномъ состояніи, пробуются на углѣ.

Если тѣло, при нагреваніи въ оконечности внутренняго пламени, не можетъ производить окра-

шиванія, по мѣнѣ свѣщающаяся часть синяго пламени, проходя мимо шѣла, не измѣняетъ своего цвѣта. При пробѣ нѣкоторыхъ шѣлъ, наружное пламя сначала нѣсколько увеличивается и окрашивается желтоватымъ цвѣтомъ, который потомъ скорѣе исчезаетъ и замѣняется другимъ, происходящимъ отъ какой нибудь составной части шѣла, отдѣляющейся въ паробразномъ состояніи. Желтое окрашиваніе пламени, происходящее въ началѣ опыта, преимущественно обнаруживается при пробѣ шѣлъ, содержащихъ воду и углекислоту.

Иныя шѣла сами по себѣ не сообщаютъ пламени особеннаго цвѣта, не смотря, что они заключаютъ такія вещества, которыя способны производить окрашиваніе пламени. Наприм. шѣла, содержащія небольшое количество липія и фосфорной или борной кислоты. Въ семъ случаѣ шѣло сначала превращаютъ въ мелкій порошокъ, который смачиваютъ сѣрною кислотой, или смѣшиваютъ съ особенными флюсами, и потомъ уже обрабатываютъ на платиновой проволоцѣ.

При опытахъ надъ опредѣленіемъ въ шѣлъ веществъ, окрашивающихъ пламя, должно уснанавливать лампу такъ, чтобы лучи дневнаго свѣта, проходящіе чрезъ окно, не могли непосредственно падать на пламя, потому что тогда наружное, слабое, синеватое пламя легче можно видѣть. Но

во всякомъ случаѣ лучше эти опыты производить въ темной комнатѣ.

Цвѣта, сообщаемые наружному пламени различными щѣлами, при нагрѣваніи или при сплавленіи ихъ предъ паяльною трубкою, въ оконечности синяго пламени, суть: фіолетовый, красноватожелтый, карминокрасный, зеленый и голубой. Два послѣдніе цвѣта являющіяся въ разныхъ видоизмѣненіяхъ.

Фіолетовый цвѣтъ. Кали и большая часть его солей (исключая борно- и фосфорнокислыя соли) при сплавленіи на платиновой проволоцѣ, сообщаютъ наружному пламени фіолетовый цвѣтъ. Но если къ соли кали примѣшано, хотя незначительное количество, натра, то онъ уничтожаетъ дѣйствіе кали, и производитъ уже красноватожелтое окрашиваніе пламени. Всѣ минералы, свободныя отъ содержанія натра, и заключающіе въ числѣ составныхъ частей нѣкоторое количество кали, вблизи самой пробы окрашиваютъ пламя фіолетовымъ цвѣтомъ.

Желтый цвѣтъ. Натръ и его соли, при сплавленіи на платиновой проволоцѣ, въ оконечности синяго пламени, имѣютъ свойство увеличивать наружное пламя, и сообщать ему яркій красноватожелтый цвѣтъ. Примѣсь даже большаго количества соли кали не можетъ уничтожить это свойство. Силикаты, заключающіе въ числѣ осно-

ваній нагрѣть, при нагрѣваніи или при сплавленіи въ оконечности синяго пламени, смоляра по степени плавкости ихъ, и по содержанію смара, также болѣе или менѣе увеличивающіе объемъ наружнаго пламени, и окрашиваютъ его красновато-желтымъ цвѣтомъ. Эпо окрашиваніе, при продолжающемся дупьѣ, остается одинаковымъ, а иногда дѣлается еще сильнее.

Красный цвѣтъ сообщаютъ наружному пламени при шѣла, именно: липина, спорципъ и известь.

Липина и ея соли (въ особенности хлористый липій), при сплавленіи на платиновой проволоцѣ, въ оконечности синяго пламени, сообщаютъ сму яркій, карминокрасный цвѣтъ. Значительная приѣсь соли кали не оказываетъ вліянія на измѣненіе цвѣта пламени; напротивъ того, небольшое количество смара уничтожаетъ дѣйствіе липины, и производитъ желтое окрашиваніе.

Многіе минералы, заключающіе въ составѣ своемъ липину, при сплавленіи въ щипчикахъ, дѣйствіемъ синяго пламени, также сообщаютъ наружному пламени красный цвѣтъ, какъ наприм. липинистая слюда; однако же яркость цвѣта уменьшается, какъ скоро тонкій листокъ ея на краяхъ сплавится; также липинистый сподумень и другіе.

Нѣкоторые минералы сообщаютъ пламени, кро-

мѣ краснаго цвѣта опть липины, еще другой цвѣтъ, который является опдѣльно опть первого, либо въ смѣшеніи съ нимъ. Наприм. если трифилия (фосфорнокислая липина съ закисью желѣза и марганца) въ видѣ порошка сплавить на платиновой проволоцѣ; то въ наружномъ пламени обнаруживается ядро карминокраснаго цвѣта, окруженное оболочкою зеленаго цвѣта, происходящаго опть фосфорной кислоты. Если небольшой кусочекъ амблигонита (который въ главной массѣ состоитъ изъ фосфорнокислой липины съ фосфорнокислымъ глиноземомъ) въ платиновыхъ щипчикахъ сплавлять въ оконечности синяго пламени; то внутри оно окрашивается желтовато-краснымъ, а снаружи красновато-желтымъ цвѣтомъ, происходящимъ, вѣроятно, опть небольшого содержанія настра.

Силикаты съ основаніемъ липины, при нагреваніи или при сплавленіи, не сообщаютъ пламени краснаго цвѣта, а потому, для открытія присутствія липины, сплавляютъ ихъ на платиновой проволоцѣ, со смѣсью плавиковога шпаша, съ кислымъ стѣрнокислымъ кали. При этомъ сплавленіи вещества въ смѣси взаимно разлагаются: плавиковая кислота соединяется съ кремніемъ, образуя кремнефтористый газъ, который улетучивается; липина остается свободною.

Хлористый стронцій, при сплавленіи на пла-

шиновой проволоки, сообщаетъ наружному пламени яркій красный цвѣтъ.

Спронціанитъ и целестинъ, будучи подвергнуты въ платиновыхъ щипчикахъ дѣйствию синяго пламени, окрашиваютъ наружное пламя сначала желтоватымъ, а потомъ карминокраснымъ цвѣтомъ. Присутствіе барита уничтожаетъ дѣйствию спронцита.

Хлористый кальцій сообщаетъ наружному пламени красный цвѣтъ, хотя не столь яркій, какъ цвѣтъ отъ хлористаго спронція.

Известковый шпатъ и плотные известняки большею частію производятъ сначала слабое желтое окрашиваніе наружнаго пламени, а потомъ, по отдѣленіи углекислоты, сообщаютъ ему красный цвѣтъ, хотя въ слабѣйшей степени противъ спронціанита.

Мергель и горькій шпатъ не сообщаютъ пламени краснаго цвѣта. Плавиковый шпатъ сначала издаетъ сильный свѣтъ, и при сплавленіи сообщаетъ пламени красный цвѣтъ, подобно чистому известковому шпату.

Гипсъ и ангидритъ обнаруживаютъ сначала желтоватое, а потомъ слабое, красноватое окрашиваніе пламени. Фосфорнокислая и борнокислая известь, вмѣсто краснаго, сообщаютъ пламени зеленый цвѣтъ.

Изъ силикатовъ известны одниъ только досча-

мый шпатель производилъ слабое окрашиваніе пламени, свойственное извести.

Зеленый цвѣтъ сообщаютъ наружному пламени слѣдующія шестъ шѣлъ: баритъ, окислы молибдена, мѣди и теллура, фосфорная и борная кислоты.

Хлористый барій, подвергнутый на платиновой проволоки дѣйствию синяго пламени, сообщаетъ наружному пламени сначала блѣдозеленый, а потомъ яркій, желтоватозеленый цвѣтъ. Окрашиваніе обнаруживается явственнѣе, если на пробу взять небольшое количество соли.

Вишеритъ и тяжелый шпатель, при сильномъ нагреваніи синимъ пламенемъ въ платиновыхъ щипчикахъ, окрашиваютъ наружное пламя желтоватозеленымъ цвѣтомъ, хотя и не въ столь сильной степени, какъ хлористый барій.

Присутствіе извести не уничтожаетъ дѣйствія барита, наприм. при пробѣ баритокальциста, состоящаго изъ соединенія углекислой извести съ углекислымъ баритомъ, обнаруживается также желтоватозеленое окрашиваніе пламени.

Молибденовая кислота, или окись, взятая на смоченное ушко платиновой проволоки, при нагреваніи въ оконечности синяго пламени, окрашиваетъ наружное пламя, подобно бариту, желтоватозеленымъ цвѣтомъ.

Тонкій осколокъ молибденоваго блеска (сѣрни-

стаго молибдена) въ платиновыхъ щипчикахъ подвергнутый дѣйствию синяго пламени, не сплавляясь, окрашиваетъ наружное пламя желтовато-зеленымъ цвѣтомъ, происходящимъ отъ улетучивающейся молибденовой кислоты,

Окисель мѣди, въ отдѣльномъ видѣ и въ соединеніи съ некоторыми кислотами, какъ угольною, азотною, серною и фосфорною, окрашиваетъ наружное пламя изумруднозеленымъ цвѣтомъ. При пробѣ на платиновой проволоцѣ уксуснокислой мѣди, замѣчается особенное явленіе: уксусная кислота, разлагаясь дѣйствіемъ жара, образуетъ среди зеленаго пламени свѣплые пучки желтаго цвѣта, происходящіе отъ горѣнія свободнаго угля, остающагося отъ разложенія уксусной кислоты. При пробѣ мышьяковокислой мѣди, окрашиваніе пламени сообщается не отъ мѣди, а отъ мышьяковой кислоты.

Металлическая мѣдь, при сплавленіи на углѣ предъ паяльною трубкою, при доступѣ атмосфернаго воздуха, съ поверхности окисляется и окрашиваетъ наружное пламя изумруднозеленымъ цвѣтомъ. При пробѣ свинцовыхъ рудъ, содержащихъ мѣдь, пламя окрашивается отъ свинца голубымъ цвѣтомъ; но наружная часть и конецъ пламени получаютъ отъ мѣди красивый зеленый цвѣтъ.

Иодистая мѣдь сообщаетъ наружному пламени высокій изумруднозеленый цвѣтъ. Ес получаютъ

черезъ раствореніе мѣди въ фосфорной соли, и черезъ присоединеніе къ сплавленной массѣ какой нибудь іодовой соли, наприм. іодистаго калия или натрія.

Силикаты, содержащіе въ основаніи окись или закись мѣди, какъ наприм. діоппазъ и шлаковатая мѣдная руда, при нагрѣваніи въ платиновыхъ щипчикахъ, окрашиваютъ наружное пламя весьма яркимъ зеленымъ цвѣтомъ. Это явленіе замѣчается часто и при пробѣ такихъ минераловъ, въ коихъ окисель мѣди, не составляетъ существенной части, сообщаетъ только окрашиваніе, наприм. при каланшѣ.

Окись теллура, взятая на смоченную платиновую проволоку, и подвергнутая дѣйствію синяго пламени, сплавляется и окрашиваетъ пламя зеленымъ цвѣтомъ. Если налеть окиси теллура на уголь обрабатывающій синимъ пламенемъ, то онъ исчезаетъ и также окрашиваетъ конецъ пламени зеленымъ, а при содержаніи селена, синевадозеленымъ цвѣтомъ.

Фосфорная кислота и всѣ соединенія оной, не содержащія значительнаго количества натрія, въ неизмѣнномъ видѣ, или смоченныя сѣрною кислотою, окрашиваютъ наружное пламя синевадозеленымъ цвѣтомъ. Для опскрытія въ какомъ нибудь минералѣ, наприм. въ апатитѣ, фосфорной кислоты, растирающъ его въ мелкій порошокъ, и смочивъ сѣрною кислотою, берутъ на платиновую про-

волоку, и подвергаются дѣйствию синяго пламени; при чемъ содержаніе фосфорной кислоты показываетъ обнаружиться по окрашиванію пламени.

Фосфорнокислая окись свинца (зеленая свинцовая руда) сообщаетъ наружному пламени голубой, а оконечности его зеленый цвѣтъ.

Естественная и искусственная борная кислота, при сплавленіи на платиновой проволоцѣ, въ оконечности синяго огня, окрашивается наружное пламя яркимъ чижиковозеленымъ цвѣтомъ. Если она соединена съ натромъ, то зеленый цвѣтъ пламени болѣе или менѣе переходитъ въ желтый.

Бура, по причинѣ большаго содержанія натра, производитъ желтое окрашиваніе; но если ее смочить сѣрною кислотою, и подвергнуть дѣйствию пламени, то оконечность его вдругъ окрашивается яркимъ зеленымъ цвѣтомъ, который исчезаетъ, какъ скоро сѣрная кислота вступитъ въ соединеніе съ натромъ, и не будетъ болѣе отдѣлять борной кислоты.

Почти все минералы, содержащія борную кислоту, приведенные въ мелкій порошокъ, и смоченные сѣрною кислотою, при нагрѣваніи на платиновой проволоцѣ, въ оконечности синяго пламени, сообщаютъ наружному пламени зеленое окрашиваніе. Самый вѣрнѣйшій способъ для открытія въ минералахъ присутствія борной кислоты состоитъ въ слѣдующемъ: небольшую часть мине-

рала распирающъ въ агашовой спункѣ въ мелкій порошокъ, и смѣшивающъ съ флюсомъ, состояннымъ изъ одной части плавиковога шпациа съ $4\frac{1}{2}$ частями кислаго сѣрнокислаго кали (по объему берутъ этого флюса въ три или въ четыре раза болѣе); смѣсь, смочивъ водою, приводятъ въ состояніе жидкаго шѣша, которое берутъ на платиновую проволоку, и подвергаютъ предъ паяльною трубкою дѣйствию синяго пламени. При сплавленіи образуется фтористый боръ, который улетучивается, окрашивая наружное пламя зеленымъ цвѣтомъ.

Голубой цвѣтъ наружному пламени сообщаютъ мышьякъ, сурьма, селенъ, свинецъ, хлористая и бромистая мѣдь.

Металлическій мышьякъ и шѣ изъ мышьяковистыхъ металловъ, кои въ отдѣльномъ состояніи не производятъ окрашиванія, какъ наприм. мышьяковистый никель, мышьяковистый кобальтъ и проч., при сплавленіи на углѣ въ окислительномъ огнѣ, болѣе или менѣе улетучиваются и окрашиваютъ пламя свѣтлоголубымъ цвѣтомъ. Если проходящій налетъ подвергнуть дѣйствию окислительнаго пламени, то онъ исчезаетъ и сообщаетъ ему голубой цвѣтъ. Мышьяквокислыя соли, коихъ основанія не производятъ окрашиванія пламени, какъ наприм. никелевая зелень, кобальтовый цвѣтъ и проч., при нагреваніи въ платиновыхъ

щипчикахъ, дѣйствіемъ окислительнаго огня, также окрашиваютъ наружное пламя голубымъ цвѣтомъ.

Если мепаллическую сюрму сплавить на углѣ въ окислительномъ огнѣ, то королекъ ея окружается, едва примѣшнымъ, голубымъ свѣтомъ. Налетъ сюрмы, при обработываніи окислительнымъ пламенемъ, исчезаетъ, сообщая ему зеленоватосиній цвѣтъ.

Селенъ, при сплавленіи на углѣ улетучиваясь, сообщаетъ пламени лазуревый цвѣтъ. Налетъ селена имѣетъ то же свойство.

Мепаллическій свинецъ, при сплавленіи на углѣ, представляетъ подобныя же явленія. Окисель свинца и шѣ изъ солей его, въ коихъ кислоты не могутъ сильно окрашивать пламени, при сплавленіи на платиновой проволоцѣ, либо въ щипчикахъ, также сообщаютъ наружному пламени лазуревый цвѣтъ.

Бромистая мѣдь, при обработываніи ея окислительнымъ огнемъ, окрашиваетъ наружное пламя сначала зеленоватосинимъ, а потомъ зеленымъ цвѣтомъ.

Хлористая мѣдь, при сплавленіи на платиновой проволоцѣ, въ оконечности синяго пламени, сообщаетъ наружному пламени высокій лазуревый цвѣтъ. На этомъ явленіи основывается проба шѣль на хлоръ, производимая слѣдующимъ обра-

зомъ: въ ушкѣ платиновой проволоки предъ пальною трубкою сдѣлають фосфорную соль, и растворяють въ ней такое количество мѣднаго окисла, чтобы шарикъ окрасился темносинимъ цвѣтомъ. Потомъ къ этому шарiku присаживають не много изслѣдуемой соли, и подвергаютъ его дѣйствию окислительнаго огня; если въ ней находится хлоръ, то при сплавленіи должна образоваться хлористая мѣдь, сообщаящая наружному пламени сильное окрашиваніе.

В) Изслѣдованіе неорганическихъ тѣлъ пальною трубкою при помощи реагентовъ.

Главные реагенты, употребляемые при качественномъ разложеніи тѣлъ пальною трубкою, суть: бура, сода, фосфорная соль и кобальтовый растворъ. Другіе реагенты употребляются только въ частныхъ случаяхъ, наприм. селитра служитъ для совершеннаго окисленія небольшого количества металловъ, когда дѣйствіемъ чистаго свѣтлаго пламени нельзя довести ихъ до такой степени окисленія, чтобы они могли явенно обнаруживать свойственный имъ цвѣтъ, сообщаемый флюсамъ. Безводное двуокисное кали употребляется при пробахъ на липину, бромъ, іодъ, борную, азотную и плавиковую кислоты. Борная кислота (сплавленная) служитъ для открытія въ минеральныхъ нѣлахъ фосфорной кислоты; также

небольшаго количества мѣди въ значительной массѣ свинца и проч.

1) *Проба тѣла съ бурюю.*

Для качественныхъ пробъ кристаллы очищенной буры просушиваютъ, и въ агатовой сипункѣ распираютъ въ порошокъ, который до употребленія сохраняютъ въ стеклянныхъ банкахъ или въ деревянныхъ коробкахъ.

Проба веществъ съ бурюю, предъ паяльною трубкою, дѣлается на платиновой проволоки, либо на углѣ.

Если тѣло состоитъ только изъ земель и металлическихъ окисловъ, то обработываніе его съ бурюю производится на платиновой проволоки. Для сего загнутую часть, или ушко, проволоки нагрѣваютъ до краснакаленія, и обмакиваютъ въ бурю; приславшее количество оной сплавляютъ въ окислительномъ пламени, и это повторяютъ до тѣхъ поръ, пока сплавившійся шарикъ не займетъ всего ушка проволоки. Если платиновая проволока чиста, то шарикъ, по охлажденіи, долженъ быть совершенно безцвѣтенъ. Этотъ шарикъ снова расплавляютъ, либо смачиваютъ, и приводятъ въ соприкосновеніе съ мелкими часпями или порошкомъ испытуемаго тѣла, и потомъ приславшія часпи къ буровому стеклу сплавляютъ съ нимъ въ окислительномъ пламени.

При сплавленіи шѣла съ бурою должно замѣ-
 чать: 1) степень растворимости въ ней шѣла,
 т. е. въ видѣ кусочка или въ видѣ порошка рас-
 творяется въ ней шѣло? 2) Какъ совершается
 раствореніе, съ кипѣніемъ или безъ кипѣнія? 3)
 Не сообщаетъ ли шѣло буровому стеклу окра-
 шиванія; если сообщаетъ, то какое именно, и
 не измѣняется ли цвѣтъ при охлажденіи стекла;
 также въ какой степени обнаруживается онъ при
 раствореніи шѣла въ большемъ количествѣ? 4)
 Сплавленное стекло, по охлажденіи, сохраняетъ ли
 прозрачность?

Нѣкоторыя шѣла, сплавленные съ бурою, при
 извѣстной степени ея насыщенія, даютъ чистое
 стекло, которое и по охлажденіи остается про-
 зрачнымъ; но при слабомъ нагреваніи воспанови-
 тельнымъ пламенемъ, и въ особенности при пе-
 рерывномъ дутьѣ, это стекло теряетъ прозрач-
 ность, и принимаетъ видъ молочнобѣлой эмали.
 Наприм. виверитъ растворяется въ бурѣ съ ки-
 пѣніемъ, образуя безцвѣтное стекло, которое по
 охлажденіи сохраняетъ прозрачность; но если его
 подвергнуть дѣйствию перерывнаго дутья воз-
 становапельнымъ пламенемъ, то оно превращи-
 ся въ эмаль. Въ семъ случаѣ бура (средня соль),
 растворяя основаніе (баритъ), образуетъ двой-
 ную основную соль (борнокислый напръ съ бор-
 нокислымъ баритомъ). При слабомъ нагреваніи,

или при перерывномъ дутьѣ воспановительнымъ пламенемъ, эта двойная соль превращается въ среднюю, при чемъ основанія выдѣляются и сообщаютъ стеклу тусклый видъ. Подобное явленіе большою частію обнаруживается только при пахкихъ пѣлахъ, которыя, при совершенномъ насыщеніи буры, даютъ стекло въ расплавленномъ состояніи прозрачное, но по охлажденіи само собою принимающее видъ эмали. Эти пѣла суть: щелочныя земли, ишровая, берилловая и цирконная земли, окисель церія, танталовая и титановая кислоты. Кремнекислыя соединенія, которыя съ бурою, до совершеннаго насыщенія ея, постоянно даютъ прозрачное стекло, не оказываютъ упомянутого явленія, и не прежде какъ только по насыщеніи ими буровое стекло дѣлается по охлажденіи тусклымъ.

Если пѣло состоитъ изъ однихъ только окисленныхъ металловъ, или заключаетъ большое количество окрашивающихъ металлическихъ окисловъ, то для растворенія въ бурѣ употребляютъ самую незначительную часть его; въ противномъ случаѣ получится сплошь темное стекло, что дѣлаетъ его распознать трудно. Для лучшаго опредѣленія цвѣта стекла, пока оно еще въ горячемъ состояніи, сплющиваютъ его щипчиками, либо вытягиваютъ въ шовкую нить.

По опредѣленіи цвѣта и другихъ свойствъ бу-

роваго стекла, въ коемъ растворены металлическіе окислы дѣйствіемъ окислительнаго огня, обрабатываютъ его еще восстановительнымъ пламенемъ, и также замѣчаютъ цвѣтъ стекла по охлажденіи, равно какъ и переменны цвѣта при переходѣ стекла изъ горячаго состоянія въ холодное. Наприм. окись желѣза съ бурою въ окислительномъ пламени сплавляясь въ шарикъ желтаго цвѣта, переходящаго въ красноватый. Если эпокъ шарикъ подвергнуть дѣйствию восстановительнаго пламени, то онъ приметъ бурылочно-зеленый цвѣтъ отъ восстановившейся желѣзисто-желѣзной окиси. Мелибденовая кислота съ бурою, въ чистомъ окислительномъ пламени, сплавляясь въ безцвѣтное стекло, которое, при обработаніи восстановительнымъ пламенемъ, получаетъ темнобурый цвѣтъ съ черными пятнами. Окись марганца въ окислительномъ пламени сообщаетъ буровому стеклу въ горячемъ состояніи амписиновый, а по охлажденіи темнокрасный цвѣтъ, переходящій въ фіолетовый; въ восстановительномъ пламени стекло дѣлается совершенно безцвѣтнымъ.

Если въ буровомъ стеклѣ, дѣйствіемъ окислительнаго огня, растворены такіе металлическіе окислы, которые изъ буры трудно или вовсе не восстанавливаются въ металлъ, какъ то: окислы марганца, кобальта, желѣза, урана, хрома, пита-

новая или вольфрамовая кислоты и проч.; по обработываніе стекла возстановительнымъ пламенемъ производится также на платиновой проволокъ. Но если буровое стекло заключаетъ легко возстановляющіеся металлическіе окислы, какъ напримѣръ окислы цинка, кадмія, висмута, свинца, сурьмы, мѣди и проч.; то стекло возстановительнымъ пламенемъ должно обработыватъ на углѣ. Для сего шарикъ буроваго стекла, находящійся въ ушкѣ платиновой проволоки, расплавивъ въ окислительномъ огнѣ, спряхивающъ въ фарфоровую чашку, и потомъ кладутъ его въ углубленіе на углѣ, и подвергаютъ дѣйствию возстановительнаго пламени, такъ чтобы проба совершенно была окружена имъ, и чтобы на нее не осаждалось сажи. По истеченіи одной или двухъ минутъ, дутье прекращаютъ и сплющиваютъ шарикъ щипчиками, частію для удобнѣйшаго опредѣленія его цвѣта, частію же для того, чтобы чрезъ мгновенное охлажденіе оповрашивъ переходъ металла въ высшую степень окисленія.

Если въ буровомъ стеклѣ растворены легко возстановляющіеся, летучіе металлы, то часто случается, что при обработываніи стекла на углѣ возстановительнымъ пламенемъ, поверхность угля, въ нѣкоторомъ разстояніи отъ пробы, покрывается налетомъ металлическаго окисла. Наприм. окись кадмія съ бурюю въ окислительномъ пла-

мени даетъ въ горячемъ состояніи желтый, а по охлажденіи безцвѣтный шарикъ. Если его стряхнуть съ платиновой проволоки, и обработывать на углѣ возстановительнымъ пламенемъ, то стекло приходитъ въ кипѣніе, кадмій возстановляется и, уменьшаясь, покрываетъ уголь налетомъ. То же явленіе обнаруживается, когда въ стеклѣ растворено значительное количество окисловъ сурьмы, цинка, висмута или свинца.

Обработка бурога стекла, въ коемъ растворены металлическіе окислы, производится еще на углѣ и въ томъ случаѣ, когда возстановительное пламя не производитъ никакой перемены въ цвѣтъ стекла, находящагося на платиновой проволокѣ. Тогда стеклянный шарикъ, расплавивъ въ окислительномъ пламени, стряхиваютъ съ проволоки, кладутъ на уголь съ присадкою небольшой частички олова, и опять обрабатываютъ возстановительнымъ пламенемъ. Олово, по причинѣ большаго сродства къ кислороду, разлагаетъ металлическій окисель, окисляется на счетъ его кислорода, и растворяется въ стеклѣ безъ окрашиванія его, между тѣмъ какъ извлекаемый окисленный металлъ, перейдя въ закись, легко обнаруживается чрезъ окрашиваніе, сообщаемое ему стеклу. Такъ наприм. желѣзистожелѣзная окись, сплавленная съ бурою возстановительнымъ пламенемъ, сообщаетъ стеклу бурылочнозеленый

двѣштъ. Если это стекло съ присадкою олова расплавишь на углѣ, то желѣзистожелѣзная окись превратится въ закись и стекло приметъ купороснозеленый двѣштъ.

Если шгло содержитъ мышьяковистыя или сѣрнистыя металлы, то его напередъ обжигаютъ на углѣ, и потомъ уже обрабатываютъ съ бурюю. Для обжиганія шгло измельчаютъ въ самый мелкій порошокъ, сыпаютъ его въ небольшое, плоское углубленіе, сдѣланное на углѣ, и придавливаютъ шпателью или ножомъ, такъ что изъ порошка образуется довольно плотный, тонкій кружокъ, который потомъ подвергаютъ дѣйствию окислительнаго пламени; при этомъ большая часть сѣры улетучивается въ видѣ сѣрнистой кислоты, а металлы окисляются и превращаются въ сѣрнокислыя или мышьяковокислыя соли. Если отъ обжигаемой массы не слышно болѣе запаха сѣры или мышьяка, то обрабатываютъ ее возстановительнымъ огнемъ; причемъ сѣрная и мышьяковая кислота возстановляются и улетучиваются. Прокаливаніе кружка окислительнымъ и возстановительнымъ пламенемъ попеременно повторяется до тѣхъ поръ, пока не будетъ ощѣляться запаха мышьяка; тогда спекшуюся массу переворачиваютъ на другую сторону, и опять подвергаютъ дѣйствию окислительнаго и возстановительнаго пламени; наконецъ кружокъ, по обжогѣ съ обѣихъ

спиронъ, распираютъ въ агаповой ступкѣ, и еще разъ обжигаютъ на углѣ такимъ же порядкомъ. Симъ способомъ опдѣляется вся сѣра, также большая часть мышьяка, и только незначительное количество мышьяковой кислоты иногда оспаешся въ соединеніи съ нѣкоторыми изъ металлическихъ окисловъ, а именно съ окисью никеля и кобальта.

Если тѣло содержитъ много мышьяка, то для уменьшенія распроспраненія мышьяковыхъ паровъ въ комнашѣ, сначала прокаливаютъ его въ спекляннй шрубкѣ, съ обонхъ концовъ опкрытой (прчемъ большая часть мышьяка возгонлется въ видѣ мышьяковисной кислоты и оспаешся въ опдаленной части шрубки), и потомъ уже это тѣло, измельчивъ въ перошокъ, обжигаютъ на углѣ. Для обжиганія за одинъ разъ берутъ такое количество порошка, чтобы его достаточно было какъ для нѣсколькихъ пробъ съ бурою, такъ и для возстановленія съ содою, и проч.

2) *Проба тѣлъ съ фосфорною солью.*

Фосфорная соль, состоящая изъ соединенія фосфорнокислаго напри съ фосфорнокислымъ амміакомъ и водою, для качественныхъ пробъ въ видѣ зеренъ сохраняется въ деревянныхъ коробкахъ. При обраблываніи на углѣ или на платиновой проволоцѣ предъ паяльною шрубкою, эта соль ки-

винтъ, немного вздувается, отдѣляя воду и амміакъ, и превращается въ кислый фосфорнокислый напиръ, сплавляющійся въ безцвѣтный, прозрачный шарикъ.

Фосфорная соль должна быть совершенно освобождена отъ содержанія хлористаго напирія; въ противномъ случаѣ, по сплавленіи и охлажденіи ея, получается тусклый шарикъ. Присутствіе хлора въ фосфорной соли легко можно открыть чрезъ раствореніе въ ней мѣдной окиси, дѣйствіемъ окислительнаго огня, причемъ образующаяся хлористая мѣдь сообщаетъ наружному пламени высокой лазуревый цвѣтъ.

Обработываніе веществъ съ фосфорною солью производится точно такъ же какъ и съ бурою: если пробуемое тѣло состоитъ изъ землестыхъ частей, или содержитъ трудно воспановляющіеся металлическіе окислы, то проба его съ солью дѣлается на платиновой проволоктъ; если же оно заключаетъ легко воспановляющіеся металлическіе окислы или сѣрнистые и мышьяковистые металлы, то сплавленіе его съ фосфорною солью производится на углѣ.

Фосфорная соль, подобно бурѣ, имѣетъ свойство, при сплавленіи съ веществами, образоватъ двойныя, болѣе или менѣе легкоплавкія соли. Кремнекислыя соединенія или силикаты, при сплавленіи съ фосфорною солью, разлагаются, причемъ

основанія вступають въ соединеніе со свободною фосфорною кислотою, а кремнеземъ выдѣляется и осаждается въ стеклѣ въ видѣ скелета или спудеобразныхъ ключевъ. Силикаты, заключающіе такія основанія, которыя съ бурою даютъ стекло, принимающее по охлажденіи непрозрачный видъ, съ фосфорною солью сплавляющаея въ прозрачный шарикъ, который по охлажденіи дѣлается шуклымъ или опаловиднымъ, тогда какъ тѣ же силикаты, сплавленные съ бурою, даютъ стекло, сохраняющее и по охлажденіи прозрачность.

Труднорастворяемость кремнезема въ фосфорной соли, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, даетъ вѣрное средство къ опличію силикатовъ отъ глинокислыхъ и другихъ соединеній, и въ то же время предспавляетъ возможность судить объ относительномъ содержаніи кремнезема въ испытуемыхъ минералахъ.

Фосфорная соль употребляется также для окрышія въ шлѣ окрашивающихъ мешаллическихъ окисловъ, и въ семъ отношеніи она даже предпочинается бурѣ, потому что ясное обнаруживаетъ признаки этихъ окисловъ, если только они растворены въ ней въ надлежащемъ количествѣ. Наприм. окись мѣди сообщаетъ стеклу фосфорной соли, въ горячемъ состояніи зеленый, а по охлажденіи синій цвѣтъ. Если стеклянный шлѣ

риктъ, въ коемъ растворено значительное количество окисленной мѣди, подвергнуть дѣйствию восстановительнаго пламени; то окись мѣди превращается въ закись, стекло шеряетъ прозрачность, и принимаетъ красный цвѣтъ. То же самое явленіе обнаруживается, если стеклянный шарикъ, окрашенный окисью мѣди, снряхнутъ съ проволоки, и обрабатывать на углѣ съ присадкою олова. Этимъ способомъ всегда можно открыть въ испытуемомъ тѣлѣ содержаніе мѣднаго окисла, если только тѣло не заключаетъ большаго количества окиси висмута или сурьмы. Окись висмута съ фосфорною солью сплавляется въ безцвѣтный стеклянный шарикъ, который при переплавкѣ на углѣ съ присадкою олова, и по охлажденіи, дѣлается пусклымъ, и принимаетъ черный цвѣтъ. Окись сурьмы оказываетъ подобное же свойство. Фосфорная соль, при сплавленіи съ вольфрамовою кислотою въ окислительномъ пламени, даетъ стекло въ горячемъ состояніи желтое, а по охлажденіи совершенно безцвѣтное. При обработкѣ его восстановительнымъ пламенемъ, вольфрамовая кислота превращается въ окись, которая сообщаетъ стеклу голубой цвѣтъ. Если вольфрамовая кислота находится въ соединеніи съ окисломъ желѣза, то стекло, расплавленное въ окислительномъ огнѣ, окрашивается желтымъ цвѣтомъ; это же стекло, обработанное восстанови-

шельнымъ пламенемъ, по охлажденіи, получаетъ кровавокрасный цвѣтъ. Типановое стекло, при сплавленіи съ фосфорною солью, представляетъ подобныя же явленія, съ тѣмъ только различіемъ, что стекло, при обработываніи возстановительнымъ пламенемъ, принимаетъ фіолетовый цвѣтъ (онъ типановой окиси).

3) *Проба тѣлъ съ содою.*

Углекислый нашрть, при качественныхъ пробахъ предъ паяльною трубкою, употребляется: 1) для опредѣленія сшенени растворенія въ немъ тѣлъ, когда они состоятъ только изъ землестныхъ основаній, соединенныхъ съ огнепостоянными кислотами; 2) для содѣйствія возстановленію металлическихъ окисловъ; 3) для открытія въ тѣлахъ присутствія свры или сврной кислоты и марганца; 4) для опилчія солей съ щелочными основаніями онъ солей, конхъ основанія составляютъ землн.

Испытанія веществъ съ содою дѣлаются болшею частію на углѣ.

Многія тѣла имѣютъ свойство, при возвышенной температурѣ соединяться съ содою, и образуютъ плавкія, либо неплавкія смѣшенія. Вещества, сплавляющіяся съ содою во всякой пропорціи, суть: кремневая, типановая, вольфрамовая и молибденовая кислоты; но двѣ послѣднія, сплавив-

лись съ содою, входящъ въ уголь и опчасни воз-
спановляются.

Нѣкоторые изъ силикатовъ или кремнекислыхъ
соединеній, смѣшанные въ какомъ бы ни было от-
ношеніи съ содою, также сплавляются въ совер-
шенный шарикъ, какъ наприм. адуляръ, аксепитъ
и проч. Другіе же изъ силикатовъ сплавляются
въ шарикъ только съ незначительнымъ количе-
ствомъ соды, какъ наприм. церитъ, досчатый
шпатъ, идокразъ. При сплавленіи ихъ съ боль-
шимъ количествомъ соды, обыкновенно получаеп-
ся шлаковатая масса. Это зависитъ отъ того,
что въ сплавляемой массѣ находится избытокъ
нашра, который препятствуетъ растворенію нѣ-
которыхъ основаній. Наконецъ есть еще такіе
силикаты, которые ни въ какомъ отношеніи съ
содою не сплавляются, какъ наприм. церитъ, эмбе-
викъ, пиронъ и другіе (*).

При испытаніи плавкости шѣлъ съ содою, по-
ступаютъ такимъ образомъ: если испытываемое шѣ-
ло находится въ видѣ порошка, то взявъ ложеч-
кою соды, ссыпаютъ ее на лѣвую ладонь, и пе-
ремѣшиваютъ съ порошкомъ помощію смоченна-
го ножа, приводя всю массу въ состояніе гу-
стаго шѣсла. Если же испытываемое шѣло нахо-

(*) Объ отношеніи силикатовъ къ содѣ смотри въ книгѣ
Die Anwendung des Löthrohrs v. Bergelius. Dritte Auflage.
München. 1837.

дился въ видѣ зерна, осколка или листочка, по замѣшенное содовое тѣсто непосредственно налагаютъ на него. Въ обоихъ случаяхъ, тѣло, смѣшанное съ содою, слабо разогрѣваютъ предъ палльною трубкою, въ небольшомъ плоскомъ углубленіи на углѣ, и, по испареніи воды, подвергаютъ дѣйствію сильнаго окислительнаго пламени. Сода, по сплавленіи, обыкновенно сначала входитъ въ уголь; но если тѣло въ ней растворяется, то она вскорѣ опять выплываетъ на поверхность, и при непрерывномъ кипѣніи, сплавляется съ тѣломъ въ совершенный шарикъ. Напротивъ, если тѣло нераспворимо въ содѣ, но разлагается ею, то можно замѣтить, что оно мало-по-малу вздувается и перемѣняетъ свой видъ, не образуя съ содою настоящаго шарика.

Если тѣло, растворимое въ содѣ, обработывать съ небольшимъ количествомъ ея, то часть сего тѣла остается въ нераспворенномъ состояніи, и покрывается слоемъ прозрачнаго стекла. Если же къ тѣлу опять прибавить соды въ избытокъ, то сплавленное стекло, по охлажденіи, теряетъ прозрачность; а потому всегда должно присаживать соду постепенно въ небольшомъ количествѣ, чтобы явнѣе замѣтить весь перемѣны тѣла, происходящія при сплавленіи его съ постепенно возрастающею массою соды.

Если тѣло, растворяющееся въ содѣ, заключа-

еніе сѣры или сѣрную кислоту, то сплавленное стекло по охлажденіи получаетъ желтый, болѣе или менѣе темный цвѣтъ, смотря по количеству содержащейся сѣры или сѣрной кислоты. Но при этомъ опытъ должно соблюдать предосторожность, чтобы сода была химически чиста, и не заключала бы сѣрнокислаго напара. Для испытанія углекислаго напара на содержаніе сѣрной кислоты, смѣшиваютъ двѣ части его съ одною частию по объему чистаго кремнезема, и смѣсь сплавляютъ на углѣ въ возстановительномъ огнѣ. При содержаніи въ содѣ, даже весьма незначительнаго количества, сѣрной кислоты, стекло получаетъ желтый цвѣтъ отъ образующагося сѣрнистаго напара. Лучшее средство для открытія въ содѣ присутствія сѣрной кислоты состоятъ въ томъ, что небольшое количество соды кладутъ на уголь, и подвергаютъ дѣйствию возстановительнаго пламени до тѣхъ поръ, пока она не войдетъ въ поры угля. По охлажденіи, часть угля, проникнутую сплавленной массою, вырѣзываютъ ножомъ, кладутъ на чистую серебряную пластинку и смачиваютъ водою. Если сода содержитъ сѣрную кислоту, то соединеніе ея съ паромъ, при обработываніи на углѣ, возстановляется въ сѣрнистый паръ, который потомъ разлагается водою и оставляетъ на пластинкѣ бурое или черное пятно, происходящее отъ образующагося сѣр-

нистаго серебра (*). Такимъ же порядкомъ дѣлается проба пѣлъ на сѣру или сѣрную кислоту, по предварительномъ сплавленіи ихъ съ содою.

По изслѣдованіи растворимости тѣла въ содѣ на углѣ, сплавляютъ порошокъ этого тѣла съ содою еще на плашиновой пластинкѣ въ окислительномъ огнѣ, и замѣчаютъ, не окрашивается ли сплавленная масса какимъ либо цвѣтомъ. Это явленіе преимущественно случается, когда тѣло содержишь марганецъ. При сплавленіи съ содою, марганецъ превращается въ марганцевую кислоту, которая соединяется съ натромъ, образуя марганцевокислый натръ, имѣющій по охлажденіи синеватозеленый цвѣтъ. Если марганецъ находится въ пѣлѣ въ весьма незначительномъ количествѣ, и при томъ въ тѣсномъ соединеніи съ другими веществами, то дѣйствіемъ окислительнаго пламени нельзя превратить его въ кислоту. Въ семъ случаѣ производятъ искусственное окисленіе чрезъ прибавленіе къ смѣси тѣла съ содою небольшого количества селистры. Если испытуемое тѣло содержишь кремнеземъ и окись кобальта, то при сплавленіи его съ содою, образуется кремнистый натръ, окрашенный синимъ цвѣтомъ отъ окиси кобальта.

(*) Серебряную пластинку по окончаніи пробы очищаютъ твердымъ углемъ.

Помощію соды легко можно овличать щелочныя соли опть солей съ землистыми основаніями. Соли, копорыхъ основанія соспавляють щелочи, либо баритъ и спронципъ, при сплавленіи съ содою въ окислительномъ огнѣ на плашиновой плашникѣ, дають въ горячемъ сосполяннн легко расплавающеся, водножидкое стекло, какъ наприм. вишерипъ, целеспинъ и проч. Соли съ землистыми основаніями, за исключеніемъ солей барита и спронципта, не оказываютъ уномянупаго явленія, такъ что только одна сода сплавается, соль же оспазается въ неизмѣнномъ сосполяннн, наприм, гвись, сѣрноокислый горькоземъ и проч.

Сода употребляется также для испыпанія шѣлъ, содержащихъ мешаллическіе окислы.

Многіе изъ мешаллическихъ окисловъ возспановляються на уголь безъ всякой примѣси соды, дѣйствіемъ одного только пламени и угля. Но если они смѣшаны съ другими огнепостоянными веществами, то возспановленіе ихъ безъ употребленія соды весьма запруднительно, а иногда совершенно невозможно. Въ семъ случаѣ шѣло, исперпное въ мелкій порошокъ, смѣшиваютъ на лѣбой ладони со смоченною содою, приводя всю смѣсь въ сосполяннѣ шѣсна, копорое, помощію ножа, спимають съ ладони, кладуть на уголь, и подвергаютъ дѣйствію возспановительнаго пламени. Первая примѣсь соды обыкновенно шощасть уходитъ

въ уголь, а потому присаживаютъ къ пробѣ новое количество ея, и продолжаютъ дутье паяльною трубкою. Прибавленіе соды повторається до шѣхъ поръ, пока на поверхности угля оспаеица еще часть пробы. Потомъ часть угля, заключающую сплавившуюся массу, смочивъ нѣсколькими каплями воды, вырѣзываютъ ножомъ, и расширяютъ въ агашовой сшупкѣ въ мелкій порошокъ. По окончаніи растиранія, въ сшупку наливаютъ не много воды, и осторожно перемѣшиваютъ ее съ порошокомъ. При этомъ относительно легкія части угля и невозстановившіяся вещества, соединенныя съ содою, отдѣляются отъ тяжелѣйшихъ металлическихъ частей, и уносятся сливасюю водою. Растираніе оставшагося порошка, и омучиваніе его водою, повторається до шѣхъ поръ, пока все замѣчаемыя не металлическія части будутъ совершенно отдѣлены. Если испытуемое тѣло заключаетъ легкоплавкій и ковкій металлъ, то по омываніи на днѣ сшупки чрезъ луппу примѣчаются сплюснутые, блестящіе листочки. Если же содержащійся металлъ трудноплавокъ или нековокъ, то въ сшупкѣ оспаеица металлическій порошокъ. Этимъ способомъ можно легко открыть около $\frac{1}{2}$ процента олова, а еще гораздо меньшее содержаніе мѣди въ какомъ либо минералѣ или продуктѣ. Но если многіе металлическіе окислы находяица въ томъ же шѣлѣ, то, воз-

сплавляясь вместе, они образуютъ сплавъ; впрочемъ нѣкоторыя металлы получаютъ и въ опидѣльномъ видѣ (какъ наприм. мѣдь и желѣзо), такъ что каждый изъ нихъ составляетъ особенный продуктъ.

Кромѣ благородныхъ металловъ, на углѣ съ содою возсновающагося: молибденъ, вольфрамъ, сурьма, теллуръ, мѣдь, висмутъ, олово, свинецъ, цинкъ, никель, кобальтъ и желѣзо. Нѣкоторыя изъ нихъ часнѣе или даже совсѣмъ улетучиваются и образуютъ на углѣ налеты, какъ-то: сурьма, теллуръ, висмутъ, свинецъ и цинкъ. Другіе металлы, какъ наприм. мышьякъ, кадмій и ртуть, хотя также возсновающагося, но потчасъ же улетучиваются и получаютъ въ металлическомъ видѣ не иначе, какъ чрезъ возгонку въ стекляннѣй колбочкѣ. Никель, кобальтъ и желѣзо, по возсноваеніи, припягиваются намагниченною полоскою.

Если при возсноваеніи съ содою получается соединеніе нѣсколькихъ металловъ, то для разложенія онаго должно обработывать на углѣ съ бурою или фосфорною солью, какъ объ этомъ выше уже было упомянуто. Тѣла, заключающія сѣрнистые или мышьяковистые металлы, сначала подвергаются обжиганію для опидѣленія сѣры и мышьяка, и для окисленія опыскиваемыхъ металловъ. Если тѣло содержишь, въ соединеніи съ мышьякомъ,

никель и кобальтъ, то, при возстановленіи съ со-
дою обожженной массы, всегда получаютъ ко-
ролки мышьяковислыхъ металловъ, которые по-
томъ обрабатываются еще на угль съ бурюю.

4) *Проба тѣль помощію кобальтоваго раствора.*

Землистыя тѣла, которыя по прокаливаніи
удерживаютъ бѣлый цвѣтъ, и, сѣдовашельно, не
содержатъ большаго количества окрашивающихъ
металлическихъ окисловъ, пробуется на содержа-
ніе нѣкоторыхъ веществъ, помощію воднаго ра-
створа азотнокислаго кобальта.

Окись кобальта, употребляемая для пригото-
вленія сего раствора, не должна заключать окиси
никеля или окиси желѣза и другихъ примѣсей.
(Содержаніе этихъ металлическихъ окисловъ легко
можно открыть чрезъ обработываніе окиси ко-
бальта съ бурюю предъ паяльною трубкою). Чи-
стую окись кобальта растворяютъ въ разведен-
ной водою азотной кислотѣ, и растворъ выпариваютъ;
оставшуюся сухую массу опять раство-
ряютъ въ перегнанной водѣ; жидкость процежи-
ваютъ и сохраняютъ въ закупоренной стеклянкѣ.

Для одной пробы обыкновенно употребляется
не болѣе одной или двухъ капель кобальтоваго
раствора, который берутъ помощію платиновой
проволаки на концѣ сплющенной, или помощію
маленькаго стекляннаго ливера.

Вещества, имѣющія свойство, при смачиваніи кобальтовымъ растворомъ, и по прокаливаніи предъ паяльною трубкою, принимаютъ окрашиваніе, сушь: глиноземъ, горькоземъ, окись цинка и окись олова.

Если чистый глиноземъ смочить кобальтовымъ растворомъ, и прокалить на угль въ окислительномъ пламени, то онъ окрасится фіолетовофіолетнымъ цвѣтомъ. Горькоземъ въ этомъ случаѣ принимаетъ розовый цвѣтъ, переходящій въ мянокрасный. Если оба сіи вещества находятся вмѣстѣ въ одномъ шлѣкѣ, то химическое дѣйствіе глинозема на окрашиваніе обнаруживается преимущественнѣе противъ дѣйствія горькозема. Окись цинка, смоченная кобальтовымъ растворомъ, по прокаливаніи въ чистомъ окислительномъ пламени, принимаетъ травянозеленый цвѣтъ. Окись олова, при шлѣкѣ же обспоятельстввахъ, окрашивается синеватозеленымъ цвѣтомъ.

Для испытанія какого либо минерала на содержаніе одного изъ упомянутыхъ веществъ, берутъ небольшой кусочикъ его, смачиваютъ каплею кобальтоваго раствора, и прокалываютъ въ платиновыхъ щипчикахъ окислительнымъ пламенемъ. При пробѣ минераловъ на глиноземъ, прокаливаніе не довольно доводитъ до той степени, чтобы минералъ сплавился; потому что, если онъ содержитъ довольно значительное количество щелочи,

и сверхъ того еще немного кремнезема, по сплав-
ленная масса получаетъ красивый синій цвѣтъ,
не смотря, что глиноземъ, можетъ быть, вовсе
не входилъ въ составъ сего минерала.

Если испытуемый минералъ въ жару распре-
сривается (наприм. діаспоръ), или по причинѣ твер-
дости не всасывается въ себя кобальтоваго ра-
створа (какъ напримѣръ магнезитъ), то небольшую
часть минерала растираютъ и перемѣшиваютъ
съ водою въ агатовой ступкѣ, и помощію песни-
ка берутъ нѣсколько капель жидкой массы на
уголь, просушиваютъ и смачиваютъ кобальто-
вымъ растворомъ; потомъ о разовавшийся кру-
жокъ съ угля берутъ въ щипчики и сильно про-
калываютъ въ чистомъ окислительномъ пламени.
Если минералъ заключаетъ значительное количе-
ство металлическихъ окисловъ, которые имѣютъ
цвѣтъ, отличный отъ бѣлаго; то, при пробѣ ко-
бальтовымъ растворомъ, минералъ получаетъ обы-
кновенно сѣрый или черный цвѣтъ.

При обработываніи металлическихъ минераловъ
на уголь, и при возстановленіи ихъ съ содою, иногда
металлы улетучиваются, окисляются и образу-
ютъ на углѣ налеты, состоящіе изъ окисловъ
сихъ металловъ. Нѣкоторые изъ налетовъ, дѣй-
ствіемъ окислительнаго пламени, легко сносятся.
Другіе трудно или совсѣмъ не улетучиваются,
такъ что часто слабый налетъ окиси цинка или

олова бываетъ трудно оплечить ошь угольного
 пепла. Въ семь случаѣ налетъ удобно можно о-
 предѣлить помощью испытанія кобальтовымъ
 растворомъ. Для сего часть поверхности угла,
 гдѣ налетъ имѣеть большую толщину, смачи-
 вають каплею кобальтоваго раствора, нагрѣвають
 окислительнымъ пламенемъ, и замѣчаютъ проис-
 ходящее окрашиваніе налета. Но при этомъ не
 надобно употреблять сильнаго дутья, чтобы слой
 налета не могъ механически увлекаться струею
 воздуха.

Количество кобальтоваго раствора, которое
 должно брать для одной пробы, вообще зависитъ
 ошь степени густоты его, и опредѣляется только
 предварительными опытами.

III.

ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

1.

О СВОЙСТВАХЪ И УПОТРЕБЛЕНІИ ГАЗОВЪ, ВЫХОДЯЩИХЪ
ИЗЪ ШАХТНЫХЪ ПЕЧЕЙ.

(Сост. Шпабсъ-Капитаномъ Моисеевымъ).

Исслѣдованіе химическаго состава газовъ, выходящихъ изъ шахтныхъ печей, произведенное Г. Бунзеномъ, показало всю важность выгоды, которая можно ожидать отъ употребленія сихъ газовъ, какъ горючаго матеріала, шедшагося до сихъ поръ почти безъ всякаго полезнаго употребленія. Въ этомъ отношеніи опыты Г. Бунзена чрезвычайно любопытны и заслуживаютъ полное вниманіе каждаго металлурга.

Первые опыты надъ изслѣдованіемъ свойствъ

газообразныхъ продуктовъ доменной печи, Г. Бунзенъ производилъ вмѣстѣ съ заводскимъ инспекторомъ Г. Пфорномъ на чугуноплавленномъ заводѣ въ Фекерхагенѣ. Описание сихъ опытовъ помѣщено въ Горномъ Журналѣ за 1839 годъ, часть III, книга VII. (*).

Въ послѣдствіи, Бунзенъ дѣлалъ подобнаго рода опыты на мѣдиплавленномъ заводѣ Фридрихсгюппе, близъ Ротенбурга, изслѣдывая сославъ газы шахтной печи, въ которой проплавились мѣдистые сланцы. Газы собирали тѣмъ же приборомъ, который служилъ и при первыхъ опытахъ (Горный Журналъ 1839 года, книга VII, страница 48), съ тою только разницею, что при немъ не было воздушнаго насоса, потому что эти газы сами собою выходили изъ малѣйшихъ отверстій стеклянныхъ трубокъ съ такою силою, что у приснавленной свѣчи производили пламя, точно какъ опъ душа паяльною трубкою.

Смотря по обстоятельству, при которыхъ получались газообразные продукты горѣнія въ мѣдиплавленной печи, можно было предполагать въ нихъ содержаніе сѣрнистой кислоты, либо сѣрнисповодороднаго газа. Однако же одно только пер-

(*) Слѣдующая статья, заимствованная изъ Poggendorf's Annalen, должна служить дополненіемъ къ сему описанію. 3

вое изъ этихъ веществъ было опредѣлено посредствомъ перекиси марганца.

Составъ полученныхъ газовъ.

Изъ верхней части печнаго шахта (на глубинѣ 5-ти фушовъ отъ колошника),

	Коксъ при нагрѣтомъ дутьѣ.	Коксъ и $\frac{1}{5}$ часть дре- веснаго у- гля при нагрѣтомъ дутьѣ.	Древесный уголь при нагрѣтомъ дутьѣ.	Древесный уголь при холодномъ дутьѣ.
	(1)	(2)	(3)	(4)
Азота	68,45—	68,31—	66,94—	67,97
Угольной кисло- ты	11,81—	10,62—	10,67—	7,41
Сѣрнистой кисло- ты	1,55—	1,07—	0,87—	0,86
Углеродистаго че- тырехъ-водород- наго газа (руднич- наго газа) . . .	2,63—	2,81—	3,49—	3,77
Окиси углерода .	13,62—	17,19—	18,03—	19,07
Водорода . . .	1,94—	0,00—	0,00—	0,92
	100,00—	100,00—	100,00—	100,00

Изъ нижней части печнаго шахта (на глубинѣ 12-ти фушовъ отъ колошника).

Коксъ при нагрѣтомъ дутьѣ.	Коксъ и $\frac{1}{2}$ часть дре- веснаго у- гля при нагрѣтомъ дутьѣ.	Древесный уголь при нагрѣтомъ дутьѣ.	Древесный уголь при холодномъ дутьѣ.
----------------------------------	---	---	---

(5)	(6)	(7)	(8)
-----	-----	-----	-----

Азота	70,52—	68,99—	66,74—	64,66
Угольной кисло- ты	21,03—	23,42—	18,30—	20,11
Сѣрнистой кисло- ты	1,04—	1,12—	0,48—	0,21
Углеродистаго че- тырехъ-водород- наго газа	1,47—	5,86—	2,07—	0,53
Окиси углерода .	2,79—	0,61—	5,52—	11,05
Водорода	3,17—	0,00—	6,89—	3,44
	<hr/>			
	100,00—	100,00—	100,00—	100,00

Предполагая, говоритъ Г. Бунзенъ, что газы, выходящіе изъ печнаго шахта, образуются отъ горѣнія дѣйствіемъ вдуваемаго атмосфернаго воздуха, а не отъ возгонки дѣйствіемъ возвышенной температуры въ печи; то свободный азотъ, содержащійся въ сихъ газахъ, долженъ относиться къ кислороду, употребленному для горѣнія, какъ 79-ть къ 21-му, т. е., въ такой же пропорціи, какъ и въ самомъ атмосферномъ воздухѣ. Вычисляя относительное содержаніе кислорода въ смѣ-

си газовъ изъ верхней части печнаго шахта, получимъ, при опытахъ № 1, 2, 3 и 4, количества 23,4, 23,3, 24,2 и 20,6, весьма близко подходящія къ предположенному отношенію. Это сходство съ одной стороны можетъ служить доказательствомъ вѣрности разложенія, а съ другой оно въ то же время показываетъ, что количество газовъ, образующихся возгонкою изъ угля, весьма незначительно въ сравненіи съ тѣмъ, которое происходитъ отъ горѣнія дѣйствиемаго воздуха. Содержаніе кислорода въ газахъ, собранныхъ въ печи, на глубинѣ 12 футовъ, представляетъ гораздо большую разность противъ того количества, какое должно бы быть по вышележенному предположенію. Это обстоятельство кажется чрезвычайно страннымъ, ибо съ перваго взгляда невидно ни какой причины, по которой могло бы произойти уменьшеніе относительнаго содержанія кислорода въ газахъ, во время дальнѣйшаго прохожденія ихъ въ печномъ шахтѣ чрезъ раскаленные слои шихты; но при ближайшемъ разсмотрѣніи эта разность въ содержаніи легко объясняется. Именно, газы были собраны на такой глубинѣ шахта, гдѣ горѣніе отъ вдуваемаго воздуха окончилось, а газоопдѣленіе чрезъ возгонку горючаго матеріяла только что начинается, слѣдовательно въ такомъ мѣстѣ, гдѣ не произошло еще совершеннаго смѣшенія образовавшихся продуктово горѣнія и возгон-

ки, какъ это случается, когда продукты сіи проходятъ чрезъ находящійся надъ ними слой угля. Изъ сего выводился для опытовъ довольно важное слѣдствіе:

Что химическое разложеніе можетъ съ достовѣрностію показать среднее содержаніе составныхъ частей только тѣхъ газовъ, которые собраны въ верхней части печнаго шахта.

Если мы, основываясь на этомъ, не примемъ въ разсмотрѣніе газовъ, поднимающихся изъ нижней части печи; то найдемъ большое сходство въ составѣ остальныхъ, независимо отъ рода угля, изъ котораго они произошли. Напротивъ, при разложеніи газовъ, полученныхъ при холодномъ и нагрѣтомъ дутьѣ, оказывался большая разность въ составныхъ частяхъ ихъ.

Содержаніе сѣрнистой кислоты въ газахъ, составляющее среднимъ числомъ едва 1-нѣ или $1\frac{1}{2}$ процента (слѣдовательно гораздо менѣе противъ того, сколько предполагать должно по обстоятельствамъ, въ коихъ они образуются), при дѣйствіи печи коксомъ выходитъ постоянно вдвое болѣе, нежели при древесномъ углѣ. Этимъ обнаруживается весьма большое содержаніе сѣрнаго колчедана въ каменномъ углѣ, и объясняются тѣ затрудненія, которыя встрѣтились при употребленіи кокса для дѣйствія Гольцгейзерской доменной печи. Какъ степень горючести всякаго то-

пильнаго матеріала, несодержащаго водорода, опредѣляется по составу газовъ, образующихся при горѣніи, точно такъ же можно вывести среднее содержаніе въ углѣ сѣры; ибо отношеніе сего вещества къ углероду въ продуктахъ горѣнія должно быть то же самое, что и въ горючемъ матеріалѣ. Хотя, въ ссѣхъ случаяхъ, присутствіе многихъ сѣрнистыхъ соединеній въ шихтѣ, смѣшанной съ изслѣдуемымъ углемъ, можетъ оказывать значительное вліяніе на вѣрность опредѣленія, но я полагаю, что даже при этихъ неблагопріятныхъ обстоятельствахъ оно имѣетъ еще доспачочную степень точности. Если, въ слѣдствіе опытовъ, разность между количествами сѣристой кислоты, образовавшейся при дѣйствіи печи древеснымъ углемъ и коксомъ, принявъ среднимъ числомъ въ $\frac{1}{2}$ процента; то по разложенію № 3-го выходитъ, что коксъ, употребляемый на Фридрихсгюпте, содержитъ 2 процента сѣры. Этотъ новый способъ изслѣдованія содержанія въ коксѣ сѣры предспавляетъ то удобство, что здѣсь опредѣляется въ смѣси только содержаніе сѣристой кислоты и количество газовъ, заключающихъ углеродъ, другія же составныя части не принимаются въ соображеніе.

Содержаніе углеродистаго чепырехъ-водороднаго газа (рудничнаго газа) въ продуктахъ, полученныхъ изъ кокса, по опытамъ вышло нѣсколько менѣе,

чѣмъ въ продуктахъ изъ древеснаго угля, что, безъ сомнѣнія, зависить отъ того, что коксованіе производится при болѣе возвышенной температурѣ, нежели обугливаніе дерева, и что, сверхъ того, при горѣніи кокса возгонкою образуется меньшее количество продуктовъ, изобилующихъ водородомъ, къ числу коихъ относится и упомянутый газъ.

Наконецъ изъ опытовъ видно, что количество углекисленнаго газа, при уменьшающемся содержаніи угольной кислоты, увеличивается, и на оборотъ. Это обстоятельство должно быть слѣдствіемъ удобнаго превращенія одного газа въ другой.

Въ практикѣ вообще до сихъ поръ принимается законъ, что количество теплоты, даваемой однимъ и тѣмъ же горючимъ матеріаломъ, пропорціонально вѣсу сего матеріала, превращающагося въ газообразное состояніе. Сей законъ, по изложеннымъ опытамъ, въ случаѣ употребленія угля въ шахтныхъ печахъ, долженъ существенно ограничиться: отъ того что въ нихъ образуются въ неостоянномъ относительномъ количествѣ два продукта горѣнія, именно, углекислый и углекисленый газы, изъ коихъ одинъ содержитъ вдвое менѣе угля, чѣмъ другой. Посему для практики теперь представляется важный вопросъ, что разность въ количествахъ угля, сожженныхъ одинаковымъ количествомъ по вѣсу воздуха, зави-

спитъ ли только онъ обnoxiousнелствитъ, при которыхъ происходитъ горѣнiе, или также онъ самаго свойства угольной породы.

Для рѣшенiя сего вопроса нужно сначала изъ разложенiй вывести количество горючаго матеріала, которое истрѣбляется одною часпю по вѣсу воздуха.

По опыту (1) найденное количество азона, составляющее 6845 кубическихъ сантим., вѣситъ 8,6788 гр., и принадлежитъ количеству 11,256 воздуха, который при горѣнiи улетучилъ:

угля въ образовавшейся угольной кислотѣ	0,6464
угля въ углекисленномъ газѣ	0,7455
углеродистаго чепырехъ-водороднаго газа, происшедшаго возгонкою	0,1910
водорода	0,0175
всего	1,6002.

По сему 1000 часпей по вѣсу воздуха соотвѣтствуютъ 142,1 кокса, сожженнаго при нагрѣтомъ дутьѣ.

По опыту (2) найденные 6851 кубическихъ сантим. азона вѣсятъ 8,659 граммовъ и соотвѣтствуютъ 11,251 грамму воздуха, который въ массѣ горючаго матеріала, состоящаго изъ $\frac{1}{3}$ древеснаго угля и $\frac{2}{3}$ кокса, истрѣбилъ:

угля въ образовавшейся угольной ки- слотѣ	0,5813
угля въ углекисленномъ газѣ	0,9410
углеродистаго четырехъ-водороднаго газа, опдѣлившагося возгонкою	0,2046
	<hr/>
всего	1.7269.

По сему 1000 часней по вѣсу воздуха сожгли 1537 часней по вѣсу этого смѣшаннаго горючаго матеріала.

По опыту (3) найденныя 6644 кубическихъ сантиметровъ азота вѣсятъ 8,4873 и соотвѣствуютъ 11,008 граммовъ воздуха, который улепучилъ :

угля въ образовавшейся угольной ки- слотѣ	0,5841
угля въ углекисленномъ газѣ	0,9869
углеродистаго четырехъ-водороднаго газа чрезъ возгонку	0,2534
	<hr/>
всего	1,8244.

По сему 1000 часней по вѣсу воздуха соотвѣствуютъ 165,7 частямъ по вѣсу древеснаго угля сожженнаго при нагрѣтомъ дутьѣ.

Наконецъ по опыту (4) найденныя 6797 кубическихъ сантиметровъ азота вѣсятъ 8,6179 гр. и соотвѣствуютъ 11,177 воздуха, который при горѣніи улепучилъ :

угля въ образовавшейся угольной ки- слотѣ	0,4056
угля въ углекисленномъ газѣ	1,0439
углеродистаго четырехъ-водороднаго газа, образовавшагося возгонкою	0,2737
водорода	0,0082
всего	<u>1,7314.</u>

Посему 1000 частей по вѣсу воздуха соотвѣп-
снвуютъ 154,9 частямъ древеснаго угля, сожжен-
наго при холодномъ дутьѣ.

Сличая эти выводы найдемъ, что горючіе ма-
теріялы, относительно вѣса ихъ, который испреб-
ляется въ равныя времена одинаковымъ количе-
ствомъ воздуха, при одинаковыхъ обстоятель-
ствахъ, содержатся въ слѣдующемъ порядкѣ.

Горючій матеріалъ.

	Въ равныя вре- мена одинако- вымъ количе- ствомъ воздуха сожжено по вѣ- су угля
Коксъ при нагрѣтомъ дутьѣ	100
древесный уголь съ $\frac{4}{5}$ частей кокса при нагрѣтомъ дутьѣ	108
древесный уголь при холодномъ дутьѣ	103
древесный уголь при нагрѣтомъ дутьѣ	118
древесный уголь при нагрѣтомъ дутьѣ въ доменной печи	147

Основываясь на этих величинахъ, можно бы было составить теорію хода колошгъ, но она не относилса къ предмету нашей снани, а потому мы не будемъ входить въ ближайшее разсмотрѣніе сей теоріи.

Изложенный здѣсь выводъ тѣсно связанъ съ потерей горючаго матеріала, производимою газами, выходящими чрезъ колошникъ. Но въ описаніи первыхъ опытовъ было сказано, что потеря горючаго матеріала, чрезъ выходъ газовъ изъ колошника, относится ко всему количеству употребленнаго угля, какъ количество кислорода, потребнаго для совершеннаго сгоранія газовъ, выходящихъ изъ колошника, къ количеству кислорода, заключающемуся въ газообразныхъ продуктахъ. На основаніи этого факта, потеря горючаго матеріала для частныхъ случаевъ выводится въ процентахъ помощію слѣдующаго вычисленія:

Коксъ при	Коксъ съ $\frac{1}{2}$	Древесный	Древесный
нагрѣтомъ	частью дре-	уголь при	уголь при
дутьѣ:	веснаго у-	нагрѣтомъ	холодномъ
	гля при	дутьѣ.	дутьѣ.
	нагрѣтомъ		
	дутьѣ.		

100 частей газвъ			
для совершеннаго			
сгоранія требуютъ			
кислорода . . .	13,05	— 14,21	— 15,99 — 17,53
100 ч. газвъ предъ			
совершеннымъ сгора-			
ніемъ содер. кислор.	20,17	— 20,28	— 20,55 — 17,80

Посему количество угля, съ пользою употребленнаго въ печи, и содержащагося въ несорѣвшихъ газахъ, выходящихъ чрезъ колошникъ, составляетъ:

	Съ пользою употреблено.	Потеряно.
При коксѣ съ нагрѣтымъ воздухомъ.	60,8 проц.	39,2 проц.
При коксѣ и $\frac{1}{3}$ древеснаго угля съ нагрѣтымъ воздухомъ.	58,8 — —	41,2 — —
При древесномъ углѣ съ нагрѣтымъ воздухомъ	56,2 — —	43,8 — —
При древесномъ углѣ съ холоднымъ воздухомъ	50,4 — —	49,6 — —

Сии выводы показываютъ, что при одинаковыхъ обстоятельствахъ, въ шахтныхъ мѣдиплавленныхъ печахъ съ темнымъ колошникомъ, отъ сжиганія горючаго матеріала, большее количество теплоты употребляется съ пользою, нежели въ доменныхъ печахъ. Это очевидно происходитъ отъ того, что углекислота, образующаяся при начальномъ горѣніи, въ первыхъ печахъ гораздо рѣже превращается въ углекислотный газъ, нежели въ доменныхъ печахъ, гдѣ она должна проходить чрезъ высшій слой раскаленнаго угля;

ибо по опытамъ найдено, что въ печи, въ которой проплавляются мѣдистые сланцы, калильный жаръ проспирается только до 5 или 6 фушвъ надъ фурмою. Съ другой стороны, такъ какъ содержаніе окиси углерода въ сихъ газахъ среднимъ числомъ только 10 процентами меньше, чѣмъ въ газахъ доменной печи; но этимъ подтверждается прежде сдѣланное замѣчаніе, что главѣйшее образованіе углекисленнаго газа совершается непосредственно надъ загорѣвшимъ слоемъ угля.

Предъ этимъ было сказано, что одинаковымъ количествомъ воздуха можно сожигать различныя количества угля, смотря по обстоятельствамъ, отъ которыхъ зависить преимущественно содержаніе углекислоты или углекисленнаго газа въ продуктахъ горѣнія. Если при семъ горѣніи, на счетъ всего кислорода воздуха, образуется только угольная кислота, то самое меньшее количество угля производитъ наибольшее дѣйствіе; если же при горѣніи образуется углекисленый газъ, то случается противное.

Почему степень горючести газовъ, выходящихъ чрезъ колошники, должна находиться въ обратномъ отношеніи къ потребленію угля въ печи.

Эпопъ фактъ объясняетъ многія явленія, которыя до сихъ поръ ложно были истолкованы. Сюда принадлежатъ наприм. обыкновеніе поливанъ

водою самый верхний слой угля въ кричныхъ и кузничныхъ горнахъ. Получивъ раскаленный слой угля, находящійся непосредственно надъ пункпомъ горѣнія, въ то же время уменьшаютъ, преимущественно на семь пунктовъ ограниченное, образованіе углекислениаго газа, а чрезъ это, не смоируя на ирату шеплоты опть испаренія воды изъ влажнаго угля, происходишь сбереженіе въ горючемъ матеріалѣ; ибо пошеря угля опть образованія углекисленнаго газа можетъ простираеться до половины упопрелляемаго количества горючаго матеріала, тогда какъ для превращенія въ паръ массы воды, равняющейся съ потерей угля, требуется не болѣе $\frac{4}{10}$ частей того же количества горючаго матеріала.

Теперь обратимся къ опредѣленію количества шеплоты, которос шеряеться чрезъ нагрѣваніе газовъ, выходящихъ изъ колошника, принявъ за основаніе смѣсь газовъ, образующихся при $\frac{1}{2}$ древеснаго угля и $\frac{1}{2}$ кокса, п. е. при обыкновенной шихтѣ печи. Для сего должно сначала найши въсь газовъ, вытекающихъ чрезъ колошникъ въ ипеченіе одной минуты. Эпощъ въсь здѣсь нельзя опредѣлить по количеству вдываемаго воздуха, пошому что совершенно въ устройствѣ для дутья, упопрелляемомъ въ Фридрихсгюпте, не дозволило сдѣлать ипочнаго моношерическаго измѣренія, которос соотвѣтствовало бы всей спрогости

произведеннаго разложенія газовъ. Посему вѣсъ ихъ должно вывести чрезъ сравненіе количества угля, сожженаго въ печи въ печеніе одной минушты, съ количествомъ угля, содержащагося въ газахъ.

Изъ вѣдомости, составленной при производствѣ опытовъ, видно, что въ печеніе одной минушты сгораетъ въ печи 1,45 килограмм. угля, соотвѣствующаго 1,4 килограмма числаго углерода. Это же самое количество должно находиться и въ газахъ, выходящихъ изъ колошника. Но смѣсь газовъ № 2-го заключаетъ по вѣсу:

Азота	0,6443	
Угльной кислоты	0,1563,	которая заключаетъ
		угля 0,043218
Сѣрнистой кислоты	0,0231	
Углеродистаго четы-		
рехъ-водороднаго газа	0,0148	. . 0,011155
Окиси углерода . .	0,1615	. . 0,069965

И такъ 1 кил. газовъ содержитъ 0,1242 кил. угл.

Посему количество газовъ, выпекающихъ въ печеніе одной минушты чрезъ колошникъ, и содержащихъ 1,4 килограмма углерода, вѣситъ 11,26 килограммовъ. Средняя температура ихъ, по измѣренію ртутнымъ термометромъ, выходитъ около 300° ст. т. Слѣдовательно, чтобы 1-нъ килограммъ сихъ газовъ, коихъ относительный тепло-родъ, вычисленный по разложенію, равняется 0,26,

возвысить до упомянутой температуры, требуется $0,26 \times 300 = 78$ единиц теплоты, что для смеси воздуха, выходящей в течение одной минуты из колошника, составляет 878,5 единиц теплоты, или 0,1245 килограммов угля. Это количество угля содержится в количестве створённого угля в печи как 0,125:1,4 и доказывает:

Что в шахтной печи, в которой проплавляются мѣдистые сланцы, теряется горючаго матеріала, чрезъ образованіе окиси углерода, 41,2 процента; чрезъ нагреваніе выходящихъ изъ колошника газовъ 8,8 процентовъ, всего 50 процентовъ.

Между шѣмъ какъ в доменной печи $\frac{3}{4}$ всего количества горючаго матеріала уносится газами чрезъ колошникъ, в печи, гдѣ проплавляются мѣдистые сланцы, теряется только $\frac{1}{5}$.

Если такимъ же образомъ рассмотримъ и проція смѣшенія газовъ, то найдемъ, что вся потеря в горючемъ матеріалѣ, при употребленіи древеснаго угля съ горячимъ дутьемъ, составляетъ почти 53 процента, а при употребленіи древеснаго угля съ холоднымъ дутьемъ около 58 процентовъ.

Употребленіе газовъ, выходящихъ чрезъ колошникъ изъ шахтныхъ печей.

При употребленіи газовъ преимущественно при-

нимается въ соображеніе воспламеняемость ихъ. Она зависитъ отъ отношенія и качества содержащихся въ нихъ горючихъ составныхъ частей. Изслѣдованіе обстоительствъ, которыя имѣютъ вліяніе на воспламеняемость газовъ, весьма важно для практики. Наблюденія, произведенныя съ сею цѣлю, дали слѣдующіе результаты:

Р о д ъ г а з о в ъ.

процентное со-
держаніе горю-
чихъ составныхъ
частей.

- 1) Газы доменной печи, полученные изъ древеснаго угля при нагрѣвомъ дутьѣ, легко и совершенно сгорающіе 50,5
- 2) Газы шахтной печи (въ которой плавилась мѣдистые сланцы), полученные изъ древеснаго угля при холодномъ дутьѣ, совершенно сгорающіе 23,8
- 3) Газы той же печи, полученные изъ древеснаго угля при нагрѣвомъ дутьѣ, трудно и только частью сгорающіе 21,5
- 4) Газы той же печи, полученные изъ кокса съ $\frac{1}{7}$ древеснаго угля, при нагрѣвомъ дутьѣ, не воспламеняющіеся 20,0

И такъ приблизительно можно принять, что если объемъ горючихъ составныхъ частей газовъ, вы-

ходящихъ изъ высокихъ шахтныхъ печей, понизится до 20 процентовъ, то, по охлажденіи, одни эти газы уже не могутъ быть употребляемы.

Должно замѣтить, что эпюмиъ случай вспрѣчается при плавкѣ мѣдисныхъ сланцевъ въ шахтной печи, когда холодное дутье замѣняющъ нагрѣтымъ, чрезъ чпо полезное дѣйствіе теплопы въ печи увеличивается, а потеря ея чрезъ колошникъ напротивъ уменьшается. Посему при употребленіи шакныхъ газовъ, для нагрѣванія вдуваемаго въ печь воздуха, должно поступать съ болшею осторожностію; потому чпо чрезъ введеніе нагрѣшаго дутья они теряютъ силу горючести. Если воздухомнагрѣвательный снарядъ можно расположить непосредственно надъ колошникомъ, гдѣ газы чрезъ дальнѣйшій отводъ еще не потеряли теплопы, которую имѣли при выходѣ изъ печи; то, предполагая, чпо температура ихъ довольно высока, цѣль будетъ достигнута самымъ простымъ образомъ. Но гдѣ обстоятельства не благопріятствуютъ такому расположенію снаряда, тамъ газы должно отводить и сжигать въ особенной печи, съ небольшимъ количествомъ другаго топлива, либо сообщать имъ температуру, необходимую для воспламененія ихъ, другимъ какимъ нибудь средствомъ, наприм. чрезъ приводъ нагрѣшаго воздуха. Я не думаю, чпобы можно было достигчь эпю цѣль болѣе выгоднымъ и въ то же

время лучше придуманнымъ способомъ противъ того, который принятъ на Фридрихсгюппе, гдѣ пользуются лучистымъ теплородомъ изъ передоваго гнѣзда (Форгерда), надъ коимъ устроены чевицеобразный воздухонагрѣвательный снарядъ, не столько для нагрѣванія его, какъ для воспламененія струи газовъ, опводимыхъ опъ колонника подъ упомянутый снарядъ.

При сожиганіи смѣси газовъ, находящейся уже на предѣлѣ воспламеняемости, непременно должно управлять припокомъ воздуха, чпобы впускать только такое количество его, какое пошребно для сгоранія газовъ; въ противномъ случаѣ произойдетъ потеря теплоты чрезъ нагрѣваніе избытка воздуха, несодѣйствующаго горѣнію; а если температура понизилась ниже точки воспламененія газовъ, то совсѣмъ уничтожится полезное дѣйствіе ихъ. Последнее обстоятельство было причиною нѣхъ затрудненій, которыя сначала встрѣтились при введеніи нагрѣваемаго дутья на Фридрихсгюппе. Сія затрудненія устранили нѣмъ, что для управленія теченіемъ воздуха устроили подвижной клапанъ въ желѣзной шрубѣ, служащей для опвода сгорѣвшихъ газовъ опъ воздухонагрѣвательнаго снаряда.

Разсмотрѣвъ свойства газовъ въ опношеніи воспламеняемости ихъ, остается еще рѣшить не менѣе важный вопросъ для практики: какую температуру.

Горн. Журн. Кн. VIII. 1841.

температуру можно произвести при удобномъ случаѣ чрезъ сожиганіе газовъ. Сперва опредѣлимъ температуру для той смѣси газовъ, которая получается при обыкновенной шихтѣ печи, заключающей $\frac{1}{3}$ древеснаго угля съ $\frac{2}{3}$ кокса, и при нагрѣтомъ душѣ.

	Составъ по вѣсу.	Вѣсъкисло- рода, потре- бнаго для сжиганія.
Азота	0,6445	
Угльной кислоты	0,1563	
Сѣрнистой кислоты	0,0231	
Углероднаго чепырехъ- водороднаго газа	0,0148	—0,05838
Окиси углерода	0,1515	—0,09128
	<hr/>	
	1,0000	— 0,14966

Теплота, образующаяся при горѣніи 1-го килограмма газовъ, дѣйствиельно означеннаго количества кислорода, соответствующаго 0,6345 часямъ воздуха, составляетъ 403,3 единиць теплорода, кои распределяются въ 1,63452 килограммахъ продуктовъ горѣнія. Такое же количество воды означеннымъ числомъ единиць теплорода можно бы было нагрѣть до $\frac{403,3}{1,634} = 246^{\circ},74$. Если эту температуру раздѣлимъ на относительный теплородъ продуктовъ горѣнія, то найдемъ температуру пла-

мени. И такъ опредѣлимъ сначала относительный теплородъ продуктовъ горѣнія, которые состоятъ изъ:

Азота	0,7007,	къ которому соотвѣт-	
		ствуетъ часть	
		всего относи-	
		тельного пе-	
		плорода . . .	9,19157
Угльной кислоты	0,2789	_____	0,06162
Водяныхъ паровъ .	0,0204	_____	0,0728
		<hr/>	
		1 смѣси имѣеть	
		относительный	
		теплородъ .	= 0,2705

По этимъ даннымъ мы найдемъ, что температура пламени составляетъ 912° стоградуснаго термометра, изъ чего, при невозпламенности сихъ газовъ, заключаемъ:

Что степень жара въ 912° стоградуснаго термометра находится подъ температурою горѣнія газовъ.

Такъ какъ смѣсь газовъ, полученныхъ изъ древеснаго угля при нагрѣтомъ дутьѣ, сгораетъ только частію и при томъ мгновенно, находясь уже на предѣлѣ горючести; то любопытно было бы знать температуру, при которой эта смѣсь воспламеняется. Необходимыя данныя для сего вычисленія сущь:

	Составъ газъ по вѣсу.	Вѣсь кислорода, потребнаго для сжиганія.	
Азота	0,6344		
Угольной кислоты	0,1578		
Сѣрнистой кислоты	0,0187		
Углеродистаго чешырехъ-водороднаго газа	0,0189	0,07458	
Окиси углерода	0,1702	0,09646	
	<u>1,0000</u>	<u>0,17104</u>	= 0,72516 атмосфер. возд.

Продукты горѣнія по вѣсу.	Вычисленный относител. теплородъ.
Азота 0,636	к нему соотвѣстствуетъ часть всего относительнаго теплорода 0,1904
Угольной кислоты 0,279	_____ 0,0616
Водяныхъ паровъ . 0,025	_____ 0,0208
	<u>_____</u>
	1 смѣси имѣеть относительный теплородъ . . . = 0,2728

Отсюда выводится, что температура пламени
 = 979°, и

что температура воспламеняемости этой смеси газов находится около 979° столб. термометра.

Для газов, полученных из древесного угля при холодном дутье, имеем следующие данные:

Составъ	Въсь ки-
по вѣсу.	слорода,
	потреб-
	наго для
	сжиган-
	ія.

азота . . . 0,6580

угольной

кислоты . 0,1120

сѣрнистой

кислоты . 0,0188

углеродис-

таго четы-

рехъ - водо-

роднаго га-

за 0,0209 0,0824

окси уг-

лерода . . 0,1840 0,1043

водорода : 0,0063 0,0504

1 кил. 0,2371 = 1005 атмос. воздуха.

Продукты горения по весу.	Вычисленный относит. тепло-род.
азота . . . 0,7184, коему соотвѣствуетъ часть всего огнепительнаго теплорода. . .	0,1964
угольной кислоты . . . 0,2302	0,0509
водяныхъ паровъ . . . 0,0514	0,0435
1,0000 по сему общ. темп. смѣси =	0,2908.

Вычисляя по этому температуру пламени, найдемъ :

что газы, полученные изъ древеснаго угля при холодномъ дутьѣ, при горѣннн могутъ производить температуру съ 1097°.

Если газы, получаемые изъ высокихъ шахтныхъ печей, дѣйствующихъ съ темнымъ колошникомъ, въ отношеніи степени горючести, сравнимъ съ газами доменной печи; то увидимъ, что первые не могутъ имѣть такого общаго и разнообразнаго употребленія, какое свойственно доменнымъ газамъ: ибо трудновоспламеняемость ихъ, при затѣненіи обыкновеннаго топливнаго матеріала,

сопряжена съ особеннымъ неудобствомъ, и дѣлаетъ ихъ неспособными къ произведенію высокаго жара для плавильныхъ процессовъ. Но если представимъ себѣ, что въ сихъ газахъ содержится еще половина горячаго матеріала, который, при извѣстныхъ обстоятельствахъ, можетъ быть извлеченъ съ пользою; то убѣдимся, что примѣненіе этихъ, до сихъ поръ потерявшихся, горючихъ веществъ доставило бы большія выгоды заводскому производству.

Вообще введеніе употребленія газовъ, въ видѣ топлива, при полученіи мѣди и цинка изъ колчеданистыхъ рудъ, при выплавкѣ свинца, въ особенности же при сереброплавильной операціи и при всѣхъ процессахъ, кои совершаются въ пламенныхъ и обжигательныхъ печахъ, можетъ произвестъ весьма важный переворотъ въ экономическихъ отношеніяхъ; ибо нигдѣ нельзя такъ выгодно пользоваться потерявшимися горючими газами, какъ въ упомянутыхъ печахъ, доставляя къ нимъ эти газы чрезъ проводную трубу съ надлежащимъ количествомъ воздуха, потребнаго для сжиганія ихъ.

2.

ОПРЕДѢЛЕНІЕ СТЕПЕНЕЙ ЖАРА, ПОТРЕБНЫХЪ ДЛЯ ПЛАВЛЕНІЯ НѢКОТОРЫХЪ ЗАВОДСКИХЪ ПРОДУКТОВЪ, И ДЛЯ ОБРАЗОВАНІЯ РАЗНЫХЪ КРЕМНЕВОКИСЛЫХЪ СОЛЕЙ. Г. ПЛАТНЕРА.

(Пер. съ Нѣм. Штабсъ-Капитана Моиссева).

§ 1.

Опредѣленіе температуръ плавленія металловъ, земель и ихъ соединеній принадлежитъ къ числу весьма любопытныхъ предметовъ для пиротехніи, которые до сихъ поръ съ точностію еще не изслѣдованы.

Какъ ни разнообразны пирометры и другіе способы, придуманные для рѣшенія этой задачи, но ни одинъ изъ нихъ съ совершенствомъ не удовлетворяетъ еще предположенной цѣли. Сложность устройства большей части пирометровъ, затрудненія, встрѣчающіяся при употребленіи ихъ, равно какъ и поправки, которыми во многихъ случаяхъ должно подвергать полученные результаты, бываютъ причиною, что послѣдніе имѣютъ болѣе или менѣе чувствительную невѣрность, такъ что между температурами плавленія одного и того

же тѣла, опредѣленными разными учеными, часто оказывается значительное несходство, хотя и нельзя упрекать ихъ въ ошибочномъ и недостаточномъ изслѣдованіи сего предмета.

Огромное число выдуманныхъ пирометровъ, равно какъ и сложное устройство многихъ изъ нихъ, не дозволяютъ войти въ подробное описаніе каждаго пирометра, а потому, сообразуясь болѣе съ предметомъ сей статьи, ограничимся только общимъ обзоромъ ихъ (*).

(*) Scherers allgemeines Journal der Chemie, B. 2, S. 50. — Journal de Physique, T. 30, p. 2992. — Ure, chemisches Wörterbuch, Art. Pyrometer.

Krünitz Encyclopädie, Art. Pyrometer. — Journal des mines T. 14, p. 637., T. 14, p. 423, T. 28, p. 627. — Gehlers neues Journal für Physik, T. 2, S. 644. Gilberts Annalen B. 8, S. 233, B. 56, S. 162, B. 58, S. 254. B. 17, S. 237. Edingb. philosophical Journal T. VI. p. 179. Annales de chimie (первый рядъ) T. 38, p. 100, T. 74, p. 18, T. 78, p. 73, T. 90, p. 113, T. 46, p. 276, T. 41, p. 247, 251, 252.

Dingler, polytechnisches Journal, B. 29, S. 419.

Verhandlungen des Preussischen Gewerbevereins für 1832. S. 66 и 120, für 1833. S. 52 и für 1830. S. 132.

Baumgartners und Ettingshausens Zeitschrift. B. 10 S. 284, B. 2, S. 75.

Lampert, Purometrie, S. 92.

Webers Zeitschrift für Gewerbetreibende B. 3, S. 351. Annales de chimie (новый рядъ), T. 7, Poggendorfs Annalen, B. 23, S. 40.

§ 2.

Изобрѣтенные до сихъ поръ пирометры, частію дѣйствительно употреблявшіеся, частію только проскшированные, раздѣляются:

1) На такіе, коихъ устройство основано на уменьшеніи объема слабообожженной глины, проходящемъ при дальнѣйшемъ нагреваніи ея. Между ними заслуживаетъ вниманіе Веджевудовъ пирометръ, который съ большимъ или меньшимъ успѣхомъ употребляли многіе физики, какъ-то: Сосюръ, Кирванъ, Кавалло, Клапропъ и др.

2) Устройство пирометровъ втораго разряда основано на извѣстной уже температурѣ плавленія нѣкоторыхъ веществъ. Эти пирометры суть самые удобные. Г. Принсипъ уже удачно пользовался ими, а въ послѣднее время Г. Платнеръ, при помощи паяльной трубки, показалъ, что симъ способомъ можно опредѣлять пункты плавленія не только простыхъ и трудноплавкихъ веществъ, какъ на прим. плашины, но также и сложныхъ тѣлъ.

3) Третій разрядъ пирометровъ основывается на различномъ расширеніи тѣлъ отъ дѣйствія теплоты. Между сими пирометрами обращаютъ на себя особенное вниманіе два, изъ коихъ одинъ изобрѣшенъ Даніелемъ, а другой Петерсеномъ.

При помощи перваго пирометра Даніель произ-

водилъ довольно точные опыты, тогда какъ впо-
рой пиrometerъ, предложенный Петерсеномъ, ка-
жется, остался безъ употребленія.

4) При пиromетрахъ четвертаго разряда опре-
дѣленіе степени жара производится чрезъ наблю-
деніе напряженности свѣта, который, какъ из-
вѣстно, по мѣрѣ увеличиванія теплоты, стано-
вится сильнѣе. Сюда относится фонопиrometerъ
Лампадіуса.

5) Весьма важный разрядъ упомянутыхъ ин-
струментовъ составляютъ, такъ называемые, воз-
душные пиromетры, коихъ устройство основано
на расширеніи воздуха отъ дѣйствія теплоты.
Между ними преимущественно замѣчательны пи-
romетры Робена, Поппенса, Милля, Ура, Деви,
Приссена, Пулье и Петерсена.

6) Г. Шварцъ придумалъ особенный способъ
для измѣренія высокихъ степеней жара, основы-
ваясь на томъ, что если нагрѣтое тѣло погру-
зить въ воду, то температура ея повышается,
и что бывшая степень теплоты тѣла найдется,
если вѣсъ нагрѣтой воды помножить на число
градусовъ возвышенія ея температуры, произве-
деніе раздѣлить на вѣсъ охлажденнаго тѣла и его
относительный шеплородъ, и къ найденному част-
ному прибавить температуру воды, которую она
имѣла до погруженія въ ней тѣла.

7) Наконецъ Біоншъ предложилъ способъ для

опредѣленія возвышенныхъ температуръ посредствомъ закона теплопроводности тѣлъ, принадлежащихъ къ хорошимъ проводникамъ теплоты, наирим. посредствомъ металловъ, и на этомъ основаніи, такъ же какъ и Графъ Шшернбергъ, производилъ опыты, которые однако для температуръ плавленія дали слишкомъ малыя величины.

§ 3.

Что касается до производсва опытовъ для опредѣленія температуръ плавленія тѣлъ, то многіе физики и химики изслѣдовали относительную плавкость простыхъ и составныхъ веществъ, но рѣдко предпринимали абсолютное опредѣленіе пункта плавленія ихъ.

Первымъ изъ упомянутыхъ предметовъ прежде занимались Гг. Лампадіусъ, Лавуазье, Клапропъ, Бергманъ, Соссюръ, Ерманъ, Гейеръ, Кирванъ и многіе другіе; а въ новѣйшее время Гг. Берпье, Карспенъ, Митчерлихъ, Кобелль, также и Шведскіе металлурги: Бредбергъ, Сефштремъ, Спарбекъ, Томъ-Екенстомъ и Юнсенъ.

Почти всѣ изслѣдованія, произведенныя упомянутыми учеными, показываютъ только постепенный переходъ тѣлъ по степенямъ плавкости, но не дають еще удовлетворительнаго результата на счетъ абсолютной плавкости каждаго изъ этихъ тѣлъ; ибо при прежнихъ опытахъ даже

вліяніє шугля на сплавленныя въ немъ вещества часто не принимали въ соображеніе.

Вирочемъ всѣ опыты показываютъ, что между всѣми веществами чистая известь есть самое трудноплавкое тѣло; потомъ слѣдуютъ горькоземъ, глиноземъ, кремнеземъ, баритъ и другія. При изслѣдованіи же относительныхъ степеней жара, потребныхъ для образованія различныхъ силикатовъ, прежде составляли послѣдніе по простому вѣсу смѣшиваемыхъ веществъ, а потому эти изслѣдованія недоспапочны для вывода вѣрныхъ заключеній, и уступаютъ новѣйшимъ опытамъ Г. Бернье, при коихъ смѣшенія составлены были по отношеніямъ атомическихъ вѣсовъ.

Изъ всѣхъ упомянутыхъ авторовъ Соссюръ первый началъ, при испытаніяхъ паяльною трубкою, опредѣлять въ градусахъ температуру плавленія разныхъ веществъ. Измѣряя величину шариковъ, какіе только возможно было плавить, онъ получилъ результаты, копорые хотя и не совсѣмъ точны, ибо сплошь показываютъ слишкомъ большую температуру плавленія веществъ, но, не смотря на то, результаты сіи представляютъ болѣе надежное средство къ заключенію о плавкости тѣлъ, чѣмъ выводы другихъ, по этому предмету произведенныхъ, опытовъ.

§ 4.

Относительно настоящего опредѣленія пунктовъ плавленія металловъ, земель и ихъ соединеній, должно замѣтить, что опыты до сихъ поръ производились почти исключительно надъ одними только металлами. Вотъ результаты этихъ опытовъ.

Олово плавится при . . .	228°	сп.	т.	по опытамъ	Крейтона.
	267°	—	—	—	Гипона.
	228°	—	—	—	Рудберга.
	230°	—	—	—	Купфера.
	222,5°	—	—	—	Ермана.
Висмутъ плавится при	246°	—	—	—	Крейтона.
	241°	—	—	—	Гипона.
	265°	—	—	—	Рудберга.
	264°	—	—	—	Ермана.
Свинецъ плавится при	322 $\frac{1}{2}$ °	—	—	—	Крейтона.

322,2° ст. т. по опытамъ.

Гипсона.

325° — — — — —

Рудберга.

334° — — — — —

Кунфера.

Ршупъ кипитъ при . . 350° — — — — —

Дюлона и Пши.

Цинкъ приходитъ въ плотное состояніе при шем-
нерашуръ высшей . . 400° — — — — —

Рудберга.

Цинкъ плавится при . 411° — — — — —

Даніеля, чрезъ измѣ-
реніе желѣзною поло-
скою.

Сюръма плавится при . 512° — — — — —

Гипсона.

Серебро плавится при 1023° — — — — —

Даніеля, чрезъ измѣ-
реніе платиною
полоскою.

1034° — — — — —

Гипсона, чрезъ измѣ-
реніе желѣзною по-
лоскою.

999° — — — — —

Принсепа.

Смѣсь 9 частей серебра
съ 1 частию золота пла-
вится при 1048° сп. ш. по опытамъ
его же.

Смѣсь 5 частей серебра
съ 1 частию золота пла-
вится при 1121° — — — — —
его же.

Мѣдь плавится при 1132°
сп. ш. (поправлено) при 1091° — — — — —
Даніеля, чрезъ измѣ-
реніе платиною.

1207° — — — — —
Гипона.

Золото плавится при 1144°
(поправлено) при 1102° — — — — —
Даніеля, чрезъ измѣ-
реніе платиною.

1163° — — — — —
его же, чрезъ измѣ-
реніе желѣзомъ.

1380° — — — — —
Гипона.

Чугунъ плавится при 1587°
(поправлено) при 1530° — — — — —
Даніеля, чрезъ из-
мѣреніе платиною.

Изъ этого видно, какъ мало мы имѣемъ положительныхъ свѣдѣній на счетъ опредѣленія пунктовъ плавленія тѣлъ, составляющаго весьма важный предметъ для металлурговъ. Посему подробное описаніе опытовъ, произведенныхъ Г. Платнеромъ, заслуживаетъ особенное вниманіе, шѣмъ болѣе, что помощію ихъ онъ рѣшилъ многіе необъясненные еще вопросы, и получилъ весьма удивительныя результаты.

§ 5.

Опыты, предпринятыя Г. Платнеромъ, имѣли цѣлю:

- 1) Опредѣленіе температуръ плавленія нѣкоторыхъ заводскихъ продуктовъ, и
- 2) Изслѣдованіе степеней жара, при которыхъ образуются самыя важныя и наиболѣе встрѣчающіяся кремневокислыя соли (силикаты).

I.

Опредѣленіе температуръ плавленія нѣкоторыхъ заводскихъ продуктовъ.

§ 6.

Платнеръ, при производствѣ опытовъ, для опредѣленія пунктовъ плавленія, слѣдовалъ тому же способу, который употребляли Даніель, Припсенъ и преимущественно Соссюръ.

Въ § 3-мъ было упомянуто, что способъ Сосюра состоялъ въ томъ, чтобы опредѣлить пунктъ плавленія какого либо вещества въ градусахъ Веджевудова пирометра, чрезъ сравненіе діаметра самаго наибольшаго шарика, который только можно получить при сплавленіи пробы предъ паяльною трубкою, съ діаметромъ наибольшаго серебрянаго королька, который можно сплавить, при совершенно одинаковыхъ обстоятельствевахъ, и котораго пунктъ плавленія предварительно извѣстенъ.

Этотъ способъ подалъ Г. Платнеру мысль, чтобы испытуемое вещество сплавлять также предъ паяльною трубкою, и степень жара, потребную для сего плавленія, опредѣлять посредствомъ отысканія металлическихъ смѣшеній, наприм. золота съ серебромъ, которыя, при одинаковыхъ обстоятельствахъ съ изслѣдованнымъ тѣломъ, приходятъ въ жидкое состояніе, и которыхъ пунктъ плавленія уже извѣстенъ.

Производство опытовъ и потребныя для него устройства, состояли въ слѣдующемъ.

Для опредѣленія пунктовъ плавленія многихъ довольно легкоплавкихъ заводскихъ продуктовъ, какъ то: разныхъ штейновъ, глета, свинцовой шпейзы и черной мѣди, Платнеръ приготовилъ нѣсколько сплавовъ золота съ серебромъ, и серебра со свинцомъ, коихъ пункты плавленія опредѣ-

лилъ помощію вычисленія, принять, что температура плавленія:

Золота + 1102° стоград. терм.

Серебра + 1023° ————— ———

Свинца + 354° ————— ———

Для помѣщенія сихъ сплавовъ и изслѣдованныхъ тѣлъ служили небольшіе глиняные тигли, вышиною въ $\frac{5}{8}$ дюйма, и вверху $\frac{3}{4}$ дюйма шириною, стѣнки которыхъ имѣли не значительную, но равномерную толщину. Эти тигли, смотря по составнымъ частямъ сплавляемыхъ въ нихъ тѣлъ, употребляли прямо въ такомъ видѣ, либо предварительно смазывали внутри жидкою смѣсью, состоящею изъ очищеннаго помощію кислоты графита, и небольшого количества глины, и потомъ ихъ просушивали. Для сообщенія тиглямъ равномернаго жара были выбраны мягкіе угли, по возможности однороднаго качества, и обдѣланные въ видѣ параллелопипедальныхъ брусковъ, около 4 дюймовъ длины и одного квадратнаго дюйма въ поперечномъ разрѣзѣ; на конечныхъ плоскостяхъ бруска, посредствомъ бурава, сдѣланы были углубленія, въ которыя помѣщались тигли, такъ что кругомъ около нихъ оставалось еще свободное пространство; потомъ, чрезъ отверстіе, сдѣланное съ боку угольнаго бруска, направляли подъ низъ тигля оконечность пламени паяльной трубки.

Для опытовъ описывали 100 миллиграмовъ изслѣдуемаго вещества, и сыпали въ приготовленный для сего тигель, который предвари-тельно уже былъ установленъ надъ углубленіемъ, сдѣланнымъ вышеописаннымъ образомъ въ углѣ; по-томъ тигель закрывали угольною плиткою, снаб-женною въ срединѣ небольшимъ отверстіемъ, чрезъ которое можно было смотрѣть во внутренность тигля, и посредствомъ секундныхъ часовъ наблю-дали, въ какое время вещество сплавлялось въ со-вершенный шарикъ. Для устойчиваго положенія рамы, въ которой былъ вставленъ угольный бру-сокъ, и каучуковой трубки съ наконечникомъ, при-надлежавшей къ паяльнораздувательному прибору, у-потребляли особенный шпатель.

По окончаніи плавки описывали 100 милли-грамовъ металлическаго соединенія, имѣвшаго оди-наковый пунктъ плавленія съ изслѣдуемымъ шло-момъ, клали также въ глиняный тигель, который ставили въ углубленіе, находившееся на другомъ концѣ угольнаго бруска, и замѣчали, сколько по-требно времени, чтобы это соединеніе при рав-носильномъ дутьѣ сплавилось въ коралекъ.

Если въ опредѣленныхъ временахъ оказывалась разнось, то для устраненія погрѣшностей, про-исходящихъ отъ неоднороднаго качества угля, о-пыты повторяли тѣмъ же порядкомъ до нѣхъ поръ, пока непынуемое шло и металлическій

сплавъ въ одно время приходили въ жидкое состояніе.

При опредѣленіи пунктовъ плавленія трудноплавкихъ заводскихъ продуктовъ, какъ наприм. шлаковъ, принуждены были производить дутье кислородомъ, и употребляя трудноплавкія металлическія смѣшенія. Такъ какъ для образованія тягучихъ сплавовъ съ золотомъ нельзя было брать другихъ металловъ, кромѣ платины, которой температура плавленія еще неизвѣстна; но для дальнѣйшаго продолженія опытовъ, необходимо должно было сначала опредѣлить эту температуру.

§ 7.

Предполагая, что сплавы серебра съ платиною имѣютъ температуры плавленія пропорціональныя пунктамъ плавленія каждаго изъ сихъ металловъ, Платнеръ нашелъ, что смѣшеніе 9,5 миллиграм. платины съ 90,5 миллиграма серебра, имѣетъ съ золотомъ одинаковый пунктъ плавленія, и изъ этого по вычисленію вывелъ, что температура плавленія платины $= + 1855^{\circ}$ столбическаго термометра. Эта температура, по всей вѣроятности, вышла слишкомъ мала, а потому для точнѣйшаго опредѣленія ея прибѣгнули къ другому способу.

Посредствомъ паяльнораздувальнаго прибора, при уменьшенной густотѣ воздуха, могли спла-

внѣтъ непосредственно на угль королекъ золота
вѣсомъ въ 2290 миллиграмовъ, и почво такъ же
смѣшеніе, составленное изъ

1760 миллиграмовъ золота, и

230 миллиграмовъ платины,

могли только что привести въ жидкое состоя-
ніе. Сплавъ имѣлъ почти спальноострый цвѣтъ,
кристаллическую поверхность, и обнаруживалъ
значительную тягучесть.

При большемъ количествѣ золота и платины,
сплавление происходило несовершенно. Принявъ,
что пункты плавленія смѣшеній золота съ пла-
тиною пропорціональны температурамъ плавле-
нія сихъ металловъ, и означивъ чрезъ

А вѣсъ золота, который отдѣльно можно спла-
вить,

а. вѣсъ золота въ металлическомъ сплавѣ,

р. вѣсъ платины въ семъ сплавѣ,

с. пунктъ плавленія золота (+ 1102° стогра-
дуснаго термометра);

то пунктъ плавленія платины = x найдешся
по формулѣ:

$$x = \frac{A. \text{ с.} - a. \text{ с.}}{P.}$$

Или выражая въ числахъ :

$$x = \frac{2290. 1102 - 1760. 1102}{230.} = +2539^{\circ} \text{ стоградуснаго термометра.}$$

Для повѣрки этого вывода былъ сдѣланъ другой опытъ, состоявшій въ томъ, чтобы найсти смѣсь золота съ платиною, имѣющую съ чугуномъ одинаковый пунктъ плавленія.

Для производства опытовъ служили обожженные глиняные пилги, внутри вымазанные графитомъ, въ которыхъ плавилн металлы при дутьѣ кислорода, точно такъ же какъ и при опредѣленіи пунктовъ плавленія легкоплавкихъ заводскихъ продуктовъ.

При семъ было найдено, что смѣсь изъ :

70 миллиграмовъ золота и

50 миллиграмовъ платины,

имѣвшая значительную тягучесть, сплавлялась въ королекъ въ то же время, какъ и кусочикъ чугуна вѣсомъ въ 100 миллиграмовъ.

Означая

вѣсъ золота, находящагося въ сплавѣ, чрезъ А,
вѣсъ платины ————— Р,

пунктъ плавленія золота чрезъ $S = + 1102^{\circ}$
 стоградуснаго термометра
 — — — — — чугуна чрезъ $S' = + 1530^{\circ}$.
 стоградуснаго термометра;

то пунктъ плавленія платины $= X$ найдется

по вычисленію изъ формулы $S' - \frac{A \cdot S}{100}$. Означивъ
 величину сію чрезъ d , получимъ:

$$X = \frac{d \cdot 100}{P},$$

Или выражая въ числахъ:

$$d = 1530 - \frac{70 \cdot 1102}{100}, = 768,60 \text{ и}$$

$$x = \frac{768,60 \cdot 100}{30} = +2529^{\circ} \text{ стоградуснаго термометра.}$$

мометра.

Но при первомъ опытѣ нашли, что пунктъ плавленія платины $= +2539^{\circ}$, такъ что выводы разнятся только 10° , то температуру плавленія сего металла можно принять въ $+ 2534^{\circ}$ стоградуснаго термометра.

Митчерлихъ, въ изданномъ имъ учебномъ курсѣ химіи (Lehrbuch der Chemie, dritte Auflage, Bd. 1, S. 289), говоритъ, что въ пламени, происхо-

длщемъ опъ горѣнія водорода въ атмосферномъ воздухѣ, и имѣющемъ, по мѣтнію его, температуру въ 1560° стюградуснаго термометра, можно сплавить весьма тонкую платиновую проволоку. При томъ онъ замѣчаетъ, что для упомянушаго плавленія пребудетъ гораздо высшая степень жара, чѣмъ для плавленія желѣза, гранита, и что вообще эта степень жара болѣе той, которую мы можемъ производить въ печахъ, дѣйствующихъ дутьемъ; и поэтому выводитъ заключеніе, что температура, образующаяся въ доменныхъ печахъ, ниже 1560° , и что температура, при которой базальтъ находился въ жидкомъ состояніи, равно какъ и температура вулкановъ, вѣроятно, не превышаетъ 1000° .

Изъ сего слѣдовало бы, что пунктъ плавленія платины долженъ находиться ниже 1560° стюградуснаго термометра, и что пункты плавленія различныхъ металловъ, какъ напримѣръ серебра, золота и чугуна, которые до сихъ поръ были опредѣлены, показаны слишкомъ высокими.

Такъ какъ при опысканіи пункта плавленія платины Платнеръ основывался на извѣстныхъ уже температурахъ плавленія серебра, золота и чугуна, и съ ними также сравнивалъ пункты плавленія ихъ веществъ, кои легкоплавче золота;

то для изслѣдованія пунктовъ плавленія болѣе трудноплавкихъ тѣлъ, онъ рѣшился принять ту температуру плавленія платины, которую онъ самъ опредѣлилъ.

Посему если пункты плавленія платины и другихъ металловъ, равно какъ и заводскихъ продуктовъ, опредѣленные Г. Платнеромъ, дѣйстви-тельно слишкомъ велики; то по крайней мѣрѣ взаимное отношеніе разныхъ температуръ плавленія должно быть справедливо; и если современемъ пункты плавленія платины опредѣлятъ съ точностію, то нужно будетъ только нижезложенныя величины перечислять по извѣстнымъ уже формуламъ.

§ 8.

По приблизительномъ опредѣленіи пункта плавленія платины, легко можно, по способу, изложенному въ § 6, найти пункты плавленія трудноплавкихъ веществъ, если только онъ находится ниже температуры плавленія платины. Опыскавъ смѣшеніе металловъ, которое съ изслѣдуемымъ тѣломъ плавится при одинаковой температурѣ, величина послѣдней опредѣлится изъ формулы:

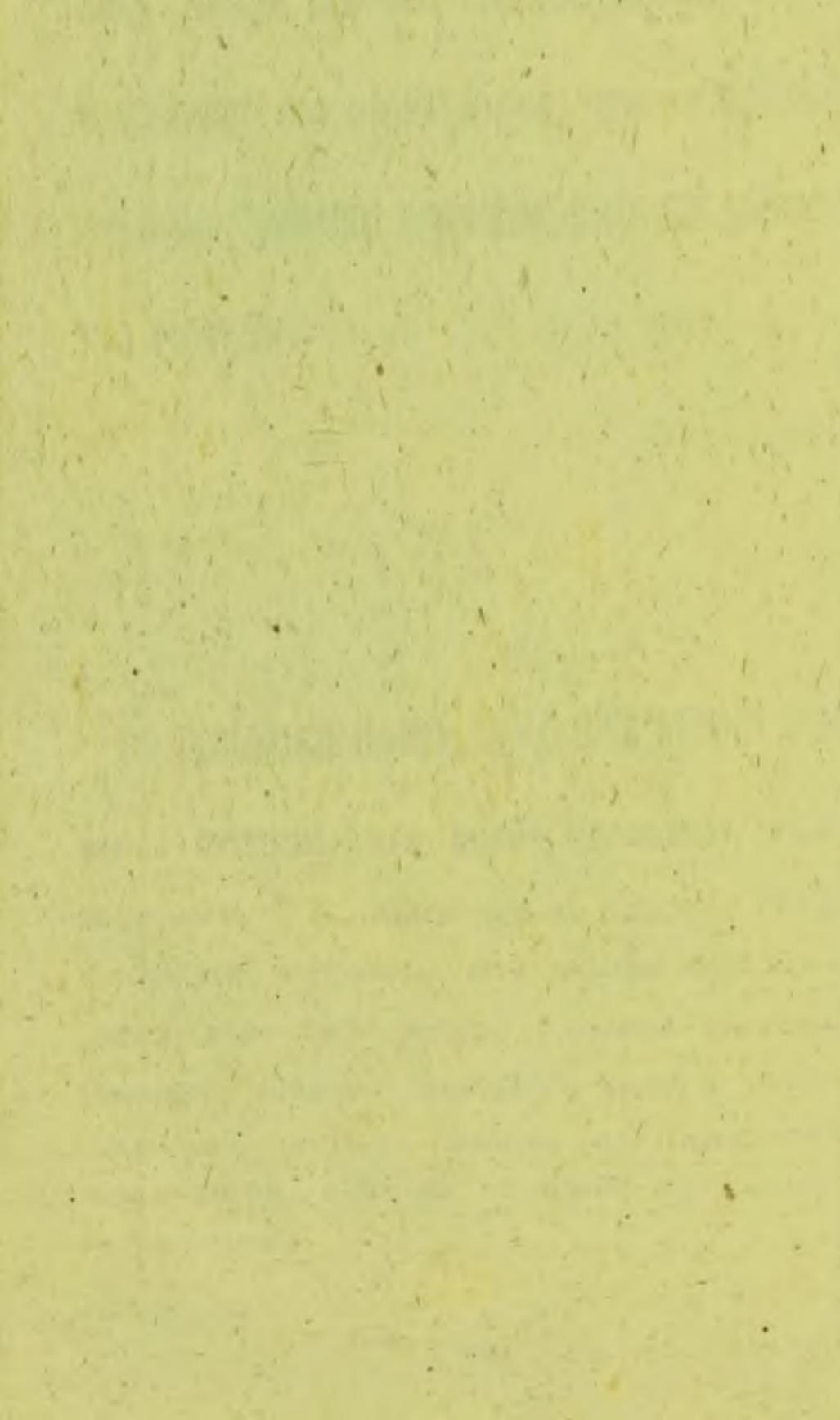
$$x = \frac{A \cdot s. + B. s}{100.},$$

гдѣ А и В означаютъ вѣса, а S и S' пункты плавленія металловъ, содержащихся въ смѣси; при семъ для опыта взято по вѣсу 100 часней металлическаго смѣшенія, и столько же изслѣды-
ваемого вещества.

Слѣдующая таблица содержитъ сводъ результатовъ, полученныхъ Г. Платнеромъ, при опредѣленіи пунктовъ плавленія разныхъ штейновъ, шлаковъ и другихъ продуктовъ преимущественно съ Фрейбергскихъ заводовъ.

Названіе веществъ, которыхъ пунктъ плавленія определенъ.	100 миллиграм. сего вещества сплавляются въ шарикъ при томъ же жарѣ, и въ то же время, какъ и смѣсь, состоящая изъ:	Посему пунктъ плавленія сего вещества находится при:
1) Роштеннъ	30 миллигр. золота и 70 серебра	+ 1047° спог. тер.
2) Блейшпейнъ	5 ————— - 95 —————	+ 1027° —————
3) Купферштейнъ	3 ————— свинца - 97 —————	+ 1002° —————
4) Свинцовая шпейза	50 ————— золота - 50 —————	+ 1062° —————
5) Черная мѣдь (*)	5 ————— ————— - 95 —————	+ 1027° —————
6) Красный глетъ	90 ————— серебра - 10 свинца	+ 954° —————
7) Шлаки отъ сырой плавки		
а) Старый шлакъ съ завода Гальсбрюка, имѣющій темножелтоватозеленый цвѣтъ и слабый стекловатый блескъ	84 ————— золота - 16 платин.	+ 1331° —————
б) Шлакъ отъ сырой плавки съ завода Мульднера, имѣющій темносѣрый цвѣтъ и стекловатый изломъ	83 ————— ————— - 17 —————	+ 1345° —————
в) Сырой шлакъ съ завода Гальсбрюка, отъ проплавки шихты, изобиловавшей ипжелощпаповыми рудами	84 ————— ————— - 16 —————	+ 1331° —————
г) Сырой шлакъ съ завода Мульднера отъ плавки холоднымъ воздухомъ, имѣющій тем-		
8) Шлакъ отъ свинцовой плавки съ завода Мульднера, имѣющій желтвозѣрый цвѣтъ и слабый металлическій блескъ	85 ————— ————— - 15 —————	+ 1317° —————
9) Шлакъ отъ плавки на черную мѣдь съ завода Мульднера, имѣющій буроваточерный цвѣтъ и слабый металлическій блескъ	83 ————— ————— - 17 —————	+ 1345° —————
10) Шлакъ отъ возстановленія глета, имѣющій желтоватозѣрый цвѣтъ и въ изломѣ слабый металлическій блескъ Содержалъ 69 проц. свинцовой окиси	94 ————— серебра - 6 свинца	+ 981° —————
11) Алтенбергскій шлакъ отъ оловянной плавки, имѣющій черный цвѣтъ и стекловатый изломъ	85 ————— золота - 15 платин.	+ 1317° —————
12) Доменный шлакъ съ чугуноплавленного завода Калиха въ Богеміи, полученный при хорошемъ ходѣ печи, имѣющій купороснозеленый цвѣтъ и стекловатый изломъ	80 ————— ————— - 20 —————	+ 1388° —————
13) Кричный шлакъ изъ Пфеильгаммера, имѣющій кристаллическое сложеніе, желтвозерный цвѣтъ и слабый металлическій блескъ	77 ————— ————— - 23 —————	+ 1431° —————

(*) Наѣдвенная температура плавленія должна быть слишкомъ велика, ибо при начальномъ дѣйствіи жара не на черную мѣдь, часть свинца изъ него выпалилась и оспавила пирудноплавкое смѣшеніе, которое только въ сильномъ жарѣ могло соединиться въ королекъ съ выполеннымъ свинцомъ.



Въ заключеніе упомянемъ еще объ одномъ опытъ, предпринимаемъ Г. Платнеромъ, для опредѣленія пункта плавленія мѣди.

По опытамъ Даниеля эноптъ пунктъ находится при $+1091^{\circ}$ стюградуенаго термометра, слѣдовательно ниже пункта плавленія золота. Однако, если оба металла въ чистомъ состояніи опдѣльно сплавить подъ муфелемъ, или предъ паяльною трубкою, то можно замѣтить, что мѣдь трудноплавче золота. Принсенъ по опытамъ нашель, что мѣдь плавится при той же температурѣ, какъ и сплавъ изъ

97 частей золота, и

3 частей платины.

Чтобы узнать, которое изъ этихъ данныхъ справедливо, взяли 100 миллиграмовъ мѣди, восстановленной изъ химически чистаго мѣднаго окисла, и сплавли на одномъ концѣ угольнаго бруска въ глиняномъ, внутри графитомъ смазанномъ шиглѣ; пошомъ на другомъ концѣ угольнаго бруска плавли 100 миллиграмовъ золота. По трехкратномъ повтореніи опыта нашли, что мѣдь сплавляется въ совершенный королекъ по испеченіи 50-ти секундъ, тогда какъ то же количество золота пребуеши для этого небогѣе 35-ти секундъ.

При семъ оказалось, что опредѣленная Принсепомъ смѣсь изъ 97-ми частей золота съ 3-мя частями платины нѣсколько легкоплавче мѣди, и что только 95-ть частей золота съ 5-ю частями платины образуютъ соединеніе, которое въ одно время съ мѣдью плавится въ королекъ; изъ чего выходитъ, что пунктъ плавленія мѣди

$$\frac{95. 1102 + 5. 2534}{100} = +1173^{\circ} \text{ сівогр. терм.}$$

3.

О антрацитѣ Южно-Валисскомъ и его употребленіи.

(Г. Капитана Иваицкаго).

Антрацитъ въ Южномъ Валисѣ находится въ весьма большомъ количествѣ. Онъ составляетъ пласты въ сѣверозападной части каменноугольнаго бассейна и уголь въ этомъ бассейнѣ, по мѣрѣ приближенія къ юговостоку, изъ антрацита дѣлается болѣе и болѣе смолистымъ, переходя всѣ разности отъ антрацита до смолистаго угля. Въ мѣстахъ ближайшихъ къ антрациту встрѣчается уголь, наружнымъ видомъ совершенно отличный отъ антрацита, имѣющій лучистое кристаллическое сложеніе и ломающійся очень мелкими угло-

вапыми кусками или въ порошкообразномъ видѣ. Этопъ уголь называется на мѣснѣ *сильт*. Онъ имѣетъ составъ подобный антрацитѣ, т. е. состоить изъ одного почти углерода и горитъ по тому безъ пламени. Разности эту прилично назвать *лучистымъ антрацитомъ*. Лучистый антрацитъ, сохраняя свой наружный видъ, по мѣрѣ приближенія къ югу, дѣлается болѣе и болѣе смолистымъ, и переходитъ въ *лучистый плавкій* (или смолистый) уголь. Въ первомъ случаѣ онъ подобенъ углю, добываемому при селѣ Красномъ Купѣ и окресинныхъ мѣстахъ Донецкаго бассейна, въ послѣднемъ подобенъ углю Успенскому и Никишовскому. Уголь, служащій для многочисленныхъ заводовъ, расположенныхъ при Merthir Dowlais и Pontipool, составляетъ другой переходъ изъ антрацина въ *смолистый уголь*. Наружными качествами этопъ уголь походитъ на нѣкопорыя разности мягкаго антраципа, состоя изъ отдѣльныхъ кубовидныхъ кусковъ плотнаго угля, скученныхъ между собою. Онъ содержитъ углерода до 85%; горитъ удобно, издавая очень мало дыму, что очень замѣтно по тому, что воздухъ въ Merthir и другихъ мѣстахъ не такъ дыментъ, какъ бы полагать можно было, смотря по количеству домнныхъ и пудлинговыхъ печей въ этомъ мѣстѣ. Этопъ уголь въ особенности удобенъ для желѣзнаго производства и поному называется *скит*

making coal. Оспальная, т. е. юговосточная, часть бассейна состоит преимущественно из смолистаго кубическаго угля.

Какимъ образомъ расположены пласты антрацита лучистаго и кубическаго угля, о томъ существуютъ два разныхъ мнѣнiя. Одни полагаютъ, что сѣверозападныя оконечности пластовъ, отъ дѣйствiя вулканическихъ породъ (которыхъ впрочемъ въ этомъ бассейнѣ не найдено), лишившись своихъ смолистыхъ частицъ, обратились въ антрацитъ, а юговосточная часть пластовъ въ бассейнѣ оспалась въ видѣ смолистаго угля. Другiе полагаютъ, что кажется вѣроятнѣе, будто бы нижнiе пласты въ формации состоятъ изъ антрацита, а верхнiе изъ смолистаго угля. Подтверженiемъ этому мнѣнiю служатъ и то, что часто въ одномъ и томъ же рудникѣ иногда разрабатываютъ вверху смолистый уголь, внизу антрацитъ, но иногда одинъ и тотъ же пластъ по горизонтальному протяженiю измѣняется изъ антрацита въ смолистый уголь. Превосходныя труды De la Beche'a въ Южномъ Валисѣ скоро будутъ опубликованы, а равно и его геологическая карта *ordonance geological survey*, прольютъ много свѣта на это интересное обстоятельство.

Антрацитъ Южно-Валискiй бываетъ двухъ отличительныхъ качествъ (кромѣ вышеупомянутаго лучистаго антрацита): *плотный* съ блестящимъ

раковиснымъ, или круговиднымъ изломомъ, нѣсколько металлическимъ блескомъ. Разноснѣ эта очень распрескивается при быспромѣ нагрѣваніи, а потому и неохотно употребляется въ доменныхъ печахъ, развѣ только въ смѣшеніи съ другою разноснѣю, копорая естѣ *млекій* антраципъ, состоящій изъ опидьльныхъ кубовидныхъ кусочковъ, скученныхъ между собою. Число пластовъ антраципиа простирается до 9-ти; толщина самаго главнаго пласта, называемаго *big vein*, простирается мѣстами до пятнадцати футовъ. Бассейнъ, имѣющій продолговатый видъ, простирается въ длину отъ воспока на западъ на 50 миль, отъ сѣвера на 10-ть, или въ ширину на 18 миль. Онъ окруженъ со всѣхъ сторонъ полосою горнаго известняка, лежащаго далѣе на девоньянской формациі, или древнемъ красномъ песчаникѣ.

Изъ этого краткаго очерка Южно-Валискаго бассейна видно большое сходство, въ относительномъ расположеніи разныхъ видовъ угля, между Южно-Валискимъ и Донецкимъ бассейномъ, въ южной Россіи: въ Донецкомъ мы то же видимъ съ одной стороны бассейна уголь антрациповаго качества (при Грушевкѣ (*) и сосѣднихъ мѣстахъ); далѣе слѣдуетъ полоса лучшаго антраципа, *cult* (каковъ уголь Краснаго Купа и сосѣднихъ мѣстъ);

(*) Смопри статьи Г. Иваницкаго въ Горномъ Журналѣ на 1839 годъ въ книжкахъ VII и XI.

за этимъ слѣдуетъ полоса *лугистаго смолистаго угля* (уголь Пикиповскій, Успенскій и проч.), и наконецъ бассейнъ нашъ оканчивается *кубическими смолистыми углями* (Лисичанскій уголь и проч). Угля же подобнаго Marthir'скому или Dowlais'скому, названному быше мягкимъ углемъ, состоящимъ изъ кубовидныхъ опдѣльносней, *iron taking coal*, въ Донецкомъ бассейнѣ я не замѣчалъ.

Антрацитъ Южно-Валлисскій только въ недавнее время, именно около пяти лѣтъ тому назадъ, обратилъ на себя вниманіе коммерческой публики. Его трудновозгораемость и способность распрескиваться при быстромъ нагрѣваніи дѣлали употребленіе его очень неудобнымъ и неуспѣшнымъ до того времени, пока Г. Крафтъ не приравнилъ къ нему горячаго дутья, а Г. Шейеръ не изобрѣлъ своего прибора для наполненія печей. Впрочемъ, въ настоящее время, приравнившись къ качествамъ антрацита, научились употреблять его и безъ этихъ двухъ изобрѣшеній, какъ будешь видно далѣе.

Употребленіе антрацита для выплавки чугуна и для топки паровой машины одного парохода на Темзѣ въ Лондонѣ, а равно для топки многочисленныхъ рудничныхъ машинъ въ Южномъ Валлисѣ показали все превосходство и экономію этого матеріала предъ обыкновеннымъ смолистымъ углемъ; но, не смотря на то, употребленіе его мед-

ленно распространяется. Причиною тому предрасудки, долгая привычка, а частію и монополія каменноугольныхъ владѣльцевъ сѣверной Англій; но, не смотря на то, должно надѣяться, что въ скоромъ времени антрацитъ совершенно замѣнитъ каменный уголь, употребляемый для пароводовъ, и коксъ, употребляемый для паровозовъ, которые въ Америкѣ съ успѣхомъ уже имъ оспариваются. Заграничная торговля антрацитомъ открылась, можно сказать, только нынѣшнимъ годомъ: значительное количество его вывезено въ Малагу для дѣйствія одного желѣзнаго завода, и нѣкоторые изъ владѣльцевъ рудниковъ намѣрены отправлять антрацитъ въ Санктпетербургъ, гдѣ они надѣются успѣшно соперничествовать съ Ньюкастельскимъ углемъ. Цѣна антрацита лучшаго въ портѣ Сванзи есть 15 шиллинговъ, перевозка до Санктпетербурга въ настоящее время стоитъ 10-ть шиллинговъ за тонну. Превосходныя гавани въ Сванзи и Ланельси, сообщенныя съ рудниками каналомъ и желѣзною дорогою, чрезвычайное изобиліе пластовъ, еще почти непронутаго, антрацита, его превосходныя качества, удобство къ перевозкѣ, происходящее отъ его твердости, заставляющія полагать, что этотъ матеріалъ, въ скоромъ времени, войдетъ въ повсемѣстное употребленіе и составитъ важный предметъ заграничной торговли.

Въ Америкѣ, въ Пенсильваніи, по послѣднимъ извѣстіямъ, употребленіе антраципа быспро распространяется, и въ заводѣ *Legiht crane iron work* оиъ употребляется не только для выплавки чугуна, но и для выдѣлки желѣза шакого высококачественнаго, что на послѣдней выставкѣ въ Филадельфій бладѣльцамъ была назначена медаль за лучшее желѣзо оиъ *Franclin institution*.

Въ настоящее время въ Южномъ Валлисѣ находится четыре желѣзныхъ завода, дѣйствующихъ антраципомъ: заводъ *Yniscedwin* (Ивискедвинъ) въ долину Сванзи, въ 14-ти миляхъ оиъ города Сванзи; въ немъ 2 доменные печи въ ходу и одна въ приговореніи. Заводъ эиотъ принадлежитъ и состоитъ подъ управленіемъ инженера Крана, получившаго патентъ на употребленіе антраципа для выплавки чугуна. Другой заводъ въ той же долинѣ есть *Istalyfera* (Испаливера), принадлежащій Ливерпульской компаніи; въ немъ 2 доменные печи въ полномъ дѣйствіи. Третьій заводъ есть *Neath Ahey*; въ немъ было въ ходу 2 доменные печи, въ настоящее время выдушныя по причинѣ дешевизны чугуна. Четвертый заводъ находится въ долинѣ Гвендрисъ, и состоитъ подъ управленіемъ инженера Плейера, получившаго патентъ на употребленіе антраципа для топки паровыхъ котловъ. Въ эиомъ заводѣ только одна доменная печь, но намѣрены выстроить восемь.

Заводъ Inescedwin поспросилъ очень давно. Онъ прежде дѣйствовалъ древеснымъ углемъ. Въ немъ, въ продолженіе 10 лѣтъ, Г. Крантъ дѣлалъ опыты надъ выплавкою чугуна антрацитомъ и успѣлъ въ семь только въ недавнее время, когда началъ употреблять горячій воздухъ и рудную сыпь, пропорціо-нальную количеству углерода, содержащагося въ антрацитѣ. Фиг. 1 изображаетъ печь доменную, въ которой теперь плавка производится антрацитомъ. Эта самая печь прежде употреблялась для древеснаго угля и давала при малой воздухо-дувной машинѣ, дѣйствовавшей водянымъ колесомъ, до 25 тоннъ чугуна въ недѣлю. Теперь эта печь имѣетъ 4 сопла, изъ коихъ заднее и два боковыхъ имѣютъ $3\frac{1}{2}$ дюйма въ діаметрѣ, передко прохо-дящее черезъ шемпель имѣетъ только $1\frac{1}{2}$ дюйма, и оно, по необходимости, помѣщено на 4 дюйма выше остальныхъ. Печь эта построена на по-добіе вагъ анки, ш. е, съ шонками въ одинъ кир-пичъ по ширинѣ стѣнами. Боковыя, задняя стѣны и лицевая сторона шемпеля сдѣланы чугунными досками съ залитыми въ нихъ желѣзными проб-ками, точно такъ же, какъ это дѣлается при за-ливкѣ трубокъ въ чугунныя формы; въ пробкахъ обращается холодная вода, что много сохраняетъ стѣны печи.

Засыпь состоитъ изъ:

$4\frac{1}{2}$ до $5\frac{1}{2}$ содежнъ обожженой руды
 3 до $3\frac{1}{2}$ — — антрацииа.
 $1\frac{1}{4}$ — — — — известнякя.

Рудная смѣсь состоить изъ 7 часней обожженаго глинистаго углекислаго желѣза и 1 часни кровавика изъ Кориваллиса. Содержаніе рудной смѣси около 50%.

Давленіе воздуха $2\frac{1}{4}$ фунна на квадратный дюймъ.

Въ суши проходить отъ 80 до 90 колошъ.

Въ недѣлю получается чугуна до 59 тоннъ.

Другая печь въ этомъ заводѣ имѣеть въ раснарѣ $12\frac{1}{2}$ футовъ и 40 футовъ вышиною; ее засыпають смѣсью кокса изъ плавкаго угля и антрацииа по равнымъ часнямъ. Ее пробовали напознать однимъ антрациитомъ; но не получивъ съ перваго разу удовлетверительныхъ результатовъ, предпочли оставивъ въ настоящемъ положеніи, имѣть болѣе, чю коксъ дѣлается изъ угля, принадлежащаго заводу и счюявъ не дороже антрацииа.

Машина, раздувающая объ печи, имѣеть цилиндръ въ 90 дюймовъ въ діаметрѣ. Размахъ поршня $9\frac{1}{2}$ футовъ. Въ минупу дѣлается 16размаховъ двойныхъ.

Цѣны матеріаламъ на мѣсѣ:

Антрациитъ $3\frac{1}{2}$ шиллинга

Руда и известнякъ 7 шиллинговъ за тонну.

Чугунъ обходится № 1 отъ 4 футовъ 15

ний лигровъ до 5 фунтовъ. Подушки для рельсовъ стоятъ цѣперъ 5 фунтовъ 15 шилагровъ.

Фигура 2 изображаетъ разръзъ печи въ заводѣ Istalyfera. По этой модели устроены и находящіяся въ дѣйствии двѣ печи и одна спрѣшная. Каждая печь имѣетъ по 5 фурмы, оныя 3 до $3\frac{1}{2}$ дюймовъ въ діаметрѣ. Снѣжны боговыя и задняя, равно и шемпельная доска, обложены чугуиными досками съ залитыми въ нихъ желѣзными трубкама, для обращенія холодной воды.

Нагрѣвательный приборъ при каждомъ боговомъ соплѣ состоитъ изъ двухъ печей, каждая съ 12-шью соединительными трубами въ 4 д. въ діаметрѣ. Воздухъ по нимъ проходитъ черезъ каждыя 4 трубы за одинъ разъ, или обращается три раза черезъ трубы, проходя черезъ каждый приборъ. Температура нагрѣтаго воздуха есть плавленіе свинца.

Машины, раздуваюція объ печи, слѣдующихъ размѣровъ. Машина высокаго давленія:

Діаметръ воздуховнаго цилиндра 38 дюймовъ

Размахъ поршня 48 — — —

Въ минуту 24 размаха двойныхъ, или въ мину-
ту 1440 кубическихъ фунтовъ воздуха атмосфер-
наго давленія.

Другая машина ступинельная имѣетъ возду-
ходовный цилиндръ 6 фунтовъ 6 дюймовъ

Размахъ поршня 72 — — —

Число размаховъ двойныхъ 12.
 Что даетъ 4800 кубическихъ футовъ воздуха
 въ минути, атмосфернаго давленія.

Регуляторъ къ обѣимъ машинамъ шаръ 55 фу-
 товъ въ діаметрѣ.

Давленіе, при описанныхъ соплахъ, $2\frac{1}{2}$ фунта на
 квадратный дюймъ. Иногда уменьшая соплы, или
 увеличивая число оборотовъ, производятъ дутье
 съ давленіемъ до $3\frac{1}{4}$ фунта на квадратный
 дюймъ.

Рудная сыпь состоитъ: изъ
 7 соленъ антраципа
 $9\frac{1}{2}$ ————— обожженной руды
 $2\frac{1}{4}$ ————— извѣстняка.

Въ сунки проходятъ ошъ 36 до 40 колошъ
 такого размѣра.

Въ недѣлю употребляется :

	Печь № 1.	Печь № 2.
Число засыпей	250	271
— — антра-		
ципу	107 тоннъ $16\frac{1}{4}$	сотень 94 тон. 17
— — обожже-		
наго углекис-		
лаго желѣза.	89 — — $2\frac{1}{2}$	сотень 101 — — $12\frac{1}{2}$
— — кровави-		
ка и другихъ		
окислитель-		
ныхъ рудъ .	15 — — $19\frac{1}{2}$	— — 15 — — 11

— — известп-
няка . . . 35 — — 15 — — 31 — — 6

Изъ того получено:

Чугуна . . . 52 — — $1\frac{1}{4}$ — — 56 — — $6\frac{3}{4}$

Среднимъ числомъ на каждую тонну выплавленнаго чугуна употребляется ошь $1\frac{1}{4}$ до $1\frac{3}{4}$ тонны антраципа.

По послѣднимъ извѣстіямъ, полученнымъ мною на дняхъ, въ печи № 1 въ недѣлю употреблено антраципу 92 тонны 1 сочня, чугуна получено 64 тонны 15 сопень.

Или на одну тонну чугуна употреблено антраципа 28 сопень.

Въ обоихъ эшихъ заводахъ употребляюшь антраципъ, описанный выше подъ именемъ *мягкаго*. *Плотный* антраципъ, будучи засыпанъ въ колошникъ, такъ распрескивается ошь сильнаго жару, всегда бывающаго въ колошникѣ, чпо печь наполняется мусеромъ и плавка въ ней съ трудомъ производится. Я теперь опишу оспроумное усройство, введенное Инженеромъ Плейеромъ на заводъ Coal Brook въ долину Gwernith для избѣжанія эшого важнаго неудобства. Цѣль эшого прибора состоиптъ въ постепенномъ нагрѣваніи антраципа, засыпаемаго въ доменную печь. Фигура 3 изображаетъ продольный разрѣзь доменной печи по діагонали *ab'*. Фигура 4. Доменная печь продолжается

вверхъ надъ колошникомъ *ab* въ видѣ обращеннаго конуса, успроиваемаго изъ того же манеріала, какъ и шахша доменной печи. Изъ колошника *ab* проводится 4 трубы за внутреннюю стѣною части *ac*, которую можно назвать *пріемникомъ*. Эти 4 трубы (изъ нихъ 3 только идны въ черпекъ, 2 въ разрѣзѣ и одна выведена точками) продолжаются надъ *пріемникомъ* въ 4 углахъ башни, успроенной надъ доменной печью, какъ при *dg. fi* и *ch*. Очевидно, что весь жаръ и газы изъ доменной печи будутъ вытягиваться по этимъ трубамъ *ag, ci* и *bh*, и *пріемникъ ac*, будучи наомень холоднымъ анспрациномъ, будетъ служить для постепеннаго нагрѣва его. Анспрацистъ, дошедши до *ab*, встрѣнитъ краснокалийный жаръ уже досташочно нагрѣтый, и распрескиваніе его этимъ совершенно или большею частию прекращается. Жаръ, выходящій изъ трубъ *ag, ie* и *bh*, можетъ быть употребленъ для нагрѣванія воздуха, паровыхъ котловъ или для пудлингованія, какъ шо и дѣлается съ успѣхомъ во Франціи. Эшонтъ приборъ на практикѣ оказался совершенно успѣшнымъ и въ заводѣ *Coal Brook*, при помощи его, употребляютъ плотный твердый анспрацистъ, чего на другихъ заводахъ безъ эшого средства съ равнымъ успѣхомъ дѣлать не могутъ.

Работа въ доменной печи, при употребленіи анспрациста, не отличается отъ работы, при упо-

превращеніи каменшаго угля или кокса. Мусеръ чаще накапливается въ горну, и опть того шлакъ дѣлается гуще и не охотно выискается; въ такомъ случаѣ, чтобы очитистить печь, открываютъ груды или переднее отперствіе, и такимъ образомъ мусеръ выдуваютъ изъ горна: при этомъ шемисель очень разогрѣвается и выпсупомлнуное успройчено *водяной тепловой доски*, на подобіе *водяныхъ фурль*, много способствуетъ къ сохраненію шемиселя опть расплавленія. Вообще жаръ при горнѣ антрацишовой печи значительно сильнѣе, нежели угольной, а потому и матеріалы для постройки печи должны быть самаго лучшаго качества.

Не смотря на блестящій успѣхъ всѣхъ до сего времени успроенныхъ антрацишovýchъ доменныхъ печей, плавка антрацишомъ еще не совсѣмъ хорошо извѣстна. По имѣющейсѣ теперь опытности можно вывести слѣдующее заключеніе: доменная печь, дѣйствующая антрацишомъ, должна быть ниже печи каменноугольной, потому что въ равныхъ объемахъ угля и антрациша, въ послѣднемъ содержится несравненно болѣе углерода, и слѣдовательно онъ несетъ большую сыпь. Вышина доменной печи антрацишовой, полагають, не должна превосходить 30 фушговъ; въ кошорыя изъ нынѣ дѣйствующихъ печей имѣють до 42 фушговъ вышины, но замѣчено, что чѣмъ ниже печь, тѣмъ успѣннѣе въ ней плавка. *Mr. Crone* спро-

иптъ теперь печь въ своемъ заводѣ только 30 футовъ вышиною. Распаръ то же, по мнѣнію многихъ, не долженъ превосходить 10 футовъ. Количество воздуха зависитъ отъ желаемой скорости плавки, но при равныхъ обстоятельствахъ антрацитъ потребуешь несравненно болѣе воздуха, нежели уголь или коксъ, какъ то видно изъ вышеприведенныхъ фактовъ. Давленіе, хотя многіе полагали нужнымъ имѣть очень сильное для сгорѣнія антрацита, опытность показала, должно быть въ $2\frac{1}{2}$ фунта и не много выше; были примѣры, что печь шла хорошо и при гораздо меньшемъ давленіи. Если въ печи собирается много мусеру, препятствующаго воздуху равномерно распространяться по всему пространству печи, въ такомъ случаѣ необходимо имѣть давленіе до $5\frac{1}{2}$ фунтовъ на квадратный дюймъ: Температура воздуха, употребляемаго для раздуванія доменныхъ печей антрацитовыхъ, обыкновенно достаточна для расплавленія чистаго свинца: но горячій воздухъ не есть необходимость для плавки антрацитомъ. Изъ опытовъ Плейера видно, что и холоднымъ воздухомъ можно получить хорошіе результаты, хотя можетъ быть не съ такою экономіею.

Печь, въ которой упомянутый опытъ былъ произведенъ, имѣла 15 футовъ вышины и 5 футовъ въ распарѣ. Въ первую недѣлю плавки, когда засыпь была, какъ 3 части антрацита къ одной

части получасмаго чугуна, чугуны былъ швердый и бѣлый, но на прешью недѣлю, когда засышь со- стояла изъ:

5 сошень аншрациша ,

2 сошень 1 чешверши и 14 фунповъ известняка,

6 сошень 2 чешвершей, обожженой руды,

Чугунъ былъ сѣрый (*), и очень мягкій, и въ недѣлю получено:

Чугуна № 2—11	тоннъ 16	сошень
———— № 3— 8	—— 6	——
Вещей — 1	—— 0	——
Крошья — 1	—— 17	——
<hr/>		
22	—— 19	сошень

На что употреблено:

Аншрациша 50 тоннъ

Известняка 23 ——— 15 сошень

Руды . . . 66 ——— 4 ———

Крошья . . — —— 6 ———

или на 1 тонну чугуна употреблено

Аншрацишу $2\frac{1}{4}$ тонны

Руды . . . 3 — —

Известняка 1 — —

(*) Въ разности чугуновъ, аншрацишовъ и проч., упоминае- мыхъ въ этой запискѣ, находятся въ собранной мною технической коллекціи.

При горячемъ же воздухѣ, какъ видно было выше, на одну шоону чугуна употребляеица не болѣе $4\frac{1}{2}$ шооны антраципа: но опыты такого рода сравнивать нельзя, пошому что печь, употребляемая для холоднаго воздуха, была очень мала и дѣйствовала только 3 недѣли. Интересность этого опыта состоитъ въ томъ, что холоднымъ воздухомъ и антраципомъ можно получить хорошия результаты. Чугунъ, выплавленный при семъ опытѣ, переделанъ въ желѣзо, и желѣзо вышло такихъ высокиаъ качествъ, что превосходило все сорныя желѣза каменноугольнаго и было подобно древесноугольному желѣзу Русскому или Шведскому.

Количество сыни также имѣетъ важное вліяніе на успѣхъ плавки. Г. Крафтъ, производя свои опыты, и не зная еще силы антраципа, т. е. содержанія въ немъ углерода, не употребивъ достаточной сыни, долго не могъ получить удовлетворительныхъ результатовъ. Такъ какъ жаръ въ горну доменной печи отъ антраципа несравненно сильнѣе, нежели отъ всѣхъ другихъ разновидей каменнаго угля, то весь процессъ плавки, т. е. возстановленіе руды, обугливаніе желѣза и расплавленіе чугуна и шлака, происходитъ на гораздо меньшемъ проспиранствѣ, нежели при каменномъ углѣ: а пошому спараніе мешалурга должно быть направлено къ тому, чтобы приблизить шочку пла-

влениі къ фурмамъ; иначе послѣ расплавленія чугуна и шмаковъ будетъ слѣдовать процессъ рафинированія, и вмѣсто чугуна, получится продуктъ, похожій на *sine metal*. Это есть то же одна изъ причинъ, кромѣ вѣса матеріаловъ, почему доменные печи антрациновые не должны быть выше 30-ти фузовъ.

При антрациновой плавкѣ, шакъ какъ и при угольной, употребляютъ глинистое углекислос желѣзо каменноугольной формациі, и окислы желѣза, каковы: кровавикъ, воднистый окисель желѣза и прочее, прибавляюшея только въ маломъ количествѣ, не болѣе $\frac{1}{7}$ по вѣсу руды. Для усвѣшшаго хода плавки, все полагаютея, что надъ печью нужно имѣть вышеописанный пріемникъ Шейера.

Употребленіе антрацита для топки паровыхъ котловъ, для кузницъ и прогара.

Антрацитъ издавна употреблялся въ пивоварняхъ Лондона для сушенія солода, и его предпочитаютъ для этого употребленія каменному углю, потому что онъ не вѣтъ дыму. Послѣдствіе Южнаго Валлиса то же съ незанамѣтныхъ временъ употребляютъ антрацитъ для своихъ каминовъ, и они очень хорошо пригошовляютъ мелкій антрацитъ и антрациновый мусеръ, смѣшивая его съ жирною глиною, сканывая въ шары, около 4-хъ дюймовъ въ діаметрѣ, и просушивая

ихъ. Антрацитъ, такъ приготовленный, есть очень дешевый и хорошій матеріалъ: онъ горитъ медленно, производитъ достапочный жаръ, но съ большимъ трудомъ загорается; почему огонь въ каминѣхъ поддерживающъ, постоянно подкладывая свѣжіе шары. Такимъ образомъ въ нѣкоторыхъ домахъ, какъ меня увѣряли, огонь не переводится въ продолженіе десятиковъ лѣтъ.

Во всѣхъ рудничныхъ машинахъ въ Южномъ Валлисѣ антрацитъ жгущъ съ большею экономію и безъ всякихъ затрудненій въ обыкновенныхъ угольныхъ печахъ.

Г. Плейеръ приваровалъ для жженія антрацита въ паровыхъ котлахъ слѣдующій, давно извѣстный, приборъ. Фигура 5-я изображаетъ продольный разрѣзъ пароваго котла: фигура 6-я поперечный; *се* есть печь въ котлѣ; *де* труба, проходящая чрезъ кошелъ; *fgi* пролеты кругомъ котла; *kl*, желѣзный конусъ, проходящій чрезъ кошелъ; *mn* чугунный конусъ, наставляемый на кошелъ, какъ продолженіе желѣзнаго конуса *kl*; чугунный конусъ, котораго отверстіе находится на почвѣ зданія, закрывается плотно чугунною крышкою *x*. Конусъ *ml*, будучи наполненъ антрацитомъ, доставляетъ въ печь *се* антрацитъ постепенно по мѣръ сгоранія. При этомъ приборъ мѣшаетъ въ печи совершенно не нужно и дверцы въ печи никогда не открываются; нѣкоторые котлы успро-

сны даже съ печами советѣмъ безъ дверей. Выгоды этого прибора состоятъ въ томъ, что антрацитъ доставляется въ печь малыми количествами постепенно, чего почти нельзя достигнуть забрасывая его лопатою; онъ нагревается постепенно прежде, нежели придетъ въ прикосновеніе съ каленымъ антрацитомъ, и шѣмъ распрескиваніе его почти совершенно опровергнуто. Этотъ приборомъ сберегаются рабочій для шопки. Приборы такого устройства употребляются уже при многихъ паровыхъ машинахъ въ заводѣ *Coal brook*, состоящемъ подъ управленіемъ Г. Плейера, и на пароходѣ *Антрацитъ*, плавающемъ по Темзѣ въ Лондонѣ.

Въ кузницахъ антрацитъ употребляется поже съ большою охотою, и многіе практики увѣряли, что для сварки онъ лучше угля, и что замѣчательно, онъ замѣтно улучшаетъ желѣзо при ковкѣ. Фигура 7-я изображаетъ кузнечный горнъ съ *пріемникомъ* Г. Плейера; *a* горнъ, *d* сопло, *bc* пріемникъ, закрывающійся крышкою *x*, е кирпичъ, висящій на концѣ рычага, коимъ онъ можетъ подниматься и опускаться. Этотъ кирпичъ, а равно и боковой кирпичъ *f*, служатъ для сконцентрированія жара въ горнѣ, и шѣмъ замѣняющъ свойство плавкаго кузнечнаго угля, образовать сводъ надъ горномъ. Пріемникъ *cb* служилъ

Горн. Журн. Кн. VIII. 1841. 10

для наполненія горна а антрациномъ, нагрѣннымъ и подготовленнымъ для горенія.

4.

О приготовленіи на Златоустовской оружейной фабрикѣ кирась, непроницаемыхъ для пуль.

(Г. Подполковника Ахмапова).

По случаю неудачи опытовъ выдѣлки кирась на Сестрорѣцкомъ оружейномъ заводѣ, по волю ГОСУДАРЯ ИМПЕРАТОРА, поручено было посольству нашему въ Парижъ принесть опытнаго мастера, для указанія способа къ приготовленію ихъ. Въ слѣдствіе чего прибылъ въ С. Петербургъ Клингеншальскаго завода мастеръ Спренгеръ, съ предложеніемъ приступить къ опытамъ приготовленія кирась на Сестрорѣцкомъ заводѣ, по извѣстному ему способу, на слѣдующихъ условіяхъ:

1) Спренгеръ обязывался, въ теченіе года, считая со дня прибытія его въ С. Петербургъ, управлять, въ качествѣ снального мастера, работами на казенныхъ фабрикахъ выдѣлки кирась и показать искусство дѣлать ихъ непроницаемыми для пуль.

2) Спренгеръ будетъ доставленъ на мѣсто сво-

его назначенія на счетъ правительства, съ пожитками и инструментами, не взыскивая за нихъ пошлины.

3) Ему будетъ отпускаемо по десяти франковъ ежедневно на содержаніе и другія издержки во время пути и до дня вступленія его на фабрику въ качествѣ спального мастера.

4) Будетъ отведена ему со дня прибытія его въ С. Петербургъ и во время продолженія его службы приличная квартира, или будетъ отпускаемыя квартирныя деньги, соотвѣстственно цѣнѣ этой квартиры.

5) Спренгеру будетъ назначено, со дня вступленія его въ должность спального мастера, четыре тысячи франковъ жалованья за годъ работы, изъ которыхъ ему будетъ выдана впередъ тысяча франковъ, а остальные три тысячи будутъ уплачиваться помѣсячно, т. е. по двѣсти пятидесяти франковъ.

6) Кромѣ того, упомянутому Спренгеру, будетъ назначено семь тысячъ франковъ, или сумма по настоящему курсу, въ видѣ награжденія за введеніе способа, неизвѣстнаго въ Россіи, и имѣющаго цѣлю сдѣлать кирасы непроницаемыми для пули. Упомянутая сумма семь тысячъ франковъ должна быть уплачена поочасъ по истеченіи года. А въ случаѣ смерти Спренгера, во время продолженія го-

да его контракта, половина этой суммы была бы уплачена его жене или детям.

7) Такъ какъ Спренгеръ долженъ оставить свою жену и двухъ детей, то ему назначается, въ видѣ добровольнаго дара, пять сотъ франковъ для поддержанія его семейства во время его отсутствія.

8) Спренгеръ обязывается остаться только одинъ годъ на фабрику, на которой онъ будетъ въ качествѣ спального мастера, и по истеченіи этого года ему будетъ выдано награжденіе семь тысячъ франковъ, обѣщанныхъ и утвержденныхъ (статья 6-я). Возвращеніе его во Францію по исполненіи контракта будетъ на счетъ правительства.

9) Такъ какъ упомянутому Спренгеру неизвѣстно вліяніе, какое можетъ имѣть шемпература климата на металлы, которые употребляются на выдѣлку вещества, для полученія нагрудника кирасы, непроницаемаго для пули, и какъ онъ не знаетъ свойства льса или угля, употребляемыхъ на Русскихъ фабрикахъ, а желаетъ доказать до очевидности, что онъ въ состояніи исполнить условія, прописанныя въ семь актъ; то ему позволено, по его собственному требованію, взять съ собою 57-мъ фунтовъ снапи и столько же желѣза, которыя онъ употреблялъ на Клингеншальской фабрику, дабы имѣть возможность выдѣлывать съ увѣренностію и съ знаніемъ дѣла желѣ-

мое вещество и въ размѣрахъ, въ которыхъ онъ дѣлалъ до сихъ поръ.

10 Если помлнутый Спренгеръ не исполнитъ условій, постановленныхъ симъ актомъ, п. е. если онъ не успеетъ выдѣлать вещества, способнаго сдѣлать нагрудникъ кирасы непроницаемымъ для пули; то онъ отказывается отъ всѣхъ правъ, которыхъ обеспечиваются ему усилкомъ его собла, о которомъ идетъ дѣло.

11) Деньги на дорогу, десять франковъ въ день, постановленные въ статьѣ 3-й, тысяча франковъ въ статьѣ 5-й и пять сотъ франковъ въ статьѣ 7-й, будутъ уплачены Спренгеру при отъѣздѣ его изъ Карлеруэ въ Санктпетербургъ.

По утвержденіи сихъ условій, ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ Высочайше повелѣтъ соизволилъ: дѣло кирасъ передать навсегда Златоустовской оружейной фабрикѣ, если опыты, на Сеспрорѣцкомъ заводѣ предназначенные, докажутъ пользу изготовленія ихъ по методу Спренгера. А какъ Артиллерійскій Департаментъ, приступивъ къ распоряженіямъ о производствѣ на Сеспрорѣцкомъ заводѣ опытовъ, и получивъ отъ мастера Спренгера описывъ о средствахъ, необходимыхъ къ устройству его мастерской, нашелъ, что исчисленные имъ потребности могутъ быть выполнены заводомъ не иначе, какъ въ продолжительное время и съ весьма значительными издержками, безъ

всякаго удосповѣренія въ успѣхъ: по основывалась на Высочайшей волѣ (чтобы по окончаніи на Сеспрорѣцкомъ заводѣ опыта, дальнѣйшее производство кираснаго дѣла предоставлено было Злапоустовской оружейной фабрикѣ), полагалъ, въ отвращеніе всѣхъ непрѣчаемыхъ затрудненій, болѣе удобнымъ, изготовленіе по новому способу кирасъ возложить на горное вѣдомство; такъ какъ устройство на Злапоустовской фабрикѣ всѣхъ механизмовъ, нужныхъ для исполненія наспоющихъ опытовъ, принесетъ пользу и на будущее время, тогда какъ сооруженіе ихъ въ Сеспрорѣцкѣ составитъ излишнюю издержку и послужитъ только временно для одного опыша, опасаясь пошомъ безъ наспоющаго употребленія. Но какъ для исполненія сего предположенія нужно было согласіе самаго Спренгера къ отправленію въ Злапоустъ, то ему сдѣланъ былъ предварительно о томъ вопросъ, на который онъ изъявилъ совершенную готовность отправиться въ Злапоустовскій заводъ, съ присовокупленіемъ слѣдующихъ дополнителныхъ условій:

а) До отправленія его въ Злапоустъ, дозволишь ему приготоовать въ Сеспрорѣцкѣ на пробу образецъ кираснаго металла, для чего онъ успроилъ уже, по необходимости, нужныя механическія приспособленія.

б) Выдать на проѣздъ слѣдующіе прогоны и

экипажъ, и назначить ему переводчика, знающаго хорошо Нѣмецкій и Русскій языки.

в) Увеличить его содержаніе, производя ему, вмѣстѣ съ слѣдующихъ по контракту 250 Франковъ, по 450 въ мѣсяць, и женѣ его переслать 2000 рублей, какъ особое вспоможеніе.

г) За каждаго совершенно обученаго имъ ученика выдашь ему по 1500 рублей, независимо отъ условій, въ контрактѣ его опредѣленныхъ.

д) Ускорить доставленіемъ сюда его инструментовъ и образцовъ стали, оставленныхъ имъ въ Карлсруэ.

По докладѣ о семъ ГОСУДАРЮ ИМПЕРАТОРУ, Его Величество найдя предположеніе Аршиллерійскаго Департаментна, относительно передачи цѣнѣ же Златоустовской оружейной фабрикѣ выдѣлки кирасъ, вполне уважительнымъ, и согласясь на дополнителныя условія мастера Спренгера, Высочайше повелѣньемъ соизволилъ исполнить это, присовокупивъ, что, по мнѣнію Его Величества, съ предоставленіемъ выдѣлки кирасъ Златоустовской фабрикѣ, откроется новое средство существованія рабочимъ этой фабрики.

Во исполненіе сей Высочайшей воли, сдѣлано было распоряженіе объ отправленіи мастера Спренгера въ Златоустъ, куда прибылъ онъ въ Декабрѣ 1856 года, и приготовавъ разные инструменты и штамповыя спанки, сначала сдѣлалъ по образцу,

привезенному имъ изъ-за границы, восемь кирасъ, по наружномъ осмопрѣ коихъ, оказались онѣ безъ плени и сѣдинъ, вѣсомъ же прошивъ иноспираниаго 16-ти фунтоваго, легче 3-мя фунтами. Кирасы эти были пробованы попомъ оружейными выстрѣлами, на разстояніи 20 сажень, и семь изъ нихъ выдержали пробу, ославивъ каждая на себѣ впадины, глубиной въ подіаметра солдатской пули, а осьмая кираса, приготовленная монѣе прочихъ, пробита въ нижней части на стигу на пролетѣ. Изъ выдержавшихъ пробу, двѣ кирасы съ выправленными у нихъ впадинами, представлены были чрезъ Г. Военнаго Министра ГОСУДАРЮ ИМПЕРАТОРУ, и по Высочайшему повелѣнію испытывались при Кавалерійскомъ Ея Величества полку, командиръ коего донесъ попомъ: 1) что по произведеніи въ кирасы, на разстояніи 20 сажень, нѣсколькихъ выстрѣловъ, ни одна изъ пуль не могла насквозь пробить ихъ; на разстояніи же 40 шаговъ одна изъ нихъ прострѣлена въ двухъ мѣстахъ; и 2) что хотя доброта сихъ кирасъ и крѣпость металла дѣйствительно хороши, но тяжесть ихъ будетъ изнурительна для нижнихъ чиновъ, ибо въ кирасахъ, нынѣ употребляемыхъ въ Кавалергардскомъ полку, самага большаго калибра, съ мѣдною накладкою, передняя половина вѣситъ $10\frac{1}{2}$ фунтовъ; помянуныя же кирасы безъ накладокъ вѣсятъ: пробитая 13 фунтовъ 45 зо-

лопниковъ, а другая 14 фунтовъ 21 золотникъ. По сему Его Величество повелѣть соизволилъ, поручить мастеру Спренгеру, пригото­вить нѣсколько кирасъ на большой, средній и малый ростъ, по образцамъ, какъ гвардейскихъ, такъ и армейскихъ войскъ, сдѣлавъ въ числѣ ихъ двѣ или три кирасы съ накладкою мѣдной лапуни, съ шѣмъ, чтобъ онъ изыскалъ, не окажется ли возможнымъ выдѣлывать впродъ кирасы не тяжелѣе тѣхъ, кои нынѣ въ нашихъ войскахъ употребляются, съ сохраненіемъ той же твердости и прочности въ металлѣ. Въ слѣдствіе чего, были приготовлены Спренгеромъ чепыре кирасы, двѣ 10 и двѣ 11-ти фунтовыхъ. Кирасы эти, бывъ подвергнуты ружейнымъ пробамъ, на разстояніи 60-ти шаговъ, не выдержали ударовъ пуль; почему поручено было Спренгеру повторить опыты приготовленія кирасъ съ измѣненіемъ твердости металла, дабы можно было заключить, будетъ ли онъ въ состояніи пригото­вить кирасы требуемаго вѣса, кои чрезъ измѣненіе состава кирасной массы и самой закалки, были бы по­тяжелѣе употребляемыхъ въ войскахъ нашихъ, съ сохраненіемъ той же твердости и прочности въ металлѣ. Мастеръ Спренгеръ, для повтора­нія сихъ опытовъ, занима­ясь пригото­вленіемъ разныхъ сортовъ стали, въ Январѣ мѣсяцѣ 1838 года, ошъ случившейся съ нимъ болѣзни, померъ; и хотя самыя опыты

по дѣлу кирасъ назначеннаго вѣса, съ выдержаніемъ пробъ, окончены имъ не были, но какъ главнѣйшіе приемы, при дѣлѣ кирасъ употребляемые, были уже переняты находившимися при немъ учениками, по мѣстное начальство и нашло возможнымъ продолжать ихъ далѣе; достигнувъ же въ послѣдствіи желаемыхъ результатовъ, Златоустовская оружейная фабрика постоянно занимается нынѣ приготовленіемъ кирасъ, непроницаемыхъ для пуль, возлагаемыхъ на нее по требованіямъ Военнаго Министерства.

Приготавливаемыя кирасы по росту раздѣляются на 15 № №; для каждаго № определенъ средній вѣсъ и ремедиумъ. Для кирасы на самый большой ростъ назначенъ вѣсъ 22 фунта 86 золотниковъ вообще въ передней и задней половинахъ и съ мѣдною накладкою; а для кирасы на малый ростъ 16 фунтовъ 64 золотника.

Самое же производство работъ по дѣлу кирасъ въ настоящее время состоитъ въ слѣдующемъ:

Металлъ, идущій на дѣло кирасъ, готовится чрезъ сварку сырцовой стали съ желѣзомъ. Обыкновенно берутъ по вѣсу 35 фунтовъ хорошей сырцовой стали въ брускахъ, толщиной въ 1 дюймъ 4 линіи, и по нагрѣвкѣ, расковываютъ ее въ полосы или ленты, толщиной 1 линіи, а шириною въ 1 дюймъ 4 линіи. Столько же и ша-

кого же размѣра берутъ хорошаго мягкаго желѣза, и по нагрѣвкѣ расковыываютъ въ леншы, какъ и спаль. Тѣ и другія леншы разсѣкаютъ на части, въ 12 вершковъ длиною, и изъ частей составляютъ сборку. Для сего кладутъ полоску желѣза, на нее полоску стали, потомъ опять полоску желѣза и такъ далѣе, до $5\frac{1}{2}$ вершковъ въ вышину, оканчивая полоскою желѣза; въ таковой сборкѣ обыкновенно бываетъ 25 полосокъ. Сборка захватывается клещами и кладется въ горнъ для сварки, производимой съ большою осторожностію, при доспашочномъ жарѣ; при чемъ употребляется шлечевая сухая глина, очень мягкая. По обращеніи стали и желѣза въ одну массу и по проковкѣ ея подъ колопушкою, получается такъ называемая болванка, имѣющая $14\frac{1}{2}$ вершковъ длины, $2\frac{1}{2}$ вершка ширины и $\frac{1}{2}$ вершка толщины въ срединѣ и 5 линій въ концахъ. Въ таковой болванкѣ оказывается вѣсу до 24 фунтовъ, а 1 пудъ 6 фунтовъ будетъ въ угарѣ. Сего количества металла будетъ доспашочно на двѣ переднія части кирасы.

Болванки по нагрѣвкѣ прокапываются въ плющеныхъ валкахъ, нарочито выпоченныхъ такимъ образомъ, что середина получаемого полотно будетъ толщиной въ $1\frac{1}{2}$ линій, а въ краяхъ въ $\frac{3}{4}$ линій. Это на шовъ ковсць, что середина передней части кирасы, должна быть толще про-

пиву боковъ. При прокаткѣ болванки оказываешся угару 2 фунта и полотнище получается съ вѣсомъ 22-хъ фунтовъ; его выправляютъ ручными молотками, спланиваютъ на водяномъ плочилѣ для приведенія въ требуемый вѣсъ, калиберъ и для очистки отъ окалины; очерчиваютъ по накидкѣ насплошную фигуру двухъ переднихъ частей кирасы, и вырѣзываютъ, какъ ихъ, такъ и мѣста на нихъ, ножницами для шеи и рукъ. Если плотно будетъ безъ пленъ и трещинъ, тогда оно признаешся годнымъ и поступаетъ въ штамповку.

Для сего кладутъ плотно въ воздушную печь, гдѣ, по нагрѣвкѣ его до ровнаго повсюду краснаго цвѣта, подносятъ его въ штампъ и двумя ударами чугуною бабою, вѣсомъ въ 50 пудовъ, придаютъ фигуру кирасы, нагрѣвая впрочемъ для каждаго удара особо.

Послѣ штамповки обрѣзываютъ кирасу кругомъ по накидкѣ холодную, большими ножницами, оставляя съ краевъ на 5 линий для загибки кромки. По обрѣзаніи краевъ, снова нагрѣваютъ кирасу и подъ другимъ штампомъ загибаютъ у ней кругомъ края однимъ и тѣмъ же нагрѣвомъ до приведенія къ окончанію.

Когда края кирасы надлежащимъ образомъ загнушы, тогда она выправляется ручными молотками подъ присмотромъ браковщика и приводится во всѣхъ частяхъ подъ вѣрный калиберъ въ

длину, ширину, глубину и вышину, въ подлежащую ширину и округлоспъ около руки и шеи, въ глубину загнушихъ краевъ и округлоспъ и ширину нижней выдающейся впередъ части кирасы.

По выправленіи кирасы, браковщикъ принимаетъ ее по вѣрному калибру, и найдя годною, клеймитъ своимъ клеймомъ. Тогда уже поступаетъ она въ опиловку, состоящую въ слѣдующемъ:

1) Опиловщикъ обязанъ опилишь ее вѣрно по данному калибру, наблюдая вышину и глубину краевъ, такъ чтобы они во всѣхъ частяхъ были вѣрны; и 2) онъ долженъ смотрѣть, чтобы покосившуюся гдѣ либо кирасу отъ завинчиванія въ тискахъ при опиловкѣ, выправить и представить се браковщику совершенно вѣрною, кошорый найдя ее таковою, отдаетъ калыцику.

Калыцикъ, получивъ кирасу, ровно нагрѣваетъ ее во всѣхъ частяхъ въ шой же печи и закаливаетъ въ конопляномъ маслѣ; потомъ нагрѣваетъ опять и опускаетъ, для приданія ей упругости. А какъ при этомъ кираса получаетъ въ нѣкоторыхъ частяхъ неправильное положеніе, то немедленно, по закалкѣ, она снова осматривается и подвергается по калибру. При чемъ искривленные мѣста вторично выправляются ручными молотками, и потомъ поступаетъ въ шлифовальную фабрику. Здѣсь окончательно приводится она въ правильный видъ, получаетъ совершенно ровную и гладкую

поверхность и определенный вѣсъ. По осмотру, найденная шаковою, признается годною и поступаетъ на пробу.

Проба кирасы сосноюшъ въ шомъ, что въ 20 саженомъ разстояніи, стрѣляютъ въ нее изъ ружей зарядомъ въ $2\frac{1}{2}$ золотника пороху и въ 6 золотниковъ свинцовою пулею. Та кираса, которая не только не пропустишь чрезъ себя пули, но не получишь и малѣйшей прещины, выдержавшей отъ удара пули, оспавившей незначительное углубленіе, и признается совершенно годною.

Кирасы, выдержавшія пробу, сортируются на три разряда: однѣ поступающъ въ лакировку, другія получаютъ мѣдную оправу и прещи просно полировку, смотря по возложенному наряду для разныхъ полковъ войска.

Приготовленіе мешалла для спинныхъ частей кирасы, производится точно такимъ же образомъ, какъ описано выше для переднихъ частей, съ тою только отмѣною, что какъ онъ легче, то изъ того же количества сваренной стали и желѣза выходитъ, вмѣсто двухъ, три заднихъ части. Равнымъ образомъ и послѣдующая опдѣлка спинныхъ частей кирасы, одинакова съ передними, кромѣ, что не подвергаются ружейной пробѣ.

Бракъ по приготовленіи кирасъ, непроизвас-

мыхъ для цули, не смотря на новоснъ еще сего дѣла, въ настоящее время въ сложноснн, при переходѣ ихъ по всеѣмъ цехамъ, какъ то: по цеху правки кирасъ, по опиловкѣ, калкѣ и наконецъ по пробѣ ихъ ружейными выстрѣлами, составляетъ около 20-ни штукъ на 100. Можно надѣяться, что при дальнѣйшемъ усовершенствованіи сего производсва и по приученіи мастеровъ и рабочихъ къ необходимымъ при этомъ приемамъ и искусству, означенный бракъ уменьшится.

Въ заключеніе сего должно еще сказать, что кирасная сталь, получаемая, какъ выше сказано, чрезъ сварку сырцової стали съ желѣзомъ, оказалась весьма годною на дѣло ноженъ для офицерскаго оружія: палашныхъ и сабельныхъ. Прежде, для приданія желѣзнымъ ножнамъ высокой полировки, они подвергались цементированію и рѣдко получались совершенно чистыми безъ черновинъ и наружныхъ сѣдинъ; теперь же изъ кирасной стали получаютъ они совершенно чистыми и принимаютъ высокій полиръ, безъ цементованія и съ меньшимъ трудомъ по опиловкѣ и полировкѣ.

IV.

С М Ъ С Ь.

1.

О СВАРИВАЕМОСТИ МЕТАЛЛОВЪ Г. ФУРНЕ (*).

(Переводъ Шшабсь-Капитана Моисеева).

Между химиками вообще господствуетъ мнѣніе, что изъ всѣхъ металловъ только желѣзо и платина могутъ свариваться безъ предварительнаго сплавленія. Но если мы видимъ, что двѣ совершенно выполированныя свинцовыя доски, чрезъ простое давленіе, такъ крѣпко пристають другъ къ другу, что, не смотря на несовершенство прикосновенія, для разнятія ихъ, требуется вѣсъ въ нѣсколько фунтовъ, и что послѣ сего разнятія

(*) Annales de chym. et de Phys., и опшуда перев. въ Journal für pract. Chemie 7 Heft, 1841.

соприкасающіяся частии поверхноспей дѣйстви-
тельно надорваны; по очевидно, что свинець дол-
жно опнестн также къ сваривающнмся метал-
ламъ, съ нѣмъ только различіемъ, что онъ уже
при обыкновенной температурѣ имѣетъ мягкость,
достаточную для свариваемости его.

Это обстоятельство подаю мнѣ поводъ къ
предположенію, что порошкамъ разныхъ метал-
ловъ можно сообщать совершенную тягучесть и
сдѣленіе безъ предварительнаго сплавленія ихъ,
исключая хрупкихъ и дробящихся металловъ, по-
тому что удары молота и давленіе, вмѣсто шо-
го, чтобы увеличивать связь ихъ, разрушаютъ ее;
впрочемъ можетъ быть найдутся случаи, благо-
приятствующіе силѣ сдѣленія нѣкоторыхъ изъ
нихъ, пакъ наприм. цинкъ, при температурѣ близ-
кой къ шокѣ кипѣнія воды, весьма легко пропя-
гивается чрезъ пройму, и я однажды случайно по-
лучилъ очень чистый и тягучій висмутъ, когда
спалъ массу сего металла пропнывать отчаспи
сѣрою.

Само собою разумѣется, что при этихъ опера-
ціяхъ должно стараться, чтобы между сваривае-
мымъ металломъ не пошло пыли, препятствующей
сближенію атомовъ его. Также должно от-
вращать образованіе окисла, производящаго по-
добное же дѣйствіе. Наприм. желѣзо сваривается,
потому что можетъ выдерживать сильный блю-

калийный жаръ безъ перехода въ жидкое состояніе; чрезъ это происходитъ плавленіе желѣзнаго окисла въ окиселъ, который при ударахъ молотка легко отдѣляется отъ поверхностей кусковъ, приводимыхъ въ соприкосновеніе. По совершенно произвольной причинѣ, то же самое желѣзо, когда оно прокашивается между валками, и удерживается часами окисла въ своихъ порахъ, часами показывается одно только скопленіе волоконъ безъ всякаго вѣснаго соединенія. Въ семъ случаѣ, между этими волокнами, чрезъ увеличительное стекло, можно приметить сѣроватую пыль, представляющую окиселъ желѣза, который присоединившись своимъ нарушеніемъ связи цѣлой массы сего металла.

Въ семъ предположеніи я подвергнулъ обработыванію сначала порошокъ серебра, полученный изъ хлористаго соединенія, помощію сѣрой кислоты и цинка. Этотъ порошокъ сыпалъ въ шпатель и прокалилъ, чрезъ что часами его сблизилась до такой степени, что масса могла выдерживать слабыя удары молотка безъ образованія прещинъ. Потомъ массу сію я снова нагрѣлъ и проковалъ, и такъ продолжая, послѣ нѣсколькихъ операцій, получилъ совершенно вязкую, тягучую и равномерную полоску. Послѣ проплющиванія между валками сдѣлали изъ нея сосудъ, политура котораго показывала совершенно однородность металла.

да. Эпоионъ способъ обработки, какъ видно, весьма сходенъ съ обработкою платины.

Послѣ сего я подвергалъ испытанію порошокъ золота, оставшійся опѣ разделенія кварцованнаго сплава азотною кислотою, и получилъ тѣ же самые результаты, какъ и при обработываніи серебра.

Мѣдь обнаружилъ совершенно тѣ же свойства, когда я успѣлъ уничтожить образованіе окисла, производя опыты надъ порошкомъ, полученнымъ, чрезъ возстановленіе мѣднаго окисла, дѣйствіемъ сируи водороднаго газа. Однако при этомъ я встрѣтилъ большія затрудненія, по причинѣ легко обнаруживающихся слѣдовъ мѣдной закиси, даже подъ прикрытіемъ угля. Лучше всего удался мнѣ слѣдующій способъ. Изъ возстановительной трубки я вынулъ два слившійся кусочекъ, величиною съ каленый орѣхъ, пропиталъ его масломъ, и успѣшно раскалилъ предъ напальной трубкою, осторожно проковалъ; потомъ снова смочилъ масломъ и продолжалъ обработывать по прежнему, такъ что наконецъ съ значительною потерей получилъ небольшую призму красной, тягучей мѣди, которую можно было ковать, и подобно золоту и серебру, сплющивать между валками (*).

(*) Г. Гофратъ Озаннъ, въ Вирцбургѣ, пользовался свариваемостію мелкораздѣленной мѣди, получаемой изъ мѣднаго окисла посредствомъ водороднаго газа, уже съ давняго

Очевидно, что изъ окиси никеля, которая отъ малѣйшаго прикосновенія угольныхъ паровъ возстановляется, и при обработываніи возстановительнымъ пламенемъ предъ паяльною трубкою, образуетъ металлическій порошокъ, можно бы было тѣмъ же способомъ получить пластинки этого трудноплавкаго металла.

Какъ бы то ни было, опыты надъ свариваемостію золота и серебра показали возможность получить объѣръ изъ обоихъ этихъ металловъ, которую нельзя произвести посредствомъ плавки. Съ этою цѣлю я насыпалъ въ тигель перемежающимися слоями порошки золота и серебра, и обработывалъ смѣсь точно такъ же, какъ и опдѣльные металлы. Операція сія совершенно удовлетворила моему желанію. Естественнo, что способъ, употребленный мною, можно довести до большаго совершенства, наприм. порошокъ серебра можно сжать подъ гидравлическимъ прессомъ и образовавъ весьма крѣпкую пластинку, потомъ на поверхности ея сдѣлать вырѣзки и заполнить

времени употреблялъ се для снимковъ съ опдѣсковъ медалей и проч., сдѣланныхъ изъ металлической мѣди.

Эти снимки весьма хороши, но только не имѣютъ той металлическоблестящей поверхности, какая свойственна копіямъ, полученнымъ посредствомъ гальванизма. Изобрѣтатель современемъ издастъ подробное описаніе своего способа.

ихъ также скатымъ порошкомъ золота. Чрезъ это получится родъ накладной работы, которую прокаливаніемъ и проковкою можно довести до такой крѣпости, что масса будетъ имѣть плотность и сцѣпленіе, свойственныя металламъ. Но при этомъ производствѣ непременно надобно принимать въ соображеніе сжимаемость металловъ, въ противномъ случаѣ опѣ раздѣленія ихъ произойдутъ трещины. Впрочемъ не должно слишкомъ опасаться небольшихъ трещинъ, обнаруживающихся при началѣ операціи; ибо опытомъ известно, что чрезъ сближеніе частей опѣ ударовъ молотка онѣ потомъ уничтожаются. Такимъ образомъ можно бы производить буквы, и мраморовидныя или узорчатыя изображенія изъ золота на серебряной пластинѣ и наоборотъ. Также чрезъ наложеніе золота на серебро этимъ способомъ можно бы непосредственно наводить позолоту, которая имѣла бы желаемую толщину, и при этомъ была бы прочнѣе, пропусвъ обыкновенной сухой позолоты серебра.

Узоры можно сдѣлать еще разнообразнѣе, если поверхность пластинки заполировать, и сообщить тусклый видъ одному только серебру, помощію азотной кислоты, либо одному золоту, намазавъ поверхность его ртутью, которую потомъ можно отдѣлять улетучиваніемъ. Видъ поверхности еще можно измѣнить, сообщая ей о-

крашиваніе чрезъ образованіе серебряной черни. Для сего поверхность серебряной пластинки должно смочить сѣрноводороднымъ амміякомъ, и подпергнувъ ее въ муфель такой степени жара, при которой сѣра можетъ вступити въ соединеніе съ серебромъ. Послѣ сего пластинку потчасъ должно вынуть изъ муфеля, въ противномъ случаѣ, опъ неравнобѣрнаго расширенія металла и сѣрнистаго соединенія его, произойдетъ раздѣленіе, и сѣрнистый металлъ отстанетъ отъ поверхности. Полученная такимъ образомъ сѣрнистая масса сначала имѣетъ тусклый, черный цвѣтъ, но послѣ прокатыванія между валками, часпн ея сближаются, и она принимаетъ металлическій блескъ и синевапоспальной цвѣтъ.

Я долженъ еще присовокупить, что для сообщенія массѣ пріятной наружности, надобно стараться, чтобы къ серебру приварено было не малое количество золота; въ противномъ случаѣ образуется соединеніе сихъ металловъ, которое имѣетъ блѣдный цвѣтъ, и опного не легко обнаруживается на поверхности серебряной пластинки.

По той же причинѣ пластинку не надобно сильно плющить между валками, ибо въ семъ случаѣ соединившіяся часпн золота и серебра весьма разширяются, и образуютъ болѣе или менѣе широкіе промежутки, оппѣнки коихъ не имѣютъ особенно пріятнаго вида. При соблюденіи надле-

жащей предоенорожности всегда можно пользо-
 ваться свойствомъ соединенія сихъ металловъ
 безъ сплавленія; наприм. если дамасцированныя
 пластинки погрузишь въ слабую азотную кислоту,
 то получается сначала рядъ пусклыхъ узоровъ,
 пронходящихъ отъ чистаго серебра; далѣ дру-
 гой рядъ бѣлыхъ или блѣдножелтыхъ жилокъ, ко-
 торыя, образуясь отъ нераспворимаго соединенія
 золота съ серебромъ, удерживаютъ свойственнѣй-
 шій блескъ, и наконецъ въ среднѣ блестящія
 желтыя полоски чистаго золота. Впрочемъ я
 долженъ ограничиться этими замѣчаніями, кошо-
 рыя достаточны для того, чшобы художникамъ
 показать путь къ усовершенствованію сдѣланнаго
 мною открытія, если они найдутъ его удобнымъ
 для примѣненія къ своимъ искусствамъ.

2.

Свѣдѣнія о дѣйствіи газовыхъ печей: пудлинговой,
 сварочной и отвѣливательной, устроенныхъ въ Вас-
 серальфингенѣ (*).

(Съ Нѣм. Штабсъ-Капитана Мюнсева).

Раземаширивая нынѣшнее состояніе желѣзнаго

(*) Изъ Journal fur practische Chemie. Heft 7, 1841.

производства, легко можемъ убѣдиться, что оно достигло до высокой степени совершенства, и что съ начала текущаго столѣтія эта важная отрасль горнозаводской промышленности сдѣлала чрезвычайные успѣхи.

Между прочимъ замѣтимъ, что въ послѣдніе годы Металлурги обратили особенное вниманіе на то, чтобы издержки на выплавку чугуна и выдѣлку желѣза уменьшишь, чрезъ сбереженіе горючаго матеріала.

Въ слѣдствіе сего, вмѣсто древеснаго угля и кокса, при доменномъ и кричномъ производствахъ, стали употреблять необугленные дрова, каменный уголь и даже бурый уголь и торфъ, открывъ такимъ образомъ новый путь къ распространенію желѣзнаго производства, и къ сокращенію, сопряженныхъ съ нимъ, расходовъ. Къ этому не мало содѣйствовало также введеніе нагрѣтаго дутья; устройство при кричныхъ горнахъ калильныхъ печей, нагрѣваемыхъ пламенемъ, отдѣляющимся изъ сихъ горновъ; разнаго рода употребленіе пламени, выходящаго изъ колошника доменныхъ печей, и многія другія, весьма важныя улучшенія.

Между всѣми этими усовершенствованіями и нововведеніями, изобрѣтеніе, сдѣланное Директоромъ желѣзнаго завода въ Вассеральфингенъ, Г. горнымъ Совѣтникомъ Фавръ ди Формъ, есть самое важное; онъ придумалъ, чтобы газы доменной пе-

чи, образующіе пламя надъ колошникомъ, съ нѣкоторой глубины шахта, прежде воспламененія ихъ, собирашь и пользуешься ими для нагрѣванія пудлинговыхъ, сварочныхъ и другихъ печей.

Упоиребленіе пламени изъ колошника для различной цѣли, какъ наприм. для нагрѣванія вдуваемого въ печь воздуха, для обжега извѣстки и рудъ, для топки паровыхъ котловъ и проч., за 6 или за 8 лѣтъ предъ симъ, сдѣлалось уже извѣстнымъ; но эшимъ пламенемъ могли производить только краснокаленный жаръ, такъ что упоиребленіе его было весьма ограничено.

Способъ же Г. Фавра доставилъ возможность производить самую высокую температуру, которая только иребуется для металлургическихъ операцій.

Способъ эшого заключается собственно въ искусственномъ зажиганіи газовъ, при содѣйствіи вдуваемого воздуха, и въ особенномъ устройствѣ газовыхъ печей.

Результаты, выведенные изъ продолжительныхъ, тщательныхъ произведенныхъ, опытовъ надъ упоиребленіемъ новаго способа, были столь выгодны, что смѣло можно надѣяться, что это изобрѣщеніе сдѣлаетъ такой же переворотъ въ желѣзномъ производствѣ, какъ и изобрѣщеніе паровыхъ машинъ въ обласии практической механики.

Въ Вассеральфингенѣ теперь устроены три газовыя печи, находящіяся въ дѣйстви.

Въ одной домиѣ (южной) газы собираются для нагрѣванія печи, служащей для отбѣливанія чугуна; они отводятся съ нѣкоторой глубины доменнаго шахта особливою трубкою; но, можетъ быть, не болѣе какъ $\frac{1}{6}$ или $\frac{1}{5}$ часть всего количества газовъ проходитъ въ нее, пошому что пламя надъ колошникомъ едва замѣтно уменьшилось.

Не смотря на то, въ газовой печи еженедѣльно получается около 550 центнеровъ отбѣленнаго чугуна, имѣющаго кристаллическо-лучистое сложеніе и сребристобѣлый цвѣтъ.

Отбѣливаніе чугуна въ газовой печи производится столь удачно, что чугунъ лишается болшей части углерода, и совершенно освобождается отъ постороннихъ примѣсей, именно: фосфора и сѣры. Угаръ, который въ обыкновенныхъ Англійскихъ очистительныхъ горнахъ, дѣйствующихъ коксомъ, никогда не бываетъ менѣе 9—10 процентовъ, при хорошемъ ходѣ газовой печи, не превышаетъ отъ 1 до 2 процентовъ. При семъ процессѣ къ чугуну присаживаются еще нѣсколько фунтовъ желѣзной окалины, и отшого часпо случается, что чрезъ возстановленіе сей примѣси, по окончаніи отбѣливанія получаютъ чугуна болѣе, нежели сколько было насажено въ печь.

Еще должно замѣнить, что чугунъ, поступаю-

цій въ отбѣливаніе, весь состоиптъ изъ ломн и крошечекъ опть лишня, которыя, какъ извѣстно, всегда содержатъ значительную часть, приварившагося къ нимъ, формоваго песку.

Вообще при новомъ родѣ отбѣливанія чугуна усилены многія неудобства, встрѣчающіяся при очищеніи или отбѣливаніи чугуна въ обыкновенныхъ очистительныхъ горнахъ; весь процессъ совершается правильно и равномерно. Сверхъ того пламя рабочимъ при этомъ процессѣ уменьшено.

Не менѣе того выгодны результаты опытовъ надъ пудлингованіемъ газами.

Пудлинговая печь, усиленная въ Вассеральфингенѣ, снабжается газами изъ сѣверной доменной печи.

Въ шахтѣ ея, на нѣкоторой глубинѣ, находятся два отверстія, чрезъ когорыя отводится такое количество газа, какое потребно для дѣйствія въ одно время пудлинговой и сварочной печей; но по недостатку воды, для движенія колеса при воздуходувной машинѣ, шеперь принуждены попеременно пускать эти печи въ дѣйствіе, при чемъ чрезъ одно газоотводное отверстіе доставляется достаточное количество газа для одной печи.

Температура въ газопудлинговой печи, судя по свойству процесса, выше нежели въ печи, дѣйствующей дровами, каменнымъ углемъ или пор-

фомъ. Пламя въ ней ясное и прозрачное, такъ что работникъ въ состояніи безпрестанно дѣлать наблюденія во всѣхъ пунктахъ печнаго пода; весь процессъ, при нѣскольکو искусномъ управленіи, совершается весьма равномерно и правильно. Въ печь за разъ насаживающа опѣтъ $3\frac{1}{2}$ до 4 центнеровъ отбѣленного чугуна, который въ особенномъ горну предварительно нагрѣвается до краснакаленія. По испеченіи $1\frac{1}{4}$ или 2 часовъ крицы уже поспѣваютъ.

Угаръ чугуна при этой работѣ весьма малъ, составляя среднимъ числомъ не болѣе опѣтъ 1 до 2 процентовъ. Желѣзо получается превосходнаго качества.

Къ особеннымъ свойствамъ пудлингованія газами принадлежитъ еще по обстоятельство, что образованіе и возстановленіе шлака производятся въ одно и то же время. Шлакъ, получаемый при обжиманіи крицы, присаживается къ чугуну при слѣдующемъ процессѣ, служа вмѣсто очищающей примѣси.

Шлакъ вовсе не выпускается, а остается постепенно въ одинаковомъ количествѣ на подѣ печи, который впрочемъ также дѣлается изъ кричныхъ соковъ.

Кромѣ шлака, опѣдѣляющагося при обжиманіи крицы, найдено выгоднымъ прибавлять еще обыкновенный кричногорновый сокъ, чрезъ возстанов-

леніе кошорого не рѣдко въ крицахъ получаютъ желѣза болѣе, нежели сколько на то употреблено было отбѣленного чугуна.

Въ газовопудлинговой печи еженедѣльно выдѣлывается около 250 центнеровъ желѣза.

Свариваніе желѣза въ газовосварочной печи представляеть, подобно обоимъ упомянутымъ процессамъ, также значительныя выгоды; однако результаты этой работы до сихъ поръ были не столь важны, въ сравненіи съ отбѣливаніемъ и пудлингованіемъ въ газовыхъ печахъ; именно, угаръ желѣза, по причинѣ образующагося большого количества шлака, довольно значительнъ, составляя отъ 12 до 13%, а иногда еще и болѣе. Печь дѣйствуетъ весьма хорошо, такъ что, при безостановочномъ ходѣ ея, въ недѣлю проваривается до 300 центнеровъ кричного желѣза.

Изъ всего этого видно, что результаты дѣйствія газовыхъ печей въ Вассеральфингенѣ чрезвычайно удовлетворительны. Изъ чугунныхъ крошечекъ и ломы выдѣлываютъ въ сихъ печахъ превосходное желѣзо (при угарѣ около 12 до 13%), вовсе не издерживая дорогоспоющаго шпильнаго матеріала, или, лучше сказать, употребляя такой горючій матеріалъ, который до сихъ поръ терялся совершенно безъ всякой пользы.

3.

Полуда для желѣза, содержащая цинкъ. Г. Рейса.

(Съ Нѣмецк. Шпабстъ-Капитана Монсева).

Извѣстно, что жеснь, подверженная дѣйствию влажнаго воздуха, весьма скоро порпится, и что посуда, приготоовленная изъ нея (въ особенности если оипъ употребленія она мѣстами лишилась своей полуды), такъ сильно ржавѣеть, что даже пѣ части, копорыя сохранили еще полуду на обѣихъ сторонахъ, дѣлаются рыхлыми, отшого что въ промежуткѣ находящееся желѣзо также превращается въ ржавцину. Какъ скоро окисленіе луженаго желѣза уже началось, то продолжается гораздо быспрѣе, нежели въ помѣ случаетъ, если бы желѣзо воее не было покрыто полудою. Причина этого заключена въ гальваническомъ дѣйствіи, копорое обнаруживается между обоими металлами и находящеюся при семъ влажностію. Подобное же дѣйствіе примѣчается также при бронзовыхъ, позолоченыхъ вещахъ, какъ напримбюствахъ, спатуяхъ и проч., копорыя, при потерѣ части своей позолоты, гораздо больше подвержены окисленію, нежели пѣ, копорыя съ самаго начала не имѣли оной. Средство для уничтоженія этого вреда состоишь въ употребле-

ни цинка. Именно, если олово, назначенное для луженія листового желѣза, сплавишь съ 4-мя или 5-ю процентами цинка, по вышезамѣченное дѣйствіе измѣняется: хотя гальваническая сила и обнаруживается, но вмѣсто желѣза электроположительнымъ металломъ дѣлается цинкъ, который при обыкновенной температурѣ прошивуспонитъ дѣйствию влажнаго воздуха лучше, чѣмъ желѣзо. Куски жести, приготовленной обоими способами, хранились въ продолженіе болѣе одного года въ весьма сыромъ подвалѣ. Жестъ, луженая по обыкновенному способу, не только покрылась пятнами ржавчины, и лишилась металлическаго блеска, но и дѣлалась совершенно рыхлою, тогда какъ другой кусокъ жести, луженой съ присадкою цинка, сохранилъ не только свой первоначальный металлическій блескъ, но и всѣ качества хорошей жести.

Сплавъ, составленный изъ 8-ми частей олова и 1-ой части цинка, хотя нѣсколько и трудноплавекъ, но для луженія, въ особенности чугунной посуды, по своей прочности, предпочитается простому олову. Во Франціи часто пользуются этимъ сплавомъ, составляя его въ такомъ же отношеніи. Тамъ же употребляютъ еще особенный способъ для покрытія желѣзою мѣдью разныхъ желѣзныхъ вещей, какъ то: пряжекъ, винтовъ и гвоздей. Для сего погружаютъ ихъ въ растворъ

желтой мѣди въ разведенной сѣрной кислотѣ (купоросномъ маслѣ), и по осажденіи на нихъ мѣди, обмывающъ и прокаливающъ подъ прикрытіемъ угольного порошка. Чрезъ это онѣ получаютъ видъ мѣдныхъ издѣлій, и во многихъ случаяхъ замѣняютъ ихъ съ большою выгодною.

4.

Краткія замѣчанія о новѣйшихъ усовершенствованіяхъ по желѣзному производству въ заводахъ Гг. Шенелевыхъ.

(Г. Штабст.-Капитана Узаписа).

Горюгій матеріалъ. Топоръ при рубкѣ дровъ замѣненъ пилою; кромѣ облегченія механической работы, замѣчено уже немаловажное сбереженіе въ лѣсѣ. Кромѣ ручныхъ пилъ, намѣрены также устроитъ машинныя круглыя пилы, для распиловки короткихъ дровъ, идущихъ въ доменную плавку.

Выжегъ угля производимся въ лежащихъ кучахъ; полученіе угля по вѣсу не превышаетъ 12%, что безъ сомнѣнія чрезвычайно мало.

Впрочемъ, эта невыгодная по мѣстнымъ обстоятельствамъ операція, въ непродолжительномъ времени будешь весьма ограничена; ибо до-

менныя печи будутъ упоиреблять большую частью головни (bois torrefié), получаема, либо въ куреняхъ, при содѣйствіи венпилапора, либо въ чугунныхъ ящикахъ на колошникахъ доменныхъ печей; кричные же горны замѣняются пудлинговыми печами.

Доменное производство, при содѣйствіи нагрѣтаго воздуха, идетъ весьма успѣшно; получаемый чугунъ въ высокой степени замѣчательнаго вязкости и однородности состава. Нельзя не замѣтить, что пламя колошника теряется безъ пользы; даже нагрѣваніе воздуха производится въ отдѣльныхъ печахъ.

Вагранки дѣйствуютъ хорошо; пламя ихъ колошника упоиребляется для нагрѣванія котла паровой машины.

Литье, по качеству чугуна, могло бы быть превосходное, но грубость формовой земли не позволяетъ сообщать поверхностямъ отлитыхъ вещей надлежащей гладкости. Легко было бы опсыранный сей недосиапокъ; стонить только смолоть жерновами формовую землю и пономъ просѣять. Гг. Шепелевы выписали изъ Англій искуснаго липейщика, который, безъ сомнѣнія, въ скоромъ времени приведетъ въ надлежащее совершенство эту важную часть желѣзнаго производства, и онъ же обязанъ показатъ пригопвленіе вещей изъ ошоженного чугуна.

Кричное производство оставлено въ прежнемъ его видѣ, но едва ли оно не выпѣснился пудлингованіемъ дровами, довольно успѣшныя опыты коего уже производились на Выксунскомъ заводѣ. Гг. Шенелсвы, съ разрѣшенія Его Сіашельства господина Министра Финансовъ, послали уже на Воппинскій заводъ хорошихъ техниковъ для изученія сей операціи. Въ Сеншюбрѣ, либо Окпябрѣ мѣсяцѣ нынѣшняго года, пудлингованіе дровами должно бытъ въ полномъ ходу; паровая машина въ 100 силъ, почти уже готова, будешь приводить въ движеніе валки для соршоваго желѣза.

Сортовое желѣзо по - сию - пору изготовляется подъ молошомъ, исключая проволочнаго желѣза, которое получается въ валкахъ, приводимыхъ въ движеніе паровою машиною, силою въ 50-ть лошадей. Эша послѣдняя операція, только что введенная, обѣщаетъ чрезвычайно много относительно сбереженія рабочаго времени и качества произведеній.

Заводскія машины построены хорошо, но не всегда по хорошимъ проектамъ. Къ чему горизонтальныя, воздухоподующіе цилиндры со скоростію поршня въ 1-нѣ фуфтѣ, вмѣсто 3-хъ, или другими словами: къ чему увеличивають бесполезно объемъ цилиндровъ въ 3 раза? Не странно ль видѣть паровую машину, коей шатунъ связанъ съ валомъ наливнаго колеса, приводящаго къ движенію гори-

зонпадьные цилиндры? Но босвыя колега, находящіяся на Уралъ еще во всеобщемъ употребленіи, здѣсь уничижены и замѣняются хорошими наливными колесами.

Машинная фабрика имѣетъ покамѣстъ дурное помѣщеніе и мало хорошихъ машинъ - инструмен-товъ (machines outils), но сіи послѣдніе уже работаются по рисункамъ Г. Копьева, имѣвшаго случай видѣть лучшія механическія заведенія Англіи. Большой каменный корпусъ будетъ выспро-енъ въ печеніе будущаго года, для помѣщенія машинной фабрики, кошорая, подѣ искуснымъ управленіемъ Г. Копьева, будетъ, безъ сомнѣнія, производишь хорошія машины. Паровыя и другія машины, предѣ описыкою покупателямъ, никогда не собираются въ заводахъ Гг. Шепелевыхъ, какъ это дѣлается въ лучшихъ механическихъ заведеніяхъ; а это обстоятельство влечетъ нерѣдко жалобы покупателей и вредитъ доброй славѣ заводовъ.

Вообще можно замѣтить, что заводы Гг. Шепелевыхъ имѣютъ все элементы быспраго усовершенствованія: бдинительный надзоръ и осмотри-тельное управление Гг. владѣльцевъ; хорошихъ тех-никовъ, каковы: Гг. Кларкъ, Копьевъ, Роджерсъ и другіе; обиліе заказовъ и удобствъ водянаго сообщенія; а поному я не сомнѣваюсь, что въ скоромъ

времени, они могутъ спать на ряду съ лучшими Европейскими желѣзными заводами.

Б.

О НЕРАВНОМѢРНОЙ РАЗШИРИМОСТИ ГРАНИТА.

(Г. М. Соколова).

Въ астрономической обсерваторіи на Пулковой горѣ сдѣлано недавно Г. Академикомъ Струве любопытное замѣчаніе относительно неравномѣрной разширимости отъ температуры гранитовыхъ массъ. Въ продолженіе цѣлаго года дѣятельныхъ наблюдений, Г. Струве имѣлъ случай замѣнить, что находящійся въ обсерваторіи пассажъ-инструментъ дѣлалъ ошибочныя показанія отъ того, что зимою и лѣтомъ въ теплую и холодную погоду, онъ попеременно колебался вверхъ и внизъ въ своемъ основаніи. Замѣчено также, что это колебаніе было тѣмъ ощутительнѣе, чѣмъ болѣе возвышался и понижался термометръ, и что величина колебанія при равныхъ степеняхъ положительной и отрицательной температуры была всегда одинакова.

Но всему этому, Г. Струве не усумнился приписать помянутую невѣрность въ показаніяхъ

инструмента неравнобѣрному въ разныхъ частяхъ расширенію отъ тепла и сжатію отъ холода постаментъ, на которомъ былъ утверждень эпипъ инструментъ. Первая мысль о причинѣ явленія пала на кирпичный фундаментъ подъ инструментомъ; пьедесталу же, поддерживающему его непосредственно, нельзя, казалось, приписать такого недостатка, потому что онъ былъ сдѣланъ изъ плотнаго Сердобольскаго гранита. Но дальнѣйшія соображенія понудили обратиться къ заключенію противоположному; потому что кирпичный фундаментъ подъ инструментомъ, съ шѣмъ именно намѣреніемъ, чтобы защитить его отъ переменъ температуры, обведенъ особенными шѣнами и покрытъ сводомъ, отъ чего температура вокругъ его зимою и лѣтомъ почти постоянная (зимою около—2, лѣтомъ около+2).

По этому не оставалось сомнѣнія, что выше-сказанная невѣрность въ показаніяхъ инструмента зависѣла въ самомъ дѣлѣ отъ неравнобѣрной въ разныхъ частяхъ расширимости гранитоваго пьедестала подъ онымъ, и это казалось шѣмъ доспověтнѣе, что наблюденіями, произведенными въ обсерваторіи, по случаю намѣренія учредить подвижную башню надъ Фрауэнгоферовымъ пьелескопомъ, было съ точностію доказано, что горизонтальность верхней площади кирпичныхъ шѣнъ ни сколько не измѣняется отъ температуры. Это

самое и побудило наконецъ замѣнить граниповый пьедесталъ подъ сказаннымъ инструментомъ пьедесталомъ кирпичнымъ.

Но по этому случаю возникъ вопросъ: почему же не замѣчено подобнаго недоспашка въ пьедесталахъ другихъ инструментовъ обсерваторіи, не смотря на то, что всѣ эти пьедесталы сдѣланы изъ того самаго Сердобольскаго гранита, какъ и первый пьедесталъ. Сравнивая ихъ между собою, въ самомъ дѣлѣ нельзя усмотрѣть ни какой разницы въ свойствахъ гранита, изъ котораго они высѣчены. Во всѣхъ одинъ и тотъ же свѣрый Сердобольскій гранитъ, состоящій изъ бѣлаго полеваго шпата, черной слюды и едва замѣтныхъ частицъ кварца, разсѣченный частію кварцевыми, но болѣе полевошпатовыми прожилками.

Замѣчаніе это явно показываетъ, что причина явленія заключается не въ свойствахъ гранита, а въ какомъ либо постороннемъ обстоятельстве. Я приписываю ее именно той случайности, что вышепомянутый пассажъ - инструментъ былъ установленъ на двухъ граниповыхъ столбахъ, тогда какъ подъ всѣми другими инструментами обсерваторіи только по одному такому столбу. Я почти увѣренъ, что когда бы и подъ этими послѣдними инструментами было по два столба, то бы и они показали подобныя невѣрности. Обстоятельство это понимаю я слѣдующимъ обра-

зомъ. Хотя нельзя предсавить себѣ ни одного такого агрегата, который бы имѣлъ во всѣхъ частяхъ совершенно одинакія свойства и ошъ того математически равную расширяемость, но въ каждой массѣ, взятой въ ошдѣльности, непрерывная связь между частями должна уничтожать или по крайней мѣрѣ до безконечности уменьшать эту разницу равномернымъ раздѣленіемъ дѣйствующей силы по цѣлой массѣ. Припомъ, когда въ двухъ ошдѣльныхъ массахъ одного и того же свойства, разница эта уже такъ мала сама по себѣ, что едва можно ее замѣнить, то пѣтъ скорѣе, въ разныхъ частяхъ одной и той же массы, она можетъ уничтожиться или сдѣлаться вовсе незамѣною ошъ вліянія помянутой причины. По вычисленію Г. Спруве, наклоненіе массажъ-инструмента, установленнаго, какъ сказано выше, на двухъ граниковыхъ столбахъ, составляло не болѣе $\frac{1}{5}$ линіи на 40° температуры (ошъ 20 до $+20$ градусовъ). Следовательно разность расширенія двухъ граниковыхъ столбовъ, имѣющихъ по сажени высоты, составляетъ на 100° температуры не болѣе полулиніи, или $\frac{1}{6\frac{1}{8}}$ часть высоты.

Если теперь предсавимъ себѣ горизонтальную плоскость, утвержденную концами на двухъ такихъ столбахъ, имѣющихъ при 0° температуры математически равную высоту, и вообразимъ, что температура возвысилась до $+20^\circ$; то одинъ изъ

эпихъ столбовъ, имѣющій большую разширимость, сдѣлается приблизительно на $\frac{1}{8}$ линіи выше другаго, и горизонтальная плоскость на столько же съ этой стороны поднимется. Когда же, напрошивъ, температура, считая отъ нуля, на 20° понизится, тогда другой столбъ, имѣющій меньшую разширимость, сожмется сильнѣе перваго и сдѣлается приблизительно на $\frac{1}{8}$ линіи ниже перваго, или, что все одно и то же, первый столбъ на такую именно мѣру относительно возвысится надъ вторымъ, и горизонтальная плоскость, съ той же стороны, какъ и прежде, повысится, а съ противной стороны понизится, соразмѣрно съ разностью высотъ того и другаго столба.

Изъ этого видно, что наклоненіе плоскости должно быть одинаковое при равныхъ градусахъ температуры выше и ниже нуля. Изъ этого равнымъ образомъ слѣдуетъ, что, чѣмъ болѣе будетъ возвышаться и понижаться температура, тѣмъ ощущеніемъ будетъ и наклоненіе плоскости. При переходахъ температуры отъ высшихъ степеней къ высшимъ, и обратно, одинъ и тотъ же конецъ плоскости будетъ попеременно подниматься и опускаться. Всѣ эти явленія замѣчены въ самомъ дѣлѣ въ обсерваторіи надъ вышесказаннымъ пассажъ-инструментомъ.

Fig. 6
Разрез по линии ab

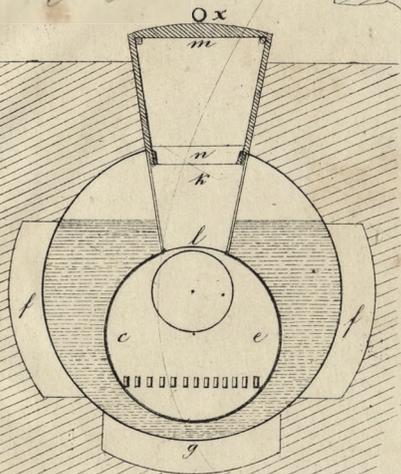
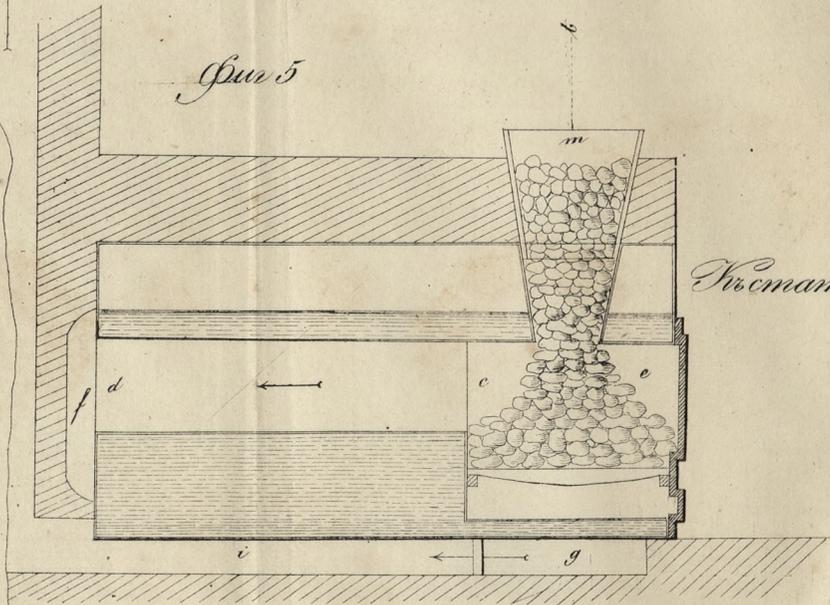


Fig. 5



Всестамбовский мануфактурный завод

КРАСНОУФИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
БИБЛИОТЕКА
И. П. БЕРНЕР
ОТДЕЛ
ИМЕН
8

Fig. 3

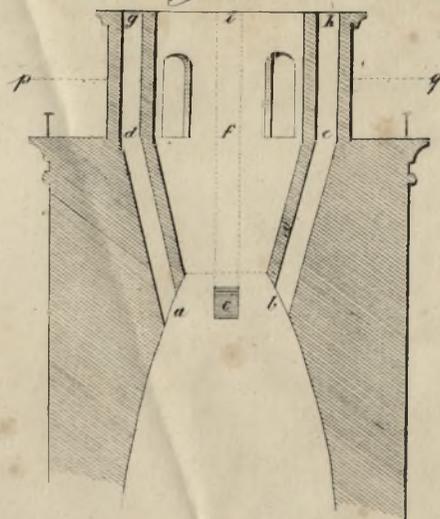


Fig. 7

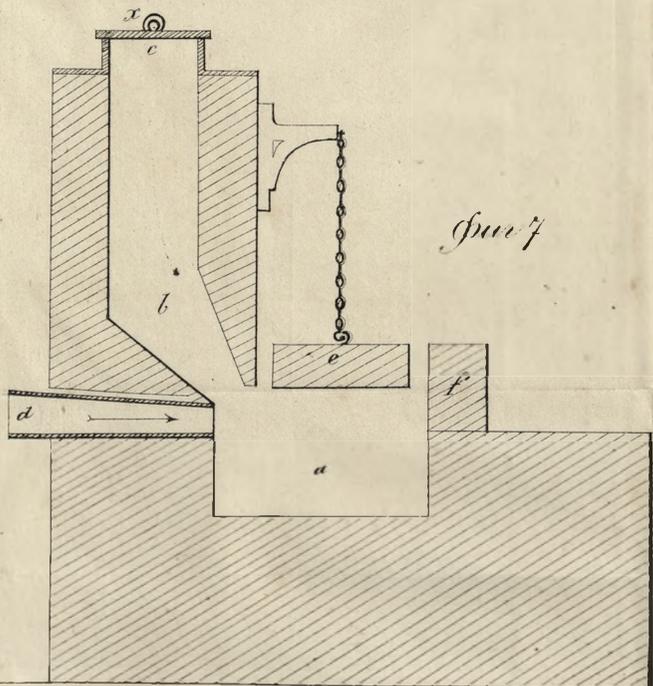


Fig. 2



Fig. 1

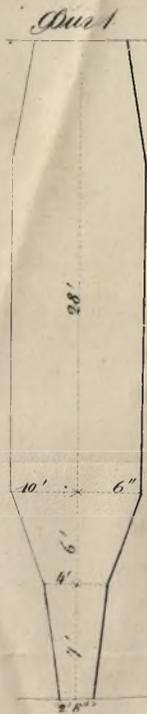


Fig. 4

Разрез по рр

