

Проверено 1938

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

ИЗДАВАЕМЫЙ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

КОРПУСА

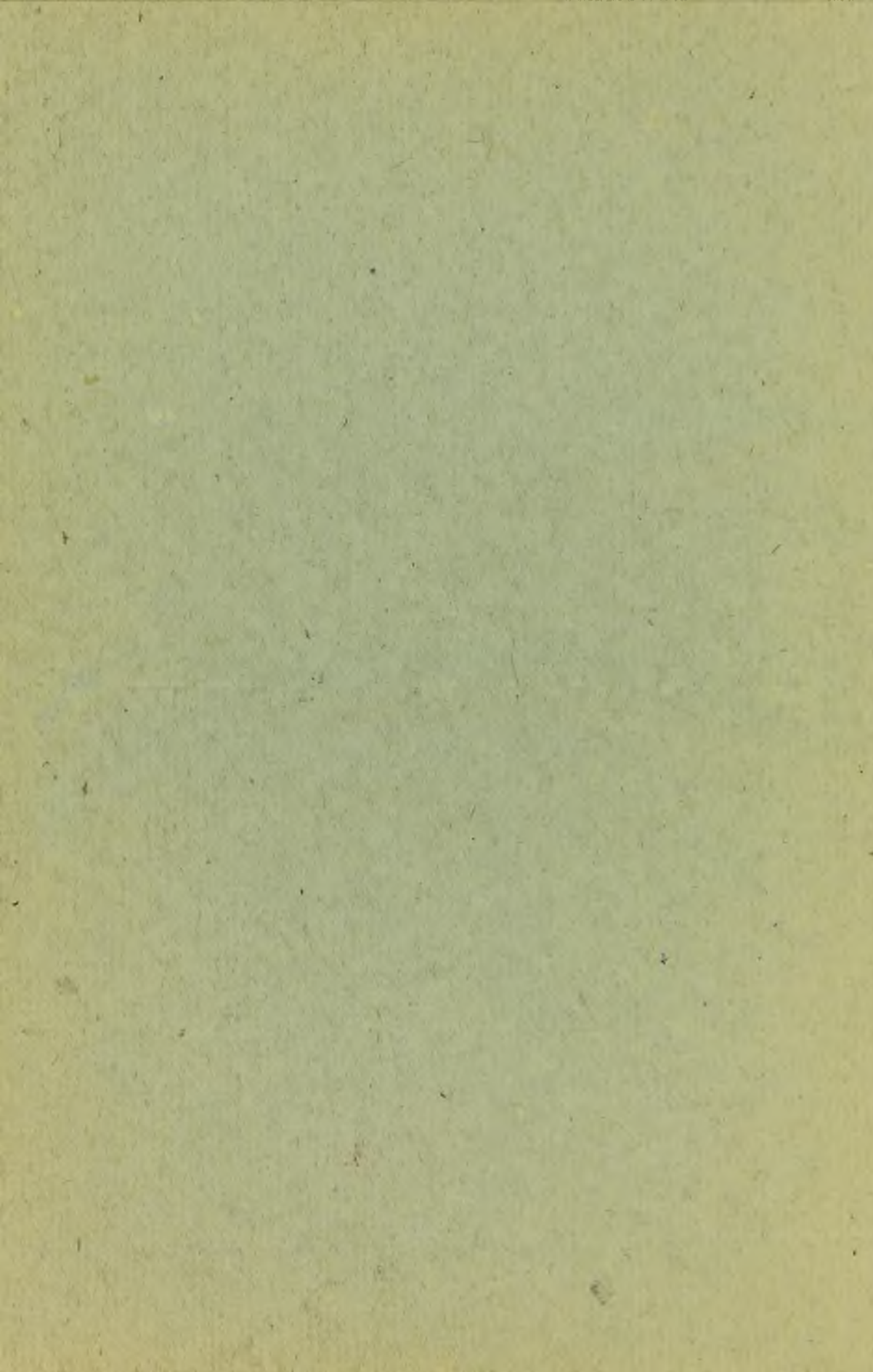
ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

№ 8.-9.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ВЪ ТИПОГРАФІИ ЮСАФАТА ОТРИЗКО.

1862.



Проверено 1938

№ 1959

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ  
Стр. 14/18  
1910

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

или 109

СОБРАНИЕ СВѢДЕНІЙ

О

## ГОРНОМЪ И СОЛЯНОМЪ ДѢЛѢ,

СЪ ПРИСОВОКУПЛЕНІЕМЪ

### НОВЫХЪ ОТКРЫТІЙ ПО НАУКАМЪ,

КЪ СЕМУ ПРЕДМЕТУ ОТНОСЯЩИХСЯ.

### ЧАСТЬ III.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ВЪ ТИПОГРАФІИ ІОСАФАТА ОГРИЗКО.

1862.

74608

ТОРЖИШ ЖАРЫНАР

СОУДАР ЖАНАБАН

ТОРЖИШ ЖАНАБАН

ТОРЖИШ ЖАНАБАН

НАСТ. III

Государственная  
публичная библиотека  
им. А.Г. Барятинского  
г. Саратов

11000

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### ТРЕТЬЕЙ ЧАСТИ ГОРНАГО ЖУРНАЛА

ЗА 1862 ГОДЪ.

#### І. ГОРНОЕ и ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

	СТР.
Описаніе Уральскихъ изумрудныхъ копей и ихъ окрестностей, ст. подполковника <i>Миклашевскаго</i> . . . . .	1
О машинахъ для буренія шпуровъ въ горныхъ породахъ для порохострѣльной работы . . . . .	58
„ <i>Saxifragine</i> “—составъ имѣющей дѣлью замѣнить порохъ при добычѣ камней и рудъ, ст. подполковника <i>А. Татаринова</i> .	214
Измѣдованія чугуна и пудлинговой операціи . . . . .	226
О способахъ извлеченія мѣди . . . . .	230
Полученіе мѣди изъ роштейновъ свинцово-серебряной плавки на Алтаѣ, ст. полковника <i>Филева</i> . . . . .	241
Введеніе непрерывно-дѣйствующаго вращающагося герда при обогащеніи рудъ въ Шемницѣ . . . . .	270
О заваркѣ стволовъ въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ, ст. штабсъ-капитана <i>Латынина</i> . . . . .	289 и 472
Сѣрнистый водородъ, какъ осаждающее средство при обработкѣ убогихъ содержаніемъ мѣди сѣрныхъ колчедановъ, ст. <i>Карла Вельтца</i> . . . . .	326
О металлургіи платины, ст. <i>Сенъ-Клеръ-Девилля</i> и <i>Дебре</i> . . . . .	342
Бессемерова сталь . . . . .	401
Бессемеровъ способъ въ Индіи . . . . .	402

	СТР.
Столбы для каменноугольныхъ рудниковъ, <i>У. Джонстона</i> . . . . .	408
Электрическое освѣщеніе рудниковъ, <i>Эд. Граго</i> . . . . .	414
Плавка стали въ отражательныхъ печахъ, безъ употребленія тиглей, способъ г. <i>А. Сюдръ</i> . . . . .	416
Пудлинговая машина . . . . .	418
Добыча и обработка торфа . . . . .	425
Паровые котлы и ихъ экономія, ст. капитана <i>Н. Штейнфельда</i> . . . . .	502
Нѣкоторыя извѣстія о привилегированныхъ шахтныхъ печахъ <i>В. К. Рашета</i> . . . . .	582

## II. ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ и ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

Изъ путевого журнала, ст. капитана <i>Барботъ-де-Марни</i> . . . . .	67
О лигнитѣ Екатеринопольской дачи, въ Кіевской губерніи . . . . .	581

## III. ХИМІЯ.

Анализъ газовъ, встрѣчающихся при металлургическихъ операціяхъ, и опредѣленіе относительнаго вѣса ихъ . . . . .	133
О растворимости свинца уксусною кислотою изъ сплава олова со свинцомъ; докт. <i>Адольфа Плейшля</i> . . . . .	232
Химическій обзоръ, ст. <i>Ө. Савченкова</i> . . . . .	349
О величинѣ и атомичности желѣзнаго атома, ст. <i>К. Лисенко</i> . . . . .	369

## IV. ГОРНАЯ МЕХАНИКА.

Паровые молота на лондонской выставкѣ . . . . .	403
Паровые молота <i>Нормана</i> . . . . .	407
Возможенъ ли подъемъ изъ рудника канатомъ изъ алое съ глубины 1,000 метровъ, ст. <i>Н. Коврайскаго</i> . . . . .	419
Вычисленіе полезнаго дѣйствія пароваго молота системы <i>Делена</i> , работающаго съ расширеніемъ пара, ст. <i>Германа Кюпа</i> . . . . .	517

**V. ГОРНАЯ ИСТОРИЯ, СТАТИСТИКА  
и ЗАКОНОПОЛОЖЕНІЯ.**

	СТР.
Австрійская горная промышленность . . . . .	211
Отчетъ штабсъ-капитана Лонгинова о занятіяхъ по Уфалейскимъ заводамъ за январьскую треть 1862 года . . . . .	381
Краткій историческій очеркъ дома Строгановыхъ, ст. <i>В. К. Коровина</i> . . . . .	392
Каменноугольная и желѣзная производительность Франціи въ 1860 и 1861 годахъ . . . . .	411
О современномъ состояніи платиновой промышленности, ст. <i>К. Лисенко</i> . . . . .	531
О посессионномъ правѣ владѣнія русскими горными заводами, ст. <i>И. Полетика</i> . . . . .	547
О производительности Воткинскаго казеннаго желѣзнаго завода, ст. <i>Наркиза Чупина</i> . . . . .	558
Подати уплачиваемыя рудниками въ Англіи . . . . .	586
Краткое сравненіе между системами горныхъ податей . . . . .	592

**VI. ИЗВѢСТІЯ и СМѢСЬ.**

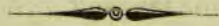
Задувка доменной печи на Петровскомъ казенномъ заводѣ Бахмутскаго уѣзда, Екатеринославской губерніи . . . . .	209
Извлеченіе изъ рапорта полковника Гурьева въ штабъ корпуса горныхъ инженеровъ, отъ 4 іюня 1862 г., о занятіяхъ его въ г. Керчи . . . . .	218
Извлеченіе изъ рапорта подполковника Котляревскаго въ штабъ корпуса горныхъ инженеровъ, отъ 4 іюня, о занятіяхъ его по управленію Сергинскими и Уфалейскими заводами . . . . .	220
Кристаллы кеммерерита изъ Уфалейскаго округа, ст. <i>П. Еремьева</i> . . . . .	221
Объ употребленіи желѣза въ архитектурѣ . . . . .	222
Употребленіе доменныхъ шлаковъ для отопленія комнатъ . . . . .	229
Расходы на устройство и содержаніе паровыхъ машинъ въ Англіи и во Франціи . . . . .	235
Наводненіе, бывшее 26 іюня въ заводахъ Оренбургской гу-	

бернии, казенныхъ: въ Саткинскомъ и Кусинскомъ и въ част- ныхъ: Юрюзанскомъ, Катавъ-Ивановскомъ, Усть-Катавскомъ и Симскомъ . . . . .	238
Эмальированіе чугуна . . . . .	409

**ПРИЛОЖЕНІЕ.**

Матеріалы для минералогіи Россіи, ст. полковника <i>Кокша-</i> <i>рова</i> . . . . .	1 и 33
---	--------

(Къ сей части приложено восемнадцать чертежей).





№ 2170  
14/11 1929 г.

## ГОРНОЕ и ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

### Полученіе мѣди изъ рощейновъ свинцово-серебряной плавки на Алтаѣ.

Химическое изслѣдованіе рудъ, расплавленныхъ въ 1857 и 1858 годахъ въ Локтевскомъ заводѣ, сдѣланное съ цѣлю составленія правильной шихты, между прочимъ показало, что всѣ Алтайскія руды, за небольшимъ исключеніемъ, содержатъ, кромѣ золотистаго серебра и свинца, значительное количество мѣди; такъ напримѣръ: руды Зыряновскія свинцовыя содержатъ въ пудѣ до 2 фун. 82 золот. мѣди; серебряныя руды того же рудника содержатъ до 1 фун. 92 золот., Риддерскія свинцовыя  $2\frac{1}{3}$  фунта; Березовскія свинцовыя 2 фунта 28 золот. и Сугатовскія серебряныя нѣсколько золотниковъ.

Если предположить, что это содержаніе мѣди, или близкое къ нему, въ рудахъ серебряныхъ, не случайное и будетъ продолжаться на все время существованія рудниковъ, то полученіе мѣди изъ тѣхъ же рудъ, изъ коихъ получаютъ нынѣ золотистое серебро и свинецъ, будетъ составлять весьма важный дополнительный доходъ для Кабинета Ея Императорскаго Величества.

Высчитывая по этимъ даннымъ количество мѣди въ шихтѣ Барнаульскаго завода, проплавленной въ 1859 году, найдется,

что 321,113 пудъ рудъ вышеозначенныхъ рудниковъ могли содержать до 15,700 пудъ мѣди.

Получивъ столь замѣчательный выводъ, хотя основанный на разложеніи рудъ, проплавленныхъ только въ одномъ Локтевскомъ заводѣ, нельзя было оставить его безъ вниманія. Чтобы не откладывать дѣло до повторенія разложеній, взяты для подтвержденія этаго вывода результаты пробъ, вынутыхъ въ 1858 году при общей завѣркѣ цѣликовъ Зырянскаго рудника. Пробы эти, въ отношеніи Зырянскихъ рудъ, самыхъ богатыхъ мѣдью и въ наибольшемъ количествѣ входящихъ въ шихту, оказались согласными съ разложеніями Локтевскихъ рудъ.

Чтобы изслѣдовать куда теряется такая масса мѣди, въ какомъ изъ заводскихъ продуктовъ наиболѣе концентрируется, не окажется ли возможнымъ попутно получать весьма цѣнный въ настоящее время металлъ, были изслѣдованы зимою 1859 г. различные заводскіе продукты настоящаго времени и прежнихъ лѣтъ.

Изъ разложеній этихъ видно, что содержаніе мѣди въ 100 частяхъ:

Блейштейновъ . . . . .	отъ 15,16 до 25,13 %
Роштейновъ . . . . .	» 12,40 » 24,92
Грязныхъ соковъ свинцовой плавки . . . . .	» 2,85 » 18,58
Абштриха . . . . .	» — » 11,62
Горновой набойки . . . . .	» — » 4,59
Печной настыли . . . . .	» — » 5,00
Веркблеевъ . . . . .	» 0,36 » 1,841

Въ чистыхъ сокахъ свинцовой и серебряной плавки отъ признаковъ до 1,95.

Но какъ, до сихъ норъ, мѣдь не извлекалась изъ заводскихъ продуктовъ, даже самыхъ богатыхъ мѣдью, и какъ не только блейштейны, роштейны, настыли и проч. богатые серебромъ продукты, но и грязные сока большею частию обрачиваются снова въ шахтныхъ печахъ съ рудами, то оче-

видно, что мѣдь разсѣвается по огромной массѣ чистыхъ соковъ, въ коихъ доходитъ до незамѣтнаго и нестоящаго обработки содержанія.

Допустивъ, въ самомъ дѣлѣ, что шихта Барнаульскаго завода содержитъ до 15,700 пудъ мѣди, и принявъ въ расчетъ, что въ продолженіи года проплавляется въ этомъ заводѣ всѣхъ рудъ слишкомъ 816,000 пудъ, окажется совершенно возможнымъ перевести все количество мѣди въ чистый сокъ, съ весьма ничтожнымъ содержаніемъ этаго металла въ пудѣ откиднаго сока. Шихта составляется обыкновенно изъ 200 п. руды и почти такого же количества грязныхъ соковъ, роштейна, блейштейна, флюсовъ и чистыхъ соковъ, вмѣстѣ взятыхъ, кромѣ золы получаемой отъ сгорѣвшаго угля. Такъ что 816,000 пудовъ руды дадутъ чистаго сока никакъ не менѣе 1,632,000 пудъ. Если 15,700 пуд. раздѣлить равномерно по массѣ соковъ, то каждый пудъ ихъ будетъ содержать мѣди 37 золотниковъ или 0,96%, т. е. менѣе одного процента. А какъ, по изслѣдованію, сока дѣйствительно содержатъ мѣди отъ признаковъ до 1,95%, то среднее содержаніе, найденное по вычисленію, подходитъ довольно близко къ дѣйствительному среднему содержанію.

Содержаніе чистыхъ соковъ будетъ еще менѣе, если допустимъ, что часть мѣди угараетъ и переходитъ въ свинецъ, не поступающій въ плавильный оборотъ, какъ то было съ 1853 по 1860 годъ, когда готовился свинецъ для военнаго министерства.

Очевидно, что всей мѣди, содержащейся въ шихтѣ серебристо-свинцовыхъ рудъ, получить невозможно, имѣя въ виду полученіе болѣе цѣнныхъ металловъ, каковы золото и серебро. Значительная часть ея всегда будетъ разсѣваться по массѣ чистыхъ соковъ, изъ коихъ извлекать ее было бы невыгодно, по убогому ихъ содержанію. Но нельзя не обратить вниманія на извлеченіе мѣди изъ тѣхъ продуктовъ, въ которыхъ она наиболѣе сосредоточена, каковы роштейны и блей-

штейны, доводя ихъ многократными оборотами, чрезъ плавку съ рудами, до высшаго содержанія мѣдью и возможно низшаго содержанія серебромъ и золотомъ, чрезъ двукратное извлеченіе сихъ металловъ въ извлекательномъ горну, что достигнуто, какъ подтвердилъ произведенный мною опытъ, представляется полная возможность безъ особенныхъ пожертвованій.

Чтобы сконцентрировать мѣдь въ роштейнѣ, должно уменьшать массу его при рудной плавкѣ.

Полученный при этомъ условіи роштейнъ, сдѣлавшись болѣе мѣдистымъ, не легко отдаетъ серебро при извлекательной работѣ, и послѣ извлеченія остается богаче серебромъ, нежели тотъ роштейнъ, который полученъ при условіяхъ, дающихъ большую массу роштейна; но употребленный въ оборотъ, онъ на столько же выходитъ богаче, на сколько масса его менѣе, такъ что въ извѣстныхъ предѣлахъ угаръ металловъ не увеличивается.

Когда горновой роштейнъ дойдетъ до содержанія мѣдью около 25%, его слѣдуетъ отложить. При такомъ содержаніи мѣдью онъ можетъ имѣть серебра до 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> золотниковъ, и свинца до 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> фунта въ пудѣ.

Выдѣленную при серебряной плавкѣ массу роштейна, необходимую для обращенія съ рудами, по причинѣ убогой вообще алтайской серебряной шихты, всегда есть возможность пополнить такимъ же количествомъ свѣжаго роштейна, на какое уменьшилась масса его вообще. Для сего стоитъ только вести 2 или 3 печи на большее полученіе роштейна, какъ это и дѣлается на нѣкоторыхъ здѣшнихъ заводахъ, въ видахъ уменьшенія угара серебра при роштейновой плавкѣ, безъ отношенія къ угару валовой операціи. Другимъ образомъ пополнить массу роштейна возможно введеніемъ въ расплавку большаго количества грязныхъ соковъ и другихъ продуктовъ, въ коихъ механически запутанъ роштейнъ, а чтобы не вводить излишнюю массу ненужныхъ примѣсей въ расплавку, можно подвергать шлаки, для сокращенія, грубому толченію и

промывкѣ или, еще проще, ручной сортировкѣ. Такъ или иначе пополнять массу роштейна, взятаго изъ серебряной плавки и имѣющаго отпуститься на мѣдишпавиленный заводъ, будетъ зависѣть отъ мѣстныхъ условій, но никакъ не можетъ быть препятствіемъ этому дѣлу и вредомъ для серебряной плавки.

Выдѣленный изъ серебряной плавки роштейнъ, до отправки на мѣдный заводъ для полученія изъ него мѣди, по причинѣ содержащагося въ немъ золотистаго серебра и для увеличенія содержанія мѣди чрезъ сокращеніе массы, подвергается вторично извлекательной работѣ на тѣхъ же горнахъ, что и нынѣ, съ тою только разницею, что вмѣсто металлическаго свинца употребляется глетъ на все три, а если потребуются и на четыре отдѣленія.

Самый процессъ насыщенія мѣдью тѣхъ роштейновъ, которые предназначаются для обработки на мѣдь, производится слѣдующимъ образомъ: горновые оборотные роштейны, когда дойдутъ содержаніемъ мѣди отъ 5 до 6 фунтовъ въ пудѣ, не пожигаются, а прямо настилаются въ шихту свинцовыхъ рудъ. По совершеніи надъ ними процесса плавки и насыщенія ихъ мѣдью изъ рудъ, въ видѣ блейштейновъ, также безъ пожега, настилаются они въ общую шихту серебряныхъ рудъ, уже безъ примѣси горновыхъ роштейновъ, на столько печей какъ великъ запасъ этихъ блейштейновъ, или, еще лучше, въ особо составленную шихту изъ 100 пудъ Зыряповскихъ рудъ, 150 пудъ нечистыхъ соковъ свинцовой плавки, 10 пудъ шпатовыхъ рудъ, 40 пудъ известняка и отъ 50 до 60 пудъ этихъ блейштейновъ.

По расплавкѣ съ серебряными рудами и сосредоточеніи въ себѣ руднаго серебра, а также и мѣди, они получаютъ въ видѣ богатыхъ серебристыхъ роштейновъ, содержащихъ отъ 7½ до 8½ золот. серебра въ пудѣ. Эти роштейны, кромѣ серебра, содержатъ мѣди отъ 9 до 9½ фунтовъ и поступаютъ на извлекательную работу въ горну. Здѣсь, послѣ извлеченія, смотря по содержанію мѣди до извлеченія, еще по

вышаются содержаніемъ мѣди и доходятъ до  $10\frac{1}{2}$  и 11 фун. Послѣ сего, какъ уже достаточно обогащенные мѣдью, откладываются особо и копятъ до тѣхъ поръ, пока заводъ найдеть нужнымъ заняться окончательнымъ извлеченіемъ изъ нихъ серебра, косяго они содержатъ до  $2\frac{1}{2}$  золотниковъ въ пудѣ. Тутъ должны быть соблюдены слѣдующія условія: чтобы роштейновъ этихъ накопить достаточное количество для дѣйствія на одномъ горну хотя въ теченіи одной недѣли, и чтобы заводъ имѣлъ въ распоряженіи своемъ довольно глета для обработки ихъ.

Послѣ вторичнаго извлеченія, роштейны еще повышаются мѣдью и доходятъ до 12 фунтовъ въ пудѣ\*). Изъ сего слѣдуетъ, что обогащеніе горновыхъ роштейновъ мѣдью производится двумя путями: 1) насыщеніемъ чрезъ обороты при рудной плавеѣ вообще, или съ шихтою составленною преимущественно изъ рудъ Зырянскихъ, богатыхъ мѣдью и 2) сокращеніемъ ихъ массы чрезъ двукратную пролавку сихъ роштейновъ въ извлекательномъ горну, для выдѣленія изъ нихъ, посредствомъ свинца, золотистаго серебра.

Такимъ образомъ въ Барнаульскомъ заводѣ, въ концѣ 1859 и въ 1860 году, приготовлялись роштейны для обработки на мѣдь въ  $12\frac{35}{96}$  фунтовъ мѣди и не болѣе  $\frac{1}{2}$  зол. серебра въ пудѣ. По примѣру Барнаульскаго завода сдѣланы опыты въ заводахъ Павловскомъ и Локтевскомъ въ 1860 г. и роштейны Павловскаго завода содержали  $\frac{3}{4}$  золот. серебра и  $9\frac{26}{96}$  фунта мѣди; Локтевскіе 1 золот. серебра и 10 фун. мѣди.

При полученіи роштейновъ весьма немаловажно доводить ихъ до возможно высшаго содержанія мѣдью и низшаго содержанія серебромъ. Въ противномъ случаѣ мѣдь будетъ весь-

\*) Если глета въ заводѣ достаточно и роштейны довольно сѣрнисты и легкоплавки, то для сбереженія горючаго, полезно пропускать шесть отдѣловъ сряду, не выпуская роштейны изъ горна, съ соблюденіемъ, чтобы три послѣднія отдѣленія были глетовыя; тогда роштейны обезсеребряются въ одинъ пріемъ.

ма серебриста. Въ приведенномъ примѣрѣ, роштейны Барнаульскаго завода должны дать по расчету пудъ штыковой мѣди съ содержаніемъ серебра  $1\frac{77}{96}$  зол.; павловскіе въ  $3\frac{58}{96}$  зол., а Локтевскіе въ  $4\frac{1}{2}$  золот. Но какъ содержаніе серебра въ роштейнахъ опредѣлить въ валовой работѣ весьма трудно то серебра въ штыковой мѣди изъ барнаульскихъ роштейновъ вышло нѣсколько болѣе показаннаго и именно отъ  $2\frac{42}{48}$  до  $2\frac{3}{4}$  золот. въ пудѣ мѣди, т. е. не свыше того содержанія серебромъ, съ какимъ получается нынѣ мѣдь отъ рудной плавки.

Заводамъ Павловскому и Локтевскому поручено приготовить, для полученія мѣди, горновые роштейны богаче мѣдью и убоже серебромъ. Большая или меньшая способность роштейновъ отдавать серебро при извлекающей работѣ зависитъ отъ свойства роштейновъ; кажется, что тѣ изъ нихъ удобнѣе къ обработкѣ, которые получались отъ плавки съ глауберовою солью, или съ большимъ количествомъ шпатовыхъ рудъ.

### Проплавка роштейновъ на мѣдь въ Сузунскомъ заводѣ.

Доставленный въ Сузунскій заводъ мѣдистый роштейнъ складывался на деревянную выстилку и пожигался до 3-хъ и болѣе разъ, смотря по содержанію сѣры. Послѣ сего роштейнъ, достаточно охлажденный, въ смѣшеніи съ 25 пудами песку и 35 пудами соковъ отъ мѣдной плавки на каждые 100 пудъ, плавился въ шахтной печи и получался въ видѣ купферштейна, содержавшаго до 19 фунтовъ мѣди въ пудѣ. Этотъ купферштейнъ пожигался 5 огнями и поступалъ на шпайзофень. При 8 кратномъ пожогѣ роштейна, до и послѣ расплавки, употреблено на 8889 пудъ  $60\frac{3}{4}$  курепныхъ сажень дровъ.

При расплавкѣ 8889 пудъ барнаульскаго роштейна, послѣ первыхъ 3-хъ пожоговъ, въ шахтной печи употреблено песку 2225 пудъ и угля 359 коробовъ. Угаръ мѣди оказался,

расчитывая на пудъ взятаго роштейна, по 20 золотниковъ, а считая на количество заключающейся мѣди по 1,61<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Далѣе купферштейнъ обрабатывался на черную мѣдь въ шпейзофенной печи. При обработкѣ на шпейзофенѣ 5,690 пудъ купферштейна, въ продолженіи 95 сутокъ, употреблено дровъ 100 сажень. Здѣсь каждые 560 пудъ обрабатывались заразъ въ теченіи 10 сутокъ и всякій разъ получалось черной мѣди до 250 пудъ; остальное количество мѣди перешло въ сока и сторѣлю. При этой работѣ угаръ мѣди доходилъ до 1 фунта 4 золотниковъ отъ пуда купферштейна, или по 5,48<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Отъ всего количества 5,690 пудъ купферштейна получено черной мѣди 2,512 пудъ и 3,130 пудъ шпейзофенныхъ соковъ.

Здѣсь, прежде нежели изложимъ дальнѣйшій ходъ работъ, какъ то: перечистку черной мѣди на шпейзофенѣ, и расплавку ея въ разливочномъ горну, опишемъ обработку шпейзофенныхъ и горновыхъ соковъ до полученіи изъ нихъ черной мѣди, которая, вмѣстѣ съ полученною выше сего изъ мѣдистыхъ роштейновъ, обрабатывается уже до конца безраздѣльно.

### Обработка шпейзофенныхъ соковъ.

Отъ предъидущей операціи получилось шпейзофенныхъ соковъ 3,130 пудъ, содержащихъ мѣди 293 пуд. 17 фун. 48 золот. Отъ перечистки черной мѣди, какъ ниже будетъ объяснено, получилось соковъ 450 пудъ., въ нихъ 142 пуд. 16 фун. 24 золот. мѣди; при разливѣ мѣди въ штыки получилось соковъ 150 пудъ; въ нихъ мѣди 17 пудъ 32 фунта 48 золотниковъ. Отъ всѣхъ операцій поступило шпейзофенныхъ и горновыхъ соковъ въ обработку 3,730 пудъ; въ нихъ заключалось чистой мѣди 453 пуд. 26 фун. 24 золотн. Полученные при всѣхъ сихъ операціяхъ сока расплавлялись на шахтныхъ печахъ съ известью, которой употреблено 401 пудъ, или по 10,7 пуда на каждые 100 пуд. Суточная расплавка



была 150 пудъ; угля употреблено 102 короба, или почти по  $2\frac{3}{4}$  короба на 100. Получено черной печной мѣди 592 пуда 30 фунтовъ, которая, по перечисткѣ на шпейзофенѣ, дала черной шпейзофенной мѣди 446 пудъ. Угаръ мѣди при соковой плавкѣ 9 пудъ  $28\frac{1}{4}$  фунтовъ и при шпейзофенной 12 пудъ 13 фунтовъ. Дровъ израсходовано 10 куренныхъ сажень.

Такимъ образомъ все количество 8889 пудъ роштейна, взятаго для обработки, и все количество соковъ, при расплавкѣ сего роштейна отъ разныхъ процессовъ полученное, въ общей сложности 3,730 пудъ, переработано до состоянія черной мѣди, которой получено 2,958 пудъ, содержащихъ чистой мѣди въ пудѣ по 36 фунтовъ. Полученная изъ роштейна и соковъ черная мѣдь, въ количествѣ 2,958 пудъ, перечищалась на шпейзофенѣ съ кварцевою набойкою. За одинъ разъ насаживалось въ шпейзофенную печь 220 пудъ черной мѣди. Здѣсь мѣдь расплавляется жаромъ дровъ, стекаетъ на дно шпейзофена и распространяется по всей поверхности набойки. Послѣ пускается дутье; находящееся въ мѣди желѣзо, окисляясь, соединяется съ кремнеземомъ набойки и частью металлическихъ окисловъ и образуетъ шлакъ, который, по мѣрѣ накопленія, снимается до тѣхъ поръ, пока выдѣлится все желѣзо. Это замѣчается тѣмъ, ежели мѣдь, зачерпнутая въ желѣзную ложку, имѣетъ поверхность гладкую, пересекающуюся небольшими струйками, со впадиной на срединѣ; такая мѣдь готова къ выпуску; въ противномъ случаѣ операція еще продолжается.

Каждые 220 пудъ обрабатываются въ 26 часовъ; отъ 2958 пудъ присаженной мѣди получилось очищенной 2,747 п. и соковъ 330 пудъ, о расплавкѣ коихъ было уже сказано выше. Въ угарѣ послѣдовало мѣди 51 пудъ 3 фун. 72 золотника. Время дѣйствія 20 сутокъ; дровъ употреблено  $22\frac{3}{4}$  сажени и угля 20 коробовъ; угаръ на пудъ расплавленной черной мѣди по  $66\frac{1}{3}$  золот., а процентальный 1,91%.

Полученная мѣдь содержитъ въ себѣ еще мѣдную закись, отъ которой освобождается чрезъ расплаву въ горну посредствомъ угля. Мѣдь эта, расплавляясь, проходитъ каплями чрезъ уголь, возстановляется симъ послѣднимъ и стекаетъ на дно кварцевой набойки горна, откуда выпускается по жолобамъ въ изложницы вѣсомъ до 1 пуда. Въ разливочномъ горну расплавлено 2,747 пудъ мѣди, изъ нея получено штыковой 2,471 пудъ 8½ фунтовъ, соковъ, объ обработкѣ коихъ сказано было выше, 150 пудъ и въ угарѣ произошло 10 пудъ или по 15 золот. на пудъ обработаннаго количества; считывая же потерю прямо на металлы, обходится по 0,4%; угля употреблено 156 коробовъ.

И такъ 8889 пудъ барнаульскаго мѣдистаго роштейна, по доставкѣ, сперва обжигались тремя огнями, потомъ плавилась въ шахтныхъ печахъ съ соками мѣдной плавки, причемъ сдѣланъ отдѣльный учетъ мѣди въ роштейнѣ и прибавочныхъ сокахъ. Полученные отъ этой плавки продукты, купферштейнъ и сока, опробованы на металлы отдѣльно. Добавочные сока, вмѣстѣ съ содержащеюся въ нихъ мѣдью, какъ не принадлежащія къ настоящему счету, исключены изъ послѣдующихъ операцій. Въ обработку поступилъ одинъ купферштейнъ, 5,690 пудъ, сконцентрировавшій въ себѣ, за исключеніемъ угара, все количество мѣди. Какъ этотъ купферштейнъ, такъ и всѣ продукты отъ него полученные при послѣдующихъ операціяхъ, доведены до полученія штыковой мѣди. При чемъ купферштейнъ, послѣ 5 кратнаго пожога, плавился въ шлейзофенной печи; полученная отсюда черная мѣдь, совокупно съ печною мѣдью отъ соковъ и очищенною также на шлейзофенѣ, снова очищалась плавкою на шлейзофенѣ, а эта послѣдняя, для окончательнаго очищенія и возстановленія закиси мѣди, еще переплавлялась разъ на разливочномъ горну въ непосредственномъ прикосновеніи съ углемъ и тогда уже окончательно разливалась въ пудовые штыки. Изъ этого слѣдуетъ, что горновые роштейны до полученія чи-

стой продажной мѣди 8 разъ пожигались, разъ плавилась въ шахтной печи, 2 раза въ отражательной и разъ въ разливочномъ Торну, всего проходили 4 плавильныхъ работы. Полученные отъ него сока разъ плавилась въ шахтной печи на черную мѣдь, эта печная мѣдь очищалась разъ на шлейзоффенѣ, переплавлялась еще разъ тутъ же для очищенія и разливалась изъ горна, всего 4 раза подвергалась дѣйствию плавленія.

Въ продолженіе всѣхъ этихъ плавильныхъ работъ потеря металла и расходъ на обработку были слѣдующіе:

Поступило въ расплавку барнаульскаго роштейна вы-		
плавки 1859 г. 2312 п.		
1860 » 6577 »		в с е г о
8889 п. въ $\frac{1}{2}$ з. сер.	1 п. 6 ф.	$28\frac{1}{2}$ з.
12 <sup>35</sup> / <sub>96</sub> ф. мѣди	2748 п.	$36\frac{1}{2}$ з.

По расплавкѣ получено:

Готовой штыковой мѣди 2471 п. 8 ф. 48 з.; въ ней серебра отъ  $2\frac{42}{96}$  до  $2\frac{3}{4}$  золот. въ пудѣ; въ угарѣ послѣдовало 277 пуд. 28 фун., по  $1\frac{1}{4}$  фунту на пудъ роштейна или почти 10% отъ содержавшейся въ роштейнѣ мѣди.

Употреблено:

		руб.	коп.
Дровъ куренныхъ сажень . . . . .	193 $\frac{1}{2}$ на	93	10
Угля коробовъ . . . . .	639 »	114	12
Камня: футероваго . . . . .	3715 »	149	42
кварцеваго . . . . .	1450 »	27	16
известковаго . . . . .	401 »	6	46
Издержано инструментовъ . . . . .	— »	4	—
»    »    желѣза: полосоваго . . . . .	13 $\frac{1}{2}$ »	11	95
»    »    баутоваго . . . . .	10 »	10	—
»    »    полукотельнаго . . . . .	3 »	14	—
»    »    стали . . . . .	1 »	2	—
Глины огнестойкой . . . . .	1090 »	19	10
Кирпича обожженаго . . . . .	4000 »	4	—

Чугуна штыковаго на переливку из-				
ложницъ, форвандовъ и колосни-			руб.	коп.
ковъ . . . . .		445	на 62	96
Приобязатель-	номъ трудѣ	Жалованья служащимъ . . . . .	73	91
		Провіанта . . . . .	57	40
		Семейству ихъ . . . . .	68	—
По Сузунскому заводу . . . . .		717	58	
Платы за перевозку роштейна: въ 1859 г. 2312				
пудъ по 7 копѣекъ и въ 1860 г. 6577 пудъ				
по 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> коп. за пудъ . . . . . 524 13				
Отчислено со счета барнаульской конторы на се-				
ребро, оставшееся въ роштейнѣ 1 пуд. 6 фун.				
28 зол. по 479 руб. 55 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> коп. . . . . 554 18				
Стоимость роштейна и провозъ . . . . . 1078 31 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>				
Всѣхъ расходовъ . . . . . 1795 89 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>				

Получено штыковой мѣди 2471 пудъ 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> фун., которая, по двукратному разложенію въ главной лабораторіи, дала содержаніе въ пудѣ 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> золотника и 2<sup>12</sup>/<sub>96</sub> золотника золотистаго серебра, имѣющаго въ фунтѣ серебра 2 золотника и 9 долей золота; принимая среднее содержаніе серебра 2 золот. 57 долей, въ обработанной штыковой мѣди будетъ содержаться золотистаго серебра 1 пудъ 26 фунтовъ 73 золотника 15 долей; посему въ полученной мѣди высчитывается серебра болѣе на 20 фунтовъ, что можетъ зависѣть или отъ неравномѣрнаго расположенія серебра по массѣ мѣди, ибо вѣроятно нѣкоторые штыки окажутся убоже, или отъ трудности опредѣлить точно содержаніе серебра въ роштейнахъ, тѣмъ болѣе, что роштейны пробованы сухимъ путемъ, въ мѣди же опредѣлено оно мокрымъ путемъ, чрезъ химическое разложеніе.

Изъ всѣхъ вышеозначенныхъ расходовъ каждый пудъ мѣди, изъ барнаульскаго роштейна полученной, обошелся по 72<sup>5</sup>/<sub>8</sub> к. Такимъ же точно способомъ плавки въ шахтныхъ печахъ, шлейзофенахъ и горнахъ получено въ 1860 году на Сузун-

скомъ заводѣ, изъ роштейновъ Павловскаго завода, штыковой мѣди 531 пудъ по  $72\frac{1}{8}$  копѣйки. Всего въ 1860 заводскомъ году въ Сузунскомъ заводѣ, сверхъ наряда мѣди, выплавленной изъ рудъ, получено изъ роштейновъ Барнаульскаго завода 2471 пудъ  $8\frac{1}{2}$  фунт., изъ роштейновъ Павловскаго завода 531 пудъ, всего 3002 пуда  $8\frac{1}{2}$  фунтовъ по казенной цѣнѣ на сумму 2172 рубли 24 копѣйки. Мѣдь выплавки 1859 года была продана Екатеринбургскому монетному двору по 11 р.  $32\frac{3}{8}$  коп.; полагая цѣну серебрястой мѣди, полученной изъ роштейновъ въ 1860 году, по меньшей мѣрѣ въ эту же цѣну, за 3002 пуда  $8\frac{1}{2}$  фунт., можетъ выручиться сумма 33,996 руб. 29 копѣекъ. Исключивъ изъ сего стоимость выплавки  $72\frac{5}{8}$  копѣекъ за пудъ мѣди, и перевозку до Екатеринбурга по  $77\frac{3}{8}$  коп. съ пуда, всего 1 рубль 50 копѣекъ за пудъ, придется 4503 руб. за всѣ 3002 пуда и получится чистаго дохода 29,493 рубли на капиталъ съ небольшимъ въ четыре съ половиною тысячи рублий.

Столь удовлетворительный результатъ по выплавкѣ мѣди изъ горновыхъ роштейновъ 2-хъ серебряныхъ заводовъ, Барнаульскаго и Павловскаго, не оставляетъ сомнѣнiя что и другiе два завода, Локтевскiй и Змѣевскiй, получая ту же рудную шихту, могутъ приготовить богатые мѣдью горновые роштейны, въ особенности Змѣевскiй, въ коемъ руды до сихъ поръ проплавились постоянно богаче прочихъ заводовъ, заключая въ смѣшенiи болѣе рудъ Зыряновскихъ, мѣдь содержащихъ.

Вышеприведенная разцѣнка мѣди сдѣлана при бывшемъ до сихъ поръ дешевомъ обязательномъ трудѣ, безъ приложенiя накладныхъ расходовъ. Чтобы найти, во что обойдется полученная изъ роштейновъ мѣдь при вольномъ трудѣ, надобно взять произведенный выше сего расходъ на выплавку мѣди изъ барнаульскихъ роштейновъ, по вольнымъ цѣнамъ, примѣрно принятымъ въ смѣтѣ по Сузунскому заводу на 1862 г.

Такимъ образомъ на выплавку 2471 пуда  $8\frac{1}{2}$  фунтовъ

штыковой мѣди, полученной въ 1860 году въ Сузунскомъ заводѣ, за тѣ же припасы и рабочее время произойдетъ бы приблизительно слѣдующій расходъ, считая вольныя цѣны:

За дрова . . . . .	528	руб.	82	коп.
» уголь . . . . .	1022	»	40	»
» футеровой камень . . . . .	334	»	35	»
» кварцъ . . . . .	21	»	75	»
» известнякъ . . . . .	6	»	1½	»
» желѣзо, сталь и инструменты . . . . .	99	»	—	»
» кусковскую глину . . . . .	16	»	35	»
» обыкновенный кирпичъ . . . . .	20	»	—	»
» чугунъ . . . . .	222	»	—	»
» работу, полагая въ 3 раза болѣе того, что нынѣ получаетъ рабочій на себя и семейство . . . . .	600	»	—	»
Провозной платы среднимъ числомъ 13 коп. за пудъ роштейна . . . . .	1155	»	56	»
Расходоу, снесенныхъ барнаульскою конторою на серебро, оставшееся въ роштейнѣ . . . . .	554	»	18	»
Всего (вмѣсто 1795 р. 89 коп.) . . . . .	4580	руб.		

Накладныхъ расходоу не полагается, потому что на содержаніе управленія и цѣховъ Сузунскаго завода штатами ассигнованы особыя суммы, располагающіяся въ цѣну мѣди, выплавляемой изъ рудъ. По сему расчету пудъ штыковой мѣди, полученной изъ роштейновъ при вольномъ трудѣ, можетъ обойтись въ 1 руб. 85 коп. или не свѣше 2 рублей.

Въ смѣтѣ на 1862 годъ роштейновая мѣдь исчислена при вольномъ трудѣ въ 1 руб. 92<sup>1</sup>/<sub>8</sub> коп. за пудъ, потому что содержаніе роштейновъ принято въ сложности по 10 фунтовъ изъ пуда. Такъ какъ мѣдь принимается Екатеринбургскимъ монетнымъ дворомъ по 11 руб. 32<sup>3</sup>/<sub>8</sub> коп. за пудъ, то полагая всего казеннаго расходоу съ доставкою въ Екатеринбургъ

по 2 руб.  $59\frac{1}{8}$  коп. на пудъ, останется чистыхъ прибылей почти 9 рублей отъ пуда. При настоящемъ кругѣ дѣйствія 4 сереброплавильныхъ заводовъ: Барнаульскаго, Павловскаго, Змѣевскаго и Локтевскаго, можетъ ежегодно получаться попутно мѣдистыхъ роштейновъ на 8 или 10,000 пудъ мѣди.

Сузунскій заводъ, съ устройствомъ дополнительнаго корпуса, построенаго по этому случаю въ 1860 году, можетъ обработать доставленные съ этихъ заводовъ роштейны, по сему доходы Кабинета Его Императорскаго Величества могутъ увеличиться отъ введенія этаго новаго дѣла на сумму отъ 72,000 до 90,000 руб. сер. ежегодно. На основаніи фактически доказанной выгоды попутнаго полученія мѣдистыхъ роштейновъ съ переплавкою ихъ на мѣдь въ Сузунскомъ заводѣ, по предложенному мною способу, горный совѣтъ распорядился ввести его въ постоянное дѣйствіе съ 1861 года, если устройство дополнительнаго корпуса будетъ окончено тамъ ранѣе зимы этаго года. Мысль полученія мѣди изъ роштейновъ не новая; кромѣ заграничныхъ заводовъ, ею занимались у насъ на Алтаѣ горные инженеры полковники Родственный и Гернгроссъ (нынѣ генералъ-маіоръ). Но кажется оба они обратили все вниманіе на мѣдь, содержащуюся въ роштейнахъ и блейштейнахъ, не исчисляя массы ея въ начальномъ источникѣ—рудахъ; по крайней мѣрѣ не видно, чтобы мысль эта была ими заявлена. Не будучи поражены огромною массою мѣди, теряющейся ежегодно, они, безъ сомнѣнія, были болѣе равнодушны къ своимъ опытамъ и не довели ихъ до тѣхъ интересныхъ результатовъ, которые охотно принимаются промышленностію.

Способъ Родственного, занимавшагося этимъ дѣломъ въ 1836 году, состоялъ въ слѣдующемъ:

1) Полученный отъ расплавки серебряныхъ рудъ горной роштейнъ сокращать на шпейзофенѣ до серебристой черной мѣди. Полученную мѣдь, содержащую до 28 зол. серебра въ пудѣ, обрабатывать сѣрною кислотой на полученіе золота

и серебра. По опытамъ, произведеннымъ въ присутствіи г. Родственнаго, бывшаго въ 1836 году въ С. Петербургѣ, въ лабораторіи департамента горныхъ и соляныхъ дѣлъ и лабораторіи монетнаго двора, оказалось: 1) что на пудъ черной мѣди, для отдѣленія изъ нея золотистаго серебра, нужно четыре пуда сѣрной кислоты; 2) для осажденія пуда мѣди, перешедшей въ растворъ, потребно 1 пуд. 11 фун. 55 зол. и 22 доли желѣза, отчего окончательно получилось желѣзнаго купороса около 4 пудъ 6 фун., и 3) обработка пуда черной мѣди обходится въ 16 руб. 48 коп. въ С. Петербургѣ\*)

Доставленная г. Родственнымъ въ С. Петербургъ серебристая мѣдь содержала серебра въ каждомъ пудѣ 27 зол.  $99\frac{1}{2}$  долей, и золота въ фунтѣ серебра 1 зол.  $64\frac{5}{8}$  доли. Этотъ опытъ показалъ, что для валовой работы потребовалось бы большое количество сѣрной кислоты, перевозка которой изъ С. Петербурга на Алтай была бы очень цѣнна, поэтому поручено было мѣстному начальству сообразить, не выгоднѣе ли перевозить серебристую черную мѣдь для окончательной обработки и полученія изъ нея золотистаго серебра въ С. Петербургъ.

Изъ дѣлъ нынѣ по этому предмету собранныхъ не видно, сдѣлано ли требуемое соображеніе; но г. Родственный, предлагая другой способъ, упоминаетъ о неудобствѣ перваго, по невозможности приготовить мѣстными средствами такое количество сѣрной кислоты, какое бы потребовалось для обработки всей серебристой мѣди. Предложенный имъ другой способъ состоялъ въ слѣдующемъ: изъ богатой серебристой мѣди, сплавляемой съ 16 частями убогаго серебристаго свинца, дѣлать какъ бы веркблей; полученный изъ этаго сплавъ металловъ подвергать трейбованію; глетъ, увлекающій окись мѣди и се-

\*) Цифры эти извлечены изъ предписанія штаба корпуса горныхъ инженеровъ на имя горнаго начальника Колывановоскресенскихъ заводовъ отъ 5 сентября 1836 года за № 3150.



ребро, возстановлять, а возстановленный мѣдистый свинецъ подвергать вытопкѣ и другимъ операціямъ.

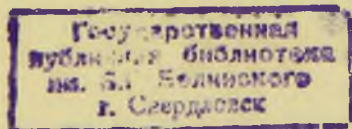
Программа работъ была слѣдующая:

- 1) Расплавка серебряныхъ рудъ на роштейнъ.
- 2) Переплавка роштейна на серебристую мѣдь.
- 3) Раздѣленіе серебристой мѣди и свинца, подраздѣлявшееся:
  - a. На сплавку мѣди съ серебристымъ свинцомъ.
  - b. На раздѣленіе серебристо-мѣдистаго свинца.
- 4) Раздѣленіе оставшейся свинчистой мѣди, подраздѣлявшееся:
  - a. На вытопку серебристаго свинца изъ свинчистой мѣди, и b. окончательное извлеченіе свинца изъ свинчистой мѣди.
- 5) Расплавка герда.
- 6) Очищеніе мѣди.

Хотя утаръ въ серебрѣ при этомъ способѣ оказался меньше существовавшаго тогда на заводахъ, но многосложные свинцовые процессы заставили г. Родственнаго подумать о другомъ способѣ и потому былъ предложенъ имъ третій способъ, состоящій въ раздѣльной плавкѣ рудъ Алтайскихъ.

Зыряновскія и Риддерскія руды, убогія свинцомъ, проплавлять со шпейзофенными соками; печной роштейнъ изъ серебристыхъ рудъ прочихъ рудниковъ, послѣ сокращенія на шпейзофенъ, проплавлять съ гердомъ и проч. свинцовыми продуктами.

Хотя результаты этой плавки показали выгоду, какъ о томъ говорится въ отчетѣ г. Родственнаго, но отъ выдѣла изъ роштейновой плавки рудъ Риддерскихъ и Зыряновскихъ оказался въ шихтѣ недостатокъ металлическихъ основаній для образованія сѣрнистыхъ соединеній желѣза пропорціонально увеличенію массы шпатовыхъ рудъ, и результаты сырой плавки были невыгодны, почему и этотъ способъ былъ оставленъ. На-



конецъ, четвертый способъ состоялъ въ томъ, чтобы, по сокращеніи массы горновыхъ роштейновъ и блейштейновъ на шпайзофенѣ и сосредоточеніи въ нихъ золотистаго серебра и мѣди, подвергать эти роштейны извлекающей работѣ посредствомъ свинца на горнахъ. Этотъ способъ дѣйствительно ближе подходитъ къ цѣли, по имѣеть своего рода невыгоды, заключающіяся въ толченіи большой массы рудъ, требующемъ рабочей силы, которою недостаточно снабжены заводы. въ недостаточномъ обогащеніи роштейновъ мѣдью, не превышавшемъ  $8\frac{1}{4}$  фун. въ пудѣ, тогда какъ нынѣшнимъ способомъ они доводятся свыше 12 фунт., и наконецъ въ многократной переплавкѣ шпайзофенныхъ продуктовъ послѣ сокращенія роштейновъ на шпайзофенѣ.

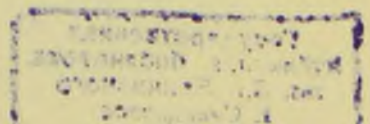
Чтобы обозрѣть ходъ этаго дѣла съ достаточною ясностію, рассмотримъ каждую его операцію отдѣльно. Этотъ способъ Родственнаго отличался отъ бывшаго въ то время на Алтайскихъ заводахъ тѣмъ, 1) что руды употреблялись въ плавку толченныя; 2) горновой роштейнъ и блейштейнъ подвергались сокращенію на шпайзофенѣ и 3) сокращенный роштейнъ подвергался усиленному извлеченію изъ него золотистаго серебра посредствомъ свинца.

1) Сравнительная расплавка толченыхъ и нетолченыхъ рудъ.

Шихта нетолченыхъ рудъ:

		СОДЕРЖ. СЕРЕБРА.
Роговигово-кварцовыхъ . . . . .	482 пуд.	въ $147\frac{1}{4}$ зол.
Зыряновскихъ . . . . .	72 »	» $1\frac{1}{2}$ »
Салаирскихъ . . . . .	1004 »	» $\frac{90}{96}$ »
Всего употреблено . . . . .	1558 пуд.	въ $1^{13}$ зол.
Соку шпайзофеннаго . . . . .	29 »	» $2\frac{1}{2}$ »
» собственнаго . . . . .	1248 »	—
Извести . . . . .	93 »	—

Угаръ въ серебрѣ при этой шихтѣ на пудъ руды обошелся по 52 доли.



## Шихта толченыхъ рудъ:

Роговиково-кварцовыхъ . . . . .	1012 пуд.	въ 1 <sup>27</sup> / <sub>4</sub> зол.
Зыряновскихъ . . . . .	1084 »	» 3 <sup>42</sup> »
Салаирскихъ . . . . .	1284 »	» 7 <sup>6</sup> / <sub>96</sub> »
<hr/>		
Всего толченыхъ рудъ употреблено	3380 пуд.	въ 1 <sup>75</sup> зол.
Соку шплейзофеннаго . . . . .	210 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> п.	» 3 <sup>2</sup> »
» горноваго . . . . .	67 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »	» 3 <sup>13</sup> »
Набойки шплейзофенной . . . . .	76 »	» 4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> »
Соку отъ сокращенія роштейна . . . . .	31 »	» 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> »
» собственнаго . . . . .	2130 »	—
Извести . . . . .	791 »	—

Угаръ въ серебрѣ на пудъ руды въ 38 долей.

Сравнивая эти опыты между собою по угару въ серебрѣ, очевидно, что выгода остается на сторонѣ толченыхъ рудъ, но какъ опыты эти велись изъ шихтъ далеко не одинаково составленныхъ, то уменьшившагося угара въ серебрѣ толченыхъ рудъ никакъ нельзя отнести къ одной этой причинѣ; напротивъ того, скорѣе можно приписать составу шихты и большей способности ея образовать достаточное количество роштейна для извлеченія изъ рудъ серебра; результатъ расплавки это ясно подтвердилъ, ибо отъ 1558 пудъ нетолченыхъ рудъ получено роштейна только 64<sup>3</sup>/<sub>4</sub> \*) пуда, тогда какъ отъ 3380 пудъ толченыхъ рудъ получилось его 364 пуда \*) болѣе нежели въ 5 разъ; 72 пуда Зыряновскихъ рудъ въ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> зол. не могли быть охристыми, а были, вѣроятно, кварцовыми рудами, поэтому всѣхъ роговиково-кварцовыхъ рудъ нетолченыхъ было 554 пуда, или 33%. Къ нимъ прибавлено:

Салаирскихъ тальковато-кол-

чеданисто-шпатовыхъ рудъ

нетолченыхъ . . . . . 1004 пуд. или 67%

\*) Цифры эти взяты изъ отчетныхъ вѣдомостей г. Родственнаго въ изложеніи дѣлъ горнаго совѣта на 1839 годъ стр. 466—467.

Всего . . . . .	1558 пуд. въ 1 <sup>13</sup>	зол. серебра
Соку шпейзофеннаго . . . . .	29 » » 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	» »
Извести . . . . .	93 » —	

По расплавкѣ получено:

Роштейна . . . . .	64 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> п. въ 15 <sup>42</sup> / <sub>96</sub>	зол. серебра
--------------------	---	--------------

Ясно, что шихта была не легкоплавка, убога и не изъ чего было образоваться роштейну, ибо главнѣйшаго вещества для роштейна, желѣза, не было.

Напротивъ того въ шихтѣ толченыхъ рудъ было:

Зырянскихъ охристыхъ . . . . .	1084 пуд. въ 3 <sup>42</sup>	зол. 23,79 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Салаирскихъ . . . . .	1284 съ флюсами	54,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
и роговиково-кварцовыхъ рудъ	1012 пуд.	22,21 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	<hr/>	
	3380 пуд. въ 1 <sup>75</sup>	зол.

Кромѣ того богатыхъ продуктовъ, свыше 3 зол., 385 пуд.

Извести . . . . .	791 »
-------------------	-------

По расплавкѣ получено:

Роштейна . . . . .	364 пуд. въ 16 <sup>10</sup> / <sub>96</sub>	зол. серебра
и настыли . . . . .	11 » » 4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	» »

Здѣсь были все хорошія условія для плавки: достаточно металлическихъ основаній въ рудахъ и продуктахъ для образованія роштейна, а для насыщенія шлаковъ довольно земель, самая шихта богаче, а руды Зырянскія въ 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> золотника могли содержать даже свинець.

И такъ изъ этого опыта нельзя заключить, что выведенная разность въ угарѣ серебра произошла именно отъ толченія рудъ; условія плавки не были тождественны, какъ бы слѣдовало поступить въ такомъ дѣлѣ.

2) Теперь рассмотримъ отдѣльно сокращеніе роштейновъ на шпейзофенѣ:

На шпейзофенъ употреблено въ на-

бойку кварцовыхъ рудъ . . . . .	500 пуд. въ 1 <sup>57</sup>	зол.
Горноваго роштейна . . . . .	601 » » 2 <sup>54</sup>	»
Печной настыли . . . . .	5 » » 4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	»

Всего 1106 пуд.

По сокращеніи получено:

Роштейна богатого	221 пуд.	въ 4 <sup>86</sup> зол.
Соковъ . . . .	321 »	« 1 »
и набойки . . .	500 »	» 1 <sup>51</sup> »
	<hr/>	
	1042 пуд.	

Изъ 1106 пудовъ употребленныхъ рудъ и продуктовъ получено 1042 пуда продуктовъ, или сокращеніе произошло на 64 пуда; если допустить, что горновые роштейны содержали по 2 фунта свинца, о чемъ вовсе однако не говорится, по который непременно долженъ въ нихъ остаться послѣ извлекательной работы, то 606 пуд. роштейна заключали его никакъ не менѣе 30 пудъ, которые безвозвратно сгорѣли, слѣдовательно полезнаго сокращенія остается только 34 пуд.; но и эта небольшая разность легко послѣдовала отъ механической потраты во время работъ, ибо могло быть, что въ самыхъ роштейнахъ зашутались легко сгораемыя вещества, каковы уголь, мусоръ, которые при вторичной переплавкѣ сгорѣли и тѣмъ уменьшили вѣсъ полученнаго. Между тѣмъ при этой работѣ послѣдовало въ угарѣ серебра 3 фуп. 28 зол. 12 долей или слишкомъ по 50 долей на пудъ роштейна, и употреблено  $6\frac{1}{4}$  куренныхъ саж. дровъ, не считая рабочаго времени.

И все это послужило къ тому, чтобы  $\frac{1}{3}$  часть массы подвергнуть окончательной работѣ, а  $\frac{2}{3}$  снова провести чрезъ всѣ плавильные процессы.

Въ строгомъ смыслѣ, здѣсь не было сокращенія или же оно было такъ ничтожно, что не заслуживало отдѣльной операціи, сопряженной съ большою потратою серебра, свинца, дровъ и рабочаго времени.

3) Усиленное извлеченіе серебра свинцомъ изъ сокращенныхъ роштейновъ на горну:

Но сокращенные роштейны и блейштейны при обработкѣ въ отражательной печи необходимо теряютъ содержащійся въ

нихъ свинецъ, съ которымъ горитъ и самое серебро; сдѣлавшись съ одной стороны болѣе мѣдистыми, съ другой совершенно лишенными свинца, едва ли при послѣдующей за тѣмъ извлекательной работѣ удобно и выгодно отдадутъ они содержащееся въ нихъ серебро, по крайней мѣрѣ они потребуютъ для извлеченія гораздо болѣе свинца, нежели обыкновенные роштейны, а тотъ свинецъ, который необходимо останется послѣ сего въ роштейнахъ, около  $2\frac{1}{2}$  фун. на пудъ, будетъ уже чистою потратою, потому что послѣ усиленнаго извлеченія горновые мѣдистые роштейны, подъ именемъ купферштейновъ, обрабатываются на мѣдь. И такъ, сперва печные роштейны, при первомъ извлеченіи серебра на горнахъ, уносятся въ угаръ на каждые 100 пудъ по 4 пуда 16 фунтовъ свинца; потомъ горновые роштейны, по сокращеніи на шпейзофенъ, лишившись тамъ свинца, снова насыщаются имъ при вторичномъ или усиленномъ извлеченіи, на каждые 100 пуд. по 4 пуда 3 фун., и опять уносятъ этотъ свинецъ на шпейзофенъ. Въ томъ и другомъ случаѣ свинецъ, увлеченный роштейнами, сперва при сокращеніи на шпейзофенъ, а потомъ при обработкѣ на мѣдь, теряется безвозвратно, а золотистое серебро разсѣивается по массѣ убогихъ продуктовъ горновой и шпейзофенной операций и надобно полагать, что эта работа въ связи съ сокращеніемъ также невыгодна, и вѣроятно въ слѣдствіе этаго не привилась на Алтаѣ. При томъ же г. Родственнѣй, предлагая свой проэктъ, предполагалъ всѣ руды подвергать толченію, что было бы весьма затруднительно, между тѣмъ какъ сокращенные роштейны были не выше  $8\frac{1}{4}$  фунтовъ мѣдью, что видно изъ приложенной при семъ вѣдомости г. Родственнаго.

КОПИЯ

СЪ РАСЧЕТНОЙ ВЪДОМОСТИ Г. РОДСТВЕННОГО.

	ВѢСЪ.		СОДЕРЖАНИЕ ВЪ ПУДѢ.	
	ПУДЫ.	ФУНТ.	ЗОЛОТ.	ФУНТ.
Расплавлено:				
Рудъ серебряныхъ . . . . .	7838	—	164	—
Продуктовъ, принятыхъ отъ завода:				
Роштейна горноваго . . . . .	282	30	284	—
Соку шпейзофеннаго . . . . .	239	20	291	—
Набойки шпейзофенной . . . . .	76	—	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—
Веркблея убогаго . . . . .	82	15	16 <sup>5</sup> / <sub>4</sub>	—
Свинца возстановленнаго . . . . .	265	38 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—
Сверхъ расплавленныхъ рудъ на шахтныхъ печахъ употреблено рудъ въ составъ шпейзофенной набойки . . . . .				
	373	15	1 <sup>5</sup> / <sub>4</sub>	—
Итого . . . . .	—			
Флюсовъ: камня известковаго . . . . .				
	1528			
соку собственного . . . . .				
	4733			

ВО ВСЕМЪ КОЛИЧЕСТВѢ.								УГЛЯ УПОТРЕБЛЕНО.				ДРОВЪ УПОТРЕБЛЕНО.	РУДЪ ВЪ СУТКИ ВЪ РАСПЛАВКѢ ОБХО- ДИТСЯ.
СЕРЕБРЯ.				СВИНЦА.				НА ВСЕ КО- ЛИЧЕСТВО.		НА СТО ПУДОВЪ РУДЪ.			
ПУДЫ.	ФУНТ.	ЗОЛОТ.	ДОЛН.	ПУДЫ.	ФУНТ.	ЗОЛОТ.	ДОЛН.	КОРОВ.	РЪ- ШОТ.	КО- РОВ.	РЪ- ШОТ.		
3	16	76	—	—	—	—	—	433	17	5	17	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	Отъ 170 съ проплавою грязныхъ соковъ до 92.
—	8	47	72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	7	35	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	3	73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	14	14	24	82	—	81	72	—	—	—	—	—	
—	2	9	1	265	36	62	95	—	—	—	—	—	
	35	83	37	347	37	48	71	—	—	—	—	—	
4	12	63	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	6	22	84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	18	86	25	347	37	48	71	—	—	—	—	—	



	ВЪ СЪ.		
	ПУДЫ.	ФУНТ.	ЗОЛОТ.
По расплавкѣ получено:			
Серебра бликового . . . . .	2	19	11
Веркблея убогаго отъ извлекающей работы . . . . .	219	10	—
»    »    отъ гертовой плавки . . . . .	18	32	72
Глета отъ раздѣленія серебра . . . . .	31	—	—
Настыли горновой . . . . .	40	—	—
Роштейна горноваго . . . . .	419	—	—
»    богатаго отъ рудной плавки . . . . .	33	—	—
Купферштейна . . . . .	48	—	—
Набойки рудной изъ шплейзофена . . . . .	373	15	—
Соку горноваго . . . . .	79	—	—
»    отъ сокращенія горноваго роштейна . . . . .	69	20	—
<b>Итого . . . . .</b>	—	—	—
Въ угарѣ послѣдовало . . . . .	—	—	—
Угаръ серебра причитается на каждый пудъ расплавленныхъ рудъ по . . . . .	—	—	—
Угаръ свинца на фунтъ бликоваго серебра . . . . .	—	—	—

СОДЕРЖАНІЕ ВЪ ПУДѢ.		ВО ВСЕМЪ КОЛИЧЕСТВѢ.										
СЕРЕБРА.	МѢДИ.	СВИНЦА.	СЕРЕБРА.		МѢДИ.		СВИНЦА.					
ЗОЛОТ.	ФУНТ.	ФУНТ.	ПУДЫ.	ФУНТ.	ЗОЛОТ.	ДОЛ.	ПУДЫ.	ФУНТ.	ПУДЫ.	ФУНТ.	ЗОЛОТ.	ДОЛ.
90	—	2	12	89	—	—	—	—	—	—	—	—
985	—	—	22	56	48	—	—	218	27	39	48	—
778	—	—	1	51	18	—	—	18	31	20	78	—
15/8	—	34	—	50	36	—	—	26	14	—	—	—
13/4	—	—	—	65	—	—	—	—	—	—	—	—
191	—	—	8	45	72	—	—	—	—	—	—	—
133/4	—	—	4	69	72	—	—	—	—	—	—	—
1/2	8 1/4	—	—	—	—	—	9	36	—	—	—	—
—	—	—	5	34	90	—	—	—	—	—	—	—
212	—	—	1	72	60	—	—	—	—	—	—	—
162	—	—	1	19	42	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	3	19	74	54	9	36	263	32	60	30
—	—	—	39	11	67	—	—	84	4	84	41	—
—	—	—	—	—	46	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	—	—

Изъ этой вѣдомости видно:

Расплавлено:	ВЪ СЪ.		ВО ВСЕМЪ КОЛИЧЕСТВѢ. СЕРЕБРА.			
	ПУДЫ.	ФУНТЫ.	ПУД.	ФУН.	ЗОЛ.	ДОЛ.
Рудь . . . . .	7838	—	3	16	76	—
Рудь для шпайзофенной на- бойки . . . . .	373	15	—	6	22	84
Продуктовъ . . . . .	595	10	—	19	60	12
Убогаго свинца въ $\frac{3}{4}$ зол.	265	$38\frac{3}{4}$	—	2	9	1
	1237	$23\frac{3}{4}$	—	27	92	1
Верблея въ $16^{54}$ зол. въ пудѣ	82	15	—	14	14	24
			4	18	86	25
Получено:						
Бликоваго серебра . . . . .	—	—	2	12	89	—
Купферштейна въ $\frac{1}{2}$ зол. серебра и $8\frac{1}{4}$ фунт. мѣди	48					
Набойки . . . . .	373	15	—	5	34	90
Продуктовъ . . . . .	640	20	—	16	80	54
Убогаго свинца въ $\frac{3}{4}$ зол.	264	$16\frac{3}{4}$	—	24	62	6
	1278	$11\frac{3}{4}$	1	6	81	54
			3	19	74	54
Въ угарѣ . . . . .			—	39	11	67

или по 46 долей на пудъ расплавленныхъ рудъ, т. е. по 28<sup>0</sup>/<sub>0</sub> на полученное въ бликахъ и продуктахъ серебро.

Разрабатывая свою мысль, г. Родственный обратилъ вниманіе только на сокращеніе роштейновъ, имѣя въ виду сосредоточить въ малой массѣ ихъ мѣдь и серебро, и достигъ этаго въ половину; ибо другая часть этихъ металловъ разсѣвалась по большей массѣ убогихъ продуктовъ, переходящихъ изъ мѣдной плавки въ серебряную и на оборотъ, изъ коихъ извлекать эти металлы невыгодно, а жертвовать ими убыточно.

Напротивъ того, вновь предложенный въ 1860 году способъ состоитъ не въ одномъ сокращеніи роштейновъ, а въ насыщеніи ихъ мѣдью, чрезъ обращиваніе съ рудами серебро-

свинцовой плавки, въ извѣстной пропорціи и въ тщательной отсортировкѣ тѣхъ изъ нихъ, которые достаточно насытились мѣдью. Только одни эти мѣдистые роштейны подвергаются вторичному извлеченію изъ нихъ серебра посредствомъ глета и послѣ того совершенно выводятся изъ серебряной плавки и болѣе къ ней не возвращаются, въ какихъ бы то ни было шпейзофенныхъ продуктахъ, какъ въ проэктѣ г. Родственнаго.

Роштейны, этимъ путемъ полученные, будучи въ  $\frac{5}{8}$  зол. серебра и въ  $12\frac{1}{2}$  фунт. мѣди въ пудѣ, въ  $1\frac{1}{2}$  раза богаче роштейновъ, полученныхъ г. Родственнымъ и имѣющихъ  $\frac{1}{2}$  зол. серебра и  $8\frac{1}{4}$  фун. мѣди и слѣдовательно выгоднѣе для послѣдующей за симъ обработки на мѣдь.

Вновь предлагаемый способъ обогащенія ихъ не выходитъ изъ черты существующихъ на Алтаѣ плавильныхъ процессовъ, не требуетъ ни особыхъ рукъ, ни издержекъ въ горючемъ матеріалѣ и такъ простъ, что можетъ быть введенъ безъ всякихъ предварительныхъ приготовленій.

Способъ генераль-маіора Гернгросса состоялъ въ извлеченіи мѣди изъ горновыхъ роштейновъ, послѣ пожара ихъ въ отражательныхъ печахъ, чрезъ выщелачиваніе нагрѣтою водою и осажденіе мѣди изъ раствора посредствомъ желѣза и чугуна. Этотъ способъ весьма хорошъ уже потому, что лишеныя мѣди роштейны могли бы снова поступать въ серебряную плавку и, заключивъ въ себѣ серебро, удобнѣе бы отдавали его при извлекающей работѣ. Но, къ сожалѣнію, опыты показали, что получаемые растворы мѣди не были достаточно крѣпки, чтобы съ пользою цементировалась мѣдь. Способъ этотъ требовалъ при каждомъ заводѣ обширныхъ теплыхъ помѣщеній, плотныхъ резервуаровъ для содержанія растворовъ, нѣсколько отражательныхъ печей для пожара большого количества въ каждомъ заводѣ обратнаго роштейна, особеннаго навыка рабочихъ при самомъ пожиганіи роштейновъ, расхода дровъ и вѣроятно въ слѣдствіе этихъ-то причинъ не привился. Не менѣе того на-

дно думать, что этотъ способъ въ послѣдствіи займетъ свое мѣсто въ ряду заводскихъ производствъ.

Напротивъ того, способъ мною предложенный и уже введенный съ 1861 года на заводахъ, не требуетъ никакихъ построекъ, весьма простъ, удобоисполнимъ и дешевъ, и въ слѣдствіе этихъ причинъ легко прививается.

Несомнѣнно, что и онъ съ дальнѣйшимъ его развитіемъ приметъ многія усовершенствованія, чему примѣромъ можетъ служить весьма удавшееся полученіе мѣди изъ грязныхъ соковъ прежней плавки, произведенное мною въ 1861 году въ Барнаульскомъ заводѣ, совокупно съ выплавкою самаго серебра изъ сихъ продуктовъ, давшее при свободномъ трудѣ рабочихъ болѣе 100<sup>0</sup>/<sub>0</sub> выгоды. Въ настоящемъ 1862 заводскомъ году предполагается добыть въ Барнаульскомъ заводѣ изъ старыхъ шлаковъ 22 пуда бликоваго серебра и отъ 2 до 3000 пуд. мѣди, которая имѣетъ быть сосредоточена въ горновомъ роштейнѣ.

Полковникъ Филевъ.

### **Введеніе непрерывно-дѣйствующаго вращающагося герда при обогащеніи рудъ въ Шемницѣ.**

Лѣтомъ 1860 г., для производства опытовъ обогащенія рудъ по проэку г. Петра Риттингера, былъ выстроень въ Штадгрундской толчеѣ № 15 непрерывно-дѣйствующій вращающійся гердъ г. Францомъ Рауенъ, сообщившимъ редактору изданія: Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der

K. K. Bergakademie Schemnitz und Leoben für das Jahr 1861, наибольшее число приведенныхъ ниже фактовъ.

Толчея № 15 имѣетъ 45 легкихъ пестовъ съ четырьмя пирамидальными ящиками (Schpitzkasten), изъ коихъ можно было провести муть прямо на вращающійся гердъ. Въ толчеѣ обрабатывались золотистыя свинцовыя руды изъ Спиталерской жилы. Большая часть самороднаго золота извлекалась амальгамацией, а муть, выходящая изъ амальгамирныхъ тарелокъ, проходила въ пирамидальные ящики, устроенные въ зданіи служившемъ для собиранія шлаковъ.

Выстроенный здѣсь вращающійся гердъ по принципу сходенъ съ кергердомъ, дѣйствующимъ непрерывно и существующимъ съ 1853 года на Гарцѣ. Онъ закапчиваетъ всю операцію и дѣйствуетъ непрерывно, что достигается посредствомъ спусканія муты па гердъ и осажденія изъ нея шлама на его поверхность, посредствомъ слѣдующаго за тѣмъ, послѣ небольшого промежутка, промыванія осѣвшаго шлама и обмывки шлиховъ, остающихся на гердѣ.

Существеннѣйшая разница между построеннымъ въ Венгріи вращающимся гердомъ и употребляемымъ въ Германіи также вращающимся кергердомъ состоитъ въ томъ, что поверхность перваго наклонена отъ внѣшняго къ внутреннему краю на подобіе Гунтова воронкообразнаго герда, между тѣмъ какъ вращающійся кергердъ наклоненъ съ внутренней къ внѣшней сторонѣ.

Воронкообразная форма избрана была для того, что по опытамъ воронкообразныя герды даютъ болѣе работы и чище промываютъ шлихи. Они представляютъ большую поверхность для осажденія болѣе богатыхъ частей муты; кромѣ того, въ нижнихъ частяхъ герда муть принимаетъ большую скорость, потому что сходится тамъ въ большомъ количествѣ и легче смываетъ убогія металлами частицы, при чемъ, конечно, происходитъ потеря самыхъ мелкихъ рудныхъ частицъ.

### Устройство герда.

Со времени начатія опытовъ гердъ былъ много разъ измѣняемъ. Нынѣшнее устройство его представлено на фиг. 1 и 2 черт. 7. На вертикальномъ валу *a* заклинена чугунная муфта съ 16 гнѣздами, въ которыхъ укрѣплены ручки *b*, поддерживающія 16 сегментовъ *c*, составляющихъ гердъ. Каждый сегментъ окруженъ узкими деревянными досчечками и такую же досчечкою раздѣленъ на двѣ части. Диаметръ герда = 16 фут.; каждый сегментъ длиною въ  $5\frac{1}{2}$  фут. и имѣетъ наклоненія 6 дюйм.

На верхнемъ концѣ вертикальнаго вала надѣто зубчатое винтовое колесо *d*, за которое зацѣпляется безконечный винтъ *e* и приводитъ въ круговое движеніе валъ и гердъ.

Надъ гердомъ находятся два неподвижные круглые желоба для мути и чистой воды. Одинъ изъ нихъ *f* сообщается съ ящикомъ для мути *i*; онъ служитъ для провода мути на гердъ; другой проводитъ промывочную воду. Муть и вода текутъ изъ желобовъ на раздѣлительныя площадки *h* и съ нихъ сливаются на герды.

Чтобы муть и въ особенности промывочная вода не слишкомъ сильно ударялись о гердъ и не производили на немъ шумнаго движенія, на нижнихъ краяхъ раздѣлительныхъ площадокъ прикрѣплены подъ тупымъ угломъ деревянные бруски, по которымъ покойно стекаютъ муть и промывочная вода.

Подъ гердомъ также находятся два круглые желоба съ необходимыми отдѣленіями для приѣма мути, отдѣляемыхъ промывкою частей и для двухъ сортовъ получаемыхъ шлиховъ. Каждое отдѣленіе имѣетъ особенный стокъ. Муть течетъ въ зумфъ, а отливаемые шламы, хвостовой и верховой шлихи садятся каждый въ отдѣльныхъ желобахъ. Оба круглые желоба въ фиг. 2 представлены пунктиромъ; въ вертикальномъ разрѣзѣ (фиг. 1) онѣ означены буквами *k* и *l*. Во внѣшнемъ

кругломъ желобѣ  $k$ , смотря по тому, должно ли получить одинъ или два сорта шлиховъ, находится для нихъ одно или два отдѣленія  $m$ ; остальная часть этаго желоба служитъ для приѣма мути. Во внутренней желобъ  $l$  спускаются, посредствомъ ящичковъ  $n$ , отливаемые шламы. Желобья для дальнѣйшаго прохода шлиховъ означены буквою  $p$ ;  $r$  — желобъ для шламовъ, а  $s$  — для мути.

Обмывка шлиха водою, падающею каплями съ большой высоты, оказывалась неудобною съ самаго начала, ибо кромѣ весьма неудобнаго брызганья, шлихъ, который слѣдовало обмывать, доходилъ не довольно скоро до назначеннаго для него отдѣленія круглаго желоба; поэтому г. Раусенъ устроилъ вертикальные каналы  $t$  и  $u$ , высотой въ 10 фут. Каналы эти, на нижнемъ концѣ, близъ края герда, имѣютъ насадки изъ жести, шириною въ 10 и высотой въ 3 линіи. Изъ нихъ вода вытекаетъ со скоростью, соотвѣтствующею давленію въ 10 фут., и подь очень острымъ угломъ на поверхность герда, обмывая быстро и совершенно лежащій на ней шлихъ. Когда должно получать два сорта шлиховъ, то надъ гердомъ устраиваются два вертикальныхъ канала. Отъ одного изъ нихъ  $u$  (фиг. 2) насадка направляетъ на средину герда воду, обмывающую нижній колчеданистый шлихъ. На разстояніи отъ него, соотвѣтствующемъ ширинѣ одного сегмента, выходитъ изъ канала  $t$  другая струя воды, которая обмываетъ съ головки герда свинцовый шлихъ.

Когда достаточно получить одинъ сортъ шлиха, то устраиваютъ одинъ послѣдній каналъ  $t$ . Однакожь, въ этомъ случаѣ, для смывки нижняго убогаго слоя шлиховъ, должно продолжать постепенно окончательную промывку площадками  $V, V, V$ , почти до нижняго края герда.

Въ чертежѣ представлено расположеніе герда для полученія одного сорта шлиховъ. Устройство герда въ техническомъ отношеніи можетъ быть признано совершенно удовлетворительнымъ. Движеніе отъ водянаго колеса передается оси

блока, на которомъ надѣтъ ремень, обращающійся вокругъ другого блока, сидящаго на одной оси съ безконечнымъ винтомъ. Ходъ герда, для косогула нужно не болѣе  $\frac{1}{10}$  лошадиной силы, однообразенъ и покоенъ. Притокъ воды и мути на гердъ регулируется посредствомъ задвижекъ и промывательныхъ трубокъ.

При этомъ устройствѣ, вся промывочная операція исполняется машиной. Каждый отдѣльный, ограниченный досечками гердъ во время одного оборота, со всѣми промежутками проходитъ четыре раза подъ раздѣлительными площадками, спускающими муть и столько же подъ площадками, спускающими промывочную воду. За послѣдней промывкой непосредственно слѣдуетъ постепенная промывка колчедана и наконецъ смывка шлиха въ ящикъ *y*, находящійся подъ гердомъ, посредствомъ водяной струи, пускаемой изъ вертикальной трубы *t*.

Опыты, произведенные на гердѣ, раздѣляются на два отдѣла. Сначала старались объ удобнѣйшемъ устройствѣ герда и объ опредѣленіи пріемовъ операціи, при которыхъ получался бы шлихъ, стоящій расплавки. Только по разрѣшеніи этой задачи перешли къ изслѣдованію хозяйственно-техническихъ вопросовъ, къ опредѣленію причинъ недостатковъ операціи, къ назначенію самой удобной густоты мути и т. д.

#### Первый рядъ опытовъ.

При первоначальномъ устройствѣ герда отдѣльные сегменты его не были околочены вокругъ досечками, раздѣляющими ихъ между собою. Надъ гердомъ находилось семь раздѣлительныхъ площадей для мути и столько же для промывочной воды, такъ что каждый сегментъ герда, прежде достиженія обмывочныхъ трубокъ или насадокъ, попеременно и безъ всякихъ промежутковъ, семь разъ покрывался шламомъ и семь разъ промывался. Движеніе передавалось герду такимъ образомъ, что онъ дѣлалъ одинъ оборотъ въ минуту.



Первые опыты были сдѣланы съ пахерштолернскою свинцовою толчейною рудою, весьма мелкою и взятою изъ 4 пирамидальнаго ящика. При первомъ дѣйствіи герда оказалось, что покрытіе сегментовъ шламами происходило не такъ, какъ предполагали по приципу.

Границы между сегментами, покрытыми мутью, и тѣми, гдѣ происходила промывка, были незамѣтны; напротивъ, весь гердъ казался однообразно покрытымъ мутью, которая по всей поверхности герда имѣла одинакій цвѣтъ; почему отдѣльное уловленіе каждаго сорта шламовъ, сходящихъ съ герда, въ назначенное для нихъ отдѣленіе и желобъ подъ гердомъ, было невозможно.

Послѣднее явленіе, именно что муть на всей поверхности герда имѣла ровный цвѣтъ и что все въ смѣшеніи сходило съ герда, было объяснено слѣдующимъ образомъ:

По общимъ законамъ паденія и по причинѣ суженія герда по мѣрѣ приближенія къ валу, каждая падающая на гердъ частица мути течетъ съ головки его внизъ съ увеличивающеюся скоростью; но при одномъ числѣ оборотовъ всего герда (которое было сначала слишкомъ велико) скорость по окружности уменьшается съ уменьшеніемъ діаметра, т. е. по мѣрѣ пониженія отъ головки герда. При дѣйствіи обѣихъ силъ частицы мути описываютъ на гердѣ кривую линію, приближающуюся къ параболѣ и, смотря по большей или меньшей скорости вращательнаго движенія герда, достигаютъ до третьяго или втораго сегмента. По сосѣднему сегменту течетъ промывочная вода, которой пускается втрое болѣе, нежели мути; она образуетъ менѣе изогнутую линію, такъ какъ скорость ея болѣе, по причинѣ большей массы ея, большей подвижности частицъ воды и меньшаго прилипанія ея къ поверхности герда, въ сравненіи съ мутью. Посему промывочная вода настигаетъ муть на половинѣ длины герда и смѣшивается съ нею. Это взаимное перемѣшиваніе мути съ промывочною водою повторяется на всѣхъ 14 сегментахъ и потому не было

возможности уловлять различные шламы отдѣльно и собирать въ назначенныя для нихъ мѣста.

Второй недостатокъ состоялъ въ томъ, что при первоначальномъ устройствѣ не было никакого промежутка во времени между покрытіемъ герда мутью и промывкою ея. Было очевидно, что сегменты герда подходили подъ площадки съ промывочной водой прежде покрытія ихъ мутью. Промывочная вода текла по мути прежде, чѣмъ эта послѣдняя улеглась, и производила только разжиженіе мути, но не промывку осѣвшаго шлама, что нужно было для полученія шлиха, стоящаго расплавки.

Уже при первыхъ предварительныхъ опытахъ, когда муть текла на гердъ въ томъ видѣ, какъ она получалась въ четвертомъ пирамидальномъ ящикѣ, обнаружилось наконецъ, что скорость герда слишкомъ велика и муть слишкомъ густа. Когда разбавили муть чистою водою и уменьшили скорость вращенія до одного оборота въ двѣ минуты, операція пошла лучше и продукты получались со слѣдующими содержаніями:

Верхній шлихъ	содержалъ въ центнерѣ	10	фун.	свинца
Нижній	. . . . .	3½	»	»
Промывочный шламъ	. . . . .	5	»	»
Муть	. . . . .	5¼	»	»

Равное содержаніе двухъ послѣднихъ продуктовъ показало, что шламъ и муть улавливались въ смѣшеніи между собою, что и не могло быть иначе, такъ какъ промывочная вода уже въ нижней половинѣ герда смѣшивалась съ мутью.

Для устраненія указанныхъ недостатковъ, г. Францъ Рауенъ во многомъ измѣнилъ устройство вращательнаго герда.

1) Чтобы разъединить между собою осѣдающую на гердъ муть и промывочную воду, и имѣть возможность получать отдѣльно, въ назначенныхъ для того мѣстахъ, муть съ герда, шламъ и два сорта шлиховъ, сегменты герда были отдѣлены между собою брусками, высотой въ ½ дюйма и толщиной въ

$\frac{3}{4}$  дюйма, и получилось 16 отдѣльныхъ частей поверхности герда.

2) Такъ какъ было замѣчено, что часть мути, сходящей съ герда по осажденіи шлама, попадаетъ въ ящики, назначенные для мути, получаемой отъ промывки, и обратно, и что вообще шламы герда перемѣшиваются въ нижнихъ круглыхъ желобахъ, то нужно было вѣрнѣе распредѣлить различныя отдѣленія этихъ желобовъ, для достиженія болѣе совершеннаго раздѣленія. Это распредѣленіе сдѣлано на основаніи опытовъ и въ слѣдствіе прямыхъ наблюденій.

3) Чтобы муть, спущенная на гердъ, улеглась и рудныя частицы имѣли время расположиться на поверхности герда по своему относительному вѣсу, прежде чѣмъ покрытый ими сегментъ подойдетъ подъ промывочную площадку, необходимо было иначе распредѣлить раздѣлительныя площадки для мути и для промывочной воды. Расположеніе это сдѣлано такимъ образомъ, что послѣ двойнаго времени для осажденія мути назначено обыкновенное прежнее время для промывки. Между каждыми двумя раздѣлительными площадками для мути и одною площадкою для промывочной воды оставленъ промежутокъ, такъ что между періодами осажденія шламовъ и промывки оставленъ промежутокъ времени, равный  $\frac{1}{32}$  всего оборота. Въ это время муть успѣвала улечься и точно также промытый шламъ успѣвалъ успокоиться, прежде спусканія и осажденія новой мути. Вообще на гердѣ паходилось три двойныхъ раздѣлительныхъ площадки для мути и три простыхъ площадки для промывочной воды; поэтому каждый сегментъ, во время одного оборота, шесть разъ покрывался шламомъ и только три раза промывался. Троекратно промывки было достаточно потому, что вращательный гердъ, какъ показали опыты, требуетъ весьма разведенной мути.

За послѣдней промывкой непосредственно слѣдовала шестикратная, постепенная, окончателная промывка или отмывка колчедана. Она производилась отъ внѣшней къ внутренней

сторонѣ герда раздѣлительными площадками, укорачиваемыми послѣдовательно на три дюйма, и имѣла цѣлю раздѣлить колчедановый шликъ отъ свинцоваго и согнать первый на нижнія части герда. Посредствомъ притока воды, приближающагося уступами къ внутреннему краю герда, колчеданъ постепенно ниже смывается на гердѣ и свинцовый шликъ остается на немъ, въ видѣ многочисленныхъ концентрическихъ колецъ. Эти части раздѣлительныхъ площадокъ, идущія уступами къ оси герда, продолжаются до отверстія того вертикальнаго канала или трубки, который сдѣланъ былъ съ цѣлю обмывать, выпускаемою изъ него струею воды, осаждающійся на нижнихъ частяхъ герда колчедановый шликъ.

При первыхъ опытахъ сдѣланы были только двѣ площадки для обмывки колчедана, каждая съ тремя уступами; но ихъ оказалось недостаточно, такъ какъ много колчедана оставалось примѣшаннымъ къ свинцовому шлику.

4) Правильное размѣщеніе обмывочныхъ трубокъ сопряжено было съ большими затрудненіями, такъ какъ пространства назначенныя для уловленія двухъ сортовъ шлика, въ двухъ отдѣленіяхъ круглыхъ желобовъ, были малы и часть верхняго шлика попадала въ ящикъ для нижняго шлика и наоборотъ. При трехъ первыхъ опытахъ обмывочныя трубки были удалены другъ отъ друга на разстояніе ширины одного сегмента и тогда происходило смѣшеніе шлиховъ. При дальнѣйшихъ опытахъ они были раздвинуты болѣе, такъ что нижняя трубка уже обмывала  $1\frac{1}{2}$  сегмента, прежде чѣмъ верхняя начинала обмывать свинцовый шликъ. Такимъ расположеніемъ было уничтожено вредное взаимное смѣшеніе шлиховъ въ двухъ шлиховыхъ ящикахъ. Но чтобы перемѣщенная такимъ образомъ верхняя обмывочная трубка не направляла часть верхняго шлика въ желобъ для смываемой мути, ящикъ для верхняго шлика былъ увеличенъ и раздѣлительная стѣнка его нѣсколько подвинута въ направленіи къ первой площадкѣ для мути. Это можно было сдѣлать потому, что муть достигаетъ

назначеннаго для нея желоба не тамъ, гдѣ она падаетъ на гердъ, но, по причинѣ проходимаго ею по герду пути и въ слѣдствіе вращательнаго его движенія, она достигаетъ назначеннаго для нея желоба въ нѣкоторомъ удаленіи отъ точки стока ея на гердъ.

5) Между ручками, вставленными въ муфту, подъ каждымъ сегментомъ были помѣщены трубки, служающія кнizu въ видѣ воронки, чрезъ которыя муть, стекающая съ герда, промывочная вода и шлихи собирались въ одну струю и могли падать въ назначенныя для нихъ отдѣленія круглыхъ желобьевъ, расположенныхъ подъ гердомъ. Этимъ нововведеніемъ былъ значительно облегченъ стокъ различныхъ шламовъ въ особенное для каждаго сорта отдѣленіе.

6) Наконецъ, такъ какъ съ самаго начала оказалось, что вращательная скорость герда слишкомъ велика, то передача движенія была измѣнена такимъ образомъ, что одинъ оборотъ совершался въ четыре или пять минутъ\*).

Когда въ вращательномъ гердѣ сдѣланы были всѣ означенныя измѣненія, начался новый рядъ предварительныхъ опытовъ, давшій слѣдующіе результаты:

а. Убѣдились, что гердъ обрабатываетъ только жидкую муть и требуетъ небольшого притока ея. Густая муть промывалась несовершенно. Шлихъ на поверхности казался чистымъ, но при разрываніи пальцемъ внизу обнаруживались безрудныя примѣси. Съ уменьшеніемъ густоты муты результаты были благопріятнѣе и общая потеря при операціи была около 15 %.

б. Отъ введенія шестикратной постепенной отмывки колчедана, содержаніе свинца въ верхнемъ шлихѣ дошло до 35 фунт., безъ увеличенія потери металла при этомъ сильномъ обмываніи.

---

\*) Въ послѣднее время одинъ оборотъ дѣлается въ 8 минутъ.

с. Опыты показали, что наибольшая часть рудныхъ частицъ остается на верхней половинѣ герда, такъ что нижній шликъ содержитъ свинца только отъ 3 до  $5\frac{1}{2}$  фунтовъ.

d. Процентное полученіе металла въ верхнемъ шликѣ достигало среднимъ числомъ  $52\%$  и вся потеря простиралась отъ 27 до  $43\%$ .

е. Муть изъ третьяго пирамидальнаго ящика, содержащая болѣе крупныя части, также могла быть обогащаема на вращающемся гердѣ, но только должна быть очень разжижена.

f. Наконецъ, что касается работы, производимой вращающимся гердомъ, то прямо съ самаго начала количество ея было удовлетворительно. Гердъ обрабатывалъ 100 центнеровъ сухой толченой муки въ теченіе 71 часа; онъ тотчасъ же сталъ доставлять шликъ, стоящій плавки, и давалъ надежду на полученіе въ каждые 24 часа около  $2\frac{1}{2}$  центнеровъ свинцовога шлика, въ которыхъ сосредоточивалось отъ 90 до 100 фунт. свинца.

### Второй рядъ опытовъ.

Послѣ этихъ предварительныхъ и поверхностныхъ опытовъ, при коихъ старались только о полученіи шлика, стоящаго расплавки, начаты были точные опыты, имѣвшіе цѣлію доводить шликъ до высокаго содержанія, уменьшить по возможности потери при обогащеніи и разрѣшить другіе техническіе и хозяйственные вопросы.

Первый изъ этихъ опытовъ былъ произведенъ въ присутствіи г. Риттингера, пріѣхавшаго въ Шемницъ въ сентябрѣ 1860 г. При этомъ площадки для мути и для промывочной воды были расположены еще прежде описаннымъ способомъ, т. е. такъ, что сначала двѣ непосредственно слѣдующія одна за другою раздѣлительныя площадки покрывали сегменты герда шлами и потомъ начиналась промывка третьей площадкой.

За третьей промывкой слѣдовала окончательная промывка посредствомъ площадокъ, устроенныхъ въ видѣ уступовъ, и наконецъ, колчедановый шликъ съ нижней части герда и свинцовый шликъ съ верхней части, обмывались струями чистой воды.

Выпускаемая при этомъ первомъ опытѣ, изъ пирамидальныхъ ящиковъ, муть содержала 7,839 фунт. сухой муки въ 1 куб. футѣ. Муть эта была слишкомъ густа и была разведена чистою водою до того, что содержала 3,464 фунта муки на 1 куб. футъ воды и потомъ пущена на гердъ. Количество сухой муки, спускаемое въ каждую минуту на гердъ въ видѣ мути, составляло 2,547 фунта.

Каждый изъ двухъ сортовъ шлика и промывочные шламы спускались съ герда въ отдѣльные желоба и были взвѣшены по окончаніи опыта. Напротивъ, для мути не было особеннаго желоба и количество содержащейся въ ней муки было определено такимъ же образомъ, какъ и въ обрабатываемой мути, т. е. посредствомъ опредѣленія густоты или относительнаго вѣса и вымѣриванія стекающихъ объемовъ мути. Опредѣляемые такимъ образомъ количества муки были введены въ нижеслѣдующую таблицу подъ рубрикой «Мука въ желобьяхъ для мути», между тѣмъ какъ потеря мути означена подъ рубрикой «Мука въ уносимой водою мути». Послѣдняя при первомъ опытѣ определена была не прямо, но посредствомъ вычитанія двухъ полученныхъ сортовъ шлика, промывочныхъ шламовъ и муки, заключавшейся въ желобьяхъ для мути, изъ мути, употребленной въ обработку. Потеря муки, унесенной водою, была на этотъ разъ необыкновенно велика. Причиной этого не была неточность опыта, но она заключалась въ томъ, что желобья, назначенныя для уловленія шликотъ и промывочныхъ шламовъ, были слишкомъ коротки и не могли способствовать осажденію муки изъ мути.

По указанію г. Ригтингера, при слѣдующихъ опытахъ были сдѣланы такія перемѣны:

1) Чтобы уменьшить потерю черезъ сносъ мути, желоба, назначенные для уловленія шлиховъ и промывочныхъ шламовъ, были увеличены въ объемѣ.

2) Чтобы прямо взвѣшивать муку, стекающую съ герда въ видѣ мути, для нее были устроены особенные желоба.

3) Были приняты средства для измѣренія количества мути, протекающей черезъ всѣ желоба и содержащей уносимую водою муку и для опредѣленія ея густоты. Такимъ образомъ можно было повѣрять результаты отдѣльныхъ опытовъ.

4) Распредѣленіе площадокъ для мути и для промывочной воды было измѣнено и сдѣлано такъ, какъ показываетъ рисунокъ. Двойное спусканіе мути двумя сосѣдними площадками было уничтожено и раздѣлительныя площадки расположены такъ, что каждый сегментъ, во время одного оборота, четыре раза покрывался мутью посредствомъ одной площадки и столько же разъ промывался. Промежутокъ между площадкою для мути и площадкою для промывочной воды соотвѣтствовалъ ширинѣ сегмента, отчего между періодами осажденія мути и промывки проходилъ промежутокъ времени, въ теченіе котораго муть успѣвала улечься на гердѣ. Окончательная промывка въ теченіе 2 и 3 опытовъ оставалась по прежнему, такъ какъ при этихъ опытахъ получалось все таки два сорта шлиховъ. При четвертомъ опытѣ отказались отъ полученія колчедановаго шлиха, продолжали постепенную окончательную промывку, приближаясь на небольшое разстояніе отъ внутренняго края герда и водяную струю вертикальной трубки, проведенной надъ внѣшнимъ краемъ герда, употребляли для обмывки свинцоваго шлиха. Другая трубка, служившая для обмывки колчедановаго шлиха, была убрана. Шламы окончательной промывки были проведены при этомъ въ желоба, начавшіеся прежде для колчедановаго шлиха.

При первомъ опытѣ проводимая изъ пирамидальнаго ящика муть была разжижена, такъ какъ она оказывалась слиш-



комъ густою для обработки на гердѣ. Напротивъ, при слѣдующихъ трехъ опытахъ муть доводили до требуемой густоты, посредствомъ надѣванія узкихъ или широкихъ насадокъ на отверстіе пирамидальнаго ящика.

Необходимое для операціи на вращательномъ гердѣ количество чистой воды, при полученіи двухъ сортовъ шлиха, простиралось до 3 куб. фут. въ минуту; напротивъ, при полученіи одного свинцоваго шлиха употребленіе воды не превосходило 1,8 куб. фут. въ минуту. Изъ этаго послѣдняго количества 1,1 куб. фут. въ минуту шли на обмывку и отъ 0,7 до 0,8 куб. фут. на промывку.

Муть притекавшая изъ пирамидальнаго ящика на гердѣ, въ каждую минуту содержала 0,5 до 0,7 кубическихъ футовъ воды.

Во всемъ остальномъ, при всѣхъ трехъ опытахъ, былъ сохраненъ одинъ и тотъ же ходъ. Густота муты, вѣсъ муки, приносимой 1 куб. фут. воды, были при каждомъ опытѣ испытываемы 3 или 4 раза и въ случаѣ колебаній въ вычисленія вводилось среднее число. Точно также и количество муты, притекающее на гердѣ въ 1 минуту, было часто опредѣляемо по вѣсу въ теченіе дни и выводилось среднее число. Изъ этихъ опредѣленій и изъ количества муки, содержавагося въ опредѣленномъ вѣсѣ муты и выводимаго по густотѣ муты, было выводимо количество муки, приносимой водою на гердѣ въ каждую минуту. Сверхъ того каждый разъ опредѣлялся также и относительный вѣсъ муки въ муты.

Точно такимъ же образомъ, какъ опредѣлялось количество муки въ толчейной муты, спускаемой на гердѣ, оно опредѣлялось и въ стекающей съ герда муты, составляющей собственно потерю муки; при этомъ измѣрялось также и общее употребленіе воды на гердѣ. Изъ нижеслѣдующей таблицы А можно видѣть, что при каждомъ отдѣльномъ опытѣ, кромѣ тѣхъ измѣненій, которыя описаны выше, перемѣнялась также

и густота употребляемой въ обработку мути. Таблица эта содержитъ результаты трехъ первыхъ опытовъ.

(См. Таблица А.)

4-й опытъ, при которомъ получался только свинцовый шлихъ, произведенъ съ цѣлю узнать выгоднѣе ли производить два или только одинъ сортъ шлиха. Совокупленіемъ результатовъ опыта выведены среднія цифры, изъ которыхъ составлена слѣдующая таблица Б.

### В. Таблица среднихъ выводовъ.

	изъ пир- мидалън. ящичковъ.	свин- цоваго шлиха.	колче- данов. шлиха.	шлама отъ про- мывки.	мути, освѣшей въ желоб.	мути, унесен. водой.
При двухъ сортахъ шлиховъ.						
Мука % . . . .	100	9	13	30	29	19
Общее количество свинца % . . . .	100	50,5	12,5	4	16	17
Содержаніе свин- ца въ центнер., фунт.	7,5	42	7,2	1	4,1	6,6
При одномъ сортѣ шлиховъ.						
Мука % . . . .	100	15	—	37	29	19
Общее количество свинца % . . . .	100	60	—	7	16	17
Содержаніе свин- ца въ центнер., фунт.	7,5	30	—	1,4	4,1	6,6

Въ этой таблицѣ показаны и различные сорта мелочей, полученные съ герда, въ процентахъ употребленной мути, и процентное содержаніе свинца въ этихъ мелочахъ; тѣ и другія данныя относятся какъ къ полученію двухъ сортовъ шлиха, такъ и къ полученію одного только сорта. Изъ выраженныхъ въ процентахъ количествъ самыхъ продуктовъ герда и содержащагося въ нихъ всего свинца, выведены среднія содержанія продуктовъ.



Цыфры этой таблицы показываютъ, что потеря свинца при дѣйствіи герда заключается преимущественно въ мукѣ, собираемой въ желобахъ и уносимой водою, и раздѣляется между ними почти поровну, именно въ одной 16, въ другой 17<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Потеря въ промывочныхъ шламахъ простирается отъ 4 до 7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, смотря по тому, получаютъ ли два или одинъ сортъ шлиха. Въ первомъ случаѣ изъ свинца, содержащагося въ колчедановомъ шлихѣ и составляющаго около 12,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, посредствомъ обогащенія этаго шлиха на штосгердѣ до 25 фунт. свинца въ центнерѣ, можно получить еще отъ 4 до 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, такъ что при этомъ еще 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub> свинца теряется. Въ случаѣ отмывки одного свинцовога шлиха, можно изъ этихъ 12,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> свинца собрать до 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> въ свинцовомъ шлихѣ, если удовольствоваться содержаніемъ въ немъ до 30 фунт.; слѣдовательно изъ 12,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> теряются только три. Посему въ пользу отмывки одного сорта шлиха говорятъ:

- 1) Большее полученіе свинца;
- 2) Необходимая, въ противоположномъ случаѣ, для полученія свинца промывка колчедановаго шлиха на штосгердѣ;
- 3) Сбереженіе 1,1 куб. фута воды въ минуту, нужной для отмывки колчедановаго шлиха при полученіи двухъ сортовъ его.

Напротивъ, неудобство при отмывкѣ одного сорта шлиха состоитъ въ меньшемъ его содержаніи. Получаемый свинцовый шлихъ доводится до содержанія въ 30 фунтовъ.

Эти средніе выводы представляютъ еще съ болѣе выгодной стороны дѣйствіе вращающагося герда, если взять въ соображеніе выводы опыта, относящіеся къ тѣмъ степенямъ густоты мути, при которыхъ гердъ наилучше дѣйствовалъ. Изъ таблицы А можно видѣть, что наилучшіе результаты, въ отношеніи къ полученію свинца, достигались при содержаніи въ мути 5 фунт. муки на 1 куб. фут. воды. Въмѣсто 50,5 и 60<sup>0</sup>/<sub>0</sub> свинца сконцентрировывается въ свинцовомъ шлихѣ 60 или 68<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, смотря по тому, получается ли два сорта шлиховъ или только одинъ. При этой густотѣ мути, какъ видно изъ таб-

лицы, содержаніе свинца во всѣхъ другихъ сортахъ муки, въ особенности въ мути, значительно уменьшается.

Остается еще опредѣлить причины потери и показать, по мѣрѣ возможности, зависимость ея отъ устройства герда. Опыты доказываютъ, что наибольшая часть потери заключается въ мугѣ, осѣдающей изъ мути (среднимъ числомъ 16%) и уносимой водою (17%). Изъ послѣдняго количества еще значительная часть садится на желобахъ; эту часть должно прибавить къ осѣдающей мути. Остающуюся затѣмъ потерю можно уменьшить чрезъ удлиненіе желобовъ для отвода мути. Слѣдовательно, нужно обратить особенное вниманіе на потерю свинца въ осѣдающей мути. Такъ какъ опыты показываютъ, что изъ свинца, содержавшагося въ мути, спущенной на гердъ, только небольшая часть теряется во время осажденія на него муки, то для возможнаго уменьшенія потери необходимо устраивать гердъ такимъ образомъ, чтобы изъ мути осаждалось наибольшее количество муки. Цѣль эта можетъ быть достигнута не столько уменьшеніемъ наклопенія герда, какъ устраненіемъ того, чтобы отдѣльные сегменты герда суживались къ внутренней сторонѣ; съ одной стороны, муть, спускающаяся по герду, становится жиже по мѣрѣ осажденія содержащейся въ ней муки, а съ другой муга, остающаяся въ мути, становится все мельче и легче (содержаніе свинца уменьшается отъ 7,5 до 4,1 фунт. въ центнерѣ) и способность ея къ осаженію уменьшается; поэтому было бы не бесполезно способствовать этому уменьшающемуся осаженію, посредствомъ предоставленія мути большой поверхности.

Конечно, можно бы было дѣлать части герда одинаковой ширины по всей длинѣ и располагать ихъ какъ отдѣльные четырехугольные герды съ наклопеніемъ внутрь въ 2 этажа, причемъ получились бы большія площади, на которыхъ осѣло бы болѣе мути. Но если на гердѣ должно получать плихъ стояцій расплавки, то вмѣстѣ съ промывкой, происходящей на внѣшней окружности герда, необходима постепенная окон-

чательная промывка, достигающая до вѣшняго края; отсюда слѣдуетъ, что подобное устройство невозможно, ибо при немъ отдѣльные герды верхняго этажа получили бы вдвое болѣе воды для окончательной промывки, противъ закрытыхъ до половины гердовъ нижняго этажа. Поэтому, еслибы, съ упомянутымъ выше намѣреніемъ, хотѣли устранить суживаніе сегментовъ къ внутренней сторонѣ, то преобладающія условія требовали бы наклоненія герда ко вѣшной сторонѣ. Но что и при нынѣшнемъ устройствѣ герда достигнуты совершенно удовлетворительные результаты, это доказывается двумя слѣдующими сравнительными опытами, произведенными на вращательномъ гердѣ и на штосгердѣ. Для этихъ опытовъ муть была также взята изъ 4-го пирамидальнаго ящика, проводилась попеременно на гердъ и на два штосгерда, и притомъ гердъ работалъ днемъ, а штосгерды ночью. Первый далъ прямо шликъ стоящій расплавки; напротивъ, штосгерды дали шламъ, изъ верхней части коего, посредствомъ обогащенія на третемъ штосгердѣ, получился годный для плавки свинцовый шликъ.

А. При первомъ сравнительномъ опытѣ, изъ пирамидальнаго ящика спускалось на гердъ въ минуту 4,1 фунт. мути, содержащей 2,05 фунт. муки и въ ней 6,5 фунт. свинца въ центнерѣ; это составляетъ около 8 фунт. свинца въ употребляемой въ каждый часъ мути. Результаты были слѣдующіе:

а) Вращательный гердъ давалъ въ 45 часовъ 4 центнера 55 фунт. свинцоваго шлика, содержащаго 39 фунт. 14 лотовъ свинца; поэтому производительность его достигала 1 центн. 80 фунт. свинца. вмѣстѣ съ тѣмъ получали на вращательномъ гердѣ 7 центн. 34 фунта колчедановаго шлика, содержащаго 7 фунт. свинца въ центнерѣ и 51 фунтъ свинца во всемъ количествѣ, изъ коихъ 17 фунт. можно было получить промывкою на штосгердѣ.

При полученіи одного сорта шлика изъ показаннаго выше количества свинца въ колчедановомъ шликѣ, 51 фунтъ, около

75<sup>0</sup>/<sub>0</sub> или  $0,75 \times 51 = 38$  фунт., прибавится къ общему содержанію этаго металла въ свинцовомъ шлихѣ. Поэтому, изъ всего свинца, поступающаго на вращательный гердъ въ 45 часовъ въ толчейной мути, можетъ быть получено 1 цент. 80 фунт. + 17 фунт. = 1 центн. 97 фунт. или 1 цент. 80 фунт. + 38 фунт. = 2 центн. 18 фунт.; слѣдовательно изъ 8 фунт., заключающихся въ мути, спускаемой въ 1 часъ, получится 4,38 фунт. или 4,8 фунт., смотря по тому, производится ли работа на одномъ или на двухъ гердахъ.

б) На два штосгерда пускалась муть, въ теченіе 149 часовъ, изъ тѣхъ же пирамидальныхъ ящичковъ. Промытыя по окончаніи опыта, на третьемъ штосгердѣ, верхнія части шлама доставили 16 центнер. 58 фунт. свинцоваго шлиха, содержащаго 40 фунт. 14 лот. въ центн., а во всемъ количествѣ 6 центнер. 70 фунт. свинца; поэтому на штосгердахъ изъ всего свинца, содержащагося въ толчейной мути, получалось въ каждый часъ 4,5 фунтовъ.

Если ко времени первой промывки, продолжавшейся 149 часовъ, прибавить  $8\frac{1}{4}$  часовъ, употребленныхъ на промывку верхнихъ шламовъ, то при штосгердахъ выводится полученіе свинца въ каждый часъ 4,26 фунтовъ. Число это, въ сравненіи съ полученными для вращательнаго герда 4,38 и 4,8, говоритъ въ пользу герда, причемъ, однакожъ, не должно упускать изъ виду, что на штосгердахъ шлихъ получается вышшаго содержанія.

В. При другомъ подобномъ опытѣ спускалось въ 1 часъ на вращательный гердъ 6,67 фунтовъ свинца, изъ которыхъ 4,51 фунт. получались въ одномъ свинцовомъ шлихѣ, содержаніемъ въ 28 фунт. Изъ того же самаго количества свинца, заключающагося въ мути, спускаемой въ 1 часъ, получалось на штосгердахъ только 4 фунта, причемъ шлихъ, получаемый отъ промывки верхнихъ частей шлама, содержалъ 48 фунт. свинца. Несмотря на это высокое содержаніе, второй опытъ говоритъ рѣшительно въ пользу вращательнаго герда. При

промывкѣ на штосгердахъ употребляется кромѣ того излишнее время на уборку шлама.

Все вышеизложенное достаточно доказываетъ, что даже при нынѣшнемъ устройствѣ вращательнаго герда, результаты его дѣйствія оказываются весьма удовлетворительными. Но произведенные опыты позволяютъ надѣяться, что гердъ этотъ можетъ быть еще много усовершенствованъ и введенъ съ большимъ успѣхомъ въ валовое производство. Въ особенности онъ будетъ выгоденъ для обработки очень тонкой муки и вообще мелочей серебро и свинецъ содержащихъ, обработка коихъ сопровождалась большими затрудненіями. Наконецъ, опыты доказываютъ, что при обработкѣ тонкой муки, не принимаемая въ соображеніе дальнѣйшей переработки убогихъ продуктовъ, вращательный гердъ замѣняетъ три штосгерда. Также и водяная сила, нужная для движенія вращательнаго герда, менѣе той, которая требуется на штосгердахъ для промывки такого же количества муки. При дѣйствіи герда работаетъ только одинъ мальчикъ.

### **О заваркѣ ствольвъ въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ.**

Ижевскій оружейный заводъ находится на рѣкѣ Ижѣ, въ Вятской губерніи, Сарапульскаго уѣзда; дѣйствіе завода состоитъ въ приготовленіи огнестрѣльнаго оружія по казеннымъ нарядамъ. Заводъ раздѣляется на шесть цеховъ: ствольный, замочный, приборный, ложевой, инструментальный и бѣлаго оружія; кромѣ того имѣется еще кричная фабрика и литейная. Каждый цехъ раздѣляется на мастерства, а послѣднія



еще на артели. Предметомъ же нашего описанія будетъ только часть ствольнаго цеха \*), а именно: стволозаварное мастерство, гдѣ, какъ видно изъ самаго названія, производится заварка стволовъ, а также всѣ предуготовительныя къ этому работы, какъ-то: разрѣзка полосъ ствольнаго желѣза на сучки и протяжка ихъ въ ствольныя пластины.

Для заварки стволовъ въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ употребляютъ кричное желѣзо, приготовляемое контуазскимъ способомъ французскими мастерами братьями Гранмонтанъ. Желѣзо, предназначенное для заварки стволовъ, пересматривается частью кричными мастерами въ самой фабрикѣ; такъ, если въ вытягиваемой полосѣ, или уже въ вытянутой, замѣтятъ какіе либо неисправимые пороки (плены, трещины ребровыя и съ пласти), то негодная часть полосы вырубается (если только пороки не идутъ по всей полосѣ), а остальная часть идетъ на ствольное желѣзо. Если же пороки незначительныя, какъ напр. небольшія рванины, то полоса исправляется подваркою и проковкою. Иногда случается, что пороки идутъ по всей длинѣ ствольной полосы; въ этомъ случаѣ, она идетъ на протяжку въ сортовое желѣзо какихъ либо другихъ размѣровъ; сортовое желѣзо поступаетъ или въ продажу, или на разныя подѣлки для завода \*\*). Кромѣ пересмотра желѣза въ самой фабрикѣ, при ежедѣльной сдачѣ его въ магазинъ, назначается особая артель изъ стволозаварщиковъ, которая пересматриваетъ ствольныя полосы и бракуетъ ихъ только по наружности: за плены, ребровыя, продольныя и поперечныя трещины и пережоги. При этомъ осмотрѣ бракъ иногда доходитъ до 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, но никогда не болѣе 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. На годной полосѣ стволозаварщики ставятъ общее свое клеймо, послѣ чего полосы

\*) Ствольный цехъ состоитъ изъ стволозаварнаго, сверлильнаго, токарнаго и стволоотдѣльнаго мастерствъ.

\*\*\*) Кричные мастера за пудъ ствольнаго желѣза получаютъ 8-ю коп. серебра больше, нежели за желѣзо другихъ сортовъ.

принимаются въ магазинъ, откуда опѣ для заварки ствольвъ берутся заварщиками уже безъ пересмотра.

Такимъ образомъ принятая ствольная полоса должна по наружности быть совершенно чиста; впрочемъ, неглубокія и небольшія трещины (но только съ пласти), а также молотовины, могутъ быть допускаемы.

Ствольное желѣзо, приготовляемое братьями Гранмонтанъ, весьма чисто и мягко, но частью неоднородно, какъ вообще бываетъ кричное желѣзо; изломъ преимущественно зернистый, плотный, средней крупности и нѣсколько блестящій. И такъ какъ кричное желѣзо Ижевскаго завода, идущее на заварку ствольвъ, еще въ полосахъ весьма чисто и обладаетъ хорошими качествами, то можно ли быть увѣреннымъ, что оно сохранить ихъ при передѣлкѣ въ стволы? Естественно что нѣтъ, потому что хорошее мягкое желѣзо отъ нѣсколькихъ послѣдовательныхъ варовъ и проковки теряетъ свои хорошія качества. Поэтому намъ кажется, что для заварки ствольвъ желѣзо должно быть нѣсколько твердымъ, такъ что при самой заваркѣ ствола вмѣстѣ съ тѣмъ произведется и рафинировка желѣза \*).

Кромѣ дѣла ствольвъ, желѣзо идетъ еще на приборы и замочныя части. Судя по тому, на что предназначено желѣзо и по способу его обдѣлки, оно должно имѣть различныя качества: такъ желѣзо, поступающее для ружейныхъ приборовъ, должно быть вязко и мягче предъидущаго; желѣзо, идущее на замочныя части и на нѣкоторые приборы, требующіе закалки, должно быть мелкозернисто, хотя жилки и могутъ быть допускаемы, но только внутри самой полосы; такое желѣзо хорошо принимаетъ закалку и чисто въ отдѣлкѣ.

Въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ большею частью на всѣ части ружья идетъ одно и тоже желѣзо; хотя подобная

---

\*) Далѣе въ нашей статьѣ этотъ весьма важный вопросъ въ оружейномъ дѣлѣ будетъ нами рассмотрѣнъ по возможности подробно.

сортировка желѣза, каковая нами была выше упомянута, нѣсколько и затруднительна, но она была бы необходима для прочности и хорошей обдѣлки ружья.

Заварка стволовъ производится въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ преимущественно на древесномъ углѣ. Впрочемъ, года четыре тому назадъ, въ видѣ опыта производилась заварка на каменномъ углѣ, но въ настоящее время остановлена; преимущественно же каменный уголь идетъ на поправку пороковъ въ заваренныхъ стволахъ. Такъ какъ заварки на древесномъ и каменномъ углѣ нѣсколько отличаются одна отъ другой, то мы опишемъ каждую изъ нихъ отдѣльно.

Въ 1856 году, въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ, была построена англійскимъ мастеромъ, г. Тальботомъ, фабрика для машинной заварки стволовъ и по произведеннымъ опытамъ вскорѣ остановлена, по причинамъ полученныхъ весьма дурныхъ результатовъ \*). Въ томъ же году остановлена также заварка подъ колотушечными молотами; хотя въ смѣну и заваривалось до 8 стволовъ, работа шла легче и не требовала такого труда и искусства, какъ при ручной заваркѣ, но стволы заваренные подъ колотушечными молотами обладали весьма малою силою сопротивленія, т. е. представляли мало ручательства относительно ихъ благонадежности при употребленіи ихъ на службѣ. Кромѣ того, большею частью, выходили дурно и не тщательно отдѣланными, что значительно затрудняло дальнѣйшую отдѣлку ствола.

### А. Заварка стволовъ на древесномъ углѣ.

Вся операція заварки ствола состоитъ изъ слѣдующихъ 3 главныхъ работъ: во 1) въ разрѣзкѣ полосъ на сутунки; во 2) въ протяжкѣ ствольныхъ пластинъ и въ 3) въ самой заваркѣ ствола.

\*) Машинная заварка стволовъ въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ достаточно подробно описана г. Грамматичковымъ въ Горномъ Журналѣ за 1858 годъ, № 11.

### 1) Разрѣзка полосъ на сутунки.

Годныя полосы ствольнаго желѣза, сданныя въ магазинъ, берутся оттуда стволосварщиками и разрѣзываются на сутунки подъ механическими ножницами, приводимыми въ движеніе гидравлическимъ колесомъ, на валу котораго надѣтъ эксцентрикъ. При машинѣ находится трое рабочихъ: первый подаетъ полосу къ машинѣ, второй подставляетъ отрѣзываемую часть полосы подъ ножницы, а третій работникъ уже взвѣшиваетъ отдѣльно каждый отрѣзанный сутунокъ.

Такъ какъ размѣры полосъ ствольнаго желѣза не всегда бываютъ совершенно одинаковы, то и трудно опредѣлить постоянную длину ихъ; мастеровые обыкновенно опредѣляютъ глазомѣромъ и не употребляютъ упорнаго бруска; при этомъ если и случится разница въ вѣсѣ, то она рѣдко превышаетъ  $1\frac{1}{2}$  фунта. Впрочемъ, если нѣсколько полосъ имѣютъ почти одинаковые размѣры, то опредѣливъ по вѣсу вѣрно одинъ сутунокъ, на остальныхъ полосахъ по этому уже сутунку назначаютъ мѣломъ дѣленія, по коимъ разрѣзывается полоса. Если вѣсъ сутунка будетъ больше опредѣленнаго, то мастеръ тотчасъ же его срѣзываетъ. Въ случаѣ же недостатка вѣса, напримѣръ хоть на  $\frac{1}{2}$  или даже  $\frac{3}{4}$  фун., сутунокъ не бракуется, а идетъ всетаки въ заварку. Но заваренный стволъ изъ легковѣснаго сутунка выходитъ нѣсколько короче и тоньше; поэтому, если въ заваренномъ стволѣ окажутся пороки, то поправка ихъ не такъ удобна, какъ въ стволахъ, которые заварены нѣсколько длиннѣе и толще. На этомъ основаніи стараются по возможности избѣгать легковѣсныхъ сутунковъ.

Кромѣ сутунковъ, при разрѣзкѣ ствольныхъ полосъ остаются еще крупныя и мелкія обрѣзки. Первые идутъ на кольцо, щечку и подстержникъ (на каждый стволъ полагается по  $\frac{3}{4}$  фун.), а мелкія обрѣзки уже не идутъ на дѣло ствольное, но сдаются въ магазинъ; изъ нихъ по настоящее время не сдѣлано никакого употребленія.

Сутунки бываютъ различнаго вѣса, смотря по роду завариваемаго ствола:

Для пѣхотнаго ружья . . . . .	14 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> фунт.
Для драгунскаго или стрѣлковаго ствола 6 или	
7 линейнаго калибра . . . . .	отъ 12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> до 13
Для казачьяго . . . . .	11
Для пистолетнаго (для двухъ) . . . . .	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>

Длина сутунка бываетъ различная, смотря по размѣрамъ желѣза и по вѣсу сутунка; такъ, напримѣръ, для стрѣлковыхъ 7 линейнаго калибра; при толщинѣ полосы въ <sup>7</sup>/<sub>8</sub> дюйма, длина сутунка отъ 14—16<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюймовъ; при толщинѣ въ <sup>3</sup>/<sub>4</sub> дюйма—отъ 16—17<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюймовъ, а при <sup>5</sup>/<sub>8</sub> дюйма—отъ 18—19 и даже 20 дюймовъ.

Рабочіе занимающіеся разрѣзываніемъ полосъ на сутунки, не получаютъ платы, потому что эта работа лежитъ на мастерахъ, занимающихся протяжкой сутунковъ. Въ случаѣ, если они не будутъ имѣть для этаго достаточное время, разрѣзка полосъ на сутунки поручается самимъ ствользаварщикамъ.

До введенія въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ выдѣлки желѣза контуазскимъ способомъ, оно, какъ извѣстно, доставлялось съ горныхъ заводовъ Уральскаго хребта и принималось на основаніи инструкціи, Высочайше утвержденной 5 сентября 1846 года. Желѣзо горныхъ заводовъ по привозѣ подвергалось наружному осмотру и загибѣ въ столбѣ; при этомъ на поверхности допускались слѣдующіе пороки: небольшія выпуклости, впадины, выбоины или молотовины, но не выше и не глубже одной линіи. Полосы браковались за плены, сѣдины, ребровыя, продольныя и поперечныя трещины и за пережоги. При пережогѣ или тонкой ребровой трещинѣ, полосы загибались въ столбѣ полнымъ оборотомъ. Если при этомъ полоса не ломалась, а ребровая трещина не увеличивалась, то полоса принималась. Послѣ наружнаго осмотра и загибки въ столбѣ, полосы ствольнаго желѣза рубились на сутунки помощію зубила и балды пѣсколькими мастерскими,

коимъ въ помощь давалось до 30 урочныхъ работниковъ; сутунки потомъ осматривались въ изломѣ съ обоихъ концовъ. Сутунки браковались за нечистоты, заключающіяся въ желѣзѣ (золоѣдины, пепелины), за черножильность и за слишкомъ сталлистое или сырое желѣзо. Обыкновенно бракъ при осмотрѣ излома желѣза бываетъ гораздо больше, нежели при наружномъ осмотрѣ \*).

Рубка полосъ на сутунки зубиломъ и балдою шла очень долго и пріемка сутунковъ по излому увеличивала иногда совершенно несправедливо бракъ, потому что очень часто оказывалось, что заваренные стволы изъ забракованныхъ сутунковъ давали лучшіе результаты, нежели изъ сутунковъ, которые были признаны заводомъ годными. Со введеніемъ же выдѣлки ствольнаго желѣза контуазскимъ способомъ въ Ижевскомъ заводѣ, братьями Гранмонтанъ, сутунки уже не бракуются по излому, а потому не разрубаются зубиломъ и балдою, а рѣжутся подь механическими ножницами. При этомъ способѣ разрѣзки желѣза на сутунки, прекратился несправедливый бракъ по излому желѣза и кромѣ того, при этой работѣ сберегается много времени и рабочихъ поденщинъ.

## 2) Протяжка сутунковъ въ ствольныя пластинки.

Протяжка сутунковъ въ ствольныя пластинки производится подь скоробьющими колотушечными молотами, конхъ для этого имѣется два и на каждый молотъ по два обыкновенныхъ кузничныхъ горна. При каждомъ молотѣ и двухъ горнахъ находится:

Мастеръ . . . . .	1
Подмастеръ . . . . .	1
Работниковъ . . . . .	2
	4

\*) Вообще бракъ, какъ по наружности, такъ и по излому, простирался отъ 50 до 90%.

Мы не будемъ въ подробности описывать колотушечные молота, такъ какъ они на всѣхъ заводахъ устраиваются почти совершенно одинаково. Упомянемъ только, что чугунная бочка, въ діаметрѣ въ  $3\frac{1}{2}$  фута, насажена на валь отъ гидравлическаго среднебойнаго колеса; кулаковъ 12; бочка въ минуту можетъ дѣлать до двадцати пяти оборотовъ; слѣдовательно молотъ, въ тотъ же промежутокъ времени, даетъ до 300 ударовъ. Вѣсъ молота отъ  $2\frac{1}{2}$  до 3 пудовъ, длиною въ 6, а шириною въ  $1\frac{1}{4}$  дюймъ; наковальня длиною въ 8, а шириною въ  $1\frac{1}{2}$  дюйма и подъемъ молота отъ 5 до 6 вершковъ.

*Горнъ*, въ коемъ разогрѣваются сутунки, обыкновенный кузничный, длиною 2 фута, шириною 10 дюйм. и глубиною 8 дюймовъ; фурма желѣзная, въ діаметрѣ одинъ дюймъ.

Мастеръ занимается только протяжкой сутунковъ, подмастеръ смотритъ за нагрѣвомъ ихъ въ горну, одинъ изъ работниковъ переноситъ сутунки изъ горна къ молоту, другой же работникъ пускаетъ воду на колесо и управляетъ дѣйствіемъ молота, смотря по тому нужны ли рѣдкіе или частые удары.

Нагрѣваніе сутунковъ производится, какъ выше было сказано, на двухъ горнахъ. Въ одномъ изъ нихъ подмастеръ закладываетъ около десяти сутунковъ или нѣсколько болѣе, обсыпаетъ ихъ углемъ и пускаетъ слабое дутье. Когда сутунки нагрѣются до темнокраснаго каленія, то подмастеръ беретъ изъ нихъ 3 или 4 и переноситъ ихъ на другой горнъ, гдѣ, засыпавъ ихъ углемъ, пускаетъ полное дутье. Въ этомъ горну сутунки уже нагрѣваются до свѣтлокраснаго каленія, послѣ чего подмастеръ беретъ одинъ изъ прежде нагрѣвшихся сутунковъ (а именно лежащій ближе къ фурмѣ) и передаетъ его мастеру. Протяжка сутунка начинается съ середины и сперва вытягиваютъ только половину ствольной пластинки, а именно дульную ея часть. При началѣ ковки пускаютъ молотъ на малую воду, но потомъ усиливаютъ число ударовъ; при ковкѣ же на ребро, молотъ пускаютъ снова на малую

воду, во 1) потому, что слишкомъ частые удары молота портятъ края пластинки, во 2) что пластинка довольно широка и очень тонка въ сравненіи съ шириною, отчего ковать на ребро, при частыхъ ударахъ молота, будетъ нѣсколько трудно и притомъ весьма легко можно смять пластинку. Кончивши протяжку дульной части ствольной пластинки, мастеръ передаетъ ее въ горнъ, гдѣ она закладывается уже съ другаго конца, а именно съ того, который остался для казенной части. По второмъ нагрѣвѣ, мастеръ протягиваетъ и казенную часть ствольной пластинки, которая дѣлается толще и шире, нежели дульная часть. Окончивъ протяжку казенной части ствольной пластинки, мастеръ еще разъ подъ молотомъ проходить всю ствольную пластинку, сглаживаетъ ее и приводитъ въ надлежащій размѣръ.

Во время протяжки ствольной пластинки, какъ самый молотъ, такъ и ствольная пластинка смачиваются водою. Отъ этаго молотъ и наковальня удерживаютъ закалку, а со ствольной пластинки сбивается окалина, отчего если и встрѣтятся какіе либо пороки, то они дѣлаются болѣе замѣтными.

Сутунки для пѣхотныхъ, стрѣлковыхъ, винтовочныхъ и казачьихъ стволовъ протягиваются съ двухъ нагрѣвовъ, т. е. сперва для дульной части ствольной пластинки, а потомъ и казенная ея часть; но пистолетные сутунки протягиваютъ съ одного нагрѣва, и такъ какъ изъ одной ствольной пластинки заваривается два пистолета, то ствольная пластинка дѣлается съ обоихъ концовъ (для казенной части) толще и шире, чѣмъ середина ея, которая будетъ дульною частью обонхъ завариваемыхъ стволовъ.

На ствольныхъ пластинкахъ не допускаются точно такіе же пороки, какъ и на сутункахъ. Поэтому ствольная пластинка должна быть совершенно чиста, а если и допускаются какіе либо пороки, то это небольшія трещины и то только съ пласти; въ особенности на краяхъ ствольной пластинки не могутъ быть допущены никакіе пороки и притомъ края



ея должны быть весьма тщательно и гладко откованы, въ противномъ случаѣ заварка кромокъ ствольной трубки будетъ весьма затруднительна и поведетъ ко многимъ порокамъ.

Въ смѣну мастеръ протягиваетъ отъ 60 до 70 ствольныхъ пластинокъ; при этомъ угаръ въ желѣзѣ около 2,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Обыкновенно на 60 протянутыхъ ствольныхъ пластинокъ идетъ одинъ коробъ угля. Плату же рабочіе получаютъ смотря по роду протягиваемыхъ ствольныхъ пластинокъ, а именно:

	ЗАДѢЛЪНАЯ ПЛАТА.				ИТОГО. КОП.
	НА МЕЛОЧН. ПРИПАСЫ И ИНСТРУМ. КОП.	МА- СТЕРУ. КОП.	ПОДМА- СТЕРУ. КОП.	ДВУМЪ РА- БОТНИК. КОП.	
За пѣхотный стволъ	0,55	0,27	0,2	0,366	1,386
» стрѣлковый 7 ли- нейнаго калибра	0,1	0,55	0,5	0,9	2,05
» винтовку 6 ли- нейнаго калибра	0,1	0,955	0,795	1,165	3,015
» казачій стволъ .	0,166	0,33	0,382	0,687	1,565
» пистолетный ст.	0,1	0,225	0,25	0,45	1,015
» сдѣланная сверхъ наряда полагается еще платы на пѣхот- ный стволъ изъ 65 к.	—	0,03	0,025	0,025	0,06

Плата производится имъ только въ такомъ случаѣ, если изъ ствольной пластинки вышелъ годный стволъ; назначается же она по предварительно сдѣланной разцѣнкѣ, такъ что плата иногда измѣняется, смотря по обстоятельствамъ.

Размѣры протянутыхъ ствольныхъ пластинокъ бываютъ слѣдующіе:

*Для пѣхотныхъ стволовъ.*

Ширина въ казенной части . . . . .	4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> дюйм.
» » среднѣ . . . . .	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> »
» » вершинѣ (дульной части) . . . . .	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »

Толщина въ казенной части . . . . .	$3/4$ дюйм.
» » срединѣ . . . . .	$1/2$ »
» у вершины . . . . .	0,315 »
Длина ствольной пластинки . . . . .	до 32 »
Вѣсъ же ея отъ 12 до $12\frac{1}{2}$ фунт.	

*Для драгунскихъ или стрѣлковыхъ 7 линейнаго калибра.*

Ширина въ казенной части . . . . .	$3\frac{3}{4}$ дюйм.
» » срединѣ . . . . .	$3\frac{5}{8}$ »
» у вершины . . . . .	$3\frac{1}{4}$ »
Толщина въ казенной части . . . . .	$9/16$ »
» » срединѣ . . . . .	$7/16$ »
» у вершины . . . . .	$6/16$ ( $3/8$ ) д.
Длина пластинки . . . . .	до 29 дюйм.
Вѣсъ же отъ 12 до $12\frac{1}{2}$ фунт.	

Для стрѣлковыхъ стволовъ 6 линейнаго калибра размѣры совершенно тѣ же, какъ и для драгунскихъ или 7 линейнаго калибра стрѣлковыхъ стволовъ, но ширина пластинки дѣлается нѣсколько менѣе, такъ что въ мѣрку входитъ она свободно, оставляя едва замѣтный зазоръ.

*Для казачьихъ стволовъ.*

Ширина въ казенной части . . . . .	$3\frac{5}{8}$ дюйм.
» » срединѣ . . . . .	$3\frac{1}{2}$ »
» у вершины . . . . .	$3\frac{1}{4}$ »

Толщина ствольной пластинки та же, какъ и при стрѣлковыхъ стволахъ 6 и 7 линейнаго калибра. Длина пластинки 25 дюймовъ. Вѣсъ отъ  $8\frac{1}{2}$  до 9 фунтовъ.

*Для пистолетовъ.*

Ширина въ казенной части . . . . .	$3\frac{1}{4}$ дюйм.
» » срединѣ . . . . .	$3\frac{1}{8}$ »
» у дульной части . . . . .	2 »

Толщина въ казенной части . . . . .	$\frac{7}{16}$	д.
» » срединѣ . . . . .	$\frac{6}{16}$ ( $\frac{3}{8}$ )	»
» у дульной части . . . . .	$\frac{4}{16}$ ( $\frac{1}{4}$ )	»

Эти размѣры относятся только до одной половины ствольной пластинки, изъ коей заваривается одинъ пистолеть; другая половина ствольной пластинки имѣеть тѣ же размѣры, какъ и первая половина.

Длина всей пистолетной ствольной пластинки отъ 19 до 20 дюйм. Вѣсъ же  $7\frac{3}{4}$  фунт.

Легковѣсныя ствольныя пластинки отличаются отъ вышеприведенныхъ размѣровъ только тѣмъ, что онѣ выходятъ дюйма на  $1\frac{1}{2}$  короче и около  $\frac{1}{16}$  тоньше.

До мая мѣсяца 1857 года, въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ, ствольныя пластинки приготовлялись чрезъ прокатку въ валкахъ. Сутунки нагрѣвались въ калильной печи (въ коей помѣщалось клѣтками отъ 100 до 120 сутунковъ) до свѣтло-краснаго казенія и съ одного нагрѣва послѣдовательно пропускались чрезъ три пары валковъ. Въ первой изъ нихъ нагрѣтый сутунокъ, проходя на пласть, получалъ утолщеніе въ казенной части и въ дульной утоненіе. Во второй парѣ валковъ пластинка пропускалась на ребро; при этомъ она у дульной части суживалась, а въ казенной дѣлалась шире. При проходѣ же чрезъ 3 пару ствольная пластинка пропускалась на пласть, сглаживалась по поверхности и приводилась въ надлежащій размѣръ. Окончательно она еще поправлялась ручными молотками. Въ смѣну прокатывалось до 800 ствольныхъ пластинъ; угаръ простирался до 8%. Дровъ квартирныхъ сырыхъ шло 4 сажени; при печахъ находилось 4 челоуѣка, а при прокатныхъ машинахъ:

На 1 станѣ . . . . .	3
» 2 » . . . . .	2
» 3 » . . . . .	3
При правкѣ пластинъ . . . . .	3
И надсмотрщикъ . . . . .	1

Слѣдовательно всего 16 человѣкъ, которые составляли особую артель и получали плату отъ заварщиковъ.

Причины побудившія оставить прокатку сутунковъ въ ствольныя пластинки, и замѣнить ее протяжкой подъ колотушечными молотками, состояли: во 1) въ томъ, что самое устройство печей, прокатныхъ машинъ и фабрики требовало большихъ перемѣнъ; во 2) при прокаткѣ въ валкахъ получались ствольныя пластинки съ продольными и ребровыми трещинами\*) и составляли главный, довольно значительный бракъ; въ 3) большой угаръ и наконецъ въ 4) значительное число рабочихъ людей.

При проковкѣ же ствольныхъ пластинъ подъ колотушечными молотами, вся невыгода заключается въ меньшемъ количествѣ получаемыхъ ствольныхъ пластинокъ и въ частой поломкѣ молотовища.

### 3) Заварка стволовъ.

Принадлежности для заварки стволовъ суть:

1) Горня. Въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ для заварки стволовъ имѣются горна двухъ родовъ, какъ видно изъ приложенныхъ чертежей. Фиг. 1, 2 и 3 черт. 8 представляютъ одинъ изъ горновъ старой конструкціи, кои предполагается постепенно передѣлать и устроить по образцу, представленному на фиг. 4, 5, 6 и 7; послѣдніе горна устроены г. Тальботомъ въ фабрику машинной заварки стволовъ.

*Описаніе горна старой конструкціи:*

Фиг. 1 представляетъ видъ горна спереди, фиг. 2 съ боку и фиг. 3 въ планѣ.

*a* — труба, которая выложена изъ краснаго кирпича.

*b* — чугунная перекладина подъ трубой *a*.

\*) Продольныя трещины появлялись обыкновенно при проходѣ сутунка чрезъ первую пару валковъ, а ребровыя при пропускѣ чрезъ 2-ю пару.

*c* — чугуныя стойки подъ перекладиной; онѣ отлиты пустотѣлыми съ поперечными перегородками.

*d* — горнъ выложенный изъ краснаго кирпича, что весьма невыгодно въ экономическомъ отношеніи, потому что горнъ весьма скоро разгорается, поэтому требуетъ частыхъ поправокъ, что весьма неудобно дѣлать въ теченіи недѣли и притомъ съ разгорѣвшимся горномъ работа весьма затруднительна. На этомъ основаніи, гораздо лучше и выгоднѣе выкладывать горна изъ огнепостояннаго кирпича.

*e* — фурма, которая дѣлается мѣдная и полукруглая, вышиною отъ  $\frac{3}{4}$  до  $\frac{7}{8}$  дюйма, а въ основаніи въ 1 дюймъ. Густота вдуваемаго воздуха, по ртутному духомѣру, отъ 6 до 8 линій. Фурма ставится нѣсколько наискось, такъ что струя воздуха должна быть нѣсколько отъ рукъ, т. е. отъ заварщика, но не прямо, потому что въ этомъ случаѣ съ теченіемъ воздуха попадалъ бы въ средину ствола угольный мусоръ.

*f* — желѣзное сопло.

*h* — кожаный рукавъ, который соединяетъ сопло съ желѣзнымъ подтрубкомъ, проведеннымъ отъ общей воздухопроводной трубы. Воздухъ доставляется цилиндрическими двудувными мѣхами.

*i* — пространство между двумя горнами, которое выложено краснымъ кирпичемъ. На этомъ мѣстѣ обыкновенно кладется уголь, такъ что до поступленія въ горнъ, онъ здѣсь нѣсколько просушивается.

*Описаніе горна, устроеннаго г. Талботомъ:*

Фиг. 4 представляетъ горнъ спереди.

Фиг. 5 съ боку.

Фиг. 6 разрѣзь по линіи *e*.

Фиг. 7 въ планѣ.

*a* — полуциркульная впадина.

*б* — чугунная полуциркульная рама.

*в* — чугуныя наугольники.

*г* — чугуныя скобы или обхваты.

*д* — чугунный щитъ.

*е* — чугунная накладка или колпакъ.

*ж* — кирпичная кладка.

*з* — гнѣздо или горнъ.

*и* — чугунная поперечина или перегородка.

*й* — чугунная подпорка.

*к* — чугунная духовая труба.

*л* — желѣзная ручка для впуска и закрытія дутья.

*м* — кожаный рукавъ.

*н* — желѣзное сопло.

*о* — мѣдная фурма.

*п* — желѣзные болты съ гайками, для скрѣпленія горна.

*р* — желѣзная дымовая труба.

Размѣры горна видны по приложенному масштабу.

Горна построенныя г. Тальботомъ, вообще лучше горновъ прежней постройки; послѣдніе весьма велики и неудобны для работы.

Въ послѣднее время, помощникомъ командира по искусственной части, г. Стандершельдомъ, одинъ изъ горновъ устроенъ для опыта съ горячимъ дутьемъ, а именно: изъ общей воздухопроводной трубы дутье приводится въ чугунный колѣнчатый приборъ, поставленный внутри горна, такъ что сопло выше прибора на 2 или на 3 дюйма; отъ прибора, чрезъ колѣнчатый рукавъ, горячее дутье проводится въ фурму; воздухъ нагрѣвается до 150°. Работа на этомъ горну идетъ весьма хорошо, вары поспѣваютъ скоро и сильны: жалуются только, что приборъ долго не выстаиваетъ.

2) Наковальня. На фиг. 8, 9 и 10 она представлена съ боку, спереди и въ планѣ. Наковальня утверждена въ чугунномъ стулѣ *к*. На плоскости наковальни сдѣланы 4 желобка, изъ коихъ одинъ полукруглый, а остальные трехгранные. Полукруглый желобъ служитъ для отдѣлки казенной части, трех-

гранный же, а именно первый и второй желобы для отдѣлки дульной части, а послѣдній для скатки, т. е. исправленія оправокъ.

3) Вилка или чугунный желобъ, которые утверждены въ деревянномъ стулѣ и служатъ для загибки ствольныхъ пластинокъ въ трубки.

4) Чугунная колода съ водою, въ которой охлаждаются оправки, стволы и молотки.

5) Чугунная ступка съ конскимъ помѣтомъ.

6) Желѣзная оправка, или костыли (фиг. 11 черт. 9) различной длины и толщины; по этимъ оправкамъ производится заварка стволловъ.

7) Молотки различнаго вѣса; такъ варовщикъ и работникъ дѣйствуютъ молоткомъ въ 10 фунтовъ и въ 6 фунтовъ; первый служитъ для заварки ствола, а второй употребляется для отдѣлки или наклепыванія уже завареннаго ствола. Стволоварщикъ же дѣйствуетъ ручнымъ молоткомъ, вѣсомъ отъ  $2\frac{1}{2}$  до 3 фун. Вообще, лице молотка и балды должны бы быть больше, потому что варъ гораздо больше ширины ихъ.

8) Зубило, для срубки дульной части и небольшихъ плень.

9) Лекало (фиг. 15) для пѣхотныхъ стволловъ, (фиг. 16) для стрѣлковыхъ, (фиг. 17) для казачьихъ стволловъ и (ф. 18) для пистолетовъ. На лекалѣ сдѣланы вырѣзы, соотвѣтственно наружному діаметру ствола, въ разныхъ частяхъ его длины; такъ вырѣзы *a* для казенной части, *b* и *c* для дульной, а *d* для вершины ея; вырѣзь *e* для подстержняка и круглыя отверстія *f*, *f'* и *f''* для повѣрки калибра черноваго ствола. Сюда же принадлежитъ и мѣрка для повѣрки длины черноваго ствола.

10) Носокъ (фиг. 19); на немъ производится приварка кольца и отдѣлка вершины дульной части ствола.

И наконецъ различныя необходимыя принадлежности кузничнаго горна, какъ то: клещи, кочерга для загребки угля, лопаточка для посыпки песку, ведро, рѣшето для угля и т. д.

При горнѣ находится рабочихъ людей:

Мастеръ . . . . .	1
Подмастеръ (или варовщикъ)	1
Работникъ (или молотобоецъ)	1

---

3

Заварщикъ управляетъ работой, какъ то: слѣдитъ за варомъ въ горну и переноситъ стволъ на наковальню; во время же проковки указываетъ ручнымъ молоткомъ на мѣсто (гнѣздо), по которому должны бить варовщикъ и работникъ. На варовщикѣ, какъ помощникѣ заварщика, лежитъ также обязанность иногда слѣдить за варомъ; кромѣ того онъ пробиваетъ его и по вынутіи ствола изъ горна вставляетъ оправку и охлаждаетъ ее. На работникѣ же лежитъ обязанность приносить уголь, пробивать варъ и вмѣстѣ съ варовщикомъ наклепывать стволъ послѣ втораго вара.

Въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ для заварки стволовъ употребляется сметничный уголь, который преимущественно состоитъ изъ еловаго и липоваго, съ незначительною примѣсью сосноваго, березоваго и осиноваго. Липовый и осиповый уголь вредны для заварки стволовъ, потому что даютъ слишкомъ мало жару.

Почти во всякой операціи древесный уголь, какъ горючій матеріалъ, имѣетъ большое вліяніе на самый ходъ работы; но нигдѣ такъ не ощутительно вліяніе угля, какъ при заваркѣ стволовъ. Если уголь дурно выжженъ, или изъ дурныхъ древесныхъ породъ, а также землистъ и сыръ, то кромѣ того, что пельзя будетъ достигнуто хорошаго вара, онъ испортитъ самое качество желѣза, и если бы даже удалось заварить кромки ствольной трубки, то отъ дурного угля всегда образуются черновины и раковины. Въ послѣднее время уголь въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ сохраняется въ сараяхъ, отчего стволзаварщики имѣютъ его болѣе или менѣе сухимъ. Угольныхъ сараевъ (деревянныхъ) построено три, изъ коихъ



первый, построенный для кирпичной фабрики еще въ 1855 году, обошелся заводу въ 2326 руб. 29½ коп., и можетъ вмѣстить отъ 7½ до 8 тысячъ коробовъ угля; а два остальные сарая, построенные въ 1857 году, обошлись заводу 4104 руб. 52¼ коп. сер. Въ нихъ помѣщается отъ 15,000 до 16,000 коробовъ угля.

Хорошо выжженный уголь, плотный, слѣдовательно изъ твердыхъ древесныхъ породъ, и притомъ сухой, представляетъ еще большую выгоду и въ экономическомъ отношеніи, а именно: такъ какъ хорошій уголь разгорается пѣсколько медленнѣе, нежели уголь дурныхъ качествъ (преимущественно изъ мягкаго лѣса или дурно выжженный), но зато раскалившись даетъ сильный жаръ и долго выдерживаетъ высокую температуру, то для произведенія одной и той же температуры его употребляется меньше, нежели угля дурныхъ качествъ. Можно положить, что отъ хорошо выжженнаго и сохраняемаго угля будетъ всегда отъ 10 до 15% сбереженія.

Теперь обратимся къ самому ходу работы заварки стволовъ\*). Она состоитъ изъ 5 главныхъ операций, а именно:

- 1) Свертываніе ствольныхъ пластинъ въ трубки.
- 2) Заварка ствола отъ середины къ дульной части.
- 3) Заварка казенной части и приварка кольца.
- 4) Заварка ствола или вершины дульной части ствола.
- и 5) Окончательная отдѣлка и глаженіе ствола.

#### 1) Свертываніе пластинъ въ ствольныя трубки.

Пачиная работу, стволозаварщики очищаютъ горниъ отъ угольнаго мусору и шлаку; потомъ, засыпавъ свѣжаго угля, пускаютъ дутье. Въ это же время закладываются въ горниъ двѣ

---

\*) Въ бытность мою въ Нижегородскомъ оружейномъ заводѣ преимущественно производилась заварка стрѣльковыхъ стволовъ 6 линейнаго калибра, поэтому въ моей статьѣ и будетъ описана заварка вышеупомянутыхъ стволовъ.

ствольныя пластинки, дульною частию впередъ. Вмѣстѣ съ разгораніемъ угля нагрѣвается сутунокъ; когда онъ достигнетъ до свѣтлокраснаго каленія, то его вынимаютъ (ставя на его мѣсто второй сутунокъ), и загибаютъ въ ствольную трубку, на желѣзной вилкѣ или въ чугунномъ желобѣ, слѣдующимъ образомъ: сперва работникъ ударяетъ узкимъ концомъ молотка по кромкамъ пластинки, а потомъ и по срединѣ, отчего ствольная пластинка свертывается и закладывается снова въ горнъ казенною частию, загибка которой дѣлается совершенно также, какъ и дульной. Загнувши и казенную часть, стволосварщикъ молоткомъ сбиваетъ вмѣстѣ кромки ствольной трубки, сначала безъ оправки, а потомъ вставляетъ и оправку № 1 (служащую для заварки дульной части) и по ней еще плотнѣе сбиваетъ кромки ствольной трубки, но такъ чтобы онѣ совершенно соприкасались (въ стыкъ), а не налегали одна на другую; въ противномъ случаѣ всегда будетъ несварка, которая браковщиками очень часто принимается за плену. Окончивши первую ствольную трубку, заварщикъ закладываетъ и третью ствольную пластинку. Далѣе работа идетъ точно также, какъ она была нами описана при свертываніи въ ствольную трубку первой пластинки.

При загибкѣ ствольной пластинки въ трубку, очень часто появляются продольныя трещины, за которыя, впрочемъ, ствольная трубка не бракуется, а напротивъ, опытный и хорошій заварщикъ дѣлаетъ зубиломъ еще нѣсколько надрубовъ для того, чтобы варъ лучше прохватилъ ствольную трубку. Трубка бракуется только въ такомъ случаѣ, когда при загибкѣ окажутся на кромкѣ продольныя трещины, пережоги, поперечныя трещины и плены. Небольшія плены съ поверхности ствольной трубки вырубаются; когда же плены глубоки, то очень часто заварщики разсѣкаютъ стволъ, вырубая плену и снова свариваютъ ствольную трубку. Бракъ при загибкѣ ствольной трубки вообще бываетъ незначителенъ, а именно не болѣе  $2\frac{1}{2}\%$ .

## 2) Заварка ствола отъ середины къ дульной части.

Загнувши всё три пластинки въ ствольную трубку, заварщикъ закладываетъ одну изъ нихъ въ горнъ, а другую ствольную трубку кладетъ пока только въ горячій уголь. При закладкѣ ствольной трубки въ горнъ, стволзаварщикъ непременно долженъ осмотрѣть въ исправности ли у него фурма. Она должна быть установлена весьма вѣрно и заварщикъ долженъ за пей наблюдать безпрерывно; въ противномъ случаѣ, если фурма не будетъ установлена вѣрно, то во-первыхъ, нельзя достигнуть хорошаго и сильнаго вара и во-вторыхъ, напрасно будетъ уголь сгорать. Струя воздуха должна идти нѣсколько отъ рукъ, т. е. отъ заварщика, поэтому фурма ставится нѣсколько наискось, подъ угломъ въ  $4^{\circ}$ , и съ наклономъ до 4 линий; такимъ образомъ, струя воздуха ударяетъ не прямо въ стволъ, а ниже его на одинъ дюймъ. Въ особенности надобно стараться, чтобы струя воздуха не ударяла прямо въ кромки ствольной трубки: въ этомъ случаѣ будетъ попадать внутрь ея угольный мусоръ и на краяхъ образуетъ много шлаку, что, во-первыхъ, помѣшаетъ заваркѣ самыхъ кромокъ, а во-вторыхъ, образуются мелкія раковины и черновины.

Во время вара заварщикъ постоянно повертываетъ ствольную трубку, посылая ее пескомъ посредствомъ желѣзной лопаточки. Первое дѣлается съ тою цѣлью, дабы варъ сдѣлать равномернымъ, а второе, чтобы онъ былъ мягкій или жирный, а также чтобы предохранить желѣзо отъ дѣйствія струи воздуха; въ противномъ случаѣ весьма легко пережечь стволъ. О спѣлости вара судятъ или по звуку, ударяя молоткомъ по ствольной трубкѣ и если при этомъ будетъ звукъ глухой, т. е. не металлическій, то варъ готовъ; или заварщикъ нажимаетъ конецъ ствольной трубки, и если съ другаго конца стволъ будетъ нѣсколько гнуться, то и по этому можно судить о спѣлости вара. Отдѣленіе красноватыхъ или бѣлыхъ и блестящихъ искръ также служить признакомъ спѣлости вара.

По первому способу обыкновенно судятъ о силѣ вара при заваркѣ на каменномъ углѣ, а по второму при заваркѣ на древесномъ углѣ. Длина вара отъ 2½ до 3½ дюймовъ. Заварщикъ, начиная работу, долженъ прежде всего узнать качество желѣза и потомъ уже сообразно послѣднему вести работу, а именно: при твердомъ желѣзѣ (признакомъ чего во время вара служитъ отдѣленіе мелкихъ красноватыхъ искръ), вары должны быть не такъ сильны, потому что твердое желѣзо сваривается при менѣ сильныхъ варахъ, нежели мягкое желѣзо\*). Кромѣ того, при твердомъ желѣзѣ, должно постоянно посыпать завариваемое мѣсто пескомъ и весьма скоро и часто поворачивать стволъ; отъ несоблюденія этихъ предосторожностей весьма легко пережечь стволъ. Большею частью пережогъ остается при самой заваркѣ незамѣтнымъ, а оказывается только при дальнѣйшей отдѣлкѣ ствола. Очень часто случается, что заварщикъ мало обращаетъ вниманія на качество желѣза и ведетъ свою работу сегодня такъ, какъ вель вчера и т. д., что можетъ произойти или отъ нерадѣнія, или отъ незнанія заварщика, какъ обращаться съ желѣзомъ. Последнее можетъ случиться, большею частью, съ тѣми изъ заварщиковъ, которые не были кузнецами, а начали свою службу съ молотобойца, и потомъ, сдѣлавшись варовщиками, поступили въ заварщики. Какъ молотобоецъ, такъ и варовщикъ имѣютъ очень мало времени смотрѣть за варомъ, потому что они при горну постоянно заняты чѣмъ нибудь другимъ. При этомъ заварщикъ, управляя ходомъ работы, вообще весьма мало довѣряетъ варовщику, который, поэтому, имѣетъ мало возможности ознакомиться съ сущностію хода работы, т. е. того, что главнѣйше требуется отъ хорошаго заварщика. Почему намъ кажется, что мастеровые поступающіе въ стволозаварное мастерство, должны были бы предварительно года четыре или пять проработать кузнецами; послѣ чего, перейдя

\*) При мягкомъ желѣзѣ отдѣляются бѣлыя блестящія искры.

въ стволозаварную, пробить съ годъ молотобойцемъ и года два варовщикомъ и наконецъ уже сдѣлаться заварщикомъ.

Если положить, что мастеровой поступить 22 лѣтъ въ кузницу\*), проработаетъ лѣтъ 5 кузнецомъ и три года въ должности молотобойца и варовщика, то когда онъ сдѣлается заварщикомъ, ему будетъ не болѣе 30 лѣтъ: года, въ которые еще много можно ожидать отъ заварщика, тѣмъ болѣе, что онъ уже будетъ достаточно хорошо знакомъ, какъ обращаться съ желѣзомъ и съ самой заваркой ствола; слѣдовательно, при стараніи, сдѣлается хорошимъ заварщикомъ. Это дѣйствительно и оправдывается на самомъ дѣлѣ; потому что лучшіе заварщики въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ, сколько намъ удалось замѣтить, вмѣстѣ съ тѣмъ очень хорошіе кузнецы, или, по крайней мѣрѣ, были ими прежде. Мы обращаемъ потому такое большое вниманіе на заварщиковъ, что отъ нихъ зависитъ весь успѣхъ дальнѣйшей работы.

Теперь приступимъ къ описанію самой заварки ствола.

Первоначально заварщикъ закладываетъ ствольную трубку въ горнъ, такъ чтобы 1-й варъ (носи́вающій въ 8 или 10 минутъ) былъ на срединѣ ствола, и вставляетъ деревянную державку съ конца ствола, обращеннаго къ нему. Когда заварщикъ убѣдится, что варъ готовъ, то онъ скоро вынимаетъ ствольную трубку изъ горна, несетъ ее на наковальню, вставляетъ оправку № 1, недосылая дюймовъ на 5, и потомъ варовщикъ съ работникомъ, балдами въ 10 фунтовъ, а заварщикъ молоткомъ (смочивъ ихъ предварительно водою), бьютъ частыми ударами, сперва по кромкамъ ствольной трубки, а потомъ и по остальной ея поверхности. Эта работа называется *пробивать варъ* или *мѣсто* (гнѣздо). Въ то время, когда стволь вынуть изъ горна, дутье останавливается. Во время проковки

\*) Предполагая, что до этихъ поръ онъ работалъ преимущественно въ кузницѣ молотобойцемъ и поступилъ въ работы отъ 16—18 лѣтъ.

свариваемаго мѣста, каждый дѣлаетъ отъ 30 до 35 ударовъ. Направленіе ударовъ дѣлается сперва не отвѣсное, а нѣсколько наклонное, но потомъ, послѣ нѣсколькихъ ударовъ, можно бить и отвѣсно. Пробивши первый варъ, варовщикъ закладываетъ въ горнъ тотъ же стволъ и на прежнемъ мѣстѣ даетъ 2-й варъ (продолжающійся до 5 минутъ), но нѣсколько слабѣе, а также и пробивка его дѣлается легче, но болѣе частыми ударами, чтобы не дать тонкимъ стѣнкамъ ствола остыть; послѣ пробивки втораго вара заварщикъ вынимаетъ оправку, шаркаетъ стволъ о наковальню, отчего снимается окалина; потомъ работникъ молотомъ въ 6 фунтовъ, а заварщикъ тѣмъ же молоткомъ отдѣлываютъ, т. е. наклепываютъ, заваренную часть ствола до тѣхъ поръ, пока она не сдѣлается темно-краснаго цвѣта. Послѣ втораго вара, заварщикъ кладетъ стволъ въ горячіе уголья и закладываетъ въ горнъ вторую ствольную трубку, которая заваривается на первомъ мѣстѣ или гнѣздѣ, точно также, какъ и первая ствольная трубка. Дульная часть заваривается постепенно тремя парами варовъ, т. е. на 3 мѣстахъ, и на каждое мѣсто по 2 вара.

Для заварки перваго и втораго мѣста служитъ оправка № 1, которая въ послѣднемъ случаѣ недосылается дюйма на 3, третье же мѣсто заваривается на оправкѣ № 2. Этими варами еще неоканчивается заварка дульной части, потому что нельзя опредѣлить длину ствола, пока не сварена и не отдѣлана казенная часть ствола.

Кончивши первоначальную заварку дульной части первой и второй ствольныхъ трубокъ, заварщикъ отдѣльно завариваетъ еще и третью ствольную трубку\*). Послѣ чего беретъ онъ одинъ изъ прежнихъ заваренныхъ стволовъ и закладываетъ его въ горнъ казенною частью впередъ.

---

\*) По положенію заварщикъ въ смѣну долженъ заварить три ствола.

### 3) Заварка отъ середины къ казенной части ствола и приварка кольца.

Незаваренная дульная часть\*) и казенная сваривается въ пары варовъ, т. е. на 4 мѣстахъ, и точно такимъ же порядкомъ, какъ и при первоначальной заваркѣ дульной части ствола, а именно: для первой пары варовъ употребляютъ оправку № 3, даютъ два вара, послѣ чего стволъ очищаютъ отъ окалины и отдѣлываютъ. При второй и третьей парѣ употребляютъ оправку № 4.

Во время заварки казенной части, дабы предохранить стволъ отъ угольного мусора, конецъ ствола, который вставляется въ горнъ, затыкается конскимъ помѣтомъ\*\*). Поэтому, когда стволъ выпутъ изъ горна, его ударяютъ нѣсколько разъ объ полъ фабрики: во-первыхъ, чтобы выколотить перегорѣвшій конскій помѣтъ и шлакъ; и во-вторыхъ, чтобы утолстить стѣнки ствола на мѣстѣ сварки, что и называется *подсаживаніемъ* или *осаживаніемъ*. Подсаживаніе ствола должно производить весьма осторожно и не часто; въ противномъ случаѣ неминуемо произойдутъ раковины, въ особенности если желѣзо крупножилисто. Подсаживаніе производится не только при заваркѣ казенной, но и всей дульной части ствола.

Окончивши сварку казенной части на 3 мѣстѣ, заварщикъ даетъ сильный нагрѣвъ остальной казенной части и по возможности весьма плотно сбиваетъ въ стыкъ кромки ствольной трубки, а потомъ къ концу казенной части ствола привариваетъ кольцо. Это дѣлается слѣдующимъ образомъ: сперва заварщикъ изъ ствольнаго желѣза вытягиваетъ полоску въ 5 линий шириною и  $2\frac{1}{2}$  толщиною и загибаетъ ее на носкѣ наковальни въ одинъ оборотъ, оставляя часть ея незагнутой, длиною до 2

\*) А именно та дульная часть, которая идетъ къ казенной, а не вершина.

\*\*) Въ особенности соблюдается эта предосторожность при заваркѣ казенной и вершины дульной части ствола.

двоймовъ. Когда кольцо готово, заварщикъ закладываетъ его въ горниъ вмѣстѣ со стволомъ и послѣ того, какъ они нагрѣются до вара, заварщикъ вынимаетъ ихъ изъ горна, кладетъ кольцо на наковальню и, приставляя къ кольцу конецъ казенной части ствола, ударяетъ нѣсколько разъ объ полъ фабрики, потомъ приставляетъ стволъ къ носку наковальни и обиваетъ вокругъ него еще въ одинъ оборотъ оставшуюся незагнутую часть кольца. Когда кольцо приварено, то даютъ еще 2-й варъ и отдѣлываютъ его на носкѣ. Во время отдѣлки кольца, часто ударяютъ молоткомъ по направленію ствола, для того чтобы лучше приварить его къ кольцу. При приваркѣ кольца, заварщикъ окончательно, на оправкѣ № 5, завариваетъ казенную часть одною или двумя парами варовъ. Послѣ чего даютъ еще одинъ варъ сильно и подсаживаютъ стволъ: при этомъ онъ старается сдѣлать по возможности толще казенную часть, потому что послѣ окончательной отдѣлки и правки ствола, стволъ идетъ для штамповки\*) подстержника и щечки\*\*).

\*) Для чего устроена небольшая штамповальная машина.

\*\*\*) Машинная штамповка подстержника и щечки введена г. Стандершельдомъ прошлаго года; до этихъ же поръ, какъ щечка, такъ и подстержникъ приваривались отдѣльно, слѣдующимъ образомъ:

Щечка дѣлалась изъ ствольнаго желѣза и размѣрами въ ширину была нѣсколько менѣ кольца (фиг. 20). Заварщикъ, вытянувъ тонкую полоску, загибалъ ее въ полукругъ, на носкѣ наковальни, послѣ чего, отрубивъ согнутую часть отъ полоски, закладывалъ щечку вмѣстѣ со стволомъ въ горниъ. Давъ имъ варъ, заварщикъ вынималъ ихъ изъ горна и накладывалъ щечку на правую сторону казенной части и притомъ такъ, чтобы нижній конецъ ея какъ разъ приходился къ концу казенной части; потомъ ударялъ раза три молоткомъ, дѣлалъ надрубъ, вставлялъ подстержникъ (неприваренный) и вбивалъ его въ стволъ, такъ чтобы края щечки окружили грани подстержника. Приготовленіемъ подстержника занимались сами заварщики: для этого сперва изъ квадратной полосы въ 6 или 7 линий толщиною выковывали подстержникъ съ маленькимъ шипкомъ, какъ представлено на фиг. 21, (высота его 1 дюймъ, а ширина головки  $\frac{1}{2}$  дюйма). Когда щечка была приварена и подстержникъ вбитъ, давали 2-й варъ, послѣ чего штамповали (фиг. 12) и отдѣлывали круглой и плоской набойкой (фиг. 13 и 14), обходя вмѣстѣ съ тѣмъ и грани щечки. Давши еще третій варъ штамповали вторично или до тѣхъ поръ, пока выемка *h* на молоткѣ совершенно неокружитъ поверхность ствола, тогда переставали отдѣлывать подстержникъ и набивали грани на казенной части ствола, помощію плос-



#### 4) Заварка вершины дульной части ствола.

Обыкновенно для заварки вершины дульной части ствола, бываетъ достаточно отъ 2 до 3 паръ варовъ. Сперва заварщикъ по мѣркѣ прикидываетъ приблизительно длину ствола и отрубаетъ лишнюю часть желѣза, нагрѣвъ предварительно стволь; потомъ заварщикъ даетъ варъ и завариваетъ вершину дульной части на 2 или 3 мѣстахъ, употребляя обыкновенно оправку № 2, но при каждомъ мѣстѣ недосылаетъ ее все болѣе и болѣе. Послѣ сварки, заварщикъ снова прикидываетъ длину ствола, лишнюю часть отрубаетъ и потомъ на носкѣ окончательно отдѣлываетъ вершину дульной части ствола.

#### 5) Окончательная отдѣлка ствола.

Окончательная отдѣлка завареннаго черноваго ствола состоитъ въ глаженіи, ровненіи и повѣркѣ размѣровъ. Если

---

кой набойки и молотка. Приварка щечки и подстержника производилась на оправѣ № 6.

Нѣкоторые хорошіе заварщики не употребляли щечку, но только одинъ подстержникъ, дѣлая его въ этомъ случаѣ нѣсколько толще. Последнее, какъ намъ кажется и лучше, потому что при этомъ избѣгается бракъ, очень часто встрѣчающійся, а именно неприварка щечки. Единственная невягода употребленія одного подстержника состоитъ въ трудности штамповки и отдѣлки его, и требуетъ большаго навыка со стороны заварщика. Изъ описанія заварки щечки и подстержника видно, что машинная штамповка представляетъ весьма много выгодъ: во-первыхъ, заварка ствола идетъ гораздо скорѣе и легче, потому что заварщики не теряютъ времени на приварку, штамповку и отдѣлку щечки и подстержника; во-вторыхъ, чрезъ машинную штамповку, щечка и подстержникъ получаютъ гораздо болѣе правильной формы, чѣмъ облегчается дальнѣйшая ихъ отдѣлка и въ третьихъ, совершенно уничтожился бракъ отъ неприварки щечки и подстержника. Въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ въ послѣднее время сдѣлано много болѣе или менѣе важныхъ улучшеній вообще по выдѣлкѣ ружей; мы очень жалѣемъ, что предѣлы нашей статьи не позволяютъ намъ познакомить съ ними интересующихся этимъ предметомъ.

стволь окажется въ какомъ нибудь мѣстѣ тонкостѣннымъ, то ему на этомъ мѣстѣ даютъ варъ, подсаживаютъ, т. е. ударяютъ имъ нѣсколько разъ о полъ фабрики, потомъ вставляютъ оправку и слегка оббиваютъ молоткомъ. Если же стволь будетъ гдѣ либо толще, то на порочномъ мѣстѣ даютъ сильный варъ, вставляютъ оправку и сильно пробиваютъ варъ, чтобы разогнать желѣзо, т. е. сдѣлать тоньше стволь въ этомъ мѣстѣ. Точно также исправляется и калибръ завареннаго ствола.

Прямизну ствола заварщикъ повѣряетъ на глазъ и исправляетъ недостатки легкими ударами молотка, или пагрѣваетъ его и потомъ уже исправляетъ стволь молоткомъ. Такъ какъ плаженіе ствола и правка его производятся безъ оправки, то отъ этаго калибръ ствола дѣлается нѣсколько меньше; поэтому заварщикъ долженъ вмѣстѣ съ тѣмъ исправить и этотъ недостатокъ. Такимъ образомъ стволь заваривается на 22 или 25 варахъ.

Заварка пѣхотныхъ стволовъ и казачьихъ производится совершенно также, какъ заварка стрѣлковыхъ стволовъ 7 и 6 линейнаго калибра, и если первая отличается отъ второй, то только тѣмъ, что дульная часть, а именно вершина ея, заваривается въ большемъ или меньшемъ числѣ варовъ, смотря по длинѣ требуемаго ствола. При заваркѣ какого бы то ни было рода стволовъ, оправки употребляются однѣ и тѣ же; впрочемъ не всегда въ одинаковомъ количествѣ, что будетъ зависеть отъ навыка заварщика. Если у него число оправокъ менѣе того, какъ нами было описано выше, то для новаго мѣста онъ недосылаетъ оправку въ стволь менѣе, чѣмъ при предыдущемъ варѣ. Достаточно было бы 3 или 4 оправки; но какъ онѣ весьма скоро портятся, то это и заставляетъ заварщиковъ увеличивать число ихъ; такъ что многіе изъ нихъ употребляютъ для каждаго гнѣзда особую оправку. Замѣнить же желѣзные оправки стальными, на примѣръ изъ уклада, не-

удобно потому, что послѣднія скорѣе ломаются и при томъ были бы очень дороги.

Заварка пистолетовъ производится весьма просто, а именно: весь пистолетъ заваривается 3 парами варовъ, а приварка кольца, щечки и подстержника производится совершенно также, какъ и при заваркѣ стрѣлковыхъ стволовъ.

Окончивши заварку одного пистолета, его отрубаютъ отъ другой половины ствольной пистолетной трубки, даютъ для вершины дульной части пистолета еще одинъ варъ и отдѣлываютъ на носкѣ.

Заварщикъ долженъ въ смѣну заварить: пѣхотныхъ, драгунскихъ или стрѣлковыхъ и казачьихъ стволовъ 3, а пистолетовъ 8.

Размѣры черновыхъ стволовъ слѣдующіе:

*Для пѣхотныхъ.*

Длина отъ  $43\frac{1}{2}$  до  $44\frac{1}{2}$  дюйм. (длина бѣловаго 43).

Калибръ 4 линіи (калибръ бѣловаго 7 линій).

Толщина стѣнокъ у вершины дульной части отъ  $2\frac{1}{2}$  до 3 линій.

Толщина стѣнокъ въ дульной части отъ  $4\frac{1}{2}$  до 5 линій.

Толщина стѣнокъ въ казенной части отъ  $5\frac{1}{2}$  до 6 линій.

*Для драгунскихъ или стрѣлковыхъ.*

Длина ствола отъ 38 до  $38\frac{1}{2}$  дюйм. (длина бѣловаго 36).

Калибръ 4 линіи (калибръ бѣловаго 7).

Для стрѣлковыхъ ружей 6 линейнаго калибра черновые стволы въ калибрѣ  $3\frac{1}{2}$  линіи.

Толщина стѣнокъ у вершины дульной части отъ  $2\frac{1}{2}$  до 3 линій.

Толщина стѣнокъ въ дульной части 4 линіи.

Толщина стѣнокъ въ казенной части 5 линій.

*Для казачьихъ.*

Длина ствола отъ 34 до 35 дюймовъ (длина бѣловаго 32½).

Калибръ 4 линіи (калибръ бѣловаго 7).

Толщина стѣнокъ у вершины дульной части отъ 2½ до 3 линій.

Толщина стѣнокъ въ дульной части отъ 3½ до 4 линій.

Толщина стѣнокъ въ казенной части отъ 4½ до 5 линій.

*Для пистолетовъ.*

Длина ствола въ 10 дюйм. (длина бѣловаго 9¾).

Калибръ 4 линіи (бѣловаго 7).

Толщина стѣнокъ у вершины дульной части отъ 2 до 2½ линій.

Толщина стѣнокъ въ дульной части 3 линіи.

Толщина стѣнокъ въ казенной части 4 линіи.

Заваренный черновой стволъ 7 линейнаго калибра выходитъ вѣсомъ отъ 9 до 9½ фунт.; слѣдовательно на каждый стволъ приходится угару отъ 3½ до 4 фунт., т. е. отъ 27 до 27½%.

Стволы 6 линейнаго калибра совершенно тѣхъ же размѣровъ, какъ и стволы 7 линейные, только калибръ на одну линію меньше, но стѣнки казенной части дѣлаются нѣсколько толще.

Положеніе для заварщиковъ, варовщиковъ и молотобойцевъ, смотря по роду оружія, слѣдующее:

	НА ГОДН. СТВОЛЬ.		И Л А Т А.			
	ЖЕ- ЛѢЗО.	УГОЛЬ*).	НА МЕЛОЧ. ПРИПАСЫ.	ЗАВАР- ЩИКУ.	ВАРОВ- ЩИКУ.	РАБОТ- НИКУ.
	ФУНТЫ.	РЪШЕТ.	К. С.	К. С.	К. С.	К. С.
На пѣхотный стволь	25	9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	5,55	33,365	13,8	11,57
» стрѣлковый 7 ли- нейнаго калибра	24	9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	8,52	35	17	14
» стрѣлковый 6 ли- нейнаго калибра	20	9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	5	34,425	17,95	16,37
» казачій стволь .	18	7 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	7,64	35	14	12
» пистолетный ств.	8	4 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3,54	11,775	7,065	4,71
Добавочн. плата изъ 65 к. за за- варенный сверхъ наряда стволь			—	3,24	1,55	1,32
За штамповку казенной части:						
Кузнецу изъ заварщиковъ . . . . .			0,25	1,325	—	—
Молотобойцу . . . . .			—	0,85	—	—
3 штамповщикамъ . . . . .			—	0,85	—	—
За обрѣзку послѣ штамповки			0,005	0,025	—	—

Согласно положенію и по предварительной составленной разцѣнкѣ, цѣна одного годнаго ствола будетъ:

Для пѣхотныхъ . . . . .	1 руб.	98,678 коп.
» стрѣлковыхъ 7 линейнаго калибра	2 »	12,39 »
» » 6 »	2 »	20 »
» казачьихъ . . . . .	1 »	80,187 »
» пистолетныхъ . . . . .	— »	77,395 »

При заварномъ мастерствѣ считается:

Заварщиковъ . . . . .	90
Варовщиковъ . . . . .	96
Работниковъ . . . . .	104
Сторожей . . . . .	8

\*) Въ Ижевскомъ заводѣ коробъ, мѣрою въ 22464 кубич. вершк., раздѣляется на 30 рѣшетокъ или 600 гарницевъ; цѣна короба угля 36 коп., а цѣна ствольнаго желѣза въ прошломъ году была 62 коп., въ нынѣшнемъ же году 76 коп., вследствие вздорожанія чугуна; цѣна показана безъ накладныхъ расходовъ.

Для протяжки пластинъ:

Мастеровъ . . . . .	3
Подмастеровъ . . . . .	3
Работниковъ . . . . .	6

---

310

Какъ въ дневную, такъ и въ ночную смѣну работаютъ по 35 заварщиковъ, а остальные остаются или для замѣны въ случаѣ болѣзни когонибудь изъ заварщиковъ, или находятся въ кузничномъ цехѣ.

Выше нами было упомянуто, что ствольный цехъ состоитъ изъ стволозаварнаго, сверлильнаго, токарнаго и стволотдѣльнаго мастерствъ; весь цехъ находится въ завѣдываніи 2 смотрителей (оберъ-офицеровъ полевой артиллеріи) и старосты. Кромѣ того каждымъ мастерствомъ завѣдываетъ отдѣльно старшина. На обязанности цеховыхъ смотрителей лежить наблюденіе за справедливымъ распредѣленіемъ уроковъ, вѣрною раздачею мастеровымъ матеріаловъ и припасныхъ денегъ, и наконецъ за доброкачественностію заваренныхъ стволовъ; однимъ словомъ, вся техническая и распорядительная часть управленія мастерствомъ.

Староста и старшина выбираются ежегодно: первый мастеровыми всего цеха, а послѣдній мастеровыми изъ своего мастерства и утверждаются въ этой должности командиромъ завода.

На старостѣ ствольнаго цеха лежитъ обязанность приѣмки матеріаловъ и припасовъ изъ заводскихъ магазиновъ, задѣльныхъ и припасныхъ денегъ изъ заводскаго казначейства. Староста передаетъ деньги и припасы старшинѣ, который росписывается у него въ полученіи ихъ, а мастеровые у старшины и послѣдній, въ свою очередь, росписывается и у мастеровыхъ въ принятыхъ заваренныхъ стволахъ. При старшинѣ находится еще писарь, для веденія вѣдомостей и расчетовъ.

Староста получаетъ жалованье съ мастеровъ всего цеха 18 рублей 28 коп., а старшина съ своего мастерства. Такъ старшина стволозаварнаго мастерства имѣеть въ мѣсяць съ заварщиковъ окладнаго 12 рублей 50 коп. и за осмотръ стволовъ 3 руб., а всего 15 руб. 50 коп.

Писарь получаетъ жалованья въ мѣсяць со старшины 3 руб. и съ заварщиковъ за разборку годныхъ стволовъ 4 руб. 90 к. с.; итого 7 руб. 90 к.

За растрату казеннаго имущества въ мастерствѣ, отвѣчаютъ староста, старшина и мастеравые того мастерства.

Нельзя не согласиться, что такое устройство цеховъ, ихъ управленіе и взаимныя отношенія имѣютъ много хорошаго. Дѣйствительно, каждый цехъ или мастерство дѣйствуетъ отдѣльно и независимо другъ отъ друга; мастера, получая свою задѣльную плату по числу готовыхъ издѣлій и имѣя свою собственную палату для помѣщеній готовыхъ вещей, и своихъ собственныхъ старость, старшинъ и браковщиковъ для осмотра и приѣмки издѣлій, избавляются отъ всякихъ сдѣлокъ и сношеній съ мастеравыми другихъ цеховъ или мастерства. Сверхъ того, мастера каждаго цеха, при такомъ учрежденіи, не могутъ терпѣть отъ неисправности издѣлій другихъ цеховъ, потому что издѣлія передаются изъ цеха въ цехъ не мастерами, а цеховыми палатами, въ совершенной исправности и за клеймомъ браковщика, который отвѣчаетъ за точность и годность принятыхъ имъ издѣлій; притомъ и расчетъ съ мастерами дѣлается весьма скоро и легко.

### В. Заварка на каменномъ углѣ.

Заварка стволовъ на каменномъ углѣ производилась въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ только въ видѣ опыта, а именно для испытанія каменнаго угля мѣсторожденій: сухоложскаго и губахинскаго (гг. Лазаревыхъ), относительно степени ихъ годности для заварки стволовъ. Въ настоящее же время

заварка стволовъ на каменномъ углѣ не производится, а только исправляются на сухоложскомъ углѣ пороки въ стволахъ, заваренныхъ на древесномъ углѣ.

Принадлежности для заварки на каменномъ углѣ служатъ тѣ же самыя, какъ и при заваркѣ на древесномъ углѣ. Заварка обыкновенно производится на стволозаварныхъ горнахъ, устроенныхъ г. Тальботомъ. Фурма устанавливается на 6 дюйм. выше, нежели при заваркѣ на древесномъ углѣ; фурма круглая, ставится прямо съ подъемомъ на 3<sup>0</sup>, въ діаметрѣ же въ одинъ дюймъ. Дутье пускается неполное, но нѣсколько слабѣе, чѣмъ при заваркѣ на древесномъ углѣ. Горнъ засыпается угольнымъ мусоромъ, но такъ чтобы глазъ фурмы былъ выше на одинъ дюймъ.

Каменный уголь преимущественно долженъ употребляться тощій; пламя его должно быть чисто и ярко, кусочки угля не должны приставать къ стволу. Этимъ условіямъ вполне удовлетворяетъ сухоложскій каменный уголь, на коемъ и производилась заварка. Кромѣ каменнаго угля сухоложскаго мѣсторожденія, испытывался и губахинскій, но, по причинѣ слабаго жара и большаго количества отдѣляющагося дыма, онъ оказался неудобнымъ для заварки стволовъ.

Каменный уголь, предъ употребленіемъ для заварки стволовъ, измельчается на небольшіе кусочки, величиною въ грецкій орѣхъ, потомъ смачивается водою съ примѣсью глины. Глина должна быть легкоплавка, т. е. содержать значительное количество песку. Этимъ условіямъ совершенно удовлетворяетъ красная глина, и чѣмъ тоще она, тѣмъ лучше, потому что при заваркѣ на каменномъ углѣ глина замѣняетъ песоченіе.

Сутунки для заварки на каменномъ углѣ даются на одинъ или полтора фунта больше противъ сутупковъ, завариваемыхъ на древесномъ углѣ; поэтому первые дѣлаются нѣсколько толще и притомъ еще короче, потому что стволу дается большее число варовъ, а слѣдовательно стволъ больше и куется, от-



чего, при обыкновенныхъ размѣрахъ, стволъ вышелъ бы слишкомъ тонкостѣненъ и длиненъ.

Ствольная пластинка свертывается въ трубку на древесномъ углѣ, потому что вары на каменномъ углѣ небольшіе, а поэтому ствольная пластинка потребуетъ многихъ нагрѣвовъ, что займетъ много времени. Заварщики обыкновенно за одинъ разъ свертываютъ нѣсколько ствольныхъ трубокъ.

Задувка горна производится слѣдующимъ образомъ: сдѣлавъ насыпь изъ угольного мусору, пеплу и перегорѣвшаго каменнаго угля, заварщикъ кладетъ нѣсколько кусковъ горячихъ древесныхъ угольевъ, а потомъ уже три или четыре лопаточки каменнаго угля (предварительно смоченнаго водою съ примѣсью глины), затѣмъ пускаетъ слабое дутье: такимъ образомъ горнъ разогрѣвается въ 5 минутъ. Послѣ чего заварщикъ закладываетъ въ горнъ стволъ, посыпаетъ сверху нѣсколько лопаточекъ каменнаго угля и усиливаетъ дутье, которое не пускается полное, чтобы воздухомъ не разбросало кусочковъ каменнаго угля. Заварка начинается отъ дульной части къ казенной, и первый варъ дается на  $\frac{1}{4}$  или  $\frac{1}{3}$  отъ вершины дульной части ствольной трубки, куда вставляется желѣзная трубка, т. е. державка, называемая здѣшними заварщиками *траффикомъ* (traffic)\*. Черезъ нее смотрятъ послѣ ли варъ, и продуваютъ угольный мусоръ, попавшій въ стволъ. Во время вара, заварщикъ постоянно поворачиваетъ стволъ, слегка бьетъ по немъ молоткомъ и по звуку судить о силѣ вара. Когда варъ готовъ, то заварщикъ быстро вынимаетъ стволъ изъ горна, поддерживая его съ другаго конца ручнымъ молоткомъ, вставляетъ оправку и вмѣстѣ съ варовщикомъ и молотобойцемъ пробиваютъ варъ. Послѣ чего даютъ на томъ же мѣстѣ 2-й и 3-й варъ. Пробивши послѣдній, стволъ шаркаютъ о наковальню, вынимаютъ оправку и отдѣ-

\*) Названіе это заварщики переняли отъ бельгійцевъ, у коихъ обучались (всего четверо) въ Екатеринбургской оружейной фабриктѣ.

ливаютъ заваренное мѣсто. Для перваго вара потребно времени отъ 5—7 минутъ, а для 2-го до 3 минутъ; первый же варъ, для заварки на 2 мѣстѣ, продолжается нѣсколько минутъ, нежели въ первомъ случаѣ, а именно только отъ 4—5 минутъ. Казенная часть (а частью и дульная) заваривается на 9 мѣстахъ, слѣдовательно 27-ю варами; по заваркѣ ея, приваривается 5-ю варами кольцо, щечка и подстержникъ, слѣдующимъ образомъ: на 1 варѣ привариваютъ кольцо; на 2 отдѣлываютъ его на носкѣ, какъ и при заваркѣ на древесномъ углѣ\*); на 3 варѣ привариваютъ щечку и подстержникъ, а на 4 и 5 штампуютъ, отдѣлываютъ ихъ и обиваютъ грани. Дульная часть заваривается обыкновенно на 5 мѣстахъ; потомъ отсѣкаютъ зубиломъ лишнюю часть желѣза, послѣ чего вершину дула отдѣлываютъ еще 2 варами; слѣдовательно, всѣхъ варовъ, при заваркѣ стволовъ на каменномъ углѣ, будетъ 49; впрочемъ, число ихъ можетъ быть нѣсколько и болѣе, смотря по тягучести желѣза. Еслибы въ настоящее время производилась заварка на каменномъ углѣ, то можно было бы не приваривать отдѣльно щечку и подстержникъ, а штамповать, какъ это дѣлается при заваркѣ стрѣлковыхъ стволовъ 6 линейнаго калибра.

Число оправокъ, употребляемыхъ при заваркѣ стволовъ на каменномъ углѣ, обыкновенно 5, изъ коихъ двѣ служатъ для заварки казенной части, 1 для заварки кольца, щечки и подстержника и 2 для дульной части. Здѣсь, точно также какъ и при заваркѣ стволовъ на древесномъ углѣ, большее или меньшее число оправокъ зависитъ отъ самаго заварщика, и опредѣлить точное число ихъ нельзя.

Длина вара на каменномъ углѣ около 2 дюймовъ, но онъ гораздо сильнѣе и жириѣе (т. е. мягче) нежели при заваркѣ на древесномъ углѣ; поэтому, когда заварщики вынимаютъ

---

\*) Приваривши кольцо, окончательно еще завариваютъ казенную часть на 2 мѣстахъ, слѣдовательно 6 варами. Число это уже выше было принято въ расчетъ.

стволь изъ горна, должны его поддерживать молоткомъ; а также большая мягкость вара не позволяетъ имъ употреблять подсаживаніе ствола, т. е. ударять о полъ фабрики, а заварщикъ замѣнъ этаго, только во время вара, ударяетъ молоткомъ, по направленію ствола. Сильный и мягкій варъ позволяетъ лучше заварить кромки ствольной трубки, а вмѣстѣ съ тѣмъ производить лучше и рафинировку самаго желѣза. Вары поспѣваютъ весьма скоро, потому заварщикъ долженъ весьма внимательно слѣдить за варомъ; въ противномъ случаѣ легко пережечь стволь, что, впрочемъ, и случается довольно часто. Въ этомъ случаѣ, заварщикъ соединяетъ обѣ развалившіяся части ствола, ударяетъ слегка молоткомъ, а потомъ вставляетъ оправку и пробиваетъ варъ; послѣ чего даютъ еще одинъ варъ и снова пробиваютъ его. Цвѣтъ вара на каменномъ углѣ не такъ свѣтелъ и бѣлъ, какъ на древесномъ углѣ, но сохраняетъ его во время проковки долѣе, нежели послѣдній.

Въ бытность мою въ Ижевскомъ оружейномъ заводѣ, на каменномъ углѣ производилась заварка стрѣлковыхъ ствольвъ 7 линейнаго калибра, коихъ въ смѣну заваривалось только два ствола, что должно приписать малому навыку заварщиковъ къ этой работѣ.

Заварка же винтовокъ, казачьихъ и пистолетныхъ ствольвъ, по настоящее время еще не производилась. Положеніе для заварки ствольвъ на каменномъ углѣ еще не составлено; но нѣтъ сомнѣнія, что оно будетъ нѣсколько отличаться отъ положенія, составленнаго для заварки ствольвъ на древесномъ углѣ. До сихъ поръ заварщики, варовщики и молотобойцы получали плату и рассчитывались по положенію для заварки ствольвъ, заваренныхъ на древесномъ углѣ.

По опытамъ же, произведеннымъ комиссіею улучшенія ствольнаго желѣза, опредѣлено, что для заварки одного ствола, стрѣлковаго 7 линейнаго калибра, потребно:

Каменнаго угля . . . . .	1 пуд. 32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> фун.*)
Глины . . . . .	3 фунта
Ствольнаго желѣза . . . . .	14 фунтовъ

Сухоложскій каменный уголь обходится Ижевскому оружейному заводу, вмѣстѣ съ провозною платою, 25<sup>7</sup>/<sub>8</sub> коп. сер. за 1 пудъ, а губахинскій (гг. Лазаревыхъ) по 10<sup>24</sup>/<sub>25</sub> коп. за 1 пудъ. Такъ что одинъ годный стволъ 7 линейнаго калибра, заваренный на сухоложскомъ каменномъ углѣ, будетъ стоить заводу 2 руб. 48<sup>1</sup>/<sub>2</sub> коп.

Изъ этого видно, что стволъ заваренный на каменномъ углѣ, обойдется заводу нѣсколько дороже (на 36 коп.), нежели стволъ заваренный на древесномъ углѣ; но, во всякомъ случаѣ, должно отдать преимущество заваркѣ стволовъ на каменномъ углѣ, потому что на древесномъ углѣ никогда нельзя достигнуть такого сильнаго и мягкаго вара, какъ при заваркѣ на каменномъ углѣ, а чѣмъ сильнѣе и мягче варъ, тѣмъ лучше будетъ и рафинировка самаго желѣза; притомъ и кромки ствольной трубки свариваются лучше.

Изъ приложенной далѣе вѣдомости видно, что стволы, заваренные на каменномъ углѣ, преимущественно бракуются за пережогъ, что также должно приписать малому навыку здѣшнихъ заварщиковъ заваривать стволы на каменномъ углѣ. По этой же причинѣ, заварщики употребляютъ для сварки одного мѣста 3 вара, тогда какъ совершенно достаточно было бы и двухъ, что и было испытано. Но такъ какъ ствольная пластинка для заварки на каменномъ углѣ дѣлается толще, то, боясь отъ этаго несварки (что весьма легко можетъ произойти, если стѣнки ствольной трубки толсты), заварщики предпочитаютъ лучше дать еще и третій варъ.

Когда заварщики привыкнутъ болѣе къ заваркѣ стволовъ

\*) Красная глина добывается въ окрестностяхъ завода и одна куб. саж., вѣсомъ въ 800 пуд., обходится заводу отъ 1 руб. до 1 руб. 30 коп. сер.

на каменномъ углѣ, то, безъ сомнѣнія, они будутъ въ смѣну заваривать по три ствола, число пережоговъ значительно уменьшится и вмѣсто 3 варовъ на одномъ мѣстѣ будутъ употреблять только два, отчего будетъ сбереженіе и въ горючемъ матеріалѣ. Кромѣ того, со временемъ заваривать стволъ, вмѣсто трехъ рабочихъ, будутъ только двое\*), отчего уменьшится и задѣльная плата; такъ что стволы завариваемые на каменномъ углѣ, впослѣдствіи будутъ стоить заводу дешевле, нежели стволы, заваренные на древесномъ углѣ. При дальнѣйшихъ развѣдкахъ каменнаго угля гг. Лазаревыхъ, можетъ быть найдется уголь годный для заварки стволовъ. По дешевизнѣ своей, въ сравненіи съ екатеринбургскимъ, онъ значительно уменьшилъ бы цѣну стволовъ.

*(Окончаніе статьи).*

### **СЪРНИСТЫЙ ВОДОРОДЪ, КАКЪ ОСАЖДАЮЩЕЕ СРЕДСТВО ПРИ ОБРАБОТКѢ УБОГИХЪ СОДЕРЖАНІЕМЪ МѢДИ СЪРНИХЪ КОЛЧЕДАНОВЪ.**

Статья Карла Вельтца,

Горнаго и заводскаго инженера въ Норвегіи.

*(Изъ Berg- und Hüttenmännische Zeitung № 15. 1862 г.).*

Въ сплошныхъ и почти всегда содержащихъ нѣкоторое количество мѣди сѣрнихъ колчеданахъ Норвегіи, мѣдь иногда бываетъ до такой степени разсѣяна во всей массѣ ихъ, что всякое механическое обогащеніе добытой сырой руды, съ цѣлью сконцентрировать въ ней этотъ металлъ, если не совсѣмъ

\*) Заварка ствола производится бельгийцами только при двухъ рабочихъ.

невозможно, то по крайней мѣрѣ со стороны экономической невыполнимо. Но какъ добытая руда такого рода обыкновенно бываютъ слишкомъ убоги содержаніемъ мѣди, чтобы ихъ можно было прямо пускать въ плавку, то и полагали, что подвергая ихъ особенному предварительному обжиганію (такъ называемому Kernrostengsprocess), можно сдѣлать механическое обогащеніе ихъ возможнымъ.

Весьма сомнительно однакоже, чтобы этотъ процессъ, при его недостаткахъ и несовершенствѣ, давалъ въ Норвегіи когда либо удовлетворительные результаты. Только въ тѣхъ мѣстностяхъ и производилась разработка колчедана съ убогимъ содержаніемъ мѣди, гдѣ обогащенный такимъ образомъ колчеданъ, или остатки отъ его обогащенія, употребляли для проплавки другихъ трудноплавкихъ, кремнеземистыхъ мѣдныхъ рудъ, какъ единственный и довольно годный флюсъ, при чемъ увлекавшаяся изъ него мѣдь составляла уже побочный продуктъ производства. Обжиганіе сѣрнаго колчедана производится въ кучахъ подъ открытымъ небомъ, и потому ходъ его находится въ прямой зависимости отъ атмосферныхъ вліяній, но и кромѣ того процессъ этотъ никогда не можетъ привести къ вѣрнымъ результатамъ, потому что концентрированіе мѣди въ срединѣ кусковъ руды, происходитъ только въ нѣкоторыхъ частяхъ кучи и притомъ весьма несовершеннымъ образомъ. Вслѣдствіе этаго, слѣдующая за обжиганіемъ операція, ручная разборка, дѣлается тоже несовершенною и затруднительною по выполненію, такъ что разность въ содержаніи мѣди въ центральныхъ частяхъ кусковъ и въ отобранной отъ нихъ обожженной массѣ, становится или слишкомъ незначительною, или операція ручной разборки обходится слишкомъ дорого. Всегда, въ этомъ случаѣ, для добычи небольшого количества мѣди изъ руды, приходится бросать довольно богатый содержаніемъ металла остатокъ, какъ негодный къ употребленію, потому что обработка этихъ остатковъ мокрымъ путемъ, посредствомъ цементованія, какъ это дѣ

лается до сихъ поръ въ Агордо, при постоянномъ повышеніи цѣны желѣза, не можетъ быть производима съ выгодною.

При такихъ условіяхъ, можно разумѣется ожидать очень мало отъ разработки этихъ, по большей части убогихъ содержаніемъ мѣди, но весьма мощныхъ, толщъ сѣрнаго колчедана.

Чтобы избѣжать совершеннаго упадка въ разработкѣ этихъ мѣсторожденій, приняли чрезвычайно обильное послѣдствіями рѣшеніе: употреблять эти колчеданы на добываніе сѣры, рѣшеніе, которое, не смотря на отдаленность колчеданныхъ мѣсторожденій отъ морскаго берега, было приведено въ исполненіе, и если производство добычи сѣры не получило здѣсь развитія, то это нужно приписать единственно вліянію дурныхъ путей сообщенія, потому что столь дешевый товаръ какъ сѣра, не можетъ выносить дорого стоящихъ перевозокъ. Чтобы избѣжать употребленія глиняныхъ ретортъ и цилиндровъ, составляющихъ существенную часть обыкновенныхъ приборовъ для добычи сѣры изъ колчедановъ, рѣшились подвергнуть колчеданъ непосредственному дѣйствію пламени, при чемъ полагали, что, кромѣ болѣе совершеннаго выдѣленія сѣры, должно произойти нѣкоторое сбереженіе въ горючемъ матеріалѣ.

Опыты, произведенные въ различныхъ приборахъ, устроенныхъ съ этою цѣлью, не привели, вслѣдствіе различныхъ препятствій и неудачъ, ни къ какимъ положительнымъ результатамъ, а потому и успѣхъ дѣла остался сомнительнымъ.

Но одно явленіе, замѣченное при производствѣ этихъ опытовъ, дало имъ совершенно неожиданное, и по результатамъ, къ которымъ оно привело, чрезвычайно удачное направленіе, при которомъ вопросъ о извлеченіи сѣры остался уже на второмъ планѣ. Явленіе это состоитъ въ томъ, что при обработкѣ такимъ образомъ колчедана, при извѣстныхъ условіяхъ, происходитъ отдѣленіе сѣрнистаго водорода. Отдѣленіе и образованіе этаго газа было такъ поразительно сильно,

что показалося возможнымъ употреблять его при валовомъ производствѣ, какъ дешевое средство для осажденія мѣди.

Возможность добывать этимъ путемъ сѣрнистый водородъ въ большихъ количествахъ, сдѣлалась скоро несомнѣннымъ фактомъ; но вопросъ, въ какой мѣрѣ употребленіе сѣрнистаго водорода, какъ осаждающаго средства для мѣди, будетъ практически выполнимо и экономически выгодно, нельзя было положительно рѣшить, безъ предварительныхъ опытовъ. Выполненіе этихъ опытовъ облегчалось накопившимися, въ большомъ количествѣ, остатками отъ обогатительнаго обжиганія (Kernzöstungsarbeit) колчедановъ, которые содержатъ еще довольно много мѣди и притомъ частью въ растворимомъ состояніи, въ видѣ сѣрнокислой соли.

Послѣдующіе опыты состояли въ томъ, чтобы привести растворъ этой соли въ прикосновеніе съ сѣрнистымъ водородомъ, въ наиболѣе выгодныхъ условіяхъ. Чтобы облегчить осажденіе мѣди, сдѣлать его наиболѣе точнымъ и вмѣстѣ съ тѣмъ избѣгать потери въ сѣрнистомъ водородѣ, лучше всего, какъ оказывается, пропускать этотъ газъ чрезъ рядъ сообщающихся между собою камеръ, въ которыя пускается мѣдный растворъ въ видѣ дождика. Результаты, получаемые при употребленіи этаго прибора, весьма удовлетворительны; реакція идетъ легко и безъ потери газа; образовавшійся осадокъ легко отстаивается и собирается на днѣ камеры.

Операціи дальнѣйшей обработки полученнаго такимъ образомъ осадка, какъ то: сливаніе, процѣживаніе, сушеніе и наконецъ превращеніе сѣрнистой мѣди въ мѣдный купоросъ или металлическую мѣдь, не представляютъ, по своему выполненію, никакихъ затрудненій. Получаемый продуктъ обходится не только дешево, но, при тщательной работѣ, почти химически чистъ.

Такимъ образомъ рѣшается вопросъ, примѣнить съ выгодой химическій процессъ, выполнимый до сихъ поръ только въ лабораторіяхъ, къ валовому производству.



Но кромѣ того, при употребленіи этого способа, почти негодный для обработки, убогій содержаніемъ мѣди сѣрный колчеданъ, становится весьма цѣннымъ матеріаломъ.

Послѣ этого историческаго введенія, мы перейдемъ къ описанію прибора и его употребленія въ томъ видѣ, въ какомъ онъ, въ настоящее время, примѣняется на практикѣ.

Какъ аппаратъ этотъ не предназначается для произведенія очень сильнаго жара, потому что колчеданъ никогда не слѣдуетъ доводить до точки его плавленія, то для постройки его могутъ служить обыкновенные огнепостоянные матеріалы; сильно кварцеватый, мелкозернистый гнейсъ или гранитъ, слюдяный сланецъ, песчаникъ и т. д., весьма пригодны для этой цѣли. Но чтобы придать ему болѣе прочности и избѣжать по возможности потери газа, чрезъ стѣны печи снаружи дѣлается каменная обшивка въ 6—8 дюйм. толщины, а промежутокъ между наружными и внутренними стѣнами, въ 2 или 3 дюйма, наполняется мелкимъ пескомъ, толченымъ шлакомъ и т. п. Какъ при непосредственномъ дѣйствіи пламени на колчеданъ, присутствіе въ немъ свободного кислорода будетъ препятствовать образованію сѣрнистаго водорода, или способствовать разложенію его, если онъ уже образовался, то изъ этого слѣдуетъ, что, для правильнаго хода процесса, нужно дать прибору такое устройство, чтобы присутствіе въ немъ свободного кислорода, или соединеній его, разлагающихъ сѣрнистый водородъ, напримѣръ сѣрнистой кислоты, было невозможно. Въ обыкновенныхъ обжигательныхъ печахъ пламя содержитъ всегда свободный кислородъ, а потому для удовлетворенія вышеприведеннымъ условіямъ, необходимо прибѣгнуть къ генератору и производить нагреваніе посредствомъ газовъ. Ниже мы рассмотримъ это подробнѣе. Для большаго уменія устройства прибора, доставляющаго сѣрнистый водородъ, можетъ служить чертежъ 8; употребленіе же его производится слѣдующимъ образомъ:

Прежде всего колчедановую печь или, какъ мы назовемъ

ее для краткости, ящикъ *B*, наполняютъ чрезъ отверстіе *e*, кусками колчедана, величиною отъ дѣтской головы до обыкновеннаго орѣха, до высоты шести дюймовъ ниже порога *f*, потомъ отверстія *g, g, g, g* закрываютъ чугунными заслонками и тщательно замазываютъ глиной. Затѣмъ кладутъ на колосники *a*, генератора *A*, слой раскаленнаго угля, и наполняютъ самый генераторъ до верху, какимъ угодно горючимъ матеріаломъ, въ кускахъ величиной со сжатый кулакъ, или древесными опилками или угольною мелочью. Отверстіе генератора, которое закрывается герметически посредствомъ крышки, оставляютъ отвореннымъ, пока каленіе не достигнетъ до горизонта фурмъ *cc*. На это, впрочемъ, требуется не очень много времени, потому что воздухъ притекаетъ въ генераторъ чрезъ каналъ *d*, который служитъ зольникомъ и для прочистки колосниковъ, и который оставляется, на это время, также открытымъ.

Когда верхнее отверстіе генератора и каналъ *d* закрыты, (первое посредствомъ крышки, второе пескомъ, глиной или угольною мелочью), то чрезъ фурмы *e, e* пускаютъ струю воздуха, соразмѣряя силу дутья съ свойствами горючаго матеріала. Образующіеся при горѣніи газы, проходятъ сквозь колосники *a*, въ каналъ *h*, и достигаютъ до порога *f*. Здѣсь они смѣшиваются съ извѣстнымъ количествомъ воздуха, доставляемымъ воздухопроводной трубой, которая открывается у порога *f* множествомъ маленькихъ отверстій *k, k*; газы зажигаютъ чрезъ отверстіе *e*, посредствомъ раскаленнаго желѣза. Жаръ, отдѣляющійся при горѣніи газовъ, нагреваетъ все пространство *B*, и вся масса колчедана доходитъ до каленія. При проходѣ газовъ, отдѣляющихся изъ генератора и несовершеннo сгорающихъ у порога, сквозь массу раскаленнаго колчедана, образуется сѣрнистоводородный газъ, который, вмѣстѣ съ другими продуктами горѣнія, проходитъ чрезъ отверстія *m, m*, въ каналъ *n, n*, а оттуда поступаетъ въ камеры для осажденія мѣди. Когда горючій матеріалъ въ

генераторѣ осадетъ почти до половины его вышины, то верхнее отверстіе открываютъ и засыпаютъ новое количество топлива, при чемъ правильность дѣйствія аппарата нисколько не нарушается. Когда колчеданъ выдѣлитъ часть своей сѣры и сдѣлается негоднымъ для произведенія сѣрнистаго водорода, то половину его выгребаютъ чрезъ отверстія  $g, g$  и дѣлаютъ новую засыпь чрезъ отверстіе  $e$ . При этой работѣ дѣйствіе прибора прерывается, на все время ея продолженія, но какъ работа эта повторяется не чаще какъ разъ въ сутки и выполняется обыкновенно въ нѣсколько минутъ, то вообще приборъ этотъ дѣйствуетъ, сравнительно, безъ большой потери времени.

Добываніе сѣрнистаго водорода этимъ способомъ основано на дѣйствіи газовъ, доставляемыхъ генераторомъ, на сѣрный колчеданъ, при высокой температурѣ. Судя по явленіямъ, которыми сопровождается эта операція, химическій процессъ, при этомъ происходящій, долженъ состоять въ слѣдующемъ:

Выше было сказано, что для произведенія газовъ въ генераторѣ можно употреблять какой угодно горючій матеріалъ; необугленный, однакоже, нѣсколько пригоднѣе. Опыты показали, что при употребленіи обугленного горючаго матеріала, количество отдѣляющагося сѣрнистаго водорода бываетъ сравнительно весьма невелико. Это обстоятельство приводитъ къ заключенію, что въ нашемъ процессѣ главную роль играютъ продукты сухой перегонки необугленного горючаго матеріала и преимущественно, какъ мы увидимъ это ниже, находящіяся въ нихъ углеродистоводородныя соединенія. Это можно доказать непосредственно опытомъ, вводя въ аппаратъ готовую смолу или деготь.

Кромѣ того, генераторы съ прямой тягой, въ которыхъ горѣніе и отдѣленіе газовъ направлено вверхъ, сравнительно съ генераторами съ обратной тягой, въ которыхъ газы предварительно пропускаются сквозь слой раскаленного угля, при совершенно одинаковыхъ условіяхъ, даютъ меньшее количество

сѣрнистаго водорода, — что показываетъ, что свободный водородъ также способствуетъ образованію этаго тѣла. Въ самомъ дѣлѣ, водяные пары, выдѣляющіеся изъ необугленного горячаго матеріала въ генераторъ послѣдняго устройства, проходя сквозь слой раскаленного угля, разлагаются и образуютъ свободный водородъ, тогда какъ въ обыкновенныхъ генераторахъ, водяные пары, не встрѣчая на своемъ пути раскаленного угля, переходятъ неразложенными въ печное пространство. Кромѣ того, повидимому, именно отъ этаго направленного внизъ горѣнія, зависитъ образованіе большого количества углеродистыхъ водородовъ, которое не происходитъ въ такой степени въ обыкновенныхъ генераторахъ.

Множество наблюденій совершенно достовѣрныхъ, произведенныхъ надъ углежженіемъ, показываютъ, что когда процессъ обугливанія ведется слишкомъ быстро, то получается менѣе угля, чѣмъ когда обугливаніе ведется медленно. Это даетъ право предполагать, что процессъ происходящій въ первомъ случаѣ, т. е. при быстромъ обугливаніи, сходенъ съ тѣмъ, который происходитъ въ генераторахъ съ обратной тягой, и наоборотъ. Въ генераторахъ съ обратной тягой, дерево достигаетъ до горизонта фурмъ почти неизмѣненнымъ, и здѣсь сразу подвергается дѣйствию высокой температуры, а слѣдовательно разлагается весьма быстро. Должно полагать, что при быстромъ разложеніи дерева выдѣляются соединенія, характеризующіяся большимъ содержаніемъ углерода. Если температура въ углеобжигательныхъ кучахъ повышается слишкомъ сильно, т. е. если обугливаніе идетъ скоро и дерево разлагается не постепенно а внезапно, то замѣчается всегда значительная потеря въ углѣ, что можно объяснить такимъ же образомъ, т. е. что водородъ и кислородъ, входящіе въ составъ древесной массы, вмѣсто того чтобы выдѣляться въ видѣ воды, соединяются при этомъ съ углеродомъ въ углеродистоводородныя соединенія и углекислоту, вслѣдствіе чего соответственное имъ количество углерода теряется безвозвратно.

Въ генераторахъ съ прямой тягой, процессъ разложенія топлива долженъ быть нѣсколько отличенъ отъ предъидущаго. Въ нихъ дерево, при постепенномъ пониженіи, подвергается постоянно дѣйствію поднимающихся горячихъ газовъ, отчего оно обугливается, и уже въ этомъ состояніи достигаетъ до горизонта, гдѣ притекаетъ воздухъ или находятся фурмы, и при этомъ, разлагаясь окончательно, даетъ вѣроятно другіе продукты. При постепенномъ повышеніи температуры, которому подвергается дерево при медленномъ пониженіи въ этихъ генераторахъ, составныя части его проявляютъ, повидимому, совершенно другія стремленія сродства и переходятъ въ другія соединенія, такъ что при этомъ отдѣляется несравненно менѣе углеродистыхъ водородовъ и углекислоты, и несравненно болѣе воды. Слѣдовательно, при медленномъ обугливаніи дерева въ кучахъ, извлекается и та часть углерода, которая, въ генераторахъ съ обратной тягой или при быстромъ обугливаніи, выдѣляется вмѣстѣ съ другими продуктами разложенія въ видѣ углеродистыхъ водородовъ и углекислоты. Во многихъ учебникахъ и журналахъ приведено нѣсколько анализовъ газовъ, представляемыхъ генераторами, но содержаніе въ нихъ углеродистоводородныхъ соединеній или вовсе не обозначено, или показано весьма малымъ. Впрочемъ, большая часть этихъ анализовъ относится къ газамъ изъ обыкновенныхъ генераторовъ, т. е. съ прямой тягой, и потому они нейдутъ прямо къ нашему дѣлу. Мы разсмотрѣли нарочно нѣсколько подробнѣе процессъ происходящій въ генераторахъ, потому что для лучшаго и болѣе вѣроятнаго объясненія описываемаго нами способа приготовленія сѣрнистаго водорода, необходимо признать въ немъ участіе углеродистоводородныхъ соединеній.

Основываясь на вышесказанномъ, нашъ генераторъ долженъ давать слѣдующіе газы:

- 1) *Азотъ*, изъ вдуваемаго воздуха.
- 2) *Углекислоту*, которая въ этомъ случаѣ можетъ образоваться: при непосредственномъ сгораніи горючаго матеріала,

при разложеніи гигроскопической воды его углемъ и при быстромъ разложеніи клѣтчатой ткани дерева.

3) *Окись углерода*, образующуюся при проходѣ углекислоты чрезъ слой раскаленнаго угля.

4) *Водяные пары*, происходящія отъ неразложившейся гигроскопической воды горючаго матеріала, и отъ соединенія тѣхъ количествъ кислорода и водорода древесной ткани, которыя не пошли на образованіе углеродистыхъ водородовъ и углекислоты.

5) *Водородъ*, отъ разложенія раскаленнымъ углемъ гигроскопической воды, и воды, образующейся изъ составныхъ частей дерева, и

6) *Углеродистые водороды*, присутствіе которыхъ обуславливается непосредственнымъ соединеніемъ углерода съ водородомъ, и тѣми летучими соединеніями, которыя всегда находятся готовыми въ древесномъ горючемъ матеріалѣ.

Если мы разсмотримъ, какое вліяніе можетъ оказывать каждый изъ этихъ газовъ на процессъ образованія сѣрнистаго водорода, то увидимъ слѣдующее:

1) Азотъ не можетъ оказывать никакого химическаго дѣйствія, какъ у порога печи, такъ и при проходѣ по остальнымъ частямъ прибора.

2) Углекислота не оказываетъ на сѣрный колчеданъ никакого вліянія, даже при высокой температурѣ.

3) Окись углерода тоже не дѣйствуетъ ни на сѣрный колчеданъ, ни на пары сѣры, по она сгораетъ почти вся у порога въ углекислоту, и тѣмъ служитъ для произведенія той температуры, которую необходимо постоянно поддерживать въ приборѣ.

4) Водяные пары играютъ въ нашемъ процессѣ, такъ сказать, двойную роль. Они не дѣйствуютъ, вѣроятно, прямо на колчеданъ, даже и при высокой температурѣ, но какъ дву-

сѣрнистое желѣзо, при температурѣ каленія, отдѣляетъ часть своей сѣры, то въ прикосновеніи съ нимъ водяные пары естественно должны разлагаться, при чемъ будетъ происходить сѣрнистый водородъ и окись желѣза. Но какъ окислы желѣза разлагаются отъ дѣйствія сѣрнистаго водорода, то ясно, что это участіе водяныхъ паровъ въ образованіи сѣрнистаго водорода, едва ли можетъ принести существенную пользу.

5) Та часть свободнаго водорода, которая не успѣваетъ сгорать у порога печи, приходя въ прикосновеніе съ парами сѣры, соединяется съ ними и образуетъ сѣрнистый водородъ; поэтому участіе водорода въ нашемъ процессѣ весьма важно.

6) Образованіе сѣрнистаго водорода въ нашемъ приборѣ должно быть приписано главнѣйше вліянію углеродистоводородныхъ соединеній, которыя, повидимому, въ прикосновеніи съ парами сѣры, разлагаются легко и весьма совершенно. Образованіе сѣрнистаго водорода, въ этомъ случаѣ, должно сопровождаться выдѣленіемъ углерода, который всегда осаждается въ камерахъ, вмѣстѣ съ сѣрнистою мѣдью, въ видѣ весьма тонкаго порошка.

Изъ всего этаго слѣдуетъ, что чѣмъ болѣе конструкція нашего прибора и производство въ немъ работы будутъ приспособлены къ тому, чтобы раскаленный колчеданъ приходилъ въ соприкосновеніе съ большими количествами свободнаго водорода и углеродистоводородныхъ соединеній, тѣмъ значительнѣе будетъ успѣхъ нашего процесса.

Что же касается до употребленія получаемаго такимъ образомъ сѣрнистаго водорода для осажденія мѣди, то его пропускаютъ, съ этою цѣлью, вмѣстѣ съ другими продуктами горѣнія, чрезъ рядъ камеръ, самаго простаго устройства. На этихъ камерахъ сверху устанавливаются деревянные или свинцовые ящики, съ дырчатымъ дномъ, въ которые и наливается растворъ мѣди. Растворъ этотъ падаетъ въ камеры, чрезъ отверстія дна, въ видѣ весьма мелкаго дождя, приходитъ въ

непосредственное прикосновеніе съ сѣрнистымъ водородомъ, и изъ камеры, вмѣстѣ съ образовавшимся осадкомъ, переходить въ особый каналъ.

Когда жидкость въ этомъ каналѣ отстоится, то ее снова перепускаютъ въ ящики надъ камерами и повторяютъ эту операцію до тѣхъ поръ, пока изъ нее вся мѣдь не будетъ выдѣлена; послѣ чего маточный растворъ, вмѣстѣ съ осадкомъ, перепускаютъ въ мутильный чанъ, а въ обработку пускаютъ свѣжій мѣдный растворъ. Когда жидкость въ мутильномъ чану совершенно отстоится, то ее сливаютъ, осадокъ сѣрнистой мѣди собираютъ и отмываютъ водой отъ желѣзныхъ солей, на фильтрахъ, сдѣланныхъ изъ волосяной или шерстяной ткани; потомъ его собираютъ съ фильтровъ, придаютъ ему какую нибудь опредѣленную форму, что весьма легко сдѣлать по его пластичности, и сносятъ въ сушильню, гдѣ онъ сушится или вольнымъ воздухомъ, или при искусственномъ нагрѣваніи.

Полученный такимъ образомъ продуктъ, смотря по обстоятельствамъ, содержитъ отъ 20 до 40<sup>0</sup>/<sub>0</sub> мѣди, и всегда нѣкоторое количество свободной сѣры и угля. Если его сохраняютъ въ большихъ массахъ, то онъ легко воспламеняется, а потому его нужно всегда тщательно закупоривать въ закрытые сосуды, такъ чтобы воздухъ не имѣлъ къ нему доступа. Свойства этого осадка уже показываютъ, что онъ можетъ служить отличнымъ матеріаломъ, какъ для полученія металлической мѣди, такъ и для полученія купороса. Даже попутно можно извлечь изъ него, путемъ возгонки, заключающуюся въ немъ свободную сѣру.

Чтобы получить изъ него купоросъ, нужно его осторожно обжечь, въ обыкновенной пламенной печи, и потомъ массу выщелочить водой.

Если же осадокъ этотъ надо переработать въ металлическую мѣдь, то поступаютъ слѣдующимъ образомъ: какъ окись мѣди и сѣрнистая мѣдь, при взаимномъ дѣйствіи другъ



на друга, даютъ металлическую мѣдь и сѣрнистую кислоту, то часть этого осадка обжигаютъ въ пламенной печи до совершеннаго выдѣленія изъ него сѣры, другую же часть расплавляютъ весьма быстро, такъ чтобы она не успѣла окислиться; послѣ этого раскаленную окись мѣди смѣшиваютъ съ расплавленной сѣрнистой мѣдью, и когда отдѣленіе сѣрнистой кислоты прекратится, то расплавленная масса будетъ состоять преимущественно изъ металлической мѣди. Ее обрабатываютъ далѣе обыкновеннымъ путемъ.

Все изложенное выше, намъ кажется достаточнымъ, для поясненія главнаго процесса и всѣхъ особенностей нашего способа.

Что же касается до преимуществъ его въ экономическомъ отношеніи, сравнительно со способомъ цементованія, то они состоятъ не только въ томъ, что выдѣленіе мѣди здѣсь производится безъ содѣйствія желѣза, не только въ особенной чистотѣ получаемыхъ продуктовъ, но еще и въ слѣдующемъ обстоятельстве:

Содержащій мѣдь сѣрный колчеданъ, при полученіи изъ него сѣры, не окисляется, а переходитъ только въ низшую степень соединенія съ сѣрой.

Въ этомъ видѣ онъ представляетъ чрезвычайно пористую и рыхлую массу, которая въ прикосновеніи съ воздухомъ легко окисляется и переходитъ въ сѣрнокислыя соли,—что показываетъ, что этимъ путемъ можно обрабатывать безъ большой потери и богатые содержаніемъ мѣди колчеданы. Извѣстно, что при выщелачиваніи выщѣрѣлыхъ колчедановъ, предварительно обожженныхъ въ кучахъ, мѣдь извлекается весьма несовершеннымъ образомъ. Причина этого лежитъ, разумѣется, въ несовершенствѣ самаго способа обжиганія.

Въ самомъ дѣлѣ, при обжиганіи въ кучахъ, часть руды остается вовсе неизмѣнною; сверхъ того, образующіяся въ ней сѣрнокислыя соли легко разлагаются и переходятъ

снова въ нерастворимое состояніе, потому извлеченіе мѣди выщелачиваніемъ изъ такой массы, никогда не можетъ быть совершеннымъ, а слѣдовательно и вся операція эта, какъ сопряженная съ большими потерями металла, не можетъ быть выгодною. При такихъ условіяхъ, обработку богатыхъ мѣдныхъ рудъ разумѣется выгоднѣе производить сухимъ путемъ, т. е. плавленіемъ. Нашъ же способъ даетъ возможность обрабатывать даже очень богатые мѣдью сѣрные колчеданы мокрымъ путемъ, безъ значительной потери металла.

Какъ численныя данныя вообще могутъ скорѣе и нагляднѣе доказать выгодность новаго способа, то я и представляю здѣсь для сравненія стоимость производства извлеченія мѣди: въ Фольдалѣ въ Норвегіи и въ Агордо въ Италіи.

Численныя величины для перваго я заимствовалъ изъ моихъ практическихъ выводовъ, для втораго же изъ сочиненія Риво: Металлургія мѣди, переведеннаго Гартманомъ.

Въ 1853 г., при производствѣ въ 136 тоннъ мѣди, операція цементованія, въ Агордо, обошлась въ 128,876,44 фр., какъ это видно изъ слѣдующей таблицы:

Ж Е Л Е З О.	}	Чугуна . . . . .	401,50	тон. по	224,00	фр	89,436,00	фр.	
		Дровъ . . . . .	213,15	»	»	10,52	»	2,224,34	»
		Древесн. угля	440,75	»	»	57,25	»	25,232,94	»
		Торфа . . . . .	407,80	»	»	12,20	»	4,965,16	»
		Рабочей платы	2400	рабочихъ по	2	»	4,800,00	»	
		Ремонтъ и др. расходы			—			17,000,00	»

Итого годовой расходъ на все количество добытой мѣди будетъ . . . . . 128,876,44 фр.  
 Что составитъ на 1 тонну . . . . . 947,62 фр.

Для полученія того же количества мѣди посредствомъ сѣрнистаго водорода, расчитывая на тѣже цѣны, по даннымъ, выведеннымъ въ Фольдалѣ, получимъ слѣдующія величины:

сѣрнистый водородъ.	{	Дровъ . . . . .	646 тон.	по 10,52 фр.	6795,92 фр.
		Древеснаго угля . . . . .	323 »	» 57,25 »	18,491,75 »
		Торфѣ . . . . .	969 »	» 12,20 »	11,821,80 »
		Рабочей платы 8292 рабочихъ »		2 »	16,584,00 »
		Ремонтъ и др. расходы		—	17,000,00 »

Итого годовой расходъ . . . 70,693,47 фр.

Слѣдовательно, замѣняя операцію цементованія осажденіемъ мѣди посредствомъ сѣрнистаго водорода, расходы по производству сократятся на 58,182,97 фр., т. е. на каждую тонну ихъ придется только 519,82 фр.

Мы не вводимъ въ этотъ расчетъ цѣны сѣрнаго колчедана, потому что онъ и добывается какъ мѣдная руда, и перерабатывается послѣ на мѣдь, по выходѣ изъ нашего прибора.

Еще считаемъ нужнымъ замѣтить, что вышеприведенное отношеніе въ количествахъ дровъ, угля и торфа не должно считать абсолютно необходимымъ, неизмѣннымъ. Опытъ показываетъ, что дрова, въ этомъ случаѣ, могутъ быть замѣняемы хорошимъ, сухимъ торфомъ, а потому и относительныя количества ихъ могутъ быть произвольно измѣнены. Одна тонна торфа производитъ въ нашемъ приборѣ такое же дѣйствіе какъ и одна тонна дерева, а потому для питанія генератора можно употреблять даже одинъ изъ этихъ горючихъ, вовсе безъ примѣси другаго. Молодой торфъ, состоящій изъ неразложившихся мохообразныхъ растений, даетъ наилучшіе результаты. Изъ сортовъ дерева мы укажемъ преимущественно на мелкій кустарникъ, хворостъ, стружки и т. п., которыя тѣмъ болѣе пригодны для нашего прибора, что съ употребленіемъ ихъ, почти уничтожается потребность въ древесномъ углѣ, потому что онъ главнѣйше служитъ для растопки торфа, боль-

шихъ кусковъ дерева и т. д. Такимъ образомъ, если, по мѣстнымъ условіямъ, придется предпочесть исключительно одинъ изъ этихъ горючихъ матеріаловъ, остальнымъ, то это не окажетъ никакого вліянія на ходъ производства.

Въ какой мѣрѣ благотворное вліяніе оказало введеніе нашего способа въ Норвегіи, и преимущественно въ Фольдалѣ, можно видѣть изъ того, что рудники сѣрнаго колчедана, убогіе содержаніемъ мѣди, бывшіе нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ совершенномъ упадкѣ, разрабатываются въ настоящее время весьма дѣтельно. Въ Фольдалѣ производились долгое время опыты надъ обработкою купоросныхъ водъ, содержащихъ мѣдь, и вытекавшихъ въ большомъ количествѣ изъ отваловъ остатковъ отъ прежняго обогатительнаго обжиганія. Опыты эти не удавались, и не столько отъ высокой цѣны желѣза, сколько вслѣдствіе значительнаго содержанія въ этихъ растворахъ солей окиси желѣза, сообщавшихъ имъ кровяно-красный цвѣтъ; вслѣдствіе этой примѣси расходъ въ желѣзѣ, при цементованіи, былъ сравнительно очень великъ. Съ введеніемъ тамъ нашего способа, моимъ почтеннымъ, къ сожалѣнію рано умершимъ другомъ, бергмейстеромъ *Синдингомъ*, всѣ эти остатки перерабатываются на мѣдь, которая и получается въ довольно значительномъ количествѣ и притомъ весьма дешево.

Въ заключеніе, я съ большою готовностью беруся доставить болѣе подробныя свѣденія по этому предмету, и на случай прилагаю мой адресъ: *Dovre Postaabnerie pr. Christiania in Norwegen.*

## О металлургіи платины.

Статья гг. Сень-Клеръ-Девилья и Дебре.

(Изъ *Comptes rendus hebdomad. des séances de l'Acad. des sciences. T. LIV. № 21*).

Успѣхи развитія платиновой промышленности представляють самый животрепещущій интересъ для химиковъ, которые, при своихъ аналитическихъ изслѣдованіяхъ, такъ часто пользуются драгоцѣнными свойствами этаго металла. Основываясь на этомъ, мы просимъ позволенія у академіи сообщить ей наблюденія и результаты нашихъ опытовъ, произведенныхъ въ послѣднее время, для усовершенствованія новой системы металлургической обработки платины, описанной нами въ различныхъ ученыхъ французскихъ журналахъ.

Одинъ изъ насъ видѣлъ эти способы примѣненными съ большимъ успѣхомъ къ валовому производству, весьма опытнымъ лондонскимъ фабрикантомъ г. Маттэ (Matthey); онъ присутствовалъ при проплавленіи слитка платины въ 100 килогр. (слишкомъ 6 пуд.), сплавленнаго въ известковой печи, посредствомъ свѣтильнаго газа и кислорода. Эта масса въ расплавленномъ состояніи была столь жидка, что при отливкѣ въ форму выполнила всѣ неровности ея съ точностію, превосходящею всякія ожиданія. Опытъ продолжался 4 часа, изъ которыхъ 2, по крайней мѣрѣ, были употреблены на разогрѣваніе самой печи. Во всякомъ случаѣ, этотъ періодъ времени, сравнительно не очень большой, можетъ быть принятъ за maximum. Академіи легко себѣ представить, что видъ этой блестящей расплавленной массы есть одно изъ самыхъ любопытныхъ зрѣлищъ, которыя только удается видѣть. Г. Маттэ употреблялъ для этой операціи большіе газометры, служащіе ему ежедневно для сплавки 20 и 25 килограмм. металла. Химики могутъ быть удивятся тому, что замѣняя, на

этотъ разъ, перекись марганца и сѣрную кислоту (матеріалы, обыкновенно употребляемые для приготовленія кислорода) бертолетовой солью, г. Маттэ осмѣлился въ одинъ разъ нагрѣвать, безъ всякихъ предосторожностей, 22 килогр. этой соли (около 45 ф.), смѣшанной съ равнымъ количествомъ черного марганца. Быстрота отдѣленія газа, въ этомъ случаѣ, дѣйствительно непомѣрна; но если газоотводныя трубки достаточно широки, то взрыва бояться рѣшительно нечего, даже давленіе газовъ въ приборѣ не претерпѣваетъ особыхъ перемѣнъ.

Для отливки платиновыхъ издѣлій, теперь употребляютъ способъ, изобрѣтенный г. Хераусомъ, платиновымъ фабрикантомъ въ Ганау, — способъ, приведшій къ самымъ удовлетворительнымъ результатамъ при испытаніи его въ Лондонѣ.

Г. Хераусъ, по совѣту своего знаменитаго учителя Вѣлера, принялъ, уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ, способы, предложенные нами для металлургической обработки платины. Какъ и слѣдовало ожидать, способы эти, въ рукахъ опытнаго фабриканта и просвѣщеннаго химика, получили нѣкоторыя усовершенствованія и упрощенія. Г. Хераусъ отливалъ платину въ формы изъ кованаго желѣза, отъ которыхъ мы отказались; неудобство ихъ, состоящее въ сплавляемости желѣза, въ наружныхъ частяхъ слитка, съ платиной, онъ устраняетъ тѣмъ, что кладетъ на дно формы или изложницы листокъ платины въ 1 миллиметръ толщиною, который и выносить первое прикосновеніе расплавленнаго металла.

По наблюденіямъ, сдѣланнымъ въ Англии, кубы, предназначенныя для концентрации сѣрной кислоты, выдерживаютъ несравненно лучше эту операцію, если они сдѣланы изъ литой платины, которую въ настоящее время г. Маттэ и употребляетъ для ихъ приготовленія.

Прессованная платина, выдѣланная по способу Волластона, пориста и часто пропускаетъ горячую кислоту. Считаемо долгомъ замѣтить, что сѣрная кислота, приготовляемая при посредствѣ американской селитры, содержащей хлоръ, дѣй-

ствуеть на части платиновыхъ кубовъ, спаянныя золотомъ, съ замѣчательною легкостію.

Потому весьма желательно бы было замѣнять, въ этомъ случаѣ, золото платиной, тѣмъ болѣе, что ея спаваніе идетъ очень хорошо при употребленіи нашей паяльной трубки, дѣйствующей кислородоводороднымъ газомъ. Этотъ способъ спаванія, употребляемый уже давно въ Англій, даетъ отличные результаты и очень выгоденъ, по значительной дороговизнѣ золота сравнительно съ платиной. Одинъ изъ насъ видѣлъ въ коллекціяхъ г. Маттэ трубки, спаянныя по этой методѣ, вытянутыя и не представляющія никакихъ недостатковъ. Въ коллекціяхъ гг. Демутиса и комп. есть издѣлія, представляющія попытки въ этомъ же родѣ и обѣщающія весьма хорошіе результаты.

Непомѣрно большая цѣна перегонныхъ платиновыхъ кубовъ, заставила фабрикантовъ сѣрной кислоты замѣнять ихъ сосудами изъ свинцовистаго стекла. Уже болѣе 0,7 кислоты выдѣлываемой въ Англій, концентрируется въ стеклянныхъ аппаратахъ, которыхъ покупка и ремонтъ едва достигаютъ половины процентовъ, падающихъ на капиталъ, который нужно затратить на платиновый кубъ. Это явленіе не можетъ не имѣть самаго вреднаго вліянія на промышленность платины. Стремленіе къ прогрессу, которымъ всегда отличалась Англія, выразилось въ этомъ случаѣ тѣмъ, что фабрикантамъ сѣрной кислоты предлагаются платиновые кубы, въ которыхъ ежедневно можно концентрировать отъ 2 до 4 тоннъ кислоты и которыхъ цѣна, сравнительно, въ 5 или 6 разъ дешевле кубовъ нынѣ дѣйствующихъ. Только на этомъ условіи, по нашему мнѣнію, платиновая промышленность можетъ развить источники потребленія этого металла; а съ ихъ развитіемъ цѣна платины понизится, что будетъ существенно выгодно и необходимо и для нашихъ лабораторій, и для фабрикъ химическихъ продуктовъ, и наконецъ для самихъ фабрикантовъ платины.

Но такой прогрессъ въ зависимости также и отъ русскаго правительства, которое первымъ сдѣлало самыя великодушныя попытки для улучшенія и развитія промышленнаго состоянія платины. По свѣденіямъ, доставленнымъ намъ инженеромъ Жоне (Jaunez), хорошо знакомымъ съ уральскими мѣсторожденіями, разработка платиновыхъ россыпей можетъ быть увеличена до такой степени, что количество сырой платины, нынѣ обращающейся въ торговлѣ, легко бы утроилось, еслибы притомъ продажа ея была освобождена отъ всякихъ препятствій. Въ настоящее время невозможно опредѣлить до какой степени можетъ понизиться, при этихъ обстоятельствахъ, цѣна самаго металла, при выдѣлкѣ его по нашимъ дешевымъ способамъ. Трудно также сказать, какія примѣненія при этомъ получилъ бы этотъ металлъ изъ тѣхъ, которыя ему недоступны нынѣ, въ слѣдствіе его высокой цѣны. Да будетъ намъ позволено падѣяться, что русское правительство, которое въ этомъ вопросѣ показало самую истинную любовь къ прогрессу и поручало своимъ способнѣйшимъ ученымъ доставлять о немъ всѣ свѣденія, измѣнить положеніе промышленности металла, содѣйствовавшего такъ много развитію науки.

Мы старались уже обратить вниманіе платиновыхъ фабрикантовъ на тѣ выгоды, которыя представляетъ употребленіе, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, сплава платины съ иридемомъ, а особенно естественнаго сплава, получающагося чрезъ прямое сплавленіе сырой платины въ окислительномъ пламени. Чтобы облегчить введеніе иридія въ составъ платины, мы старались отыскать болѣе удобный способъ извлеченія его изъ остатковъ отъ обработки платины волластоновскимъ способомъ, остатковъ, накопившихся въ большихъ количествахъ на главнѣйшихъ платиновыхъ фабрикахъ Европы. Мы обратились къ способу обработки ихъ баритомъ, и, въ видахъ интереса фабрикантовъ, испрашиваемъ позволеніе у академіи описать коротко главнѣйшія операціи.

Мы беремъ:



Осмистаго иридія или остатковъ *)	100 част.
Азотнокислаго барита . . . . .	100 »
Бѣлаго барита . . . . .	200 »

Эти три вещества тщательно измельчаются, перемѣшиваются и всыпаются въ глиняный тигель, который накаливается докрасна. Прокаленную такимъ образомъ массу, чернаго цвѣта, по охлажденіи разбиваютъ на куски, бросаютъ по немного въ холодную воду и держатъ въ ней, пока вся она хорошо не размокнетъ. Послѣ этаго къ жидкости осторожно приливаютъ азотной кислоты и нагрѣваютъ ее на песчаной банѣ, снабженной хорошей тягой, или въ перегонномъ аппаратѣ, причемъ осмиевую кислоту улавливаютъ посредствомъ амміака, находящагося въ приѣмникѣ. Когда запахъ осмиевой кислоты исчезнетъ совершенно и когда къ массѣ прилито достаточно азотной кислоты, чтобы она была совершенно жидкою, къ ней приливаютъ немного соляной кислоты, причемъ она должна окраситься во всеѣхъ своихъ частяхъ въ красно-желтый цвѣтъ. Послѣ этаго ее нагрѣваютъ еще и наконецъ переливаютъ въ воронку, заткнутую хлопчатой бумагой, или въ сахарную форму. Процеживающаяся жидкость содержитъ хлористыя соединенія платины, иридія и соли обыкновенныхъ металловъ; а азотнокислый баритъ, нерастворимый въ кислыхъ жидкостяхъ, съ частью хлористыхъ солей, остается на воронкѣ. Эти послѣднія можно отъ него отдѣлить, промывая его небольшимъ количествомъ воды, причемъ онѣ растворяются, а азотнокислый баритъ остается, такъ что проходящая жидкость увлекаетъ едва замѣтныя количества его. Такимъ образомъ получаютъ азотнокислаго барита 474 части; онъ можетъ быть употребленъ для слѣдующихъ обработокъ.

Что же касается до жидкости, содержащей драгоцѣнные металлы, то ее освобождаютъ отъ барита посредствомъ сѣр-

\*) Остатки эти были доставлены г. Маттѣ.

пой кислоты, а самые металлы раздѣляютъ по способамъ, описаннымъ нами въ прежнихъ мемуарахъ \*).

Мы получили такимъ образомъ въ трехъ различныхъ остаткахъ отъ притотвленія платины, полученныхъ чрезъ осажденіе желѣзомъ, слѣдующія цифры:

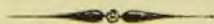
	I.	II.	III.
Платины съ иридіемъ	33	38,7	52,9
Родія . . . . .	20	5,9	8,1
Палладія . . . . .	0,2	—	—
Осмія, обыкнов. мет. и ютери . . . . .	46,7	55,4	39

Количество неразложившагося вещества въ I было 0,15%, во II 0,2%, въ III слѣды. Эти цифры говорятъ въ пользу мнѣнія г. Клауса, что, при анализѣ нашимъ методомъ, родій останется частью неизмѣненнымъ отъ дѣйствія барита.

Г. Маттэ измѣнилъ этотъ способъ, замѣняя дорогой ѣдкій баритъ, употребляемый нами для сдѣланія смѣси трудноплавкою, азотнокислымъ баритомъ, стоящимъ очень дешево.

---

\*) Всѣ эти способы описаны въ Горн. Журн. за 1861 г. №№ 5 и 6.





# ХИМІЯ.

## Химическій обзоръ.

Новый элементъ талій.—Новыя соли желѣза—изслѣдованія Шейреръ-Кестнера.—Вѣсь пая литія—опредѣленіе Дила. Вѣса паевъ хрома, мышьяка и сурьмы—опредѣленія Кесслера. О составѣ водныхъ кислотъ, съ постоянною точкою кипѣнія—изслѣдованія Роское.

Въ 1861 году, г. Крокъсъ (Crookes\*), при изслѣдованіи остатковъ отъ приготовления сѣрной кислоты, въ одномъ изъ заводовъ на Гарцѣ, содержащихъ селень и теллуръ, замѣтилъ, что они даютъ въ спектрѣ чрезвычайно яркую зеленую полосу, которую не даютъ ни селень, ни теллуръ. Послѣ многихъ опытовъ, г. Крокъсъ пришелъ къ тому заключенію, что эти остатки содержатъ новый элементъ, который ему не удалось выдѣлить, по причинѣ малаго количества остатковъ; но онъ замѣтилъ, что это новое тѣло сообщаетъ пламени такую же характеристическую реакцію, какъ и натръ; спектральная черта новаго элемента не уступаетъ въ ясности и опредѣленности чертѣ натрія, но по летучести тѣла скоро исчезаетъ. Летучесть новаго тѣла сообщается его соединеніямъ, за исключеніемъ соединеній съ тяжелыми металлами; изъ растворовъ

\*) Chemical News. Мартъ 1861, стр. 193. Répertoire de Chimie. Июнь 1861 стр. 211.

въ соляной кислотѣ, оно осаждается цинкомъ, въ видѣ чернаго нерастворимаго порошка; амміакъ не осаждаетъ его изъ этаго раствора; сухой хлоръ дѣйствуетъ на него при краснокалильномъ жарѣ, образуя летучее хлористое соединеніе, растворимое въ водѣ; сѣрнистый водородъ медленно осаждаетъ его изъ кислаго раствора, и тотчасъ изъ щелочнаго раствора; сплавленная селитра дѣйствуетъ на него, превращая въ растворимые продукты.

Элементы, которымъ могутъ быть приписаны приведенныя реакціи, слѣдующіе: мышьякъ, сурьма, осмій, селень и теллуръ; но при внимательномъ разсматриваніи спектровъ этихъ элементовъ, въ нихъ не замѣчается ни малѣйшаго слѣда зеленой полосы. По особенноти этой зеленой полосы, г. Кроксъ далъ новому элементу названіе *талія*, отъ греческаго слова *Θαλλός* (почка)\*). Этотъ новый элементъ не былъ найденъ Кроксомъ ни въ одномъ изъ изслѣдованныхъ имъ селенистыхъ и теллуристыхъ минераловъ, но онъ нашелъ его въ нѣсколькихъ образцахъ самородной сѣры, и въ липарской болѣе чѣмъ въ другихъ, такъ что если вся тамошняя сѣра имѣетъ тотъ же составъ, какъ и изслѣдованный образецъ, то изъ нея можно удобно добывать талія въ большомъ количествѣ. Кроксъ нашелъ также слѣды талія въ неочищенной сѣрѣ, приготовленной перегонкою нѣкоторыхъ испанскихъ колчедановъ.

Лучшій способъ полученія талія, по Кроксу, слѣдующій: остатки отъ приготовленія сѣрной кислоты, или самородная сѣра, тонко измельчаются; полученный порошокъ смѣшивается съ равнымъ по вѣсу количествомъ сухаго углекислаго натра и съ половинымъ селитры; смѣсь эта бросается, небольшими количествами, въ тигель, раскаленный до красна; когда вся масса всыпана, тигель поддерживаютъ въ красномъ каленіи покуда она вся не начнетъ спокойно плавиться и тогда ее выливаютъ на желѣзный листъ; по охлажденіи массы, ее измельча-

\*) Chemical News. Май 1861, стр. 303. Répert. de Chimie. Августъ 1861 стр. 289.

ють и обрабатываютъ кипящею водою, для выдѣленія растворимыхъ веществъ, потомъ отцѣживаютъ жидкость, и обрабатываютъ ее амміакомъ и сѣрнистымъ аммоніемъ; по осажденіи, ее кипятятъ и сѣрнистый осадокъ собираютъ на цѣдилку; потомъ этотъ осадокъ кипятятъ въ растворѣ 1 части синеродистаго калия въ 8 частяхъ воды, пока не перестанетъ ничего переходить изъ осадка въ растворъ. Остатокъ собираютъ на цѣдилку, промываютъ и потомъ растворяютъ въ царской водкѣ; разбавленный, и если нужно процѣженный растворъ обрабатывается амміакомъ, потомъ щавелевокислымъ амміакомъ и кипятится; послѣ процѣживанія къ жидкости прибавляется сѣрнистый водородъ; тогда ее кипятятъ, поддерживая въ ней избытокъ амміака и сѣрнистаго водорода, при чемъ образуется бурый осадокъ, который мало по малу осаждается въ видѣ плотнаго порошка; его собираютъ и тщательно промываютъ. Этотъ порошокъ, въ самомъ маломъ количествѣ, производитъ въ спектрѣ столь же яркую и чистую зеленую полосу, какъ желтая полоса натрія, и поэтому Кроксъ принимаетъ его за чистый талій.

Въ нынѣшнемъ году, *г. Лами*\*) разсматривая, въ спектральномъ приборѣ, селень, полученный изъ остатковъ отъ камернаго приготовления сѣрной кислоты изъ колчедановъ, замѣтилъ, что онъ даетъ зеленую полосу; онъ приписалъ ее новому элементу талію, открытому Кроксомъ, и обратившись къ остаткамъ, изъ которыхъ былъ приготовленъ селень, получилъ изъ нихъ талій, въ металлическомъ видѣ, посредствомъ электрическаго тока.

Талій имѣетъ всѣ отличительныя свойства металла и очень похожъ на свинецъ; онъ не такъ бѣлъ какъ серебро, но въ свѣжѣмъ изломѣ имѣетъ сильный металлическій блескъ; если его потереть о твердое тѣло, то онъ кажется желтоватымъ; этотъ оттѣнокъ вѣроятно происходитъ отъ окисленія, потому

\*) Compt. rend. LIV. Июнь 1862, стр. 1255.

что свѣжеприготовленный металлъ, посредствомъ осажденія электрическимъ токомъ изъ воднаго раствора или силавленія въ струѣ водорода, бѣлаго цвѣта съ сѣро-синеватымъ оттѣнкомъ, напоминающимъ глини. Талій очень мягокъ и очень ковокъ; онъ чертится ногтемъ и легко рѣжется ножемъ; на бумагѣ онъ оставляетъ черту съ желтоватымъ оттѣнкомъ. Относительный вѣсъ его 11,9—нѣсколько большій чѣмъ свинца; онъ плавится при  $290^{\circ}$  и улетучивается при краснокальномъ жарѣ. Талій имѣетъ большое стремленіе къ кристаллизаціи; слитки его при сгибаніи издають трескъ, подобный олову; онъ сообщаетъ газовому пламени сильный зеленый цвѣтъ; въ спектрѣ онъ даетъ одну зеленую полосу, также отдѣльно помѣщенную и также яркую, какъ желтая полоса натрія, и красная — литія. На микрометрическомъ масштабѣ спектроскопа г. Лами, эта зеленая полоса соотвѣтствуетъ дѣленію 120,5, а полоса натрія 100. Самое малѣйшее количество талія, или какойнибудь его соли, даетъ такую яркую зеленую полосу, что она кажется бѣлою; одна пятидесяти-милліонная часть грамма талія можетъ быть открыта этимъ способомъ, по исчисленію г. Лами.

Талій быстро тускнѣетъ на воздухѣ, покрываясь тонкою оболочкою окиси, которая предохраняетъ остальной металлъ отъ окисленія. Эта окись растворима, явственно щелочная и походитъ вкусомъ и запахомъ на кали; это отношеніе, равно какъ и оптическое явленіе, приближаютъ талій къ щелочнымъ металламъ. Хлоръ при обыкновенной температурѣ дѣйствуетъ медленно на талій, и быстро при  $200^{\circ}$ ; при этомъ дѣйствіи металлъ плавится, раскаляется и образуетъ желтую жидкость, которая при охлажденіи твердѣетъ и цвѣтъ ея блѣднѣетъ. Іодъ, бромъ, сѣра и фосфоръ также соединяются съ таліемъ. Свѣжеприготовленный талій сохраняетъ свой металлическій блескъ въ водѣ; онъ не разлагаетъ воду при кипяченіи, но въ присутствіи кислоты выдѣляетъ изъ нея водородъ. Сѣрная и азотная кислоты легко растворяють талій, особенно

при нагрѣваніи; но соляная кислота, даже при кипяченіи, трудно его растворяетъ. Получаемыя при дѣйствіи кислотъ сѣрнокислая и азотнокислая соли бѣлыя, растворимыя и легко кристаллизующіяся, хлористая же соль мало растворима, но также способна къ кристаллизованію. Хлористая соль, полученная прямымъ дѣйствіемъ хлора или царской водки, осаждается, изъ ея воднаго раствора, въ видѣ красивыхъ желтыхъ пластинокъ, которыя, повидимому, принадлежатъ къ ромбическому системѣ. Цинкъ осаждаетъ талій, изъ растворовъ его сѣрнокислой и азотнокислой солей, въ видѣ блестящихъ кристаллическихъ пластинокъ; хлористоводородная кислота и одноклористыя соли, съ тѣми же растворами солей талія, даютъ бѣлый осадокъ хлористаго талія, похожій на хлористое серебро, но нѣсколько растворимый въ водѣ, мало растворимый въ амміакѣ и неизмѣняющійся отъ дѣйствія свѣта.

Сѣрнистоводородная кислота не производитъ измѣненія въ среднихъ и кислыхъ растворахъ талія, но въ щелочныхъ образуетъ объемистый осадокъ сѣрнистаго талія, который скоро собирается на дно сосуда, и нерастворимъ въ избыткѣ реактива. Кали, натръ и амміакъ не вытѣсняють окиси талія изъ ея соединеній съ сѣрною и азотною кислотами.

Талій пельза считать рѣдкимъ веществомъ; онъ находится во многихъ разносѣяхъ колчедановъ, добываемыхъ въ значительномъ количествѣ, преимущественно для приготовленія сѣрной кислоты; къ числу этихъ колчедановъ принадлежатъ бельгійскіе изъ Тэ (Theux), Намюра и Филлишвиля; онъ также находится въ образцахъ изъ Нанта и изъ Боливіи въ Америкѣ. Талій можетъ быть извлеченъ изъ этихъ колчедановъ, но проще его готовить изъ камерныхъ остатковъ, гдѣ онъ скопляется въ болѣе значительныхъ количествахъ, при фабрикаціи сѣрной кислоты. Изъ этихъ остатковъ получаютъ хлористыя соединенія талія, а изъ нихъ талій можетъ быть полученъ или электрическимъ токомъ, или осажденіемъ посредствомъ цинка, или возстановленіемъ посредствомъ угля при



возвышенной температурѣ. Талій можно выдѣлить также, изъ его хлористыхъ соединеній, калиемъ или натріемъ, при нагрѣваніи; реакція въ этомъ случаѣ чрезвычайно сильная. Слитокъ талія, вѣсомъ въ 14 граммовъ, который г. Лами представилъ французской академіи наукъ, былъ приготовленъ посредствомъ тока отъ нѣсколькихъ элементовъ Бунзена, сначала изъ хлористыхъ соединеній, а потомъ изъ сѣрнокислой кристаллической соли, непосредственно полученной раствореніемъ этаго талія въ чистой сѣрной кислотѣ.

*Г. Шейреръ-Кестнеръ* получилъ нѣсколько новыхъ солей желѣза\*)

При дѣйствіи нѣкоторыхъ одноатомныхъ кислотъ (уксусной, азотной или соляной) на окись желѣза, въ продолженіи нѣсколькихъ дней, при 40° Ц., образуются соединенія, которыя способны кристаллизоваться, если полученные растворы достаточно сгущены. Эти соединенія весьма непостоянны; ихъ растворы нельзя нагрѣвать, безъ разложенія, выше 40°; но для полученія ихъ по даннымъ реакціямъ, необходимо нѣкоторое разбавливаніе жидкостей. Поэтому нужно было стараться получить ихъ другимъ способомъ, въ достаточно сгущенныхъ, для кристаллизованія, растворахъ. Этотъ способъ состоитъ въ дѣйствіи кислотъ на очень крѣпкіе растворы соли закиси желѣза, или даже на соль въ сухомъ состояніи, и окисленіи ихъ азотною кислотою. Полученныя такимъ способомъ жидкости даютъ кристаллы. Третій способъ состоитъ во взаимномъ дѣйствіи полученныхъ однимъ изъ предъидущихъ способовъ, солей различныхъ кислотъ, или въ соединеніи кислоты съ основою солью окиси желѣза.

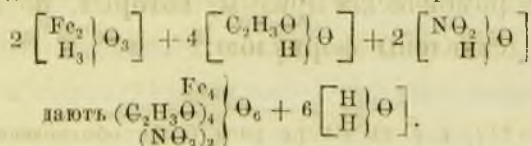
Водная окись желѣза, употребляемая для приготовленія

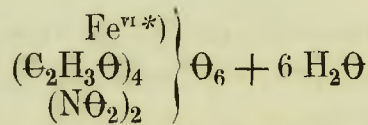
\*) Zeitschr. f. Chem. u. Pharm. 1862, 83.

солей по первому способу, получалась изъ раствора азотно-кислой окиси желѣза во 100 частяхъ воды, осажденіемъ ея амміакомъ; осадокъ легко промывается и можетъ быть полученъ достаточно чистымъ отъ амміачныхъ солей; вычисленіемъ опредѣляется количество водной окиси желѣза.

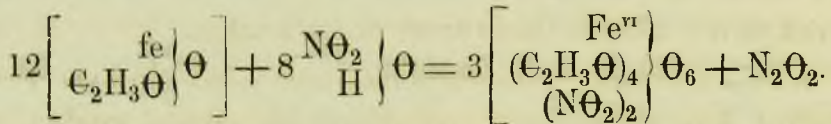
*Четырех-уксусно — дву-азотнокислая окись желѣза* \*) получается если къ раствору уксусновислой закиси желѣза, въ 1,25 относительнаго вѣса, содержащему нѣкоторый избытокъ уксусной кислоты и нагрѣтому до 80°, прибавлять по каплѣ обыкновенную, недымящуюся азотную кислоту; при этомъ происходитъ сильная реакція, и, по охлажденіи смѣси, стѣнки сосуда покрываются тонкими кроваво-красными игольчатыми кристаллами, которые очищаются перекристаллизовываніемъ изъ кипящей воды; они образуютъ прямія ромбическія призмы, иногда имѣющія въ длину до 1 сантиметра; они весьма скоро расплываются на воздухъ и имѣютъ запахъ, напоминающій уксусную и азотную кислоты; они совершенно нерастворимы въ эфирѣ, и растворяются во всѣхъ отношеніяхъ въ алкоголь; для анализа они были промыты абсолютнымъ алкоголемъ и эфиромъ и высушены въ безвоздушномъ пространствѣ, надъ сѣрною кислотою; въ нихъ были опредѣлены окись желѣза, углеродъ и водородъ. По полученнымъ числамъ составлена формула:

\*) Водная окись желѣза  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ , по новымъ даннымъ, гдѣ перечеркнутый кислородъ = 16, превращается въ  $\text{Fe}_2\text{H}_3\text{O}_3$ ; типическая формула ея будетъ  $\left. \begin{matrix} \text{Fe}_2 \\ \text{H}_3 \end{matrix} \right\} \text{O}_3$ ; для перехода отъ основанія къ соли, надобно типическій водородъ замѣнить кислотными радикалами; приведенное названіе соли показываетъ, что въ нее входятъ 6 парей кислотныхъ радикаловъ, слѣдовательно пужно взять 2 частицы водной окиси желѣза, и въ нихъ 6 парей водорода замѣнить 4 парями радикаловъ уксусной и 2 парями радикаловъ азотной кислоты, такимъ образомъ



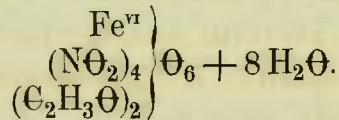


Образованіе этой соли объясняется слѣдующею реакціею:



Таже соль можетъ быть получена обработываніемъ трех-основной азотнокислой окиси желѣза уксусною кислотою, или дѣйствиемъ 2 частицъ уксуснокислой окиси желѣза на 1 частицу азотнокислой окиси желѣза.

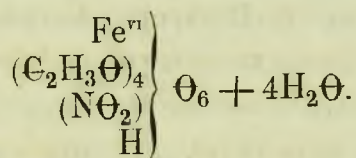
*Дву-уксусно-четыре-азотнокислая окись желѣза* получается дѣйствиемъ уксусной кислоты на полуторноосновную азотнокислую окись желѣза; она образуетъ косыя ромбическія призмы, для которыхъ, по анализу, выводится слѣдующая формула:



Эта же соль получается при одновременномъ дѣйствиіи уксусной и азотной кислотъ на водную окись желѣза, или при дѣйствиіи 1 частицы уксуснокислой окиси желѣза на 2 частицы азотнокислой.

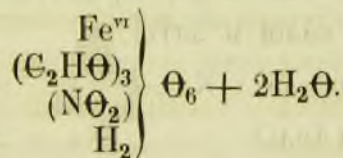
*Четыре-уксусно-одно-азотнокислая окись желѣза* получается при взаимномъ дѣйствиіи 1 частицы водной окиси желѣза, 4 частицъ уксусной кислоты и 1 частицы азотной кислоты въ продолженіи нѣсколькихъ дней, при температурѣ отъ 35° до 45°; полученный растворъ при испареніи въ безвоздушномъ пространствѣ образуетъ твердья, блестящія, красно-бурья, прямыя ромбическія призмы, которыя, по анализу, могутъ быть представлены формулою:

\*) Здѣсь Fe = 112, т. е. въ четыре раза болѣе обыкновенно принимаемаго пая = 28 (fe = 28). Число vi показываетъ атомность.

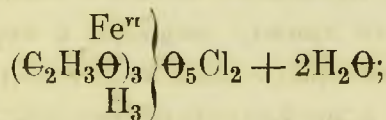


Соль эта менѣе расплывается на воздухѣ, чѣмъ предыдущая, весьма растворима въ водѣ и алкогольѣ, при кипяченіи съ водою быстро разлагается, а иногда и вообще при нагрѣваніи.

*Трех-укусно-одно-азотнокислая окись желѣза* образуется при взаимномъ дѣйствіи 2 частицъ водной окиси желѣза, 3 частицъ укусной кислоты и 1 частицы азотной кислоты въ продолженіи 3 дней, при температурѣ отъ 30° до 32°; полученный растворъ, при испареніи его въ безвоздушномъ пространствѣ, образуетъ косыя ромбическія призмы краснаго цвѣта, похожія на красное синильное кали; относительно растворимости они сходны съ предыдущею солью; при кипяченіи съ водою, они разлагаются на водную окись желѣза и на двѣ кислоты. Составъ ихъ, по анализу, можетъ быть представленъ формулою:



При употребленіи соляной кислоты, вмѣсто азотной, получена соль



она получается также при раствореніи однохлористаго желѣза въ надлежащемъ количествѣ укусной кислоты, при нагрѣваніи его до 80° и окисленіи азотною кислотою. Соль эта получается въ кристаллахъ, которые при надающемъ свѣтѣ черные, а насквозь красные; они легко растворяются въ водѣ и алкогольѣ.

Въ этихъ соляхъ г. Шейреръ - Кестнеръ находитъ подтвержденіе мнѣнія, высказаннаго г. Вуртцомъ, что атомъ желѣза = 112 и желѣзо шести-атомно.

Что желѣзо въ количествѣ 112 можетъ быть шести-атомно, въ этомъ никто не сомнѣвается, но изъ этого еще не слѣдуетъ, что это количество представляетъ 1 атомъ; во всякомъ случаѣ желѣзо въ количествѣ 56 можетъ быть четырех-атомнымъ [желѣзный колчеданъ  $\text{FeS}_2$  ( $\text{Fe} = 56$ )] и дву-трех-хлористое желѣзо соотвѣтствуетъ хлористому углероду  $\text{C}_2\text{Cl}_6$  а однохлористое желѣзо соотвѣтствуетъ  $\text{C}_2\text{Cl}_4$ .

Г. Диль\*) опредѣлили вѣсъ пая литія по количеству углекислоты, содержащейся въ углекислой литинѣ; при четырехъ опредѣленіяхъ онъ получилъ слѣдующія числа: 7,023; 7,034; 7,012; 7,036; въ среднемъ выводѣ изъ этихъ чиселъ, для пая литія получается число 7,026. Если сравнить величины пая калия и натрія, опредѣленныя Стасомъ, съ этимъ паемъ литія, то оказывается, что пай натрія представляетъ среднюю величину между паями калия и литія.

$$\text{K} \text{ — } 39,13 \text{ (Стасъ)} \quad \text{Na} = \frac{46,15}{2} = 23,07$$

$$\text{Li} \text{ — } 7,02 \text{ (Диль)} \quad \text{Na} = 23,05 \text{ (Стасъ)}$$

46,15

Г. Кесслеръ\*\*) произвелъ повѣрку своихъ прежнихъ опредѣленій вѣса паявъ хрома, мышьяка и сурьмы; при новыхъ опредѣленіяхъ онъ бралъ взвѣшенные количества реагирующихъ веществъ, и по окончаніи реакціи опредѣлялъ остающуюся избытокъ ихъ посредствомъ титрованія растворами хромовокислаго кали и однохлористаго желѣза, соединяя такимъ образомъ способъ взвѣшиванія съ способомъ титрованія.

\*) Ann. Chem. u. Pharm. CXXI, 93.

\*\*) Pogg. Ann. CXIII, 134.

*Хромъ.* Дѣйствуя кислымъ хромовокислымъ кали на мышьяковистую кислоту, и сравнивая эту реакцію съ реакціею хлорноватокислаго кали на ту же кислоту, г. Кесслеръ получилъ для пая хрома число 26,15, значительно разнящееся отъ общепринимаемаго, но весьма близкое къ его прежнему опредѣленію посредствомъ однохлористаго желѣза, вмѣсто мышьяковистой кислоты.

*Мышьякъ.* Вѣсъ пая мышьяка, опредѣленный въ функціи отъ кислаго хромовокислаго кали, при дѣйствіи его на мышьяковистую кислоту, составляетъ 75,15. Г. Кесслеръ замѣчаетъ, что окисленіе мышьяковистой кислоты въ щелочномъ растворѣ дѣйствіемъ атмосфернаго воздуха, слишкомъ слабо для того, чтобы имѣть вліяніе на опредѣленія, при осторожной и скорой работѣ.

*Сурьма.* Вѣсъ пая сурьмы былъ опредѣленъ рядомъ испытаній, или окисленіемъ металлической сурьмы или сурьмянистой кислоты хлорноватокислымъ кали и соляною кислотою, оканчивая реакцію кислымъ хромовокислымъ кали; или опредѣленіемъ хлора въ трех-хлористой сурьмѣ; или превращеніемъ металлической сурьмы въ пяти-хлористое соединеніе. Средніе выводы изъ различныхъ рядовъ опытовъ находятся въ предѣлахъ между числами 122,16 и 122,37; но г. Кесслеръ не считаетъ этихъ выводовъ несомнѣнными, по причинѣ трудности полученія постоянныхъ соединеній сурьмы, замѣченной еще Берцеліусомъ.

Обыкновенно принимается, что жидкость, кипящая при опредѣленной температурѣ, безъ измѣненія въ составѣ, представляетъ химическое соединеніе, хотя такое положеніе не основывается ни на теоретическихъ соображеніяхъ, ни на практическихъ данныхъ.

Если смѣсь нѣсколькихъ жидкостей приходитъ въ кипѣніе, то вообще въ парѣ составныя части содержатся въ иномъ

отношеніи между собою, чѣмъ въ кипящей жидкости, и потому составъ жидкости и ея точки кипѣнія постоянно измѣняются. Но можно представить себѣ такой моментъ, въ который составъ паровъ и жидкости будетъ одинаковъ; тогда, сколько ни продолжать кипяченіе, составъ кипящей жидкости и точка кипѣнія ея будутъ постоянно одни и тѣже, и по такому отношенію простая смѣсь не можетъ быть различена отъ химическаго соединенія; но другія характеристическія свойства отличаютъ химическія соединенія отъ смѣсей. Химическія соединенія содержатъ составныя части въ простомъ найномъ отношеніи, и составъ ихъ, при измѣненіи физическихъ условій, или неизмѣняется, или измѣняется въ пайномъ отношеніи.

Основываясь на изслѣдованіяхъ Дальтона, Митчерлиха, Миллока, Бино и др., до сихъ поръ принимается, что жидкости постояннаго состава, получаемыя кипяченіемъ многихъ водныхъ кислотъ, какъ то: азотной, сѣрной, хлористо-, бромисто-, іодисто- и фтористоводородной, представляютъ химическія соединенія кислоты съ водою. *I. Роское* въ своей статьѣ: «*О составѣ водныхъ кислотъ съ постоянной точкою кипѣнія\**») доказываетъ, что такія кислоты настоящіе гидраты, но представляютъ только смѣси кислоты и воды, въ которыхъ при кипяченіи, составныя части переходятъ въ пары въ томъ же отношеніи, въ какомъ онѣ находятся въ жидкости.

*I. Азотная кислота.* Дальтонъ первый показалъ, что при достаточномъ кипяченіи какъ крѣпкой, такъ и слабой азотной кислоты, всегда получается остатокъ, кипящій при  $120^{\circ}$  и имѣющій относительный вѣсъ 1,42. Изслѣдованія Митчерлиха, Бино, Миллока и Смита подтвердили наблюденіе Дальтона; этотъ остатокъ имѣетъ почти постоянный составъ; по анализамъ, въ немъ содержится отъ 66 до 70 процентовъ  $\text{NO}_6\text{H}$  или  $\text{NO}_5 + \text{HO}$ . Митчерлихъ далъ ему формулу  $\text{NO}_6\text{H} + 4\text{HO}$ , Смитъ, Бино и др. формулу  $\text{NO}_6\text{H} + 3\text{HO}$ ,

\*) Roscoe, Liebig's Ann. CXVI, 203.

сообразно съ солями магnezіеваго ряда, имѣющими общую формулу  $\text{NO}_6\text{R} + 3\text{HO}$ . Такъ какъ анализы этого остатка обнаруживали значительныя колебанія въ его составѣ, то нужно было предварительно изслѣдовать получается ли тутъ кислота опредѣленнаго состава; для этого крѣпкая, чистая кислота, полученная обыкновеннымъ способомъ, очищалась отъ лишнихъ степеней окисленія азота, пропусканіемъ сухой углекислоты въ нагрѣтую жидкость. Полученная такимъ образомъ кислота была совершенно безцвѣтна и свободна отъ слѣдовъ хлора и сѣрной кислоты. Опредѣленіе содержанія кислоты производилось титрованьемъ растворомъ ѣдкаго натра, или насыщеніемъ взвѣшеннымъ количествомъ сплавленнаго углекислаго натра, при чемъ къ кипящей жидкости, окрашенной лакмусомъ, прибавлялось нѣсколько капель или титрованнаго раствора натра, или кислоты для точнѣйшаго достиженія точки насыщенія. Для каждаго опредѣленія бралось столько кислоты, что наибольшая разниця въ нѣсколькихъ повѣрительныхъ анализахъ никогда не превышала 0,2 процента. Для испытанія точности этихъ двухъ способовъ, кислота, показавшая при титрованіи содержаніе 68,0 процентовъ  $\text{NO}_6\text{H}$ , и при насыщеніи углекислымъ натромъ 68,02 процентовъ, была насыщена свѣжеосажденнымъ, совершенно чистымъ углекислымъ баритомъ, и изъ раствора баритъ былъ осажденъ сѣрною кислотой; 1,3368 граммовъ кислоты дали 1,6815 сѣрнокислаго барита, что соотвѣтствуетъ содержанію 67,95 процентовъ  $\text{NO}_6\text{H}$ .

Опыты г. Роское показали, что при кипяченіи азотной кислоты всякой произвольной крѣпости, при обыкновенномъ атмосферномъ давленіи, она достигаетъ постояннаго состава, а именно содержанія 68 процентовъ  $\text{NO}_6\text{H}$ , которое не соотвѣтствуетъ пайному составу, потому что формула  $\text{NO}_6\text{H} + 3\text{HO}$  соотвѣтствуетъ 70, а  $\text{NO}_6\text{H} + 4\text{HO}$  63,3 процентамъ  $\text{NO}_6\text{H}$ . Точка кипѣнія этой кислоты  $120^{\circ},5 \text{ Ц.}$ , при барометрическомъ давленіи въ 735 мм.; относительный вѣсъ ея при  $15^{\circ},5 \text{ Ц.} =$



1,414; это число представляет среднее изъ двухъ, согласующихся между собою, опредѣленій.

Если явленіе постоянной точки кипѣнія и опредѣленнаго состава зависить только отъ физическихъ причинъ, то отъ постепеннаго измѣненія этихъ причинъ и отношеніе между кислотою и водою должно постепенно измѣняться. Для разъясненія этаго вопроса, азотная кислота различной крѣпости перегонялась при уменьшенномъ и усиленномъ давленіяхъ. При давленіи ртути въ 70 мм. точка кипѣнія была между 65° и 70°, и получалась кислота съ содержаніемъ 66,7 процентовъ  $\text{NO}_6\text{H}$ , а при давленіи въ 150 мм. содержаніе это было въ 67,6 проц. При среднемъ давленіи въ 1220 мм. (считая въ томъ числѣ и атмосферное давленіе) азотная кислота достигаетъ постояннаго состава, при содержаніи 68,6 процентовъ  $\text{NO}_6\text{H}$ , т. е. на 0,6 процента болѣе, чѣмъ при обыкновенномъ давленіи. Такъ какъ азотная кислота не даетъ при перегонкѣ настоящаго гидрата, но для каждаго давленія, подъ которымъ она кипитъ, существуетъ особенное отношеніе между кислотою и водою, то было интересно изслѣдовать отношеніе кислоты, при пропусканіи чрезъ нее воздуха, при различныхъ температурахъ. Изслѣдованія г. Роское показали, что для каждой водной кислоты существуетъ известная температура, при которой кислота и вода переходятъ въ пары въ томъ же отношеніи, въ какомъ онѣ находятся въ жидкости; для 66,2 процентной кислоты эта температура = 100°, для 64,5 процентной 60°, а для обыкновенной температуры (13°) кислота 64 процентная.

II. *Сѣрная кислота.* По наблюденію Мариньяка, такъ называемая одноводная сѣрная кислота ( $\text{SO}_4\text{H}$  — моногидратъ) не можетъ быть получена выпариваніемъ ни водной, ни дымящейся кислоты, и моногидратъ, полученный кристаллизovanіемъ, при кипяченіи распадается, при чемъ выдѣляется ангидридъ (безводная кислота) и остается слабѣйшая кислота; этотъ остатокъ кипитъ при 338° Ц. и содержитъ 98,7 про-

центоѣ  $\text{SO}_4\text{H}$ . Дымящаяся, равно какъ и слабая кислота, при кипяченіи измѣняются въ своемъ составѣ, пока не достигнутъ приведеннаго отношенія. По опытамъ г. Роское:

1) Большое количество чистой крѣпкой сѣрной кислоты, содержащей 93,4 проц.  $\text{SO}_4\text{H}$ , было перегнано до одной трети; остатокъ содержалъ 98,7 проц.  $\text{SO}_4\text{H}$ .

2) Кислота съ содержаніемъ 98,37 проц. была перегнана до  $\frac{4}{5}$ , и остатокъ содержалъ 98,32 проц.  $\text{SO}_4\text{H}$ .

3) Таже кислота въ 98,37 проц. была выпарена въ небольшомъ фарфоровомъ тиглѣ до  $\frac{1}{3}$ ; остатокъ содержалъ 98,45 процентовъ.

4) Дымящаяся сѣрная кислота, составъ которой соответствовалъ 100,33 проц.  $\text{SO}_4\text{H}$ , была выпарена до  $\frac{1}{8}$ ; въ остаткѣ было содержаніе 98,80 процентовъ.

5) Таже дымящаяся кислота, выкипяченная до  $\frac{1}{4}$ , дала въ остаткѣ содержаніе 98,40.

Эти опыты, при которыхъ количество кислоты опредѣлялось чистымъ сплавленнымъ углекислымъ натромъ, какъ и при азотной кислотѣ, вполне подтверждаютъ опыты Маришьяка.

Весьма замѣчательно, что такъ называемыя одноводныя кислоты (моногидраты)  $\text{NO}_6\text{H}$  и  $\text{SO}_4\text{H}$ , представляя во всѣхъ отношеніяхъ совершенно опредѣленные химическія соединенія, при кипяченіи разлагаются, и не имѣютъ опредѣленной точки кипѣнія, но даютъ водныя кислоты постояннаго состава и съ постоянною точкою кипѣнія.

III. *Хлористоводородная кислота.* Бино нашель, что водная соляная кислота, при кипяченіи, даетъ кислоту, содержащую 20,2 процентовъ  $\text{HCl}$ , что вполне соответствуетъ формулѣ  $\text{HCl} + 16\text{HO}$ ; онъ принималъ ее за опредѣленное химическое соединеніе. Исслѣдованія гг. Роское и Дитмара\*) показали, что водная соляная кислота, получаемая при кипяченіи ея при обыкновенномъ атмосферномъ давленіи, содер-

\*) Liebig's Ann. CXII. 327.

жить 20,25 процентов  $\text{HCl}$ , но при всякомъ другомъ давлении, и при всякой температурѣ, иной чѣмъ точка кипѣнія кислоты, принимаетъ другой составъ:

при ртутномъ давленіи:		ПРОЦЕНТНОЕ СОДЕРЖАНІЕ КИСЛОТЫ.	
Въ	50 миллиметровъ	. . .	23,2
»	100	» . . .	22,9
»	200	» . . .	22,3
»	300	» . . .	21,8
»	400	» . . .	21,4
»	500	» . . .	21,1
»	600	» . . .	20,7
»	700	» . . .	20,4
»	760	» . . .	20,24
»	800	» . . .	20,2
»	900	» . . .	19,9
»	1,000	» . . .	19,7
»	1,100	» . . .	19,5
»	1,200	» . . .	19,4
»	1,300	» . . .	19,3
»	1,400	» . . .	19,1
»	1,500	» . . .	19,0
»	1,600	» . . .	18,9
»	1,700	» . . .	18,8
»	1,800	» . . .	18,7
»	1,900	» . . .	18,6
»	2,000	» . . .	18,5
»	2,100	» . . .	18,4
»	2,200	» . . .	18,3
»	2,300	» . . .	18,2
»	2,400	» . . .	18,1
»	2,500	» . . .	18,0

Если пропускать воздухъ чрезъ водную соляную кислоту, то для каждой температуры получается кислота опредѣленной крѣпости, при чемъ крѣпость взятой кислоты уменьшается

или увеличивается, пока она не достигнетъ состава соответствующаго имѣющейся температурѣ. Постоянное процентное содержаніе кислоты въ водныхъ ея растворахъ, при различныхъ температурахъ, представлено въ слѣдующей таблицѣ:

ТЕМПЕРАТУРА ВЪ ГРАДУСАХЪ ЦЕЛЬЗИЯ.	ПРОЦЕНТНОЕ СОДЕРЖАНІЕ КИСЛОТЫ.
0 . . . . .	25,0
5 . . . . .	24,9
10 . . . . .	24,7
15 . . . . .	24,6
20 . . . . .	24,4
25 . . . . .	24,3
30 . . . . .	24,1
35 . . . . .	23,9
40 . . . . .	23,8
45 . . . . .	23,6
50 . . . . .	23,4
55 . . . . .	23,2
60 . . . . .	23,0
65 . . . . .	22,8
70 . . . . .	22,6
75 . . . . .	22,3
80 . . . . .	22,0
85 . . . . .	21,7
90 . . . . .	21,4
95 . . . . .	21,1
100 . . . . .	20,7

IV. *Бромистоводородная кислота.* Кислота эта обнаруживаетъ совершенно сходное отношеніе съ хлористоводородною кислотою, по показаніямъ Лёвига; Бино нашель, что остатокъ, получаемый при кипяченіи водной бромистоводородной кислоты, содержитъ отъ 46,1 до 47,4 процентовъ  $\text{HBr}$ ; онъ принимаетъ его за  $\text{HBr} + 10\text{HO}$ , которой соответствуютъ 47,38 процентовъ  $\text{HBr}$ . Этотъ остатокъ въ эксикаторѣ съ  $\text{P}_2\text{O}_5$

кали, или при пропусканіи сухаго воздуха, измѣняется въ составѣ; Бино получилъ при этомъ остатки, содержащіе отъ 48,7 до 51,7 процентовъ кислоты, для которыхъ онъ принимаетъ составъ  $\text{HBr} + 9\text{HO}$ , что соответствуетъ 50 процентамъ  $\text{HBr}$ .

Бромистоводородная кислота, служившая для повторенія этихъ опытовъ, получалась взаимнымъ дѣйствіемъ брома, фосфора и воды и перегонкою обезцвѣтившейся жидкости; опредѣленіе содержанія бромистаго водорода производилось посредствомъ титрованія серебромъ. Слѣдующая таблица представляетъ результаты опытовъ Роское; въ ней I столбецъ означаетъ номеръ опыта, II высоту барометра въ миллиметрахъ, III объемъ употребленной кислоты, IV процентное содержаніе  $\text{HBr}$  во взятой кислотѣ, V объемъ остатка, VI процентное содержаніе  $\text{HBr}$  въ остаткѣ:

I	II	III	IV	V	VI
1	752	25 куб. цент.	45,54%	8 куб. цент.	47,38%
2	752	50 » »	45,58	8 » »	47,39
3	753	50 » »	47,30	25 » »	47,78
4	762	25 » »	47,65	12 » »	47,86
5	753	20 » »	47,78	5 » »	47,61
6	752	12 » »	47,87	6 » »	47,73
7	752	50 » »	49,00	8 » »	47,71
8	762	25 » »	49,51	10 » »	47,84

При одинаковыхъ физическихъ условіяхъ остатокъ, какъ болѣе слабый, такъ и болѣе крѣпкой кислоты, имѣетъ совершенно одинаковый составъ (сравн. №№ 4 и 8); если же состояніе барометра и объемъ жидкости неодинаковы, то содержаніе  $\text{HBr}$  въ остаткѣ измѣняется въ предѣлахъ отъ 47,6 до 47,8%. Кислота постояннаго состава, получаемая при кипяченіи водной бромистоводородной кислоты, слѣдовательно содержитъ 47,8%  $\text{HBr}$ , т. е. на полпроцента болѣе, чѣмъ предполагаемый Бино гидратъ  $\text{HBr} + 10\text{HO}$ ; точка кипѣнія ея при 760 мм. атмосфернаго давленія 126° Ц.

При пропусканіи сухаго воздуха, бромистоводородная кислота показываетъ совершенно то же отношеніе, какъ и соляная кислота. Черезъ кислоту въ 47,65 процентовъ былъ пропущенъ воздухъ при 16° Ц.; по прошествіи 50 часовъ содержаніе кислоты возвысилось до 51,8 процентовъ и далѣе, по прошествіи 30 часовъ, кислоты содержалось 51,65 процентовъ.

При пропусканіи воздуха, при температурѣ 100°, равновѣсіе являлось когда кислота содержала 49,35 процентовъ.

При перегонкѣ подъ давленіемъ въ 1952 мм., кислота въ 48,00 процентовъ дала остатокъ содержащій 46,30 процентовъ; кислота въ 46,07 процентовъ такимъ же образомъ перегонялась и давала остатокъ въ 46,36 процентовъ. Точка кипѣнія, при этомъ давленіи, была 153°.

V. *Іодистоводородная кислота.* Было замечено, что при кипяченіи водной іодистоводородной кислоты, остатокъ содержитъ отъ 56,3 до 57,2 процентовъ HI; онъ припималъ для него формулу HI + 11HO, которая соотвѣтствуетъ 56,39 процентамъ.

Для повѣрки этихъ данныхъ, іодистоводородная кислота приготовлялась обыкновеннымъ способомъ, т. е. іодъ, іодистый калий и фосфоръ приводились въ соприкосновеніе съ небольшимъ количествомъ воды и отдѣляющійся газъ проводился въ воду; обыкновенно для этаго берутъ 14 частей іодистаго калия, 20 частей іода и 1 часть фосфора, но лучше брать нѣсколько болѣе фосфора, именно 1½ части, для того, чтобы кислота не обрашивалась свободнымъ іодомъ. Содержаніе HI въ кислотѣ опредѣлялось титрованіемъ посредствомъ серебра, при чемъ, для избѣжанія разложенія свободной іодистоводородной кислоты азотною кислотою, въ началѣ должно прибавлять избытокъ серебра. Водная іодистоводородная кислота при нагреваніи разлагается отъ атмосфернаго кислорода и бурѣетъ, поэтому кипяченіе ея производилось въ большой тубулатной ретортѣ, и черезъ нее пропускалась мед-

ленная струя сухаго водорода; при этомъ остатокъ весьма мало окрашивался.

Для своихъ опытовъ Роское бралъ 25 кубическихъ сантиметровъ водной кислоты различной крѣпости, съ содержаніемъ НІ отъ 56,50 до 58,76 процентовъ, и перегонялъ до половины; процентное содержаніе НІ въ различныхъ остаткахъ было весьма близко одно къ другому, и въ среднемъ выводѣ дало 57 процентовъ; точка кипѣнія таковой кислоты  $127^{\circ}\text{Ц.}$ , при 774 мм. давленія.

VI. *Фтористоводородная кислота.* По показанію Бино, при выпариваніи водной плавиковой кислоты получается остатокъ, составъ котораго соотвѣтствуетъ формулѣ  $\text{HF} + 4\text{HO}$ , и содержанію 35,9 процентовъ HF.

Для повѣрки этаго даннаго, Роское приготовлялъ чистую водную кислоту, нагрѣвая крѣпкую водную кислоту въ платиновой ретортѣ до кипѣнія, и проводилъ пары въ воду, содержащуюся въ платиновомъ сосудѣ. Чистая кислота различной крѣпости кипячилась въ платиновомъ сосудѣ, при чемъ она частію улетучивалась, а содержаніе кислоты въ остаткѣ опредѣлялось слѣдующимъ образомъ: къ взвѣшенному въ платиновомъ тиглѣ остатку прибавлялся избытокъ титрованного раствора ѣдкаго натра, и этотъ избытокъ опредѣлялся титрованной соляною кислотою, которая прибавлялась до тѣхъ поръ, пока жидкость не принимала краснаго цвѣта, который нейтрализовался нѣсколькими каплями раствора соды.

Содержаніе HF въ остаткахъ простиралось отъ 36 до 38 процентовъ; такая измѣнчивость состава происходитъ отъ трудности производить кипяченіе въ открытомъ платиновомъ сосудѣ такъ, чтобы были постоянныя физическія условія; отсюда также видно отсутствіе существованія опредѣленнаго гидрата.

Кислота полученная кипяченіемъ съ среднимъ содержаніемъ около 37 процентовъ HF, была поставлена въ платиновой чашкѣ въ свинцовый сосудъ, содержащій ѣдкую известь,

и крышка его была плотно поставлена въ слой сѣрной кислоты. Черезъ 4 дня, при температурѣ  $15^{\circ}$ , кислота сдѣлалась слабѣе, и по двумъ анализамъ показала только содержаніе въ 36,4 и 36,6 процентовъ; въ слѣдующіе за тѣмъ 4 дня содержаніе понизилось до 33,5 проц. и за тѣмъ, въ два слѣдующіе дня, понизилось до 32,7 и 32,5 процентовъ. Кислота, съ содержаніемъ 31,6 процентовъ HF, была подвергнута такому же опыту; по прошествіи 2 дней содержаніе ея было 32,1, а еще четыре дня спустя оно возвысилось до 32,3 и 32,4 процентовъ, такъ что, при обыкновенной температурѣ, водная фтористоводородная кислота, содержащая 32,5 процентовъ HF, улетучивается безъ измѣненія состава остатка.

Ө. Савченковъ.

### О величинѣ и атомичности желѣзнаго атома.

Понятіе о молекулѣ и атомѣ было формулировано, года три тому назадъ, такъ:

Атомъ есть малѣйшая, химически недѣлимая величина матеріи, входящая въ составъ различныхъ соединеній.

Молекуль или частица есть малѣйшая часть тѣла, существующая въ свободномъ состояніи, т. е. малѣйшее количество его, вступающее въ реакціи (Kekulé Lehrb. Org. Ch. § 162). Поэтому ясно, что опредѣленіе величины перваго производится чрезъ сравненіе соединеній, которыя образуетъ тѣло; а опредѣленіе частицы — чрезъ сравненіе его реакцій.

Понятіе о частицѣ, въ началѣ выведенное этимъ путемъ, нашло себѣ подкрѣпленіе въ зависимости, существующей между



плотностью паровъ и молекулярнымъ вѣсомъ. Въ слѣдствіе этого молекуль, единица извѣстнаго рода свойствъ матеріи, сдѣлалась равнозначащею съ физической частицей тѣла. Это смѣшеніе двухъ понятій стало современемъ тѣмъ прочнѣе, что химики, для своихъ изслѣдованій, нашли въ плотности паровъ болѣе простой методъ опредѣленія величины частицы, чѣмъ путь сравненія реакцій, часто малоизслѣдованныхъ и не многочисленныхъ. И потому въ настоящее время, для многихъ химиковъ, понятіе о химическомъ молекуль немислимо безъ тождественности съ физической частицей.

Общій методъ всѣхъ химическихъ изслѣдованій состоитъ въ ближайшемъ опредѣленіи свойствъ тѣлъ, чрезъ сравненіе ихъ между собой. Для сравненія тѣлъ должна быть выбрана единица сравненія, которая и есть молекуль. Какъ единица сравненія служить для сравненія химическихъ свойствъ тѣлъ, то ясно, что и величина ея должна быть поставлена въ зависимость отъ нихъ, а потому въ химіи называютъ молекулемъ малѣйшую частицу, обладающую извѣстными функціями тѣла. Отбросивъ же предъидущее понятіе о химическомъ молекуль — положимъ, что имѣемъ, какъ единицу сравненія, физическую частицу, опредѣленную по плотности паровъ, спросимъ чѣмъ обуславливается въ этомъ случаѣ зависимость ея съ химическими свойствами тѣлъ? Равенствомъ объема? Но почему же для сравненія химическихъ свойствъ тѣлъ — нужно брать ихъ въ одинаковомъ объемѣ? На это мы, вѣроятно, не найдемъ положительнаго отвѣта. Руководясь такимъ взглядомъ, намъ кажется весьма естественнымъ придти къ желанію освободить понятіе о химическомъ молекуль (понятіе самое существенное для химіи въ настоящую минуту), отъ всякихъ спекулятивныхъ возрѣній на строеніе паро- и газообразныхъ тѣлъ, и тѣмъ не ставить въ основаніе этого понятія, если не гипотезу, то чисто эмпирическіе законы, носящіе названіе законовъ Ампера и Герара. Такое стремленіе выражено чрезвычайно ясно въ статьѣ г. Ерленмейера, помѣщенной въ хим.

обз. Горн. Журн. кн. 2 1862 г. стр. 354, и т. д. Ставя понятіе о молекуляхъ въ зависимости отъ законовъ Ампера и Герара, г. Ерленмейеръ видитъ въ этомъ ту выгоду, что всѣ аномаліи въ плотности паровъ, какъ напр. для тѣлъ тина хлористаго аммонія, для ртути, для перхлорметилевого эфира, для сѣры, *возможныя и для другихъ тѣлъ*, не могутъ поколебать сущности самаго понятія о молекуляхъ. Но явно, что на этомъ пути г. Ерленмейеръ встрѣчаетъ и своего рода невыгоды. Выше было сказано, что, до сихъ поръ, самый удобный способъ опредѣленія величины частицы, для большей части тѣлъ, состоитъ въ опредѣленіи ихъ плотности паровъ. Ясно, что г. Ерленмейеръ, ограничивая понятіе о молекуляхъ чисто химическимъ его значеніемъ, не можетъ держаться этого метода, тѣмъ болѣе, что почти исключительное употребленіе его было причиною смѣшенія понятій о молекуляхъ съ физической частицей. И такъ г. Ерленмейеру, во всѣхъ случаяхъ, когда онъ разбираетъ величину молекуля или атома, или вопросы ими обуславливаемые, остался единственнымъ критеріумъ: это сравненіе соединеній тѣла и его реакцій. Но методъ этотъ требуетъ, чтобы главнѣйшія изъ существующихъ соединеній разсматриваемаго тѣла были извѣстны и изслѣдованы, какъ въ отношеніи реакцій ихъ образованія, такъ и по дѣйствию ихъ на другія тѣла. Чтобы пояснить это, возьмемъ нѣсколько примѣровъ изъ металлоорганическихъ соединеній цинка, олова и др.

1) Цинкъ принимается въ настоящее время большимъ числомъ химиковъ за тѣло двуатомичное\*), потому что плот-

\*) Наибольшее число атомовъ одноатомнаго элемента, напримѣръ водорода, которое соединяется съ наименьшимъ количествомъ какого нибудь простаго тѣла, т. е. съ его атомомъ, выражаетъ *атомичность* этого тѣла. Единицей сравненія атомичности принимается водородъ; 1 атомъ его выражаетъ единицу атомичности. Изъ этого опредѣленія видно, что атомичность зависитъ отъ величины атома, которую мы принимаемъ для какого нибудь тѣла, а какъ величина атома зависитъ отъ величины молекуля, то и атомичность тѣла, поэтому, находится въ непосредственной зависимости отъ величинъ молекулей, которые мы принимаемъ для разныхъ соединеній этого тѣла.

ность паровъ цинкъ-этиля и цинкъ-метила соотвѣтствуютъ такимъ формуламъ:  $Zn''(C_2H_5)^2$  и  $Zn''(CH_3)^2$ . Слѣдовательно эти химики принимаютъ за атомъ цинка— $Zn'' = 66 = 2 \times 33$ , т. е. удвоенное пропорц. число его, а за молекулю его  $(Zn'')^2 = 132 = 4Zn$ , т. е. учетверенное пропорціональное число. Плотность паровъ его въ такомъ случаѣ была бы равна 4,56. Для рѣшенія вопроса, дѣйствительно ли атомъ цинка есть  $Zn'' = 66$ , химическимъ путемъ, можно разсуждать такъ: если атомъ, т. е. наименьшее количество цинка, вступающее въ соединеніе, есть 66, то формула цинкъ-этиля будетъ  $Zn''(C_2H_5)^2$ ; но такая формула допускаетъ существованіе промежуточныхъ соединеній, какъ напр. 1)  $Zn'' \begin{Bmatrix} C_2H_5 \\ C \\ H_3 \end{Bmatrix}$ , 2)  $Zn'' \begin{Bmatrix} C_2H_5 \\ J \end{Bmatrix}$ , 3)  $Zn'' \begin{Bmatrix} C_2H_5 \\ Na \end{Bmatrix}$  и т. д. и кромѣ того, реакціи ихъ образованія должны соотвѣтствовать вышеприведеннымъ формуламъ. Соединенія, подобныя первому, до сихъ поръ не получены. Второе, такъ называемое іодъ-цинкъ-этиль, существуетъ и получается при дѣйствіи цинка на іодъ-этиль:  $Zn'' + C_2H_5J = Zn'' \begin{Bmatrix} C_2H_5 \\ J \end{Bmatrix}$ . Это тѣло не говоритъ *особенно* въ пользу дву-атомичности цинка, потому что его можно разсматривать и какъ  $ZnC_2H_5 + ZnJ$ , тѣмъ болѣе, что реакціи обмѣннаго разложенія съ этимъ соединеніемъ до сихъ поръ не произведены. Реакція разложенія іодъ-цинкъ-этиля, при нагрѣваніи, можетъ быть выражена такъ:  $(Zn'' \begin{Bmatrix} C_2H_5 \\ J \end{Bmatrix})^2 = Zn'' \begin{Bmatrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \end{Bmatrix} + Zn''J_2$ , или какъ простое распаденіе на составныя части  $ZnC_2H_5 + ZnJ$ ; наконецъ іодъ-цинкъ-этиль не полученъ при дѣйствіи іода на цинкъ-этиль. Формулу третью (3) можно придать соединеніямъ полученнымъ Ванклиномъ, при дѣйствіи калия и натрія на цинкъ-этиль. Но образованіе этихъ соединеній, сопровождаемое выдѣленіемъ цинка а не этиля, а также и реакція на нихъ угольной кислоты, къ которой они относятся скорѣе какъ двойныя соединенія, чѣмъ какъ

$Zn \left\{ \begin{array}{l} C_2H_5 \\ Na \end{array} \right\}$ , не говорятъ въ пользу этой формулы. И такъ до сихъ поръ нѣтъ реакцій, доказывающихъ прямо двуатомичность цинка, хотя и есть нѣсколько соединеній допускающихъ ея возможность, а потому нѣкоторые химики пишутъ формулы металлоорганическихъ соединеній цинка—какъ двуатомичнаго. Но проведеніе этаго взгляда для всѣхъ его соединеній, ведетъ къ усложненію формулъ. Такимъ образомъ всѣ цинковыя соли одноосновныхъ кислотъ, кислотъ молочнаго ряда, многія изъ кислыхъ его солей, должны получить удвоенную формулу, что, вообще, не только не облегчаетъ, но усложняетъ видъ реакцій; а потому для такихъ соединеній химики принимаютъ за атомъ цинка его пропорціональное число и употребляютъ *простѣйшія*, болѣе наглядныя формулы. И такъ вопросъ объ атомичности цинка, при настоящемъ состояніи знаній его соединеній и ихъ реакцій, положительно рѣшенъ быть не можетъ. Этаго нельзя сказать про олово, котораго металлоорганическія соединенія и ихъ реакціи доказываютъ положительно его 4-хъ-атомичность, при величинѣ атома =  $118 = 2Sn = Sn$ . Это мнѣніе подтверждаетъ и плотность паровъ этихъ соединеній.

Существованіе такого соединенія  $Pb^{IV}(C_2H_5)_3Cl$  и его реакціи доказываютъ 4-хъ-атомичность свинца при величинѣ его атома въ  $207 = 2Pb = Pb^{IV}$ . Тоже можно сказать про величину атома алюминія, по соединенію:  $Al_4(C_2H_5)_3J_3$  и т. д.

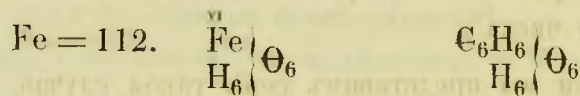
Не смотря на это, удвоенные атомы олова, свинца и другихъ тѣлъ употребляются только для металлоорганическихъ соединеній, для другихъ же удерживаютъ и теперь старыя пропорціональныя числа.

Теперь если мы представимъ себѣ такой случай, что нужно опредѣлить путемъ сравненія: молекуль тѣла, котораго металлоорганическія соединенія неизвѣстны, реакціи наибо-

лѣе опредѣленныхъ его соединеній мало изслѣдованы, которое вообще мы знаемъ только по двумъ или тремъ *безводнымъ* окисламъ и хлористымъ соединеніямъ, то ясно, что въ такомъ случаѣ колебанія будутъ не между двумя величинами, а между несравненно большимъ числомъ ихъ и что критериумомъ такихъ выводовъ можетъ служить не сравненіе соединеній тѣла и ихъ реакцій, а преимущественно большая или меньшая простота выведенныхъ на основаніи ихъ формулъ, а часто даже просто *возможность* писать эти формулы. Совершенно въ такомъ положеніи поставленъ г. Ерленмейеръ, въ своей статьѣ „Ueber die Grösse und den Wirkung Werth des Eisenatoms“.

Мы представляемъ здѣсь краткое извлеченіе изъ этой статьи\*), съ цѣлью оправдать нѣсколько шаткость результатовъ, къ которымъ приходитъ ея авторъ. По нашему мнѣнію, если положенія первой статьи г. Ерленмейера (хим. обз. Горн. Журн. № 2 1862 г.) признаются справедливыми, то положенія второй — не могутъ быть признаны невѣрными, потому что они представляютъ логическое послѣдствіе первой, что мы и старались доказать въ предыдущихъ строкахъ.

Вопросъ объ атомѣ желѣза поднятъ Вуртцемъ въ 1861 г.\*\*\*) По поводу статьи г. Лаврова о металлическихъ окислахъ, онъ замѣтилъ, что силикаты можно сравнивать съ полиэтилень-гликолами; что, судя по составу полеваго шпата, глиній, при величинѣ атома = 55, можно принять за тѣло 6-ти атомичное, какъ и желѣзо, если судить по плотности паровъ полуторно-хлористаго желѣза и по подобію формулъ водной окиси желѣза съ винограднымъ сахаромъ — (шестиатомнымъ алгоголемъ)



Водная окись желѣза. Виноградный сахаръ.

\*) Zeitschrift für Chemie 5, 1862 ст. 129.

\*\*) Zeitschrift für Chemie, II, 1861, ст. 50.

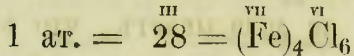
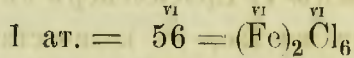
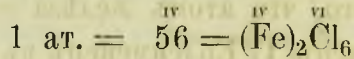
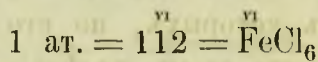
Нѣсколько позже Шейреръ - Кестнеръ получилъ особый классъ солей желѣза, а именно угусно-азотнокислыхъ, существованіе и составъ которыхъ, по его мнѣнію, служить подтвержденіемъ того, что атомъ желѣза = 112 и что этотъ металлъ 6-ти атомиченъ. Г. Ерленмейеръ въ концѣ этой статьи замѣчаетъ, что если желѣзо, въ количествѣ 112, шестиатомично, то это еще не доказываетъ, что вѣсъ атома желѣза равняется 112. «Весьма вѣроятно, говоритъ онъ, что желѣзо въ количествѣ 56 — 4-хъ атомично, (желѣзный колчеданъ  $\text{FeS}_2$  (Fe = 56) и что полуторнохлористое желѣзо подобно хлористому углероду  $\text{C}_2\text{Cl}_6$ , т. е.  $\text{Fe}^2\text{Cl}_6$  (Fe = 56), а хлористое желѣзо — двухлористому углероду  $\text{C}_2\text{Cl}_4$  —  $\text{Fe}^2\text{Cl}_4$  (Fe = 56)».

Съ первыхъ строчекъ своей послѣдней статьи, г. Ерленмейеръ высказываетъ мнѣніе, что при рѣшеніи вопроса о величинѣ атома какого нибудь элемента, соединяющагося съ хлоромъ, водородомъ и др. *въ различныхъ пропорціяхъ*, чрезвычайно трудно придти къ положительному результату. Для устраненія всякихъ сомнѣній, въ такомъ случаѣ нужно положительно знать, что данный элементъ не образуетъ другихъ степеней соединенія, кромѣ тѣхъ, которыя извѣстны, и сверхъ того, процентный составъ этихъ соединеній долженъ быть совершенно точно опредѣленъ. Авторъ полагаетъ однакоже, что всѣ соображенія, основанныя на недостаточномъ числѣ фактовъ, на фактахъ мало изслѣдованныхъ, на аналогіяхъ, хотя приводятъ къ вѣроятнымъ результатамъ только въ особенно благоприятныхъ случаяхъ, но все таки приносятъ нѣкоторую пользу, потому что содѣйствуютъ дальнѣйшему развитію науки.

Далѣе мы приводимъ его слова:

«Я сдѣлалъ замѣчаніе къ статьѣ Шейрера, что атомъ желѣза можно разсматривать также хорошо за 4-хъ атомичный, при величинѣ его = 56, а теперь прибавляю, что для полуторнохлористаго желѣза его можно разсматривать при той же величинѣ, какъ 6-ти атомичный, и при 28, какъ 3-хъ ато-

мичный. Въ слѣдствіе этихъ различныхъ предположеній, формула полуторно-хлористаго желѣза принимаетъ такой видъ:



«Для всѣхъ этихъ случаевъ за молекулу нужно принять то наименьшее количество хлорнаго желѣза, которое содержитъ 6 ат. хлора. Поэтому вопросъ состоитъ въ томъ, которое же изъ нихъ избрать? Разумѣется, что то, при которомъ всѣ остальные соединенія желѣза будутъ имѣть *наипростѣйшій видъ*. Если атомъ желѣза = 112, то хлористое желѣзо  $\text{FeCl}_4$  есть или ненасыщенное соединеніе\*), или же должно быть выражено слишкомъ сложной формулой:  $(\overset{\text{vi}}{\text{Fe}})_2\text{Cl}_8$ . Кромѣ того, при этой величинѣ атома желѣза, для сѣрнаго колчедана и желѣзистой кислоты нельзя написать никакихъ формулъ, безъ особыхъ спекуляцій относительно положенія кислорода и сѣры въ этихъ соединеніяхъ.

«Мнѣ кажется удобнѣе всего принять, при настоящемъ состояніи нашихъ знаній, что атомъ желѣза, равный 56, наиболѣе вѣроятенъ.

«Величины для атомовъ хрома = 52,2 и марганца = 55 суть также наиболѣе вѣроятныя.

«Не смотря на это, я все таки предлагаю на время принять атомъ желѣза за трехъ-атомичный, при величинѣ его = 28, потому что считаю неудобнымъ измѣнять старыя цифры на новыя, безъ достаточно прочныхъ на то основаній.

И такъ если 28 есть атомъ желѣза и если онъ трехъ-атомиченъ, то металлъ этотъ, въ соединеніяхъ, функционн-

\*) Какъ ненасыщенное соединеніе, оно бы должно прямо соединяться съ хлоромъ и переходить въ хлорное желѣзо.

руеть слѣдующимъ образомъ: въ закиси желѣза какъ  $\overset{2}{\text{Fe}}_2 = (\overset{2}{\text{Fe}}_2\Theta)^*$  (эквивалентъ = 28), въ окиси какъ  $\overset{6}{\text{Fe}}_4 = (\overset{6}{\text{Fe}}_4\Theta_3)$  (эквивалентъ 18,66), какъ  $\overset{4}{\text{Fe}}_2$  въ колчеданѣ  $= \overset{4}{\text{Fe}}_2\text{S}_2$ , (какъ марганецъ  $\overset{4}{\text{Mn}}_2$  въ перекиси марганца  $= \overset{4}{\text{Mn}}_2\Theta_2$ ), и какъ  $\overset{6}{\text{Fe}}_2$  въ желѣзистой кислотѣ  $\overset{6}{\text{Fe}}_2\Theta_4\text{H}_2$ , принимая ее за двусосновную (эквив. его въ этомъ случаѣ = 9,333)\*\*).

Ясно, что это предположеніе не совпадаетъ съ опредѣленіемъ атома, по которому онъ есть наименьшее количество тѣла, входящее въ соединенія, потому что ни въ одномъ изъ нихъ оно не является въ количествѣ 28.

Но легко замѣтить, что съ принятіемъ за атомъ желѣза 112, встрѣчается еще болѣе затрудненій, особенно при разсматриваніи соединеній, высшихъ чѣмъ полуторпхлористое желѣзо. А эти соединенія существуютъ и эквивалентъ желѣза въ желѣзистой кислотѣ навѣрное въ  $\frac{1}{2}$  менѣе, чѣмъ въ полуторпхлористомъ желѣзѣ. Если желѣзистая кислота есть наивысшая степень соединенія желѣза, то и эквивалентъ его въ ней есть наименьшій для этаго металла (= 9,33). Но какъ произведеніе изъ атомичности на наименьшій эквивалентъ = вѣсу атома тѣла, то принимая атомъ желѣза за трехъ-атомичный получимъ  $9,33 \times 3 = 28$ , а принимая его за 4-хъ-атомичный получимъ  $9,33 \times 4 = 37,33$ , за 6-ти-атомичный = 56. Для 112 — нужно атомъ 12-ти-атомичный. Изъ этихъ чиселъ видно, что выбирать для атома желѣза можно только одно изъ двухъ чиселъ: 28 или 56.

Принимая за атомъ желѣза 56 (экв. = 9,33), главнѣйшія соединенія желѣза можно изобразить такъ:

\*) Арабскія цифры, стояція надъ химич. знаками, выражаютъ число свободныхъ атомичностей группы.

\*\*) Для каждаго многоосновнаго элемента, его наименьшій эквивалентъ выражаетъ количество его, соответствующее одной основности, — атомности.

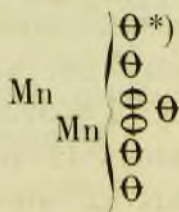


$$\text{Fe} = 56.$$

Хлористое желѣзо . . . . .	$\overset{4}{\text{Fe}_2\text{Cl}_4}$ (эквив. = 28)
Хлорное желѣзо . . . . .	$\overset{6}{\text{Fe}_2\text{Cl}_6}$ (эквив. = 18)
Желѣзный колчеднѣ . . . . .	$\overset{8}{\text{Fe}_2\text{S}_4}$ (эквив. = 14)
Ангидридъ желѣзист. кислоты	$\overset{6}{\text{Fe}} \Theta_3$ (эквив. = 9,33)
Желѣзисто-желѣзная окись .	$\overset{8}{\text{Fe}_3} \Theta_4$ (эквив. = 21)

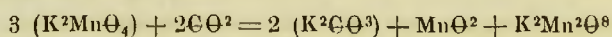
Эта таблица показываетъ, что слѣдующія соединенія возможны:  $\overset{2}{\text{Fe}_2}\text{Cl}_2$  и  $\overset{10}{\text{Fe}_2}\Theta_5$ .

«Еще долженъ я прибавить, что желѣзо можетъ дать соединеніе, соответствующее марганцовой кислотѣ (Наблюденія Смита, Гмелинъ т. III, 245, говоритъ въ пользу этого мнѣнія). Но если принять въ соображеніе свойства образованія и реакціи марганцовой кислоты, то легко убѣдиться въ томъ, что она состоитъ изъ 2 молекулѣй марганцовистой кислоты, въ которыхъ атомы марганца удерживаютъ другъ друга однимъ сродствомъ, въ слѣдствіе чего сдѣлавшіяся свободными двѣ атомичности кислорода нейтрализуются вступающимъ кислороднымъ атомомъ. Принимая атомъ марганца за 55, безводную марганцовую кислоту можно писать такъ:



Слѣдовательно 2 атома марганца насыщены только 10 ато-

\*) Основаніемъ этому, можетъ быть нѣсколько спекулятивному взгляду, вѣроятно, служитъ реакція, происходящая при дѣйствіи угольной кислоты на растворъ марганцовистокислой щелочи:



Углекислое    Перекись    Марганцово-  
кал.            марганца.    кислое кали.

Mn = 55.

К. Л.

мичностями кислорода. Наименьшій эквивалентъ его есть по-  
этому  $\frac{55 + 55}{10} = 11$ , тогда какъ 1 экв. Mn въ марганцовистой  
кислотѣ = 9,166, слѣдовательно наименьшій.

«И такъ марганцовистая кислота есть низшая степень со-  
единенія, чѣмъ марганцовая; тоже, вѣроятно, относится и до  
желѣзной кислоты, если она существуетъ.

«Я только замѣчу, что двойныя желѣзосинеродистыя сое-  
диненія служатъ отличнымъ пробнымъ камнемъ для вышепри-  
нятыхъ предположеній».

К. Лисенко.





## ГОРНАЯ ИСТОРИЯ, СТАТИСТИКА И ЗАКОНОПОЛОЖЕНІЯ.

**Отчетъ штабсъ-капитана Лонгинова о занятіяхъ по Уфалейскимъ заводамъ за январьскую треть 1862 года.**

Уфалейскій округъ, занимающій часть Екатеринбургскаго уѣзда, состоитъ изъ 3 заводовъ: Верхне- и Нижне-Уфалейскаго и Суховязскаго. Первые два чугуноплавленныя и желѣзодѣлательныя, отстоящіе другъ отъ друга въ 23 верстахъ, дѣйствуютъ водою рѣки Уфалейки, впадающей въ верховья Уфы, а послѣдній, незначительный заводикъ съ 6 кричными огнями, расположенъ въ 3 верстахъ отъ В. Уфалейскаго завода по рѣчкѣ Суховязкѣ, впадающей въ Уфалейку между Верхнимъ и Нижнимъ заводами.

Главное дѣйствіе сосредоточено въ Нижне-Уфалейскомъ заводѣ, небольшомъ по населенію, но изобилующемъ водою. Здѣсь ежегодно передѣлывается въ прокатныхъ станахъ до 150 т. пудовъ разныхъ сортовъ желѣза, сплавляемаго караваномъ на Нижегородскую ярмарку, а всего въ Уфалейскомъ округѣ выдѣлывается до 200 т. п. желѣза, изъ коего третью

часть составляет пудлинговое. Кромѣ того, съ этихъ заводовъ ежегодно отпускается до 200 т. п. чугуна штыкового и въ разныхъ припасахъ на Сергинскіе заводы, куда доставляется частію попутнымъ караваномъ, частію зимними перевозками. Расстояніе между обоими округами — 120 верстъ. Въ Уфалейскихъ дачахъ существуютъ еще золотые промысла, съ содержаніемъ отъ 30 до 50 долей золота, котораго намывается ежегодно около двухъ пудовъ.

Населеніе заводовъ исключительно существуетъ заводскими работами, разнаго рода зимними заготовленіями и перевозками. До введенія уставныхъ грамотъ, кромѣ денежныхъ незначительныхъ заработковъ, люди были обезпечены провіантомъ, который, однако, выдавался не всѣмъ безусловно. Такъ напримѣръ, кабаньщики (родъ угольныхъ подрядчиковъ) получали на себя и семейства провіантъ съ вычетомъ по 75 к. асс., въ какую бы цѣну хлѣбъ ни обходился заводамъ, а нѣкоторые, какъ то: лѣсная стража, стѣмщики и др. пользовались вольнымъ жалованьемъ, безъ провіанта. Что же касается до цеховыхъ и поторжныхъ рабочихъ, то за исключеніемъ немногихъ работъ отдаваемыхъ повольно, на подрядъ, всѣ пользовались провіантомъ на себя и семейства по числу рабочихъ дней, т. е. по числу дней ихъ занятія заводскими работами и за страднее время.

Находясь въ Уфалейскихъ заводахъ со дня введенія здѣсь уставныхъ грамотъ, по коимъ въ бесплатное пользованіе крестьянъ предоставлены гг. владѣльцами усадьбы, лѣсъ, покосы, выгоны и пр., я съ февраля мѣсяца исключительно занимался весьма серьезнымъ дѣломъ по устройству этихъ заводовъ на вольномъ положеніи, что приводится теперь къ окончанію.

Ложное пониманіе свободы и неумѣренныя требованія людей, переходящихъ съ состоянія обязательнаго на вольный трудъ, часто ставятъ въ необходимость прекращать дѣйствіе той или другой фабрики, покуда люди не образумиваются, или лучше сказать, покуда нужда не принудитъ къ работѣ. Крестьяне,

нерѣдко возмущаемые самыми нелѣпыми слухами, распростра-няемыми съ цѣлю, въ ожиданіи какой то новой свободы безъ работы и съ обеспеченнымъ состояніемъ, не смотря на выгодныя предложенія, опасаются приступать къ работѣ часто изъ боязни, чтобы снова не попасть въ кабалу. Чувство недо-вѣрія, развитое крѣпостнымъ правомъ, еще такъ велико въ русскомъ народѣ, что онъ не вѣритъ ни убѣжденіямъ миро-выхъ посредниковъ, ни своему собрату, не говоря уже о за-водскомъ начальствѣ. Во всемъ этомъ видитъ подкупъ, а часто и свой интересъ — выстоять невозможное. Только время и ли-шенія, сопутствующія важнымъ реформамъ, образуютъ правиль-ныя отношенія между заводами и мастеровыми.

Въ настоящее время болѣе затруднительное положеніе тѣхъ изъ частныхъ заводовъ, коихъ населеніе было обеспе-чено провіантомъ. Люди никакъ не могутъ сообразить, что при опредѣленіи вольныхъ платъ, заводчику рѣшительно все равно получалъ ли одинъ по числу семейства 15 п. прові-анта, а другой 2 или 4 пуда. Вслѣдствіе этаго являются не-доразумѣнія и жалобы на несправедливость, тогда какъ пла-ты эти дѣйствительно обезпечиваютъ быть рабочаго съ его семействомъ и, сколько мнѣ извѣстно, во многихъ случаяхъ выше бельгійскихъ, если сравнить бытъ бельгійскаго проле-тарія, стоящаго на большей степени развитія, а слѣдовательно имѣющаго и больше потребностей, сравнительно съ на-шимъ мастеровымъ, обезпеченнымъ домашнею осѣдлостію, сво-имъ скотомъ и хозяйствомъ. Главную причину разстройства въ людяхъ и ихъ неумѣренныя требованія въ большей части за-водовъ, должно отнести къ долгому ожиданію свободы, пред-ставлявшейся имъ въ розовомъ цвѣтѣ, со всѣми земными блага-ми и обезпеченнымъ положеніемъ. Но вотъ наступила воля и наступила существенно, т. е. что даромъ кормить уже не бу-дутъ, что непремѣннымъ условіемъ обезпеченности долженъ быть трудъ, который въ крѣпостной зависимости весьма облѣ-нился и требовалъ понужденій.

Новыя положенія и вольныя платы по Уфалейскимъ заводамъ начаты мною приводиться въ дѣйствіе съ 1 марта, т. е. во время сокращенія производства по случаю маловодія въ заводскихъ прудахъ, слѣдовательно въ болѣе удобное время къ остановкѣ работъ. Какъ и должно было ожидать, люди, не сообразивъ новыхъ расчетовъ и требуя невозможнаго, оставили почти все работы. Въ Нижне-Уфалейскомъ заводѣ бросили даже доменную печь, которую я принужденъ былъ выдуть, заплативъ тройную плату. Ни мои убѣжденія, ни убѣжденія г. мирового посредника, ни къ чему не послужили. Большая часть цеховыхъ людей разбрелась по окрестнымъ заводамъ и деревнямъ прискивать работу, а многіе составили общественную подписку для переселенія въ хлѣбородныя мѣста, что было еще сдѣлано до введенія уставныхъ грамотъ. Можно судить о несообразности требованій со стороны рабочихъ по слѣдующимъ фактамъ: за 1 пудъ выдѣлки кричнаго желѣза, запрашивалось по меньшей мѣрѣ 60 коп. сер., что по здѣшней выковкѣ составляетъ въ недѣлю отъ 75 до 90 р. сер. на артель изъ 3 человекъ. За обыкновенную поденщину запрашивалось 1 руб. сер. — цѣны баснословныя на Уралѣ. При отправкѣ каравана, сплавщики требовали по 100 р. с. за 15 дней пути до г. Уфы, а помощники ихъ по 90 р. с. Такъ какъ послѣдняго дѣла невозможно было остановить, то люди соглашены были на половину противу этихъ цѣнъ, съ прибавленіемъ разныхъ льготъ, при чемъ большую часть рабочихъ я замѣнилъ посторонними, на основаніи общихъ цѣнъ. Верховья Уфы чрезвычайно опасны для плаванія и доступны лишь мѣстнымъ жителямъ, подробно изучившимъ болѣе опасныя мѣста, а потому, при сплавѣ Уфалейскаго каравана, воишь безъ своихъ людей обойтись невозможно, вслѣдствіе чего нынѣшняя отправка стоитъ заводамъ значительно дороже противу прошлыхъ годовъ.

Полная остановка работъ по Уфалейскимъ заводамъ продолжалась около мѣсяца, покада люди не уговорились и не

испытали платъ въ сосѣднихъ заводахъ. Убѣжденія, а болѣе крайность и праздность, принудили оставшихся въ заводѣ образумиться и въ видѣ опыта взяться за работы, уже съ меньшими требованіями и по новымъ положеніямъ. Заработки оказались достаточными, а вслѣдъ за первыми смѣльчаками явились и другіе; но немногу стали собираться и ушедшіе изъ завода, такъ что въ настоящее время Уфалейскіе заводы находятся въ полномъ дѣйствии и на вольномъ трудѣ, почти по всѣмъ цехамъ. Хотя и проявляются еще капризы со стороны мастер выхъ, съ желаніемъ выстоять или плату, или положеніе на угары, но это продолжается недолго и съ каждою недѣлею рѣже. Притомъ съ нѣкоторыми постоянными годовыми цехами, какъ напримѣръ съ доменнымъ и барочнымъ, я заключилъ уже условіе — безъ уважительныхъ причинъ не бросать работу. Такъ какъ при вольномъ трудѣ опредѣляется лишь извѣстное число цеховыхъ и рабочихъ людей, то по нѣкоторымъ производствамъ начинаетъ проявляться конкуренція въ людяхъ; мастеровые стали понимать необходимость занятій и видимо дорожатъ работою. Должно надѣяться, что къ зимѣ, когда лѣтнія и деревенскія занятія окончатся, когда въ окрестныхъ заводахъ, еще не получившихъ уставныхъ грамотъ, народъ освободится и заводское дѣйствіе сократится по причинѣ маловодія, то уфалейскіе люди еще болѣе будутъ дорожить постоянными занятіями и сами станутъ просить объ условіяхъ, которыхъ покуда опасаются, чтобы не попасть снова въ крѣпостную зависимость, въ особенности въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ требуется приложеніе руки и законное засвидѣтельствованіе. Тогда надѣюсь сбавить цѣны на нѣкоторыя вспомогательныя работы, въ которыхъ, по необходимости, долженъ былъ на время уступить, чтобы сформировать сперва цеха производительные.

Считаю не лишнимъ упомянуть о платахъ и положеніяхъ по главнѣйшимъ производствамъ Уфалейскихъ заводовъ, по которымъ теперь выполняются работы.



*Руды*, представляющія бурые желѣзняки, съ среднимъ со- держаніемъ отъ 45 до 50%, добываются, какъ и прежде — подрядчиками. Среднимъ числомъ, съ обжигомъ и доставкой, при поступленіи ихъ въ проплавку, обходятся отъ 4,75 к. с. до 5,25 к. с. за пудъ.

*Уголь* заготавливается преимущественно кабанными рабо- тами. Кабанщикъ есть родъ угольного подрядчика, принима- ющій на себя съ семействомъ вырубить дрова, выжечь уголь и доставить въ заводъ извѣстное количество обыкновенныхъ коробовъ. Это все конные люди; они же занимаются и пере- возкою рудъ. На рубку, по кабанному положенію, слѣдуетъ при- готовить 20 саж. долгополѣнныхъ дровъ, за которыя пола- гается платы по 1 руб. 4 коп. сер. съ сажени, а за все ко- личество — 20 руб. 80 коп. сер. За обработку 20 саженой кучи полагается 22 руб. 95 коп. сер., слѣдовательно рубка дровъ и выжечь угля стоятъ 43 руб. 75 коп. сер. Изъ та- кой кучи кабанщикъ долженъ получить угля:

Соснового . . . 80 кор. по 54,75 к. с. за кор.

Сметничнаго . . . 60 » » 62,5 » » » »

Березоваго . . . 51 » » 86,0 » » » »

За прижегъ въ углѣ, изъ опредѣленнаго количества дровъ, полагается за березовый по 12 коп. с., а за прочія породы по 10 коп. сер. На перевозку угля въ заводы, назначено за березовый 3 к. с. съ версты и коробка, а за прочія породы 2,5 коп. сер. Слѣдовательно, считывая наибольшее разсто- яніе курей отъ заводовъ на 18 верстъ, коробъ угля при заводѣ будетъ стоить: сосноваго 99,75 к. сметничнаго 1 р. 7,5 к. березоваго 1 р. 40 к.

Заготовление угля кабанными работами, существующее въ большей части частныхъ заводовъ, имѣетъ свои выгоды и не- достатки. Главная выгода заключается въ томъ, что уголь по- лучается крупный, а недостатокъ — излишнее и безхозяйственное потребленіе лѣсу. Этотъ обычай углежженія можетъ быть ис- корененъ лишь временемъ, при ощущеніи недостатка въ лѣ-

сахъ, которые въ настоящее время, какъ по Сергинскимъ, такъ и по Уфалейскимъ дачамъ, приведены уже въ надлежащій порядокъ и устраивается правильное лѣсное хозяйство.

*Выплавка чугуна.* Плата рабочимъ при доменныхъ печахъ, считая тутъ надзирателя, мастеровъ, рудовозовъ, шлаковозовъ и пр. людей обращающихся около домны, опредѣлена *съ пуда* выплавленного чугуна, а именно:

За чугунъ мягкй и половинчатый . . . . . 1,25 коп. сер. за пудъ  
 » » бѣлый и сырой . . . . . 1,13 » » » »

Расчетъ произведенъ на 1000 п. въ сутки, менѣе чего Уфалейскія домны (ихъ 3) не даютъ при правильной выплавкѣ. Одни подвозчики угля не входятъ въ настоящій расчетъ и получаютъ отдѣльно по 4 к. с. съ короба, причемъ на каждого, со своею лошадью и снастью, приходится заработка отъ 56 коп. сер. до 60 коп. сер. въ день. Средняя плата рабочимъ около домны по расчету съ пуда, смотря по мастерству и роду занятй приходится:

Взрослымъ отъ 30 до 75 коп. сер. за 8-ми часовую смѣну, а подросткамъ — отъ 15 до 20 коп. сер.

Въ случаѣ, если домна, по какимъ либо причинамъ, независящимъ отъ рабочихъ, идетъ дурно, тогда производится имъ подневная плата по особому положенію, равнымъ образомъ какъ при задувкѣ и выдувкѣ домны.

Въ настоящее время коробомъ березоваго угля выплавляется отъ 23 до 24 п. чугуна, слѣдовательно *одинъ пудъ* штыковаго чугуна въ Уфалейскихъ заводахъ, согласно настоящихъ положеній и выплавки, обходится:

Руда . . . . . 10,00 коп. сер.  
 Флюсъ . . . . . 0,21 » »  
 Уголь съ подвозкою . . . . . 6,00 » »  
 Песокъ на выпускъ и деготь на смазку мѣховъ . . . . . 0,16 » »  
 Жалованье надзирателя, рабочихъ и возчиковъ руды и шлаку . . . . . 1,25 » »

Жалованье сторожей . . . . .	0,06	коп.	сер.
Ремонтъ и убытокъ отъ инструмента . . .	0,14	»	»
Задувка и выдувка домны, ремонтъ горна и трубы . . . . .	0,55	»	»
Непредвидѣнныхъ по цеху расходовъ . . .	0,13	»	»
Горныхъ пошлинъ . . . . .	2,5	»	»
Итого высшая стоимость 1 п. чугуна . . .	21,00	коп.	сер.

*Выковка кричного желѣза* производится контуазскимъ способомъ. При опредѣленіи вольныхъ платъ, жалованье рабочимъ, какъ и по доменному цеху, назначено съ пуда, а именно:

За всѣ сорта идущіе прямо въ караванъ, за болванку на шинное отъ 3 до 5 прокатъ и на рѣзное желѣзо назначено 11 коп. сер. съ пуда за сходное желѣзо, причемъ слѣдуетъ мастеру 4,5 к. с. подмастерью 3,75 к. с. работнику 2,75 коп. сер.

За несходное желѣзо плата производится по 5,75 к. с. за пудъ, причемъ получаютъ: мастеръ 1,5 к. с., подмастерье 1,5 к. с., работникъ 2,75 коп. сер.

Въ Уфалейскихъ заводахъ еженедѣльная выковка, на одну артель изъ 3 человекъ, простирается, круглымъ числомъ, до 125 п., слѣдовательно, по этимъ платамъ, мастеръ зарабатываетъ въ день отъ 80 до 95 коп. сер. и болѣе, подмастерье около 75 коп. сер., а рабочій около 45 коп. сер.

На выковку одного пуда желѣза полагается: чугуна 1 п. 17 фунт., угля сосноваго 3 рѣшетки.

За болванку на ручейные сорта, плата назначена по 10 коп. сер. съ пуда за сходное и 5,5 к. за несходное, чугуна употребить — 1 п. 16 ф. и угля сосноваго 2,75 рѣшетки.

Хотя угаръ въ чугунѣ и потребление угля назначены щедро, но въ этомъ случаѣ должно принять во вниманіе, что до введенія уставныхъ грамотъ, потребление чугуна на 1 п. желѣза было 1 п. 19 ф., а сосноваго угля 3<sup>3</sup>/<sub>4</sub> рѣшетки. При

настоящемъ разстройствѣ людей и повомъ для нихъ дѣлѣ, введеніемъ болѣе строгихъ положеній покуда слѣдуетъ повременить. Главное упорство въ кричномъ цехѣ и постоянныя жалобы рабочихъ, есть слѣдствіе настоящихъ положеній, которыя прежде развивали лишь воровство въ желѣзѣ. Не смотря на то, рабочіе выполняютъ новыя положенія и даже дѣлаютъ сбереженія, потому что за экономію въ матеріалахъ назначена половинная плата стоимости ихъ, а за передержку взыскивается съ людей по стоящей заводамъ цѣнѣ. По произведеннымъ мною опытамъ въ Нилне - Уфалейскомъ заводѣ, дѣйствительное потребленіе матеріаловъ по кричному цеху весьма легко можетъ быть выполняемо рабочими въ слѣдующемъ количествѣ: на 1 п. караваннаго отдѣлочнаго желѣза должно потребляться 1 п. 14 фунт. чугуна и 2,5 рѣшетки сосноваго угля, а на болванку для ручейныхъ сортовъ 1 п. 12 ф. чугуна и 2,25 рѣшетки угля. Послѣднія положенія можно будетъ ввести лишь современемъ, когда люди окончательно успокоятся, оцѣнятъ вольный трудъ и вполне поймутъ свои отношенія къ заводамъ.

По настоящимъ положеніямъ, *пудъ* отдѣлочнаго кричнаго желѣза для продажи, обходится собственно цеховыми расходами:

Чугунъ . . . . .	29,84	коп.	сер.
Уголь сосновый съ подвозкою . . . . .	12,36	»	»
Подвозка чугуна и молотовищей, отвозка шлаку и желѣза къ магазинамъ . . . . .	0,75	»	»
Плата цеховой артели изъ 3 человѣкъ . . . . .	11,00	»	»
Прислужныя работы, какъ то: починщики и будильщики . . . . .	0,34	»	»
Жалованье надзирателя, уставщиковъ, ма- шиниста у кричныхъ мѣховъ и сторожей . . . . .	0,70	»	»
Потребленіе разпаго рода припасовъ и ре- монтъ . . . . .	1,74	»	»
Починка кричнаго инструмента . . . . .	0,70	»	»
Итого пудъ желѣза стоитъ . . . . .	57,00	коп.	сер.

*Пудлинговое производство.* Артель, состоящая изъ 2 мастеровъ, 2 подмастерьевъ и 2 работниковъ, въ 12 часовую смѣну, должна выковать желѣза 110 п. За выковку плата опредѣлена людямъ со 100 пудовъ:

	за № 1.	№ 2.	№ 3.
Мастерамъ . . .	75 коп. сер.	40 коп. сер.	— коп. сер.
Подмастерамъ . .	60 » »	35 » »	— » »
Работникамъ . . .	50 » »	40 » »	30 » »

На выдѣлку 110 п. пудлинговаго желѣза, полагается чугуна 121 п., т. е. на одинъ пудъ 4 фунта угару. Полутороаршинныхъ сухихъ дровъ на это количество полагается употребить 1,25 погон. саж. На разогрѣваніе печи при ея запускѣ употребляется сырыхъ дровъ полутороаршинныхъ — 0,5 п. саж.

А потому 100 пуд. пудлинговаго желѣза, въ неотдѣланныхъ сортахъ, будетъ стоить цеховыми расходами:

Чугунъ . . . . .	23 руб.	— коп. сер.
Дровъ съ разогрѣваніемъ печей . . . . .	2 »	75 » »
Возчикамъ дровъ и чугуна . . . . .	— »	30 » »
Плата рабочимъ . . . . .	3 »	70 » »
Надзиратель, верховой, почищикъ, будильщики . . . . .	— »	60 » »
Починка инструмента . . . . .	— »	35 » »
Ремонтъ печей . . . . .	— »	75 » »
Потребленіе разныхъ припасовъ . . . . .	— »	55 » »
Всего . . . . .	32 руб.	— коп. сер.

Или одинъ пудъ пудлинговаго желѣза обходится въ 32 коп. сер.

Сварочный и передѣльный цеха не приведены еще въ надлежащій порядокъ, но полагая круглымъ числомъ съ угарами, потребностію горючаго, платою рабочимъ, отливкою и обточкою валовъ и прочими цеховыми расходами, на 1 п. передѣльнаго желѣза крупныхъ сортовъ и шинное падеть не болѣе:

На кричное отъ 17 до 19 коп. сер.

» пудлинговое 23 » 28 » »

А на мелкіе ручейные кричные сорта и рѣзное—отъ 19 до 25 к. с. на одинъ пудъ. По вспомогательнымъ цехамъ, какъ то: по кузнечному, слесарному, токарному, чугунолитейному, плотничному, столярному и др. платы опредѣлены частію съ приготавливаемой вещи, частію на урокъ, частію поденныя, смотря по удобству. Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ требуется отъ рабочаго мастерство, какъ напримѣръ модельщикамъ, формовщикамъ, токарямъ, заработка доходить отъ 40 до 45 к. с. въ день, слесарямъ и кузнецамъ — 30 до 40 к. с. старшимъ плотникамъ 40 к., а младшимъ 25 к. Наименьшая плата есть обыкновенная пѣшеподенная работа, отъ 18 до 23 к. сер. Подростки и мальчики получаютъ 10 и 15 к. с. въ день. При составленіи вольныхъ платъ, въ расчетъ взято круглымъ числомъ 6 пуд. провіанту на каждаго рабочаго въ мѣсяць, цѣнностію по 70 коп. сер.

Не смотря на высокія, повидимому, рабочія платы по нѣкоторымъ цехамъ, стоимость металловъ не увеличивается, но напротивъ того нѣсколько уменьшается противу прежнихъ, чрезвычайно щедрыхъ положеній и часто бесполезному задолженію лишнихъ людей. Будучи въ крѣпостной зависимости съ обеспеченнымъ провіантомъ, мастеровой выходилъ на работу лишь съ тѣмъ, чтобы у него записана была поденщина. Часто нѣкоторыя работы исполнялись прямо въ убытокъ заводамъ, потому что рабочій сдѣлаетъ въ день на 3 коп., а хлѣба получаетъ на 10 коп., не говоря уже о причитавшейся ему платѣ. Въ настоящее же время, кромѣ занятія лишь необходимаго числа людей, рассчитываемыхъ большею частію по задѣльнымъ платамъ, заводоуправленіе имѣетъ полное право не принимать въ работы бесполезныхъ и неисполнительныхъ. Люди уже начинаютъ понимать это и по немногу сбрасываютъ беспечность крѣпостной лѣни.

Штабсъ-капитанъ Лонгиновъ.

## Краткій историческій очеркъ дома Строгановыхъ.

Статья В. К. Коровина.

Во время княженія Дмитрія Іоанновича Донскаго, между 1362 и 1389 годами, вышелъ въ Россію изъ Золотой Орды мурза, ближній родственникъ хана той орды, который, вступивъ въ службу къ російскому двору и принявъ христіанскую вѣру, при святомъ крещеніи нарѣченъ былъ Спиридономъ. Впослѣдствіи онъ женился на ближней родственницѣ великаго князя. Ханъ, узнавъ о крещеніи мурзы, послалъ въ Россію войско, съ тѣмъ, чтобъ взять его живаго, изрѣзать кости по суставамъ и разбросать ихъ по разнымъ мѣстамъ. Съ своей же стороны, великій князь, для отраженія непріятеля, снарядивъ войско, избралъ предводителемъ самаго Спиридона. Россіяне, послѣ многихъ сраженій, принуждены были оставить своего предводителя. и татары, взявъ его въ плѣнъ, поступили съ нимъ такъ какъ было повелѣно имъ. Въ память же этаго, оставшемуся послѣ него сыну Козьмѣ дана и усвоена была фамилія Строгановъ\*).

Родъ Строгановыхъ, во время царя и великаго князя Іоанна Васильевича, принадлежалъ къ новгородскимъ аристократамъ, имѣя первоначально своею резиденціею Сольвычегодскъ\*\*), гдѣ впослѣдствіи оставлены были замѣчательные памятники по печенію Строгановыхъ объ устройствѣ города, въ лѣсистомъ и отдаленной сторонѣ.

\*) Въ какой степени справедливо это преданіе, достовѣрныхъ данныхъ не имѣется; а также нѣтъ въ виду и отрицательныхъ фактовъ въ дѣйствительности его.  
(Примѣч. автора.)

\*\*) Нынѣ уѣздный городъ Вологодской губерціи. Впослѣдствіи времени резиденціями Строгановыхъ были: Чусовскіе городки, Усолье, въ концѣ и нынѣ существующіе каменные дома, въ бытность ихъ возведеніе и Орель Городокъ; мѣсто прежняго его существованія отмыло водой рѣки Камы и никакихъ памятниковъ тутъ не сохранилось.  
(Примѣч. его же.)

Правнукъ Козьмы, сына Спиридонова, Іоанникій Ѳедоровъ, имѣлъ трехъ сыновей: Якова, Григорья и Семена, которые на своемъ иждивеніи воздвигли въ Сольвычегодскѣ храмъ Введенія Пресвятыя Богородицы, принимали дѣятельное участіе въ сооруженіи Благовѣщенскаго собора и монастырей. Въ Сольвычегодскѣ находился еще въ концѣ прошлаго столѣтія домъ, принадлежавшій фамиліи Строгановыхъ и отличавшійся необыкновенною своею архитектурою.

Въ 1517 году Строгановымъ дана жалованная грамота на устроеніе въ Сольвычегодскѣ соляной варницы. При Іоаннѣ же IV, поименованные выше отецъ съ сыновьями—Строгановы, вызвались собственными средствами заселить пустыя мѣста по рѣкѣ Чусовой, устроить городъ, вооружить его пушками, снабдить боевыми запасами, привести въ оборонительное положеніе и охранять предѣлы Россіи отъ набѣговъ ногаевъ, почему въ 1558 г. и дана Іоанномъ IV вновь жалованная грамота. Исторія государства Россійскаго свидѣтельствуетъ о семъ такимъ образомъ: «желая взять дѣятельныя мѣры для обузданія Сибири, Іоаннъ призвалъ двухъ братьевъ Якова и Григорья Строгановыхъ, какъ людей умныхъ и знающихъ всѣ обстоятельства сѣверовосточнаго края Россіи, бесѣдовалъ съ ними, одобрилъ ихъ мысли, и потомъ далъ имъ жалованнныя грамоты 1558, 1568 и 1572 годовъ, на пустыя мѣста, лежащія по Камѣ отъ рѣчки Лысьвы внизъ, и по Чусовой вверхъ до ея вершинъ, позволилъ имъ ставить тамъ крѣпости въ защиту отъ сибирскихъ и погайскихъ хищниковъ, имѣть снарядъ огнестрѣльный, пушкарей и воиновъ на собственномъ иждивеніи, принимать къ себѣ всякихъ людей вольныхъ, вѣдать и судить ихъ независимо отъ пермскихъ намѣстниковъ и тѣнуовъ, не возить и не кормить пословъ, ѣздящихъ въ Москву изъ Сибири или въ Сибирь изъ Москвы, заводить селенія, пашни и соляныя варницы; въ теченіи двадцати лѣтъ торговать безъ пошлины солью и рыбами». Пользуясь такимъ Высочайше дарованнымъ правомъ, Строгановы



имѣли свое войско и свою управу, подобно князьямъ владѣтельнымъ, берегли сѣверовостокъ Россіи, и въ 1572 году смирили бунтъ черемись, остяковъ и башкиръ, одержавъ значительную побѣду надъ ихъ соединенными толпами. Сіи усердные стражи земли Пермской, сіи жители пустынь Чусовскихъ, сіи купцы-владѣтели, распространивъ предѣлы обитаемости государства Московскаго до Каменнаго Пояса (Уральскаго хребта), устремили мысль свою и далѣе. Кучумъ, владѣвшій Сибирью, подъ смертною казнію запрещалъ остякамъ, югорцамъ и вогуличамъ платить дань Россіи.— Встревоженный слухомъ о Строгановскихъ крѣпостяхъ, въ іюлѣ 1573 года, онъ послалъ племянника своего Маметкула развѣдать о томъ и, если можно, истребить всѣ Строгановскія заведенія въ окрестностяхъ Камы. Маметкулъ явился съ войскомъ какъ непріятель, умертвилъ нѣсколько вѣрныхъ Россіи остяковъ, плѣнилъ ихъ женъ, дѣтей и посла московскаго Третьяка Чебукова, ѣхавшаго въ орду Киргизь-Кайсакскую; но узнавъ, что въ Чусовскихъ-Городкахъ довольно ратныхъ людей и пушекъ, бѣжалъ назадъ. Строгановы не смѣли гнаться безъ государева повелѣнія; извѣстили о томъ Иоанна, и просили дозволенія строить крѣпости въ землѣ Сибирской, чтобы стѣснить Кучума въ его собственныхъ владѣніяхъ, и навсегда утвердить безопасность нашихъ границъ. При этомъ они не требовали ни полковъ, ни оружія, ни денегъ, а одного только дозволенія, которое и получили. По истеченіи шести лѣтъ Яковъ съ Григорьемъ умерли, оставивъ свое богатство, умъ и дѣятельность въ наслѣдіе меньшому брату Семену. Ему и племянникамъ его Максиму Яковлеву и Никитѣ Григорьеву, исторія государства Россійскаго относитъ счастливое исполненіе славнаго намѣренія братьевъ перваго и отцовъ послѣднихъ, участвовавшихъ въ славѣ покоренія Сибири Ермакомъ, котораго, снабдивши орудіемъ, нужными припасами, людьми и проч., они и отправили въ Сибирь.

Историческая истина, относительно великихъ государствен-

ныхъ заслугъ Строгановыхъ, изображена весьма ясно и въ самыхъ монаршихъ грамотахъ.

Никитѣ Григорьевичу и Максиму Яковлевичу, отъ царя Ѳедора Іоанновича въ 1591, 1597 и 1608 годахъ, даны подтвердительныя на вотчины грамоты. А также подтверждены вотчинныя грамоты царемъ Михаиломъ Ѳедоровичемъ въ 1614, 1615 и 1620 годахъ.

Ивану Максимовичу и Федору Петровичу отъ царя Михаила Ѳедоровича въ 1625, а потомъ братьямъ ихъ Ѳедору и Дмитрію въ 1641 годахъ, грамотами подтверждено вотчинное право.

Какъ на вышепрописанныя грамоты, такъ и послѣ еще бывшія роду Строгановыхъ, по просьбѣ Григорья Дмитріевича, сына Дмитрія Петровича, дана въ 1692 г. царями и великими князьями Іоанномъ и Петромъ Алексѣевичами правая грамота, всѣ прежнія утверждающая; подкрѣплены также всѣ грамоты 17 марта 1798 года императоромъ Павломъ Петровичемъ, въ Высочайше конфирмованномъ докладѣ правительствующаго сената.

Заслуги и пожертвованія Строгановыхъ за земли и прочія права Высочайшими грамотами дарованныя, какъ свидѣлствуютъ самыя грамоты и отечественная исторія, въ нынѣшнее время выше всякой цѣны.

По кончинѣ именитаго человѣка (этимъ наименованіемъ Высочайше удостоеннаго) Григорья Дмитріевича Строганова, все движимое и недвижимое имѣніе поступило, по праву наслѣдія, оставшимся тремъ сыновьямъ: Александру, Николаю и Сергію, которые императоромъ Петромъ I, 1722 года февраля 6 дня, наименованы баронами, и пожалованы имъ ордена: Александру св. Александра Невскаго, Николаю и Сергію св. Анны.

Между тѣмъ, въ 1715 году, въ государствѣ произведена была первая народная перепись, по которой, на пространствѣ жалованныхъ Строгановымъ земель, по рѣкамъ Камѣ,

Чусовой и по впадающимъ въ нихъ урочищамъ, оказалось въ значительномъ числѣ сель и деревень.

Бароны Александръ, Николай и Сергій Григорьевичи, въ 1747 году, раздѣлили все доставшееся послѣ отца ихъ имѣніе на три равныя части. Барону Александру достались села: Троицкое, Насадское, Сергинское, Кишерское, Верхне-Муллинское, Нижне-Муллинское, Табарское, Вѣляевское, Крыловское, Камасинское, Калининское, Полазнинское, Панинское, Яйвенское; Николаю—села: Кыласовское, Орель-Городокъ, Майкорское, Купросское, Кокшаровское, Юрическое, Кызвенское, Зюгайское, часть изъ Сепычевскихъ деревень, Воскресенское, Дмитриевское, Рожественское, Козмодемьянское; Сергію—села: Слудское, Ильинское, Васильевское, Срѣтенское, Криветское, Карагайское, Сепычевское, Етвинское, Верхъ-Ийвенское, Отевское, Кудымкорское, Юевенское, Очерской-Острожекъ и Дальне-Дубровское, со всѣми къ тѣмъ селамъ принадлежащими деревнями и всякими устройствами и владѣніями. За тѣмъ, села: Усолье, Лепва, Булатово, Романово, Никулино, Пермское, Ростесское, Чусовскія: Верхній и Нижній Городки, оставлены впредь безъ раздѣла въ общемъ владѣніи.

Въ это время существовало уже три завода; изъ нихъ достались: Александру Юго-Камскій, Николаю Таманскій и Сергію Билимбаевскій.

Послѣ барона Александра Григорьевича, все вообще имѣніе, доставшееся по раздѣлу съ братьями, поступило по праву наслѣдія женѣ его Марьѣ Артемьевнѣ и дочерямъ Аннѣ и Варварѣ Александровнамъ.

Послѣ барона Николая Григорьевича, имѣніе наслѣдовали сыновья его Александръ, Григорій и Сергій Николаевичи, которые и раздѣлили его между собою. Изъ нихъ у Григорія Николаевича дѣтей не было, а потому доставшаяся ему часть имѣнія продана г. Лазареву. По смерти Сергія Николаевича, часть наслѣдства принадлежавшая сыну его Александру, про-

дана опекунами г. Всеволожскому. Часть же старшаго брата Александра поступила въ наслѣдство сыну его Григорью Александровичу.

Послѣ барона Сергія Григорьевича наслѣдство получилъ сынъ его Александръ Сергіевичъ, который въ 1762 году, отъ Римскаго Императора пожалованъ въ графское достоинство, утвержденное именнымъ императрицы Елизаветы Петровны указомъ. Послѣ же графа Александра Сергіевича имѣніе поступило сыну его Павлу Александровичу, а по смерти его была владѣлицей супруга его Софія Владиміровна, которая при кончинѣ своей передала въ цѣломъ составѣ все дочери своей Наталіѣ Павловнѣ.

Наслѣдницы имѣнія барона Александра Григорьевича: баронесса Марья Артемьевна, съ дочерьми Анной и Варварой Александровнами, въ 1757 и 1763 годахъ, раздѣлили оное по указнымъ частямъ, изъ коихъ баронесса получила изъ всего вообще недвижимаго имѣнія со ста по пятнадцати, а изъ движимаго четвертую часть, да безъ жеребья Хохловской заводъ и часть изъ Кусье-Александровскаго завода; дочерямъ же по равной изъ всего вообще половинѣ. Первая владѣтельница, т. е. баронесса Марья Артемьевна, въ 1784 году продала г. Лазареву всю часть доставшуюся ей во владѣніе въ Пермской губерніи.

Дочери барона Александра Григорьевича были въ супружествѣ: Анна Александровна за княземъ Михаиломъ Александровичемъ Голицынымъ, а Варвара Александровна за княземъ же Борисомъ Григорьевичемъ Шаховскимъ. Отъ сихъ послѣднихъ имѣніе поступило по наслѣдству: отъ первой сыну князю Сергію Михайловичу и племянникамъ его князьямъ Михайлу и Ѳедору Александровичамъ. Въ послѣдствіи послѣдній уступилъ всю свою часть первому. По смерти же какъ самаго князя Сергія Михайловича, такъ и племянника его Михаила, имѣніе перешло сыну послѣдняго Сергію Михайловичу; а отъ послѣдней—Варвары Александровны, внукѣ ея

Варварѣ Петровнѣ, дочери Елизаветы Борисовны, бывшей въ супружествѣ за княземъ Петромъ Ѳедоровичемъ Шаховскимъ. Варвара Петровна была въ супружествѣ: за графомъ Павломъ Андреевичемъ Шуваловымъ, графомъ Адольфомъ Антоновичемъ Полье и княземъ Георгіемъ Оттовичемъ Бутера.

Въ вышеописанномъ раздробленіи имѣніе Строгановыхъ остается и въ настоящее время, которому нынѣшніе владѣльцы: графъ и графиня Строгановы, князь Голицынъ, княгиня Бутера-Радали, гг. Всеволожскіе и Лазаревъ.

Въ жалованномъ Строгановымъ пространствѣ земель, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ существовали заселенія государственныхъ крестьянъ, которымъ со стороны Строгановыхъ населяться не было дѣлаемо никакихъ препятствій. Кромѣ этаго, они отдавали свои земли подъ монастыри и къ онымъ для содержанія; а также и по распоряженію правительства на ихъ же земляхъ построились города: нынѣ губернской Пермь, уѣздный Оханскъ и заштатный Обвинскъ; заводы казенные: Мотовилихинскій, Ягошихинскій, Юговскіе, бывшіе Висимской, Пыскорской и Аннинскій монетный дворъ; равно въ значительномъ числѣ въ это время возникло съ разрѣшенія правительства разныхъ постороннихъ владѣльческихъ заводовъ, особенно вверху рѣки Чусовой.

Въ 1790 году, графъ Александръ Сергіевичъ Строгановъ, съ согласія прочихъ наслѣдниковъ Строгановыхъ, всеподданнѣйшимъ прошеніемъ просилъ обмежевать, на собственномъ ихъ изживеніи, принадлежація имъ земли, по изображеннымъ въ жалованныхъ грамотахъ границамъ, исключая тѣхъ мѣста, на которыхъ находятся казенные заводы и селенія государственныхъ крестьянъ, потому что они (наслѣдники), подражая ревности и любви къ отечеству своихъ предковъ, по собственной и доброй волѣ, оставляютъ тѣхъ мѣста за заводами и государственными селеніями, и, затѣмъ, между всѣми соучаствующими въ Строгановскомъ имѣніи наслѣдниками и покупщиками, сдѣлать раздѣленіе тагъ, чтобъ каждый, имѣя точ-

ное и законное означеніе своего владѣнія, могъ удобнѣе и спокойнѣе пещись о собственномъ хозяйствѣ.

Велѣдствіе изъявленной воли графомъ Строгановымъ, какъ собственно отъ себя, такъ и за прочихъ участниковъ Строгановскаго имѣнія, въ предъидущемъ пунктѣ объясненной, правительство постановило кореннымъ законоположеніемъ, какъ къ городамъ, состоящимъ на владѣльческихъ земляхъ, такъ къ казеннымъ заводамъ и государственнымъ селеніямъ, не исключая и удѣльныхъ, отмежевать всѣ занятыя ими земли до 1790 года и понынѣ, то есть по время дошедшаго до нихъ межеванія. Впрочемъ, наследники Строгановыхъ имѣли дѣло, восходившее до Высочайшаго разсмотрѣнія, существо коего состояло въ отысканіи вознагражденія преимущественно за земли, отданныя казною изъ Строгановской принадлежности постороннимъ частнымъ владѣльцамъ вверху рѣки Чусовой. Государь Императоръ Николай Павловичъ, по разсмотрѣніи этого дѣла въ 1828 году, Высочайшею резолюціею повелѣлъ: «Въ уваженіе заслугъ въ древнія времена фамиліи Строгановыхъ, равно въ память того, что послѣдній въ родѣ графовъ Строгановыхъ положилъ животъ на полѣ чести, велѣтъ министру финансовъ надѣлить заводы, нуждающіеся въ лѣсахъ, изъ казенныхъ пустопорожныхъ и казнѣ ненужныхъ, и симъ дѣло сіе считать навсегда копченнымъ».

Таковымъ Высочайшимъ благоволеніемъ, нынѣшніе владѣльцы, единственно только наследники Строгановыхъ, хотя и воспользовались, но съ величайшимъ затрудненіемъ, по той причинѣ, что правительственныя мѣста затруднялись въ отысканіи пустопорожныхъ и казнѣ не нужныхъ лѣсовъ. Такъ получили: графъ Григорій Александровичъ Строгановъ отводъ къ Кыновскому заводу, въ Кунгурскомъ уѣздѣ, изъ приграничныхъ лѣсовъ къ Серебрянскому заводу; князь Сергій Михайловичъ Голицынъ къ Нытвенскому заводу, Оханскаго уѣзда, изъ состоящихъ въ приграниченіи къ Аннинскому уничтоженному монетному двору и клягня Варвара Петровна Бутера-

Радали къ Лысвенскому и Югокамскому заводамъ, состоящимъ въ Пермскомъ же уѣздѣ — въ двухъ мѣстахъ: первомъ въ Пермскомъ же уѣздѣ изъ приграниченныхъ лѣсовъ къ Серебрянскому заводу по рѣкѣ Чусовой, и изъ лѣсовъ въ Чердынскомъ уѣздѣ вѣдомства Пермской палаты государственныхъ имуществъ — по рѣкѣ Кельтмѣ.

(Перм. губ. вѣд. № 25, 1862).

## ИЗВѢСТІЯ и СМѢСЬ.

**Бессемерова сталь.** — Бессемеровъ способъ распространился, въ послѣднее время, чрезвычайно быстро. Хотя, сначала, опыты полученія хорошаго ковкаго желѣза или стали, чрезъ вдуваніе струи воздуха въ расплавленный металлъ, были неудачны, но теперь положительно дознано, что такимъ способомъ можно получать лучшихъ качествъ металлъ, въ теченіи четверти до получаса, и безъ употребленія какого бы то ни было горючаго матеріала, если чугуны взять прямо изъ доменной печи.

На митингѣ инженеръ-механиковъ, бывшемъ прошлымъ лѣтомъ въ Шеффилдѣ, Бессемеръ могъ уже показать на дѣлѣ дѣйствіе и результаты своего пневматическаго процесса предъ большимъ числомъ практическихъ людей, которые были въ состояніи оцѣнить вполне этотъ способъ, во всѣхъ его подробностяхъ. Тонна чугуна, стоимостью ниже 3 фунт. стерл., была превращена, съ потерю менѣе 17 процентовъ, въ материалъ, который, въ сравненіи съ прочими сортами стали, стоилъ отъ 40 до 50 фунт. стерл. Горючаго употреблено только 3 центнера на расплавленіе чугуна въ вагранкѣ, и стоимость всей работы не превышала 1 шиллинга.

Съ этого времени, Бессемеровъ способъ введенъ постепенно на многихъ англійскихъ заводахъ. Г. Адамсонъ, владѣлецъ знаменитой котельной фабрики, и большой торговый домъ Платтъ съ сыновьями дѣлаютъ приготовленія, чтобъ на будущее время получать сталь прямо изъ чугуна, и на заводахъ Платтъ стоятъ уже двадцать котловъ, сдѣланныхъ Адамсономъ изъ Бессемеровой стали,



толщиною только въ  $\frac{5}{16}$  дюйма; нѣкоторые котлы имѣютъ 5 фут. 6 дюйм. въ діаметрѣ и дѣйствуютъ подъ давленіемъ 100 фунт. на квад. дюймъ. Г. Коуэнъ, въ компаніи сѣверной шотландской желѣзной дороги, хотѣлъ также употребить Бессемеровъ металлъ на котлы для локомотивовъ (производящіе паръ съ давленіемъ 140 фунт. на квад. дюймъ), но былъ остановленъ незнаніемъ свойствъ металла. Однакоже, опыты Адамсона достаточно, кажется, показали пригодность Бессемеровою стали на всѣ части паровыхъ котловъ, и потому можно надѣяться, что въ скоромъ времени она войдетъ въ общее употребленіе въ котельномъ производствѣ. Далѣе, многія компаніи желѣзныхъ дорогъ въ Великобританіи начали уже употреблять бандажи для колесъ и оси изъ Бессемеровою стали.

На материкѣ Бессемерова сталь приготовлялась сначала Джемсомъ Джаксономъ и К<sup>о</sup>, въ Бордо, а въ послѣднее время гг. Петень, Года и К<sup>о</sup>, главнѣйшіе стальные фабриканты во Франціи, ввели у себя также Бессемеровъ способъ. Онъ будетъ принять въ скоромъ времени въ Серенѣ, въ Бельгіи. Въ Швеціи Бессемерову сталь начали готовить четыре года тому назадъ, употребляя чугуны прямо изъ доменной печи, и съ тѣхъ поръ производство это идетъ здѣсь съ постояннымъ успѣхомъ.

Всѣ эти обстоятельства заставляютъ фабрикантовъ желѣза и стали ожидать, съ большою вѣроятностью, огромныхъ переменъ въ производствѣ лучшихъ сортовъ этихъ металловъ, и можетъ быть все количество желѣза и стали будетъ приготовляться пневматическимъ способомъ, если только найдутъ средство очищать руды, дающія сѣрнистый или фосфористый продуктъ.

(*The Engineer* № 322, 1862).

**Бессемеровъ способъ въ Индіи.** — Въ «*Madras Athenaeum and Statesman*» пишутъ, что г. Мейлоръ, избранный управляющимъ желѣзной компаніи въ Остъ-Индіи, ввелъ тамъ Бессемеровъ способъ приготовленія желѣза и стали, и тѣмъ поправилъ дѣла компаніи, быстро шедшей къ своему паденію. Онъ уже рѣшилъ положительно вопросъ о возможности приготовленія стали въ Индіи

по этому способу, и недавно получилъ изъ Англiи машины, необходимыя для производства въ большихъ размѣрахъ. Приготовленная имъ сталь нисколько не уступаетъ лучшимъ сортамъ стали, когда либо привезенной изъ «старой Англiи».

(Оттуда-же № 337. 1862).

Правительство Соединенныхъ Штатовъ заказало гг. Бессемеру и К<sup>о</sup>, въ Шеффилдѣ, пушку изъ Бессемеровою стали, въсомъ въ 17,000 фунтовъ или болѣе 7½ тоннъ (465 пудовъ). Заводы гг. Бессемера и К<sup>о</sup> едва ли въ состоянiи произвести такую массу стали, и вѣроятно заказъ этотъ будетъ исполненъ на одномъ изъ другихъ шеффилдскихъ заводовъ, гдѣ Бессемеровъ способъ уже введенъ въ большихъ размѣрахъ.

(Оттуда-же № 337, 1862 г.).

**Паровые молота на лондонской выставкѣ.** — Въ послѣдніе годы предложено много различныхъ системъ паровыхъ молотовъ, одиѣхъ съ подвижными поршнями, другихъ же съ подвижными цилиндрами, и почти всѣ эти системы имѣютъ своихъ представителей въ западной пристройкѣ къ зданію выставки. Скажемъ сначала нѣсколько словъ объ исторiи пароваго молота, который былъ изобрѣтенъ Уаттомъ, потомъ, въ 1806 году, Девериллемъ и наконецъ, въ 1842 году, Несмитомъ. Въ привилегiи отъ 28 апрѣля 1784 г., Джемсъ Уаттъ описываетъ паровой молотъ, получающій движеніе прямо отъ поршневаго стержня, безъ посредства колесъ, и слѣдовательно безъ превращенія попеременнаго движенія поршня въ круговое, и этаго опять въ попеременное движеніе молота. 6 іюня 1806 года Уильямъ Деверилль получилъ привилегію на паровой молотъ, также прямо дѣйствующій, но съ употребленіемъ сжатаго воздуха, дѣйствовавшаго вмѣстѣ съ въсомъ молота, при его паденiи. Эта черта его изобрѣтенія нынѣ явилась опять, какъ одно изъ самыхъ «новѣйшихъ улучшеній» въ большихъ молотахъ.

Но тогда время для паровыхъ молотовъ еще не пришло. Не ранѣе 1838 или 1839 года, Несмитъ снова поднялъ этотъ вопросъ и въ то же время приготовилъ проекты своихъ молотовъ. Въ 1839 же году, Франсисъ Бурдонъ, управлявшій огромными желѣзными заводами въ Крезе, во Франціи, посѣтилъ Несмита, который показалъ ему свои проекты. Бурдонъ возвратился немедленно въ Крезе; въ маѣ 1842 года, Несмитъ былъ тамъ и, къ удивленію своему, нашелъ въ дѣйствиіи большой паровой молотъ такого устройства, которое вездѣ, исключая Франціи, извѣстно подъ названіемъ «Несмитова молота». Тотчасъ по возвращеніи въ Англію, Несмитъ взялъ привилегію на свой молотъ 9 іюня 1842 г. Можетъ быть онъ никогда не видѣлъ привилегіи Уатта, никогда не слыхалъ объ изобрѣтеніи Деверилля, и по законамъ имѣлъ право взять привилегію на изобрѣтеніе, вошедшее въ употребленіе за границу. Дѣйствуя такимъ образомъ, онъ укрѣпилъ за собою право собственности, нарушенное г. Бурдономъ. Гг. Шнейдеръ и К<sup>о</sup>, владѣльцы заводовъ Крезе, имѣютъ у себя въ дѣйствиіи одинъ изъ самыхъ большихъ молотовъ Бурдона; голова этаго молота вѣситъ 12 тоннъ (около 750 пудовъ), при высотѣ подъема въ 3 метра (около 10 футовъ).

Изобрѣтеніе Несмита отличается отъ Уатта и Деверилля только устройствомъ для управленія подъемомъ молота, чтобъ измѣнить силу удара. Хотя это, нѣтъ сомнѣнія, весьма важно, но главная цѣль изобрѣтенія, какъ и въ тѣхъ молотахъ, состояла въ замѣнѣ прежнихъ молотовъ съ круговымъ приводомъ молотами прямо-дѣйствующими.

15 октября 1846 г. г. Джонъ Конди взялъ привилегію на паровой молотъ съ подвижнымъ цилиндромъ, — усовершенствованіе весьма важное, такъ какъ оно много упрощаетъ устройство молота, и уменьшаетъ его вѣсъ и стоимость.

30 октября 1855 г. дана привилегія Уильяму Нейлору на паровой молотъ съ двойнымъ дѣйствиемъ. Усовершенствованія гг. Конди и Нейлора самыя важныя изъ всѣхъ улучшеній, сдѣланныхъ въ паровомъ молотѣ, устроенномъ первоначально Бурдономъ въ Крезе. Потомъ предложено было много измѣненій, какъ въ устройствѣ самаго молота, такъ и въ устройствѣ наковальни; мы упомянемъ молота Моррисона, Ричби, Фаркота съ сыномъ, Нильсона, Шварцкопфа и друг. Въ устройствѣ клапановъ для расиределенія пара также большое разнообразіе: въ однѣхъ си-

стемахъ они дѣйствуютъ рукою, въ другихъ же самодѣйствующіе.

Теперь обратимся съ выставкѣ. Фирма Несмитъ и К<sup>о</sup> выставила три паровыхъ молота, изъ которыхъ самый большой имѣетъ ручные клапаны, два же меньшихъ самодѣйствующіе. Устройство этихъ молотовъ во многомъ отличается отъ молотовъ, столь долго приготовлявшихся тою же фирмою. Г. Аланъ Уайли, изъ Сити, преемникъ покойнаго Конди, выставилъ два молота съ подвижнымъ цилиндромъ, въ 10 центнеровъ и въ 3 центнера вѣсомъ\*). При такомъ расположеніи, цилиндръ, который въ другихъ системахъ представляетъ бесполезный вѣсъ, служитъ самъ молотомъ, поршень же остается неподвижнымъ; кромѣ того, оно упрощаетъ устройство частей. Поршневой стержень состоитъ изъ двухъ трубокъ, одна въ другой, такъ что паръ выпускается черезъ нихъ попеременно, по обѣ стороны поршня; верхнимъ концемъ онъ прикрѣпленъ, посредствомъ яблока, къ вершинѣ стана. Такимъ образомъ, при всякомъ боковомъ движеніи цилиндра, стержень можетъ, не ломаясь, уклоняться отъ вертикальнаго положенія. Молотъ въ 10 центн. съ двойнымъ дѣйствіемъ и самодѣйствующій; молотъ же въ 3 цент. также съ двойнымъ дѣйствіемъ, но не самодѣйствующій; въ немъ наковальня и фундаментная доска отлиты вмѣстѣ. Клапаны въ обоихъ молотахъ съ противовѣсами, и потому требуютъ самага малаго усилія для своего дѣйствія. Для управленія молотами, въ каждомъ изъ нихъ только двѣ рукояти. Во всѣхъ молотахъ Конди, водила сдѣланы отдѣльно отъ стана, и потому могутъ быть легко замѣнены новыми, въ случаѣ порчи или поломки. Молота Конди дѣйствуютъ при давленіи пара отъ 25 до 45 фунтовъ; въ Америкѣ, гдѣ эта система весьма уважается, употребляется давленіе въ 90 фунтовъ. Малые молота могутъ дѣлать 200 невысокихъ ударовъ въ минуту; полный подъемъ въ 3-хъ центнеровомъ молотѣ около 18 дюймовъ. Оба молота сдѣланы для г. Уайли г. Месгревомъ съ сыновьями, на желѣзныхъ заводахъ Глобъ, въ Болтонѣ.

Гг. Моррисонъ и К<sup>о</sup>, изъ Ньюкестля на Тайнѣ, выставили молота съ двойнымъ дѣйствіемъ въ 20 цент. Стержень молота, служацій также поршневымъ стержнемъ, соединенъ съ поршнемъ и проходитъ черезъ сальники въ крышкѣ и двѣ цилиндра, такъ

\*) Англійскій центнеръ = около 3 пуд. 4 фунт.

что молотъ всегда остается въ перпендикулярномъ положеніи относительно наковальни. Вообще молотъ этотъ отличается пропорціональностью своихъ частей.

Компанія заводовъ Кирксталь выставила молота Нейлора. Какъ выше сказано, Нейлоръ первый сдѣлалъ паровой молотъ съ двойнымъ дѣйствіемъ; но употребленный имъ приборъ для дѣйствія клапановъ могъ бы быть гораздо проще, какъ это мы видимъ на другихъ молотахъ съ двойнымъ дѣйствіемъ. Въ одномъ изъ молотовъ, устройство стана не дозволяетъ проковки длинныхъ полосъ: многіе фабриканты молотовъ не обращаютъ вниманія на этотъ предметъ, хотя въ практикѣ онъ имѣетъ огромную важность.

Отъ гг. Глена и Росса, изъ Глазго, выставлено два молота Ричби, въ 2 и 5 центнеровъ вѣсомъ. Станина и цилиндръ такіе же какъ у Моррисона, но стержень молота доходитъ только до поршня; внизу онъ проходитъ чрезъ длинный сальникъ, который, вмѣстѣ съ поршнемъ, служитъ ему водиломъ. Такъ какъ здѣсь дѣлая верхняя площадь поршня открыта для дѣйствія пара, то ударъ сильнѣе чѣмъ въ Моррисоновомъ молотѣ. У 5 — центнероваго молота устройство стана не позволяетъ проковывать длинныхъ полосъ. Въ маломъ молотѣ, наковальня отлита вмѣстѣ со станомъ. Покойный Конди первый предложилъ такую систему, хотя, спустя нѣсколько лѣтъ, Нейлоръ взялъ на нее привиллегію. Молота Глена и Росса отличаются своею простотою и отдѣлкою.

Далѣе, паровые молота различныхъ, болѣе или менѣе отличающихся одна отъ другой системъ, выставлены гг. Туэтст и Карбетъ изъ Бадфорда: гг. Карретъ, Маршалъ и К<sup>о</sup>, изъ Лидса; гг. Имрей и Копелендъ, изъ Бриджъ-рода (съ водянымъ резервуаромъ подъ наковальнею и съ водяною камерою въ самомъ молотѣ): г. Гельсъ, изъ Манчестера; г. Родсъ, изъ Уэкфильда (небольшой молотъ, сходный съ Конди); г. Истуудъ, изъ Дерби (железный станъ и одна рукоятъ для управленія молотомъ).

Заграничные фабриканты выставили также два или три паровыхъ молота: изъ нихъ молотъ Фаркота съ сыномъ, съ квадратнымъ поршневымъ стержнемъ, служащимъ въ то же время самимъ молотомъ. На всей выставкѣ нѣтъ ни одного большаго молота: больше всѣхъ молотъ гг. Моррисона и К<sup>о</sup> въ 20 центнеровъ. Малые молота, нѣтъ сомнѣнія, показываютъ систему устройства даже лучше чѣмъ большіе, но подлѣ 800 сильной паровой машины и локомотива въ 32 тонны (около 2,000 пудовъ),

было бы весьма кстати видѣть хотя одинъ паровой молотъ въ 10 или 12 тоннъ, который выдавался бы изъ всѣхъ остальныхъ. Паровой молотъ, при всей своей простотѣ, служитъ предметомъ всеобщаго любопытства, и цѣлая толпа собирается кругомъ маленькаго молота Нейлора, раскалывающаго орѣхи своими быстрыми, такъ сказать, нервическими ударами.

Вообще, выставка паровыхъ молотовъ въ нынѣшнемъ году далеко превосходитъ выставку 1851 года, и трудно представить себѣ, чтобъ въ 1872 году могло быть что нибудь лучше.

*(Оттуда же № 334, 1862).*

**Паровые молота Нормана.** — Изобрѣтеніе Джона Нормана, въ Глазго, состоитъ во многихъ усовершенствованіяхъ въ паровыхъ молотахъ и наковальняхъ, и имѣетъ цѣлью простоту устройства, легкость исправленій и удобство употребленія.

Онъ предлагаетъ, во-первыхъ, дѣлать паровую камеру изъ двухъ или болѣе продольныхъ частей, соединенныхъ между собой болтами, и давать ей квадратное поперечное сѣченіе, чтобъ предупредить тѣмъ вращеніе поршня или стержня и избѣжать употребленія отдѣльныхъ водилъ. Поршень, конечно, долженъ соотвѣтствовать сѣченію камеры и можетъ быть плотно притертъ къ ея стѣнкамъ, или же снабженъ обыкновенною обшивкою. Поршень и стержень лучше дѣлать цѣльные; крышка и сальникъ прикрѣпляются болтами къ нижней части камеры; они могутъ также состоять изъ продольныхъ частей, служащихъ продолженіемъ стѣнкамъ камеры. Поршневая камера можетъ быть вся прикрѣплена болтами къ стану молота, или же часть ея можетъ быть отлита вмѣстѣ съ нимъ. Одинъ станъ можетъ служить для двухъ или болѣе молотовъ, которые располагаются на противоположныхъ его сторонахъ, или же въ одномъ около него кругѣ.

Норманъ сдѣлалъ также различныя улучшенія въ устройствѣ наковалень. Въ одной системѣ, наковальня лежитъ въ поперечной выемкѣ, сдѣланной для нея въ стулѣ, который обыкновенно отливается вмѣстѣ съ фундаментною плитою и станомъ. Одна сторона выемки и соответствующая ей сторона наковальни имѣютъ вер-

тикальныя нарѣзки, помощію которыхъ наковальня удерживается во всякомъ данномъ ей положеніи, посредствомъ клина, вдвигаемаго въ промежутокъ между противоположными сторонами выемки и наковальни. Въ другихъ системахъ, наковальня можетъ вращаться около вертикальной или горизонтальной оси, и такимъ образомъ принимать какое угодно положеніе относительно молота.

Когда нѣсколько молотовъ расположено кругомъ одной станины, то одна наковальня можетъ служить для всѣхъ ихъ разомъ; тогда она можетъ имѣть вращательное движеніе около оси станины. Для передвиженія наковальни употребляются зубчатые колеса или винты.

*(Оттуда же № 337, 1862).*

**Столбы для каменноугольныхъ рудниковъ.**—У. Джонстона, въ Ньюкестлѣ на Тайнѣ.—Изобрѣтеніе это имѣетъ предметомъ усовершенствованія въ столбахъ для поддержанія кровли въ каменноугольныхъ и другихъ рудникахъ. До сихъ поръ для этой цѣли употреблялись деревянные столбы; и когда рудникъ выработывался, большая часть столбовъ оставалась въ выработкахъ, потому что давленіе кровли не позволяло ихъ вынимать. Изобрѣтатель предлагаетъ употреблять чугунные столбы, состоящіе изъ двухъ частей. Когда столбъ долженъ быть поставленъ на мѣсто, обѣ части, изъ которыхъ онъ состоитъ, складываются вмѣстѣ и закрѣпляются; потомъ его ставятъ, также какъ деревянный. Когда нужно столбъ вынуть, скрѣпленіе между обѣими частями снимаютъ, и онѣ распадаются порознь, какое бы ни было давленіе кровли. Обѣ половины столба срѣзываются наклонно, такъ что концы ихъ могутъ удобно скользить одинъ по другому; для скрѣпленія же употребляется кольцо, которое стягиваетъ спай между обѣими половинами и не позволяетъ имъ сдвигаться съ своего мѣста.

Джонстонъ предлагаетъ еще другую систему столбовъ: въ ней столбъ также состоитъ изъ двухъ половинъ, но верхняя имѣетъ меньшій діаметръ и можетъ входить въ нижнюю, пустую. Обѣ половины удерживаются на мѣстѣ посредствомъ особеннаго хrapка:

стоитъ только повернуть храпокъ, чтобъ верхняя половина опустилась въ нижнюю.

*(Оттуда же № 320, 1862).*

**Эмальированіе чугуна.** — Эмальированіе чугуна составляетъ почти новое искусство. Никакой металлъ не можетъ быть покрытъ стеклованною оболочкою или эмалью, если онъ не въ состояніи выдерживать краснокаменнаго жара. Чугунныя издѣлія, поступающія въ эмальировку, нагрѣваются сначала въ печи въ слабomъ краснокаменномъ жару, при чемъ пересыпаются пескомъ; при этой температурѣ ихъ держать около получаса и потомъ медленно охлаждають. Послѣ того ихъ вытирають теплою и слабой сѣрною или соляною кислотою съ пескомъ, обмываютъ и сушатъ; тогда они готовы принять первый слой эмали. Эмаль готовится изъ 6 частей по вѣсу флинтгласа, въ мелкихъ кусочкахъ, 3 частей буры, 1 ч. сурика и 1 ч. оловяннаго камня. Вещества эти превращають сначала въ порошокъ, въ ступкѣ, потомъ нагрѣвають въ тиглѣ, въ теченіи четырехъ часовъ, при краснокаменномъ жарѣ, и во все время промѣшивають. Къ концу операціи температуру повышаютъ, такъ чтобъ смѣсь частью сплавилась, и полученную такимъ образомъ тѣстообразную массу опускають въ холодную воду. Быстрое охлажденіе дѣлаетъ смѣсь весьма хрупкою; ее превращають въ порошокъ, и въ такомъ видѣ она называется фриттою (frit). Одну часть по вѣсу фритты смѣшивають съ 2 частями прокаленнаго костянаго пепла и истирають съ водою, пока при растираніи пальцами не будетъ слышно ни малѣйшихъ зеренъ. Тогда ее пропускають чрезъ тонкое полотно, и она должна имѣть густоту сливокъ. Достаточное количество такой полужидкой массы наливается ложкою на чугунный предметъ, или предметъ погружается въ массу и потомъ легко стряхивается, чтобъ выгнать малѣйшіе пузырьки воздуха, и чтобъ составъ могъ плотно пристать ко всей поверхности. Послѣ этаго, издѣлію даютъ простоять пока не высохнетъ оболочка, и потомъ нагрѣвають въ печи до температуры 180° Ф., пока не отдѣлится вся влажность. Такимъ образомъ накладывается первый слой; опе-



рація эта должна быть сдѣлана тщательно, и не должно оставаться непокрытыхъ мѣстъ. Когда издѣлія совершенно высохнутъ, ихъ ставятъ подъ муфель, нагрѣтый до краснакалильнаго жара. Печь, употребляемая для этаго, сходна съ печью для обжиганія фарфора. Когда слой эмали отчасти расплавится, предметы вынимаютъ и охлаждають на чугунной плитѣ; полученный такимъ образомъ первый слой бѣлой эмали называется бисквитомъ. Послѣ охлажденія, издѣлія смачиваютъ чистою водою и накладываютъ второй слой, совершенно также какъ первый, только другаго состава: онъ состоитъ изъ 32 ч. по вѣсу костянаго пепла, 16 част. фарфоровой глины и 14 част. полеваго шпата. Вещества эти растираются вмѣстѣ, потомъ разводятся въ тѣсто растворомъ 8 частей поташа въ водѣ и нагрѣваются въ отражательной печи въ теченіи трехъ часовъ. Полученную такимъ образомъ фритту смѣшиваютъ съ 16 част. флинтгласа, 5½ ч. прокаленной кости и 3 ч. прокаленного кремня и истираютъ съ водою въ массу, сходную съ массою для перваго слоя. Второй слой накладывается также какъ первый, и издѣлія снова обжигаются; когда они выходятъ изъ печи, то походятъ видомъ на бѣлый фаянсъ. Далѣе, они покрываются третьимъ слоемъ, и получаютъ сходство съ фарфоромъ. Масса состоитъ изъ 4 част. по вѣсу полеваго шпата, 4 чистаго песку, 4 поташа, 6 буры, и по 1 части оловяннаго камня, селитры, мышьяка и извести. Вещества эти обжигаются какъ и прежде, и потомъ 16 част. массы смѣшиваются съ составомъ втораго слоя, исключая только 16 ч. флинтгласа. Наложеніе эмали и обжиганіе производятся также какъ и въ предыдущихъ двухъ операціяхъ, но температура повышается до того, чтобъ второй и третій слои сплавилась вмѣстѣ и образовали блестящую бѣлую поверхность. Если эмаль недостаточно толста, то можно наложить еще четвертый слой. Издѣлія могутъ быть украшены разрисовкою по послѣднему слою, и потомъ снова обожжены. Голубой цвѣтъ можетъ быть полученъ чрезъ примѣсъ окиси кобальта къ послѣднему составу; окись хрома даетъ послѣ обжиганія зеленую эмаль, перекись марганца — фіолетовую, смѣсь закиси мѣди и сурика — красную, хлористое серебро — желтую, и равныя части окиси кобальта, марганца и мѣди — черную. Закись мѣди для красной эмали готовится чрезъ кипяченіе въ 4 частяхъ воды равныхъ частей сахара и уксуснокислой мѣди. Осадокъ, образующійся послѣ двухчасоваго кипяченія, имѣетъ красивый красный цвѣтъ.

Прибавленіе прокаленной буры дѣлаетъ всякую эмаль болѣе легкоплавкою.

*(Оттуда же, № 322, 1862).*

Каменноугольная и желѣзная производительность Франціи въ 1860 и 1861 годахъ. (Извлечено изъ донесенія министра публичныхъ работъ сенату и законодательному корпусу).

Въ послѣдніе годы старались ускорить проводъ шоссе, каналовъ и желѣзныхъ дорогъ, чтобъ сдѣлать какъ можно дешевле провозъ горнозаводскихъ произведеній.

Въ сѣверной Франціи каменноугольное общество Vivigne получило дозволеніе на проводъ судоходнаго канала, который имѣетъ цѣлью соединить городъ Носихъ съ каналомъ Aire и рѣкой Bassé; также долженъ быть оконченъ каналъ Roubaix, чтобъ можно было въ эту мѣстность, богатую промышленною дѣятельностью, доставить каменный уголь по умѣреннымъ цѣнамъ.

Цмбюціи большое значеніе для восточныхъ департаментовъ, въ особенности для заводовъ, Саарскій каналъ теперь начатъ, въ слѣдствіе чего явится возможность доставлять удобно каменный уголь изъ саарскаго бассейна. Всѣ затрудненія, бывшія по поводу провода этаго канала, устранены, и между Франціей и Пруссіей заключенъ договоръ. Кромѣ того, важные для горной и заводской производительности пути сообщенія, которыхъ проводъ уже рѣшенъ, слѣдующіе: каналъ между С. Дизье и Витри, который образуетъ дополненіе саарскаго канала, принесетъ большую пользу желѣзной производительности департамента верхней Марны: также полезно будетъ сооруженіе желѣзной дороги для соединенія Діеза съ страсбургскою линіей и другой вѣтви, между Маркирхъ и Шлетштатъ, на страсбургско-базельской линіи.

Для каменноугольнаго бассейна средней Франціи, особенно для Комментри, богатѣйшаго во всей мѣстности, будутъ весьма важны двѣ новыя линіи желѣзныхъ дорогъ, которыхъ постройка обезпечена. Сначала будетъ проведена дорога, имѣющая направленіе на западъ, которая соединитъ С. Жермень де Фоссе съ клермонскою дорогой, а потомъ вторая, по противоположному на-

правленію, дорога, между Монлюсонъ и Лиможъ; обѣ усилятъ сбытъ произведеній того бассейна, увеличивъ число пунктовъ для продажи каменнаго угля изъ отюнскаго бассейна.

Наконецъ желаютъ небольшою желѣзною дорогою соединить каналъ, идущій отъ Руана въ Digoin, съ желѣзною дорогою Bourbonnaise, черезъ что значительно уменьшится провозная цѣна с. этъенскаго каменнаго угля въ западныхъ частяхъ государства; отъ этого можетъ явиться конкуренція употребляемому тамъ повсюду англійскому каменному углю.

Явившійся въ прошломъ году въ печати обзоръ горнозаводской производительности съ 1853 до 1859 года, показалъ весьма значительное распространеніе этого ископаемаго; мы хотимъ здѣсь сообщить краткій обзоръ результатовъ дѣйствія за 1860 и 1861 г.

Въ 1860 г. каменноугольные копи дали 80,391,084 метрическихъ центнеровъ \*) горючаго матеріала, стоимостью 95,583,816 франковъ или 1,20 франк. за метрич. центнеръ.

Въ 1861 эта производительность еще возвысилась; она достигла до 84 милліоновъ метрическихъ центнер., которыхъ цѣна за центнеръ доходитъ до 1,10 франк.

Сравнивая послѣднія цифры съ производительностью 1851 г., простиравшеюся до 44,850,000 центнеровъ, увидимъ, что въ 10 лѣтъ французская каменноугольная производительность удвоилась.

Потребленіе каменнаго угля возрастало еще скорѣе, чѣмъ его добыча, а именно, бывши въ 1851 въ 73,700,000 метр. центнеровъ, оно поднялось въ 1860 году до 139,997,904 центнеровъ и въ 1861 году до 149 милліоновъ центнеровъ.

Результаты желѣзнаго производства въ 1860 и 1861 г. слѣдующіе:

Въ 1860 г. получено на древесномъ углѣ, какъ передѣльнаго чугуна, такъ и отливокъ изъ доменныхъ печей 3,013,274 метрич. центнеровъ, на 42,762,972 франковъ и на коксѣ 5,789,590 метрич. центнеровъ, на 66,352,348 франковъ; слѣдовательно, получено всего 8,802,864 центн. (около 57,700,000 пуд.), съ цѣною въ 113,115,220 франковъ.

Въ 1861 г. на древесномъ углѣ получено разныхъ сортовъ чугуна 3,980,000 метрич. центнеровъ, на сумму 46,900,000 франк. и на коксѣ 5,900,000 метрич. центнер., на 64,500,000 франковъ;

\*) 1 метрич. центн. (quintal métrique) = 100 килогр. = 6,10475 пуд.

а вмѣстѣ составитъ 9,880,000 метрич. центнер. (около 60,000,000 п.), на 111,400,000 франковъ.

Съ 1851 по 1861 г. производительность чугуна поднялась съ 4,458,000 на 9,880,000 метр. центнеровъ.

Въ производствѣ желѣза были не меньшіе успѣхи. Въ 1860 г. было приготовлено 871,123 метрич. центнера на древесномъ углѣ, на сумму въ 35,694,198 франковъ; далѣе 281,303 центнера обими горючими матеріалами, на сумму въ 10,389,140 франковъ; наконецъ 4,441,423 метрическихъ центнеровъ на каменномъ углѣ, на сумму въ 111,118,768 франковъ: откуда сложность составитъ 5,593,849 центнеровъ, на сумму въ 157,202,106 франк.

Количество производительности въ 1861 г. можно приблизительно принять слѣдующимъ: 766,000 метрич. центнеровъ на сумму въ 30 милліоновъ франковъ, на древесномъ углѣ; 324,000 метрич. центнеровъ, стоимостью въ 11,700,000 франк., на обоихъ горючихъ матеріалахъ; 4,637,000 центнеровъ на каменномъ углѣ, стоимостью въ 115,000,000 франковъ; всего же 5,727,000 метрич. центнеровъ, стоимостью въ 156,000,000 франковъ.

Сравнивая два послѣдніе результата съ результатами за 1851 г., увидимъ, что въ десять лѣтъ французская производительность желѣза возрасла съ 2,541,000 центнеровъ болѣе чѣмъ на 5,700,000 центнер., т. е. что и здѣсь производительность болѣе чѣмъ удвоилась.

Прибавимъ сюда, какъ имѣющее особый интересъ, свѣденіе, что въ 1861 г. вступили въ дѣйствіе слѣдующіе новые отводы: 13 на минеральный горючій матеріалъ съ поверхностью земли въ 3872\*) гектара, 5 на желѣзныя руды съ 812 гектар. поверхности, 1 на смолистый сланецъ съ 810 гектарами поверхности, 9 на мѣдь, свинецъ, серебро и другіе металлы съ 4784 гектарами и 1 на сѣрный колчеданъ съ 174 гектарами, т. е. всего 29 концессій или отводовъ съ поверхностью въ 10452 гектара.

Къ 31 декабря 1860 г. были представлены 96 заявокъ на отводы, изъ которыхъ до 36 на горючій матеріалъ.

(Изъ *Allgemeine Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, № 20, 1862).

---

\*) Гектаръ = 0,91533 десятины.

**Электрическое освѣщеніе рудниковъ.**—Эд. Грато, горнаго инженера. — Всякому извѣстно, какъ несовершенна до настоящаго времени система освѣщенія рудниковъ. При благоприятныхъ условіяхъ, когда нечего опасаться присутствія гремучаго газа, тогда чадная и мерцающая лампа составляетъ для рудокопа единственное освѣщеніе. Но въ каменноугольныхъ коняхъ, гдѣ дурной воздухъ представляетъ опасность, нужно было долгое время работать почти въ совершенной темнотѣ: въ рудникахъ сѣверной Англій, напр., освѣщеніе дѣлалось только искрами, получаемыми отъ ударовъ вращающагося зубчатаго колеса о кремень. Въ отношеніи безопаснаго и болѣе достаточнаго освѣщенія, лампа Деви составляла великій прогрессъ. Однакожъ свѣтъ, который она даетъ, еще такъ слабъ, что рабочіе ежедневно производятъ опыты какъ бы разсѣять окружающій мракъ, устраняя предохранительную металлическую сѣтку; черезъ это происходитъ большая часть ужасныхъ несчастій, происходящихъ въ каменноугольныхъ разработкахъ.

Это было причиной, что уже давно изыскивали средства замѣнить лампу Деви освѣтительнымъ приборомъ, который, при безопасности, давалъ бы болѣе свѣта. Весьма естественно, что вниманіе было обращено на электромагнитное освѣщеніе.

Съ одной стороны держались съ давняго времени мнѣнія, что электрической свѣтъ показываетъ только съ нѣкоторыми промежутками времени и потому онъ мало примѣнимъ къ промышленности; съ другой стороны старались отвратить опасность отъ воспламененія горючаго газа каменноугольныхъ копей электрической искрой.

Понсонъ, удивленный результатами, достигаемыми посредствомъ аппарата Serrin, которымъ сообщается электрическому освѣщенію желаемая непрерывность, обратился недавно къ примѣненію электро-магнетизма къ освѣщенію рудниковъ.

Аппаратъ Серрена даетъ тусклому освѣщенію блестящій бѣлый цвѣтъ и такую силу, которая не дѣйствуетъ вредно на глаза. Безъ замѣтнаго измѣненія силы свѣта, онъ одинаково хорошо дѣйствуетъ въ пустомъ пространствѣ, какъ и въ водѣ.

Слѣдовательно, говоритъ Понсонъ, этотъ свѣтъ, одинаково горящій какъ въ воздухѣ, такъ и въ пустомъ пространствѣ, будетъ для главныхъ штрековъ и пр. безопасенъ отъ взрывовъ гремучаго воздуха; для сей послѣдней цѣли достаточно помѣщать аппа-

ратъ подь стекляннѣмъ колоколомъ, погруженнѣмъ своею нижнею частью въ воду, которая будеть образовать около него кольцо, непроницаемое для гремучаго воздуха. Электрическій фокусъ, защищеннѣй отъ прониканія къ нему постороннихъ жидкостей и воздуха, будеть весьма полезенъ при углубкѣ шахтъ черезъ водо-содержащія породы. Тогда рабочій, находясь въ яркоосвѣщенномъ пространствѣ, можетъ легче и лучше работать при крѣпленіи шахты и соединеніи частей крѣпи, чѣмъ это было до сихъ поръ, когда его лампа безпрестанно гасла.

Точно также освѣщеніе это принесетъ огромную услугу вообще въ рудничныхъ выработкахъ, при маркшейдерской съемкѣ, при раздѣленіи руды отъ пустой породы, поправкѣ машинъ и пр.

Введеніе электрическаго освѣщенія рудниковъ будеть неоспоримѣмъ успѣхомъ и необходимо сдѣлать попытки для его достиженія, которыя навѣрно будуть имѣть удачу. Однакожъ предложенное Понсономъ устройство, кажется, еще не рѣшаетъ вопроса. Этотъ колоколь съ гидравлическимъ непроницаемымъ кольцомъ, въ которомъ долженъ помѣщаться электрическій фокусъ, представляетъ очень ломкій и, при очистныхъ выработкахъ среди работъ, неудобный приборъ. Остроумнѣйшій ашаратъ Серрена кажется также слишкомъ нѣжнымъ, чтобъ могъ быть ввѣренъ рукамъ, которыя болѣе привыкли владѣть каймой и киркой, чѣмъ распорядиться приборомъ, требующимъ большой точности и внимательности.

Настоящее освѣщеніе подземныхъ выработокъ до такой степени несовершенно, что, по нашему мнѣнію, не должно обнаруживать слишкомъ много взыскательности и легко можно удовольствоваться не столь правильнымъ и сильнымъ свѣтомъ, какъ въ регуляторѣ Серрена, лишь бы только приборъ давалъ болѣе свѣта, нежели лампа Деви, былъ проченъ, простъ и допускалъ не слишкомъ деликатное обращеніе съ собою; приборъ Серрена останется годнымъ для неподвижнаго освѣщенія.

Если электрическое освѣщеніе видимо, при нѣкоторыхъ условіяхъ, подь водой, то почему-же лампа не можетъ состоять изъ толстаго хрустальнаго цилиндра, скрѣпленнаго металлической оправой и наполненнаго водой, внутри коего будетъ развиваться свѣтъ? Я сообщаю здѣсь только мысль; но если ее развить и исполнить, то выйдетъ очень удобный для употребленія приборъ, который не сдѣлаетъ много вреда даже и въ томъ случаѣ, если его, по неосторожности, уронить.

На предположеніе подземнаго освѣщенія посредствомъ электричества, можно сдѣлать важное возраженіе, состоящее въ трудности провести электрическія проволоки, безопасно и съ удобствомъ для наблюденія, черезъ узкіе, низкіе штреки. Можетъ быть будетъ хорошо закопать проводникъ и только ту часть его оставить непокрытой, которая приближается къ мѣсту очистной добычи и будетъ также закрыта, когда выработка подвинется впередъ.

Вопросъ этотъ не разработанъ также еще достаточнымъ образомъ въ экономическомъ отношеніи, какъ въ отношеніи расходовъ на проводъ и первоначальное устройство, такъ и на поддержку и освѣщеніе. Понсонъ полагаетъ, что расходы не могутъ быть значительны, потому что электромагнитная машина отъ 1 до 2 лошадиныхъ силъ даетъ фокусъ освѣщенія, равный свѣту 1260 восковыхъ свѣчей и стоитъ только 60 сантимовъ въ часъ. Если расходы по рудничному освѣщенію дѣйствительно такъ умѣренны, то при горныхъ работахъ будетъ значительное сбереженіе; но эта цифра, неизвѣстно откуда взятая, можетъ быть гораздо ниже настоящей.

«Наша цѣль», говоритъ авторъ статейки, Грато, «состояла въ томъ, чтобы слѣдовать примѣру ревностнаго приверженца прогресса, Понсона, и обратить вниманіе всѣхъ практическихъ и опытныхъ людей на этотъ, сколько интересный, столько же и важный вопросъ. Я буду себя считать счастливымъ», заключаетъ Грато, «если за этимъ вызовомъ послѣдуютъ опыты, которые выполнятъ идею, принадлежавшую до сихъ поръ къ области теоретическихъ выводовъ».

*(Оттуда же).*

---

Плавка стали въ отражательныхъ печахъ, безъ употребленія тиглей; способъ г. А. Сюдръ. (Извлечено изъ статьи *Annales des Mines*, напечатанной отдѣльной брошюрой).

Уже съ давняго времени дѣлались опыты надъ плавкою стали въ отражательныхъ печахъ, потому что выгоды этого способа такъ значительны, что не было ни одного фабриканта литой стали, который

бы не дѣлать подобныхъ опытовъ; но всѣ они не удавались отъ весьма скорого разрушенія печей. Г. А. Сюдръ понялъ, что это разрушеніе печей зависитъ оттого, что сталь, въ прямомъ прикосновеніи съ пламенемъ, образуетъ желѣзную окись, которая соединяется съ кремнеземомъ печныхъ кирпичей и образуетъ легкоплавкій шлакъ. Поэтому онъ рѣшился защитить сталь отъ прикосновенія съ воздухомъ, закрывъ ее шлакомъ, имѣющимъ такой составъ, чтобы онъ не могъ измѣнить составъ металла, который отъ малѣйшей примѣси постороннихъ веществъ, какъ напримѣръ сѣры, мышьяку, фосфора, кремнія и т. д. теряетъ самыя драгоценныя свои свойства. Въ тоже время шлакъ не долженъ дѣйствовать и на стѣны печи, потому что разрушеніе печей было причиной неудачи всѣхъ прежнихъ опытовъ. Г. Сюдръ думалъ удовлетворить этимъ условіямъ, употребивши на покрытие расплавленной стали бутылочное стекло или доменный шлакъ изъ печей, дѣйствующихъ древеснымъ углемъ. Для испытанія достоинства этой мысли, по приказанію и на счетъ императора Наполеона, были произведены опыты на заводѣ въ Монтатеръ. Коммиссія, составленная изъ гг. Трэйль де Вольё, Сентъ-Клеръ-Девилья и Карона, наблюдала за этими опытами и тщательно изложила всѣ ихъ результаты. Она сообщаетъ 1) что плавленіе стали подъ этими шлаками происходитъ легко и скоро и она не теряетъ при этомъ ни одного изъ своихъ качествъ; 2) что посредствомъ этаго способа можно получить заразъ, въ одной и той же печи, 2,000 кил. или 123 пуда стали; 3) что при нынѣшнихъ опытахъ и не смотря на многія несовершенства употребленной печи были сдѣланы большія сбереженія въ стоимости литой стали оттого, что не было нужно тиглей и отъ меньшаго употребленія горючаго матеріала въ отношеніи къ количеству расплавленной стали; 4) что печь, построенная изъ огнепостоянныхъ кирпичей, можетъ представлять только малое сопротивленіе разрушенію, потому что содержитъ слишкомъ много снаевъ и было бы очень выгодно дѣлать подъ и сводъ изъ одного или изъ многихъ кусковъ, плотно придѣланныхъ одинъ къ другому.

Словомъ, опыты эти, повидимому, доказали, что способъ Сюдра составляетъ очень существенное улучшеніе въ приготовленіи литой стали и что онъ будетъ имѣть благоприятное вліяніе на этотъ родъ промышленности. Остается еще опредѣлить опытами самыя годныя матеріалы для постройки печи и наилучшую форму ея для употребленія въ дѣло всего жара, развивающагося на ко-



лосникахъ. Мы не сомнѣваемся, что собственный интересъ заставить фабрикантовъ литой стали продолжать эти опыты и ввести у себя операцію, обѣщающую имъ столько выгодъ; во французскомъ сочиненіи представлены чертежи и подробныя описанія печей и приборовъ, употребленныхъ для опытовъ въ Монтатерѣ.

(*Allg. Berg- und Hüttenmännische Zeitung* № 22, 29 Mai 1862).

**Пудлинговая машина.** — Въ Кломортъе недавно производились опыты надъ новой машиной, устроенной съ тою цѣлью, чтобы облегчить трудную работу пудлинговаго мастера и вмѣстѣ съ тѣмъ достигнуть болѣе дешеваго и лучшаго приготовленія желѣза, производя работу быстрѣе и совершеннѣе. Машина эта, стоящая недорого, изобрѣтена гг. Дюмени и Лемю и называется пудлинговой машиной.

Во Франціи устроено 600 пудлинговыхъ печей, у которыхъ работаютъ отъ 2,500 до 3,000 рабочихъ, производя ежегодно около 600,000 тон. желѣза, стоимостью отъ 90 до 100 милліоновъ франковъ. Во всѣхъ отрасляхъ промышленности введены машины и удивительно, что пудлингованіе, требующее отъ рабочихъ употребленія такой большой силы, не производится еще до сего времени паромъ. Но легко понять трудность примѣненія здѣсь механической силы, если вспомнимъ какія разнообразныя операціи пудлинговій мастеръ долженъ производить въ печи и какъ часто онъ долженъ мѣнять инструменты, подверженные сильной порчѣ, и если обратимъ вниманіе на перемѣны, происходящія въ чугунахъ и на то, сколько нужно искусства для обработки скважистой массы желѣза.

Поэтому и новая машина не выполняетъ всѣхъ работъ пудлинговаго мастера, а производитъ только перемѣшиваніе чугуна. Примѣненіе ея къ обыкновенной пудлинговой печи очень просто: она дѣйствуетъ тѣми же инструментами, просовываемыми чрезъ небольшое отверстіе съ дверью. Приборъ, приводящій ихъ въ движеніе, помѣщается надъ печью и мастеръ можетъ управлять имъ по произволу. Балансиръ, привѣшенный къ кровельной балкѣ, виситъ передъ печью и инструментъ можетъ быть на него подвиг-

нутъ въ теченіе нѣсколькихъ секундъ. Этотъ балансиръ можетъ быть приведенъ въ качательное движеніе посредствомъ шатуна съ путеводителемъ и инструментъ работаетъ также какъ работаль и въ рукахъ мастера, но гораздо сильнѣе и безъ остановокъ. Когда перемѣшиваніе окончено и образовалось желѣзо, то мастеръ останавливаетъ машину, отодвигаетъ балансиръ и начинаетъ свою обыкновенную работу.

Величина пудлинговой печи соразмѣряется съ величиною инструмента; во всякомъ случаѣ выгоднѣе увеличивать размѣры печи, чтобы заразъ обрабатывать большее количество чугуна. Такъ какъ пудлинговая машина выполняетъ самую трудную работу, то и можно употреблять большія печи, въ которыхъ горючій матеріаль расходуется съ большею выгодною, нежели въ прежнихъ печахъ.

Пудлинговая машина для большихъ печей имѣетъ особенное устройство. Она приводитъ въ движеніе разомъ много широкихъ мѣшальныхъ ключевъ, вставленныхъ въ печь чрезъ разныя отверстія. Кромѣ того оставляется одно свободное отверстіе, черезъ которое мастеръ наблюдаетъ за работою машины и содѣйствуетъ ей.

Извѣстно, что двойныя печи, въ которыхъ работаютъ два пудлинговыхъ мастера, доставляютъ желѣзо лучшихъ качествъ, нежели простыя, и употребляютъ менѣе топлива, потому что въ нихъ операція идетъ быстрѣе. Поэтому отъ новой машины, дающей столько работы, сколько понадобится, можно ожидать большой пользы.

*(Journal des mines, 1862, № 6).*

---

Возможенъ ли подъемъ изъ рудника канатомъ изъ ялоа съ глубины 1,000 метровъ. — Въ № 2 Горнаго Журнала за 1862 г. помѣщена статья капитана Антипова «Цѣнность добычи каменнаго угля въ Бельгіи и Франціи и предложеніе разрабатывать каменноугольные слои, лежащіе на глубинѣ не менѣе 1,000 метр.», въ которой упоминается объ интересной запискѣ г. Девилье, доставленной имъ на разсмотрѣніе министерству публичныхъ работъ, подъ девизомъ *Savoir c'est pouvoir*. Авторъ записки, на осно-

ваніи многихъ данныхъ, которые онъ беретъ съ прочихъ бельгійскихъ рудниковъ и своихъ собственныхъ соображеній, весьма послѣдовательно доказываетъ, что 1,000 метровъ не есть еще такая глубина, на которой человѣческая работа дѣлается невозможною, при чемъ приводитъ короткій расчетъ для суточной добычи каменного угля въ западной части Монса (Couchant de Mons) въ количествѣ 30,900 пуд.

Подъемъ этаго количества съ глубины 1,000 метровъ будетъ производиться паровою машиною въ 182 силы въ продолженіи 11 часовой работы и канатомъ изъ алое, вѣсомъ въ 9073 килогр., или проволочнымъ канатомъ, вѣсомъ въ 7,303 килогр. Время дѣйствія каната изъ алое, даже съ гарантіею фабриканта, 14 мѣсяцевъ.

Не сомнѣваясь нисколько въ прочности проволочныхъ канатовъ и въ возможности употребленія ихъ на такую значительную глубину, какъ напримѣръ 1,000 метровъ, рассмотримъ канатъ изъ алое при вышеупомянутыхъ условіяхъ и опредѣлимъ: 1) годенъ ли будетъ канатъ, вѣсомъ 9,073 килогр., о которомъ говоритъ г. Девилье, для подъема груза на 1,000 метровъ, такъ чтобы каждый квадратный дюймъ его площади сѣченія выдерживалъ бы грузъ равный его прочному сопротивленію и 2) въ случаѣ его негодности, можетъ ли онъ быть замѣненъ другимъ канатомъ большаго діаметра.

Хотя въ статьѣ капитана Антипова не упомянуто ни о дѣйствительномъ вѣсѣ поднимаемаго груза, состоящаго изъ вѣса клѣти, вагоновъ и угля, ни о количествѣ поднимаемыхъ вагоновъ за одинъ разъ, а потому мы не можемъ знать дѣйствительнаго сопротивленія претерпѣваемаго, по расчету г. Девилье, каждымъ квадратнымъ дюймою площади сѣченія алойнаго каната при началѣ подъема угля изъ шахты; но прочтемъ статью Понсона: «Poids et force de résistance des câbles»\*), и опредѣлимъ поперечное сѣченіе и грузъ, который можетъ выдержать канатъ даннаго вѣса и длины:

Означая:

Глубину подъема въ футахъ— $Z$

Прочное сопротивленіе на 1 кв. д. площади сѣченія каната въ пудахъ— $R$

Вѣсъ погоннаго фута смоленнаго каната при поперечномъ сѣченіи 1 кв. д.— $q$

\*) Traité de l'exploitation des mines de houille. Ponsou. T. III. p. 163—168.

Площадь поперечнаго сѣченія даннаго каната (въ кв. д.)— $\omega$  и искомый вѣсъ поднимаемаго груза въ пудахъ— $p$ .

Получимъ:

$$\omega = \frac{p}{R - Zq} \quad (1)$$

гдѣ  $R - Zq$  выражаетъ безопасную нагрузку на канатъ при длинѣ его  $Z$  и при поперечномъ сѣченіи въ 1 кв. дюймъ и вѣсъ котораго  $= Zq$ .

Отсюда:

$$p = (R - Zq) \omega \quad (2)$$

Такъ какъ глубина подъема выражена въ метрахъ, а вѣсъ алойнаго каната въ килограммахъ, то переводя метры на футы и килограммы на пуды\*) получимъ

длина каната  $Z = 3282,8992$  фут.

и вѣсъ его  $pZ = 553,453$  пуда.

гдѣ  $p$  выражаетъ вѣсъ погоннаго фута разсматриваемаго каната:

$$p = \frac{553,453}{3282,8992} = 0,168586 \text{ пуда}$$

но такъ какъ

$$p = q \cdot \omega$$

и  $q = 0,011517$  пуда для смоленнаго каната изъ алое\*\*)

Слѣд. площадь поперечнаго сѣченія каната, длиною 1000 метр., выразится:  $\omega = \frac{p}{q} = \frac{0,168568}{0,011517} = 14,63$  кв. д.

Сопротивленіе разрыву алойнаго каната (по Понсону стр. 164) = 648 килогр. на 1 квадрат. сантиметръ, что составляетъ 255 пуд. на 1 кв. дюймъ, а прочное сопротивленіе допускается между предѣлами  $\frac{1}{8}$  и  $\frac{1}{6}$  сопротивленія разрыву, и притомъ никакъ не болѣе  $\frac{1}{6}$ .

Отсюда: Прочное сопротивленіе алойнаго смоленнаго каната:

$R = 42,5$  пуд. (при  $\frac{1}{8}$  сопротивленія разрыву)

и  $R = 31,875$  п. (при  $\frac{1}{6}$  сопротивленія разрыву)

Вставляя въ выраженіе (2) вмѣсто  $Z$ ,  $q$ ,  $\omega$  и  $R$  найденныя численныя величины, получимъ:

\*) 1 метръ = 3,2828992 фута.

1 килогр. = 0,061 пуд.

\*\*) См. Poulson. Т. III, pag. 163: 1 метръ смоленнаго каната изъ алое при площади поперечнаго сѣченія въ 1 кв. сантиметръ вѣсомъ 0,096 килогр., слѣд. величина  $q$ , изображающая 1 футъ такого же каната при площади сѣченія въ 1 кв. д. будетъ вѣсить 0,011517 пуд.

Алойный смоленый канатъ нами разсматриваемый, при длинѣ въ 1000 метровъ, въ состояніи выдержать нагрузку  $p = (42,5 - 3282,8992 \times 0,011517) 14,63 = 69,5$  пуд. при  $R = \frac{1}{6}$  сопротивленія разрыву.

Что ясно доказываетъ, что канатъ предложенный г. Девилье не можетъ годиться для добычи 30,900 пуд. въ продолженіи 11 часовъ, потому что выдерживаетъ слишкомъ малый грузъ, не удовлетворяющій количеству каменнаго угля, поднимаемому въ часъ времени и равному  $\frac{30,900}{11} = 2,809$  пуд. При томъ въ полученномъ вѣсѣ долженъ заключаться вѣсъ клѣти съ вагонами, что при  $p = 69,5$  пуд. совершенно невозможно. Теперь перейдемъ къ рѣшенію втораго вопроса: замѣняя взятый канатъ другимъ канатомъ большаго діаметра, мы не можемъ произвольно увеличить его площадь поперечнаго сѣченія  $\omega$ , но должны рассчитать эту величину по формулѣ (1) въ функціи прочнаго сопротивленія  $R$ .

Хотя мы не имѣемъ данныхъ для груза  $p$ , удовлетворяющихъ условію подъема, во всякомъ случаѣ мы можемъ смѣло сказать, что грузъ этотъ будетъ не менѣе 280 пуд., потому что онъ состоитъ изъ:

1)	Вѣсъ клѣти въ 550 килогр.	. . . . .	33,55 пуд.
2)	» 4 вагоновъ въ 350 килогр. каждый*)		95,45 »
3)	» каменнаго угля (по меньшей мѣрѣ)		160,00 »
			<hr/>
			279 пуд.

Возьмемъ формулу (1) и вставимъ въ нее вмѣсто  $p$ ,  $R$ ,  $Z$  и  $q$  численныя величины, тогда при  $R = \frac{1}{6}$  сопротивленія разрыву т. е. 42,5 пуда,

$$R - Zq = 4,75 \text{ пуд.}$$

$$\text{и } \omega = \frac{280}{4,75} = 59 \text{ квад. дюйм.}$$

Чего никакъ не должно допускать, потому что площадь сѣченія каната  $\omega$  принимаетъ размѣры слишкомъ громадные и неприемлимые въ практикѣ.

Руководствуясь численными данными, взятыми изъ сочиненія Понсона, мы можемъ составить слѣдующую таблицу для прочнаго сопротивленія и вѣса погоннаго фута различнаго рода канатовъ при поперечномъ сѣченіи.

\*) Численныя величины для вѣса клѣти и вагоновъ взяты изъ статьи капитана Антипова стр. 219 Г. Ж. 1862, № 2.

$\omega = 1$ КВАДРАТН. ДЮЙМ.				
НАЗВАНІЕ КАНАТА.	ФУТЫ.	П У Д Ы.		
	ДЮЙМ.	ВѢСЪ ПОГОН- НАГО ФУТА.	СОПРОТИВЛЕН. РАЗРЫВУ НА 1 кв. ДЮЙМ.	ПРЕДѢЛЪ ПРОЧ- НАГО СОПРОТИВ- ЛЕНІЯ.
	$Z$	$q$	$R_1$	$R = \frac{1}{8} - \frac{1}{8} R_1$
Пеньковый	1 погонный футъ.	0,0144	255	31,875—42,5
Алойный		0,011517		

Мы не знаемъ какую цифру бралъ г. Девилье для прочнаго сопротивленія каната изъ алое, и руководствуемся сочиненіемъ Понсона, какъ признаннымъ однимъ изъ лучшихъ сочиненій по горной части, и потому никакъ не можемъ согласиться съ авторомъ вышеупомянутой записки о возможности употребленія алойнаго каната на глубину одного километра.

Поручикъ Н. Коврайскій.

Изъ Сѣверной Америки сообщаютъ, что золотоносная полоса Орегона и Британской Колумбіи распространяется и въ русскихъ Сѣверо-Американскихъ владѣніяхъ, и какъ находящійся вблизи дистриктъ рѣки Фразера изъ всѣхъ мѣстностей, лежащихъ на берегахъ Тихаго Океана, отличается въ особенности горною производительностію, то обстоятельство это подаетъ основательный поводъ къ предположенію, что принадлежащая тамъ же Россіи территория получить еще новое значеніе отъ вновь открытаго богатства.

## З а м ѣ т к а.

Въ вышедшей въ свѣтъ, въ іюлѣ сего г да, «Памятной книжкѣ для русскихъ горныхъ людей», въ статьѣ: Исторія основанія русскихъ горныхъ заводовъ, оказались нѣкоторыя неговоренныя опечатки въ собственныхъ именахъ, которыя мы хотимъ указать здѣсь:

На стр. 185, въ строкѣ 17, напечатано: Ларчева, читай: Ларіева; въ строкѣ 19 и потомъ въ 25 напечатано: Циллеѣ, читай: Цилмѣ.

На стр. 189, въ строкѣ 7, напечатано: Епанчикъ, читай: Епанчинъ.

МАТЕРІАЛЫ  
ДЛЯ  
МИНЕРАЛОГІИ РОССІИ.

---

LVIII.

ЭШИНИТЪ.

(Aeschynit, *Berzelius*; Dystomes Melan-Erz, *Mohs*;  
Есхинитъ, *Д. Соколовъ*).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.

Кристаллическая система: ромбическая.

Главная форма: ромбическая пирамида съ наклоне-  
нїемъ плоскостей, по моимъ измѣренїямъ, въ макродіа-  
гональныхъ конечныхъ краяхъ =  $82^{\circ}6'50''$ , въ брахидіа-  
гональныхъ конечныхъ краяхъ =  $136^{\circ}56'34''$ , въ сред-  
нихъ краяхъ =  $113^{\circ}59'14''$ .

*Горн. Журн. Кн. VIII. 1862.*



$a:b:c=1:1,48442:0,72240$  \*).

Эшинитъ встрѣчался до сихъ поръ только окристаллованнымъ. Кристаллы его имѣютъ видъ довольно длинныхъ призмъ, заостренныхъ обыкновенно на одномъ концѣ стрѣлообразно. Слѣды спайности замѣчаются иногда по направленію плоскости макропинакоида  $\infty \bar{P} \infty$  \*\*). Изломъ несовершенный раковистый. Твердость = 5,0... 5,5. Относительный вѣсъ = 5,1... 5,2. Цвѣтъ желѣзно-черный или темный бурый, въ чертѣ же желтовато-бурый. Блескъ металловидный, приближающійся къ жирному. Просвѣчиваетъ въ краяхъ или почти непрозраченъ. Слѣдуя *Гартвалю* эшинитъ состоитъ преимущественно изъ титановокислой цирконовой земли съ примѣсью окиси церія и небольшого количества извести, а слѣдуя *Герману*, напротивъ, изъ ніобовой и титановой кислоты, соединенныхъ съ окисью церія, закисью церія, окисью лантана и закисью желѣза. Изъ этого усматривается, что химическій составъ эшинита не определенъ еще удовлетворительнымъ образомъ. Въ колбѣ минераль отдѣляетъ немного воды, причемъ обнаруживаются слѣды плавиковой кислоты. Предъ паяльною трубкою вспучивается, дѣлается желтымъ или бурымъ, но остается почти несплавленнымъ. Съ бурою и фосфорною солью реагируетъ на титанъ. Въ хлористово-

---

\*) Хотя это отношеніе осей вычислено изъ угловъ, измѣренныхъ отражательнымъ гониометромъ, однакоже его должно разсматривать не болѣе какъ приблизительнымъ, ибо кристаллы эшинита мало пригодны для точныхъ измѣреній.

\*\*) Спайность эта показана во многихъ минералогіяхъ, но мнѣ самому не случилось ее видѣть.

дородной кислотѣ не растворяется нисколько, а въ сѣрной кислотѣ только отчасти растворяется.

Названіе «эшинитъ» дано минералу *Бериліусомъ* и произведено отъ *ἀσχύρω* (я стыжусь), ибо въ то время еще не имѣли средства отдѣлить строгимъ образомъ титановую кислоту отъ цирконовой земли.

Въ Россіи эшинитъ находится на Уралѣ, а именно: въ Ильменскихъ горахъ.

Въ кристаллахъ эшинита опредѣляются слѣдующія формы:

На фигурахъ.                      По *Вейсу*.                      По *Науману*.

*Ромбическія пирамиды.*

*o* . . . . . (a : b : c) . . . . . P

*Ромбическія призмы.*

*M* . . . . . (∞a : b : c) . . . . . ∞P

*s* . . . . . (∞a : 1/2b : c) . . . . . ∞P̄<sup>2</sup>

*Брахидома.*

*x* . . . . . (a : 1/2b : ∞c) . . . . . 2P̄<sup>∞</sup>

*Брахитинакоидъ.*

*e* . . . . . (∞a : b : ∞c) . . . . . ∞P̄<sup>∞</sup>

*Основной пинакоидъ.*

*P* . . . . . (a : ∞b : ∞c) . . . . . oP

Главнѣйшія комбинаціи этихъ формъ представлены на таб. LIX, въ наклонной и горизонтальной проэціяхъ, а именно:

$$\begin{array}{l}
 \text{Фиг. 1 и 1 bis} \left\{ \begin{array}{l} \infty P . 2\overset{\circ}{P}\infty . \\ M \quad x \end{array} \right. \\
 \text{Фиг. 2 и 2 bis} \left\{ \begin{array}{l} \infty P . 2\overset{\circ}{P}\infty . \infty\overset{\circ}{P}\infty . \\ M \quad x \quad e \end{array} \right. \\
 \text{Фиг. 3 и 3 bis} \left\{ \begin{array}{l} \infty P . \infty\overset{\circ}{P}2 . 2\overset{\circ}{P}\infty . \infty\overset{\circ}{P}\infty . \\ M \quad s \quad x \quad e \end{array} \right. \\
 \text{Фиг. 4 и 4 bis} \left\{ \begin{array}{l} P . \infty P . 2\overset{\circ}{P}\infty . \\ o \quad M \quad x \end{array} \right. \\
 \text{Фиг. 5 и 5 bis} \left\{ \begin{array}{l} P . \infty P . 2\overset{\circ}{P}\infty . \infty\overset{\circ}{P}\infty . \\ o \quad M \quad x \quad e \end{array} \right. \\
 \text{Фиг. 6 и 6 bis} \left\{ \begin{array}{l} P . \infty P . \infty\overset{\circ}{P}2 . 2\overset{\circ}{P}\infty . \infty\overset{\circ}{P}\infty . \\ o \quad M \quad s \quad x \quad e \end{array} \right. \\
 \text{Фиг. 7 и 7 bis} \left\{ \begin{array}{l} oP . \infty P . 2\overset{\circ}{P}\infty . \infty\overset{\circ}{P}\infty . \\ P \quad M \quad x \quad e \end{array} \right. \\
 \text{Фиг. 8 и 8 bis} \left\{ \begin{array}{l} oP . P . \infty P . \infty\overset{\circ}{P}2 . 2\overset{\circ}{P}\infty . \infty\overset{\circ}{P}\infty . \\ P \quad o \quad M \quad s \quad x \quad e \end{array} \right.
 \end{array}$$

Эпинитъ попадаетъ въ Ильменскихъ горахъ въ видѣ длинныхъ призматическихъ кристалловъ, вросшихъ въ горную породу, состоящую изъ мясно-краснаго или желтовато-бѣлаго полеваго шпата, альбита и зелено-вато-черной слюды\*). Кристаллы имѣютъ различную величину. Самый большой кристаллъ, какого мнѣ когда либо случалось видѣть, находится въ минеральномъ собраніи моего высокопочтеннаго друга *П. А. Кочубея*. Кристаллъ этотъ имѣетъ около 6 сантиметровъ по направленію вертикальной оси и около 2 сантиметровъ по направленію брахидіагональной оси. Обыкновенные кристаллы имѣютъ гораздо меньшую и весьма различную

\*) *G. Rose. Reise nach dem Ural und Altai, 1842, Bd. II, S. 477.*

величину. Фигуры вышеозначенной таблицы LIX достаточны для того, чтобы получить полное понятие о наружном видѣ кристалловъ ильменскаго эшинита, почему я и не вхожу здѣсь по этому предмету въ дальнѣйшія подробности; я замѣчу только, что плоскость основнаго пинакоида  $P = oP$  встрѣчается весьма рѣдко и что плоскость брахиопинакоида  $c = \infty \bar{P} \infty$  бываетъ большею частію узка. Кристаллы обыкновенно только съ одного конца заострены (стрѣлообразно); съ обоихъ концовъ заостренные кристаллы считаются большою рѣдкостію. Иногда кристаллы эшинита представляются согнутыми или даже во многихъ мѣстахъ поперечно переломленными. На поверхности они имѣютъ металловидный блескъ, а на поверхностяхъ излома — жирный блескъ. Цвѣтъ ихъ черный, въ чертѣ желтовато-бурый. Въ тончайшихъ краяхъ просвѣчиваютъ гіацингово-краснымъ цвѣтомъ. Изломъ раковистый. Твердость = 5,5. Относительный вѣсъ, по *Бруку* \*) = 5,140, по *Брейтгаупту* \*\*) = 5,188 до 5,210, а по *Герману* \*\*\*) онъ измѣняется въ различныхъ кускахъ между 4,900 и 5,100. Съ моею стороны, я также опредѣлилъ относительный вѣсъ ильменскаго эшинита: отъ взвѣшиванія одного, довольно чистаго кристалла (котораго абсолютный вѣсъ былъ = 6,6 грам.) полученъ мною отн. вѣсъ = 5,066, а отъ взвѣшиванія 10 малепькихъ, также довольно чистыхъ

\*) Pogg. Ann., 1831, Bd. XXIII, S. 361.

\*\*) A. Breithaupt. Vollständiges Handbuch der Mineralogie, 1847. Bd. III, S. 854.

\*\*\*) Journal für prakt. Chemie von O. L. Erdmann und R. F. Marchand, 1846, Bd. XXXVIII, S. 117.

кристалловъ (которыхъ абсолютный вѣсъ былъ = 9,6 грамм.), полученъ отн. вѣсъ = 5,169. Что касается до спайности, то ни *Густавъ Розе*, ни я, мы не могли открыть даже и слѣдовъ ея. Иногда на поверхностяхъ призмъ эшинита замѣчаются довольно правильныя поперечныя трещинки, но тогда кристаллы всегда немного изогнуты и потому помянутыя трещинки могли произойти отъ перелома при сгибаніи кристалла. Во многихъ минералогическихъ книгахъ говорится, впрочемъ, о спайности, по направленію макропинакоида  $\infty R\infty$  и даже по направленію основнаго пинакоида  $oP$ . Плоскости кристалловъ рѣдко гладки и блестящи, во чаще совершенно тусклы и неровны или какъ бы разѣдены. Самые кристаллы заключаютъ иногда въ своей внутренности ядро полеваго шпата (*Г. Розе*), равно какъ кристаллы циркона попадаются очень часто или нарощими или вросшими въ кристаллы эшинита.

Первое химическое разложеніе эшинита было произведено *Гартвалемъ* \*), но результаты этого разложенія не согласуются съ результатами послѣдующихъ анализовъ *Германа*.

*Гартваль* получилъ слѣдующее:

Титановой кислоты . . . . .	56,0
Цирконовой земли . . . . .	20,0
Церовой окиси . . . . .	15,0
Извести . . . . .	3,8

---

\*) *Berzelius. Jahresbericht, Jahrgang 9, S. 195.*

Окиси желѣза . . . . .	2,6
Окиси олова . . . . .	0,5
	97,9

*Германъ* \*), въ различное время, произвелъ три раз-  
ложенія ильменскаго эшинита и получилъ слѣдующее:

	I.	II.	III.
Ніобовой кислоты . . . . .	33,39	35,05	33,20
Титановой кислоты . . . . .	11,94	10,56	25,90
Цирконовой земли (?) . . . . .	17,52	17,58	Ce=22,20
Закиси церія . . . . .	2,48	15,59	5,12
Закиси желѣза . . . . .	17,65	4,32	5,45
Итровой земли . . . . .	9,35	4,62	1,28
Окиси лантана . . . . .	4,76	11,13	6,22
Извести . . . . .	2,40	слѣды	—
Воды . . . . .	1,56	1,66	1,20
Плавиковой кислоты	} слѣды	} со слѣдами фтора	
Марганца . . . . .		100,51	100,57
Горькозема . . . . .			
Вольфрамовой кислоты			
	101,05		

*Германъ* сперва, именно когда производилъ первое  
разложеніе, нашелъ въ минералѣ тапталовую кислоту,  
но при второмъ анализѣ онъ припаялъ эту кислоту за  
ніобовую, а въ настоящее время разсматриваетъ ее  
состоящую изъ 11,51 ніобовой кислоты и 21,69 под-

---

\*) Journal f. prakt. Chemie v. O. L. Erdmann und R. F. Marchand,  
1844, Bd. XXXI, S. 93; 1846, Bd. XXXVIII, S. 118; 1855, Bd. LXV,  
S. 80.

ниобовой кислоты. Въ третьемъ анализѣ дана этимъ ученымъ, вмѣсто цирконовой земли, церовая окись.

Отношенія эшинита къ паяльной трубкѣ и кислотамъ, *Раммельсбергъ* \*) въ короткихъ словахъ (выражающихъ впрочемъ все существенное), описываетъ слѣдующимъ образомъ:

«Эшинитъ, разложенный *Гартвалемъ*, по изслѣдованіямъ *Берцелиуса*: при накаливаніи отдѣляетъ немного воды; въ открытой трубкѣ даетъ весьма замѣтные слѣды плавиковой кислоты; предъ паяльною трубкою, при начальномъ нагрѣваніи, пучится, а потомъ дѣлается желтымъ какъ ржавчина, но не сплавляется; при этомъ только въ самыхъ наружныхъ краяхъ образуется нѣсколько шлака. Въ бурѣ растворяется легко, образуя темножелтое стекло. Съ фосфорною солью образуетъ прозрачный, безцвѣтный королекъ, который, при большой насадкѣ минерала, дѣлается желтымъ и мутнымъ и который во внутреннемъ пламени, преимущественно отъ прибавки олова, принимаетъ темный бурый или даже фіолетовый цвѣтъ. Съ содою происходитъ несплавленная ржаво-желтая масса».

«Эшинитъ, разложенный *Германомъ*, по изслѣдованіямъ этого ученаго: при накаливаніи отдѣляетъ немного воды и обнаруживаетъ слѣды плавиковой кислоты; предъ паяльною трубкою вспучивается какъ ортитъ и дѣлается ржаво-бурымъ. Съ бурою, въ разгорячен-

---

\*) *C. F. Rammelsberg*. Handbuch der Mineralchemie. Leipzig, 1860 S. 423.

номъ состояннн, образуетъ желтый, а при охлажденн безцвѣтный королекъ, отъ прибавки олова дѣлающнйся кровяно-краснымъ. Съ фосфорною солью образуется труднѣе прозрачное стекло; при большой насадкѣ минерала стекло это дѣлается легко мутнымъ и въ возстановительномъ пламени, въ особенности отъ прибавки олова, принимаетъ аметистовый цвѣтъ. Съ содою порошокъ шипитъ, но не сплавляется».

«*Берцелиусъ* и *Гартваль* отношенн эшинита къ кислотамъ не описали».

«На эшинитъ, разложенный *Германомъ*, сѣрная кислота дѣйствуетъ весьма немного, но минераль сплавляется съ кислымъ сѣрнокислымъ кали въ прозрачную массу, которая при затвердѣнн дѣлается мутною».

Эшинитъ на Уралѣ былъ открытъ *Менге*, который принималъ его за гадолинитъ. На мѣстѣ находенн эшинита тотъ шурфъ, изъ котораго онъ добывается, и до сихъ поръ извѣстенъ еще подъ именемъ гадолинитовой ямы.

#### УГЛЫ КРИСТАЛЛОВЪ ЭШИНИТА.

Если принять въ соображенн отношенн осей главной формы, данное въ общей характеристикѣ,  $a:b:c=1:1,48442:0,72240$ , то вычисляются слѣдующн углы:

$$\left. \begin{array}{l} o : o \\ \text{въ } Y \end{array} \right\} = 136^{\circ} 56' 34''$$

$$o : P = 123^{\circ} 0' 23''$$

$$o : c = 111^{\circ} 31' 43''$$

$$o : M = 146^{\circ} 59' 37''$$



$$\begin{aligned}
 o : x &= 128^{\circ} 16' 4'' \\
 x : P &= 126^{\circ} 35' 0'' \\
 x : c &= 143^{\circ} 25' 0'' \\
 x : M &= 110^{\circ} 34' 18'' \\
 \left. \begin{array}{l} M : M \\ \text{въ } Y \end{array} \right\} &= 128^{\circ} 6' 0'' \\
 M : P &= 90^{\circ} 0' 0'' \\
 M : c &= 115^{\circ} 57' 0'' \\
 M : s &= 161^{\circ} 43' 30'' \\
 s : P &= 90^{\circ} 0' 0'' \\
 s : c &= 134^{\circ} 13' 30'' \\
 s : x &= 124^{\circ} 3' 38''
 \end{aligned}$$

Означая чрезъ X макродіагональные конечные края, чрезъ Y брахидіагональные конечные края, чрезъ Z средние края, чрезъ  $\alpha$  уголъ наклоненія макродіагональнаго конечнаго края въ вертикальной оси а, чрезъ  $\beta$  уголъ наклоненія брахидіагональнаго конечнаго края къ вертикальной оси а, и чрезъ  $\gamma$  уголъ наклоненія средняго края къ макродіагональной оси b, мы получимъ далѣе чрезъ вычисленіе:

Для  $o=P$ .

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{2}X &= 41^{\circ} 3' 25'' & X &= 82^{\circ} 6' 50'' \\
 \frac{1}{2}Y &= 68^{\circ} 28' 17'' & Y &= 136^{\circ} 56' 34'' \\
 \frac{1}{2}Z &= 56^{\circ} 59' 37'' & Z &= 113^{\circ} 59' 14'' \\
 \alpha &= 56^{\circ} 2' 0'' \\
 \beta &= 35^{\circ} 50' 40'' \\
 \gamma &= 25^{\circ} 57' 0''
 \end{aligned}$$

Для  $x = 2\bar{P}\infty$ .

$$\frac{1}{2}Y = 36^{\circ} 35' 0'' \quad Y = 73^{\circ} 10' 0''$$

$$\frac{1}{2}Z = 53^{\circ} 25' 0'' \quad Z = 106^{\circ} 50' 0''$$

Для  $M = \infty P$ .

$$\frac{1}{2}X = 25^{\circ} 57' 0'' \quad X = 51^{\circ} 54' 0''$$

$$\frac{1}{2}Y = 64^{\circ} 3' 0'' \quad Y = 128^{\circ} 6' 0''$$

Для  $s = \infty\bar{P}2$ .

$$\frac{1}{2}X = 44^{\circ} 13' 30'' \quad X = 88^{\circ} 27' 0''$$

$$\frac{1}{2}Y = 45^{\circ} 46' 30'' \quad Y = 91^{\circ} 33' 0''$$

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМѢРЕНІЙ КРИСТАЛЛОВЪ ЭШИНИТА.

*Брукъ* \*), *Леви* и *Деклуазо* \*\*) измѣрили кристаллы эшинита прикладнымъ гониометромъ, *Густавъ Розе* \*\*\*) измѣрилъ отражательнымъ гониометромъ приблизительно только одинъ уголь, именно уголь главной призмы  $M = \infty P$ , а остальные, какъ и предъидущіе ученые, прикладнымъ. Хотя всѣ мои измѣренія произведены отражательнымъ гониометромъ (обыкновеннымъ *Волластона*), однакоже, и ихъ должно разсматривать не болѣе, какъ приблизительноми. Кристаллы эшинита, какъ по своему общему образованію, такъ по блеску плоскостей, мало пригодны для точныхъ измѣреній. Итакъ единственное достоинство моихъ измѣреній состоитъ въ томъ, что онѣ всѣ безъ исключенія произведены по-

\*) Pogg. Ann., 1831, Bd. XXIII, S. 361.

\*\*) Ann. d. min. 4 S. II, 349.

\*\*\*) *G. Rose. Reise nach dem Ural und Altai*, 1842. Bd. II, S. 71.

средствомъ лучеотраженія. Измѣренныя кристаллы, также какъ мы поступали прежде, означены №. Вотъ результаты:

Для  $M : M$ .

№ 2 =	128° 18'		
Др. край =	128° 3'		
№ 4 =	128° 4'		
№ 5 =	128° 35'		
№ 7 =	128° 28'		
Др. край =	127° 35'		
№ 3 =	52° 35'	дополнит. =	127° 25'
№ 4 =	52° 10'	» =	127° 50'
№ 5 =	52° 0'	» =	128° 0'
№ 7 =	52° 10'	» =	127° 50'

Для  $M : c$ .

№ 1 =	116° 3'	что даетъ =	127° 54'
№ 2 =	115° 42'	» » =	128° 36'
Др. край =	115° 56'	» » =	128° 8'
№ 7 =	115° 48'	» » =	128° 24'
Др. край =	115° 51'	» » =	128° 18'

Средняя величина изъ этихъ 15 измѣреній:

$$M : M = 128^{\circ} 5' 52''$$

*Брукъ* и *Лсви* нашли этотъ уголъ = 127°, *Густавъ Розе* = 127° 19', а *Деклуазо* = 129°.

Для  $x : c$ .

$$\text{№ 1} = 143^{\circ} 25'$$

*Брукъ* этотъ уголъ нашель = 143°, *Густавъ Розе* = 143° 8' и *Деклуазо* = около 144°.

Для  $x : M$ .

$$\text{№ 1} = 110^{\circ} 20'$$

*Декмуазо* нашель этотъ уголъ =  $109^{\circ} 30'$ .

По вычисленію изъ моихъ данныхъ означенный уголъ получается =  $110^{\circ} 34' 18''$ .

---

## LIX.

### МОНАЦИТЪ.

(*Monazit, Breithaupt; Edwardsit, Eremit, Shepard; Mengit, Brooke; Urdit, Forbes и Dahll; Monazitoid, Hermann; Cérium phosphaté, Dufrénoy; Monacites phosphoricus, Breithaupt*).

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.

Кристаллическая система: одноклиномѣрная.

Главная форма: одноклиномѣрная пирамида, которой оси, по моимъ измѣреніямъ, относятся между собою слѣдующимъ образомъ \*):

---

\*) Отношеніе это, выведенное мною изъ измѣреній кристалловъ русскаго монацита, нельзя разсматривать за совершенно точное, ибо измѣренные кристаллы, несмотря на блестящія плоскости, были непригодны для совершенно точныхъ измѣреній. *Дана*, изъ измѣреній американскихъ кристалловъ, вывелъ почти тоже отношеніе, а именно:  $a:b:c = 0,94715:1:1,02650$ ,  $\gamma = 76^{\circ} 14' 0''$ . (*James Dana. A system of Mineralogy etc. Fourth Edition. 1854, New-York and London, Volume II, p. 402.*)

$$a:b:c = 0,95010:1:1,03037$$

$$\gamma = 76^{\circ} 14' 0''$$

Монацитъ до сихъ поръ встрѣчался только въ кристаллахъ, которые имѣютъ видъ или толстыхъ таблицъ, или короткихъ призмъ, вросшихъ обыкновенно въ горную породу по одиночкѣ. Двойниковые кристаллы попадаются, но очень рѣдко; ихъ двойниковая поверхность есть плоскость ортопинакоида  $a = \infty P \infty$ . Спайность, по направленію плоскости основнаго пинакоида  $c = oP$ , весьма совершенная, а по направленію плоскости ортопинакоида  $a = \infty P \infty$  менѣе совершенная. Изломъ неровный. Твердость = 5,5. Относительный вѣсъ = 4,9 . . . . 5,25. Блескъ жирный. Обыкновенно минераль просвѣчиваетъ только по краямъ, но въ рѣдкихъ случаяхъ почти прозраченъ. Цвѣтъ его гвоздично-бурый, красновато-бурый, гіацинтово-красный и грязный мясно-красный. Черта бѣлая или красновато-бѣлая. Монацитъ подвергается вывѣтриванію, отчего нѣкоторые изъ его кристалловъ теряютъ блескъ и прозрачность, равно какъ измѣняютъ свой первоначальный цвѣтъ. Существенныя составныя части монацита, по анализамъ *Керстена*, *Германа*, *Дамура* \*) и *Шепарда* \*\*), суть: фосфорная кислота, окисъ лантана и закисъ церія. Составъ этотъ выражается формулою:



\*) Ann. Chim. Phys. 3 Série. Vol. LI, p. 445.

\*\*\*) Am. J. of Sc. Vol. XXXII, p. 62; Pogg. Ann. 1838. XLIII, S. 148.

Здѣсь 28 до 29 процентовъ фосфорной кислоты, 37,4 до 46,4 закиси церія, 24,5 до 27,4 окиси лантана и немного извести, горькозема, закиси марганца и окиси олова. *Керстенъ* \*) нашелъ въ монацитѣ 17,95 торовой земли, что было подтверждено въ послѣдствіи *Берцелиусомъ* и *Вёлеромъ* \*\*), но *Германъ* не находитъ этой земли и полагаетъ, что помянутыми учеными основная сѣрноокислая окись церія была принята за сѣрноокислую торовую землю. Присутствіе окиси олова въ американскомъ монацитѣ было доказано *Густавомъ Розе* \*\*\*). *Раммельсбергъ* \*\*\*\*) между прочимъ весьма справедливо замѣчаетъ, что всѣ эти разнородныя данныя и несогласія заставляютъ желать новыхъ анализовъ, которые дозволили бы опредѣлить составъ монацита болѣе удовлетворительнымъ образомъ.

Предъ паяльною трубкою, по изслѣдованіямъ *Керстена*, монацитъ не плавится и только окрашиваетъ пламя синевато-зеленымъ цвѣтомъ, если смоченъ сѣрною кислотою. Съ плавнями даетъ желтовато-красное стекло, которое при охлажденіи почти обезцвѣчивается. Съ содою реагируетъ на марганецъ и при восстановительной пробѣ даетъ шарики олова. Въ хлористоводородной кислотѣ растворяется, причемъ осаждается бѣлый остатокъ. Въ умѣренно крѣпкой сѣрной кислотѣ растворяется, но при болѣе долгомъ раствореніи осаж-

---

\*) Pogg. Ann. 1839, Bd. XLVII, S. 387.

\*\*\*) Pogg. Ann. 1846, Bd. LXVII, S. 424.

\*\*\*\*) Pogg. Ann. 1840, Bd. XLIX, S. 223.

\*\*\*\*) C. F. Rammelsberg. Handbuch der Mineralchemie, Leipzig, 1860, S. 322.

дасть клочковатую бѣлую соль (сѣрниокислая торовая земля).

Название «эдварзитъ» было дано вновь открытому минералу въ Норвичѣ въ Коннектикутѣ *Шепардомъ* \*), въ честь Г. Эдвардза, Губернатора Коннектикута, но въ послѣдствіи минералъ этотъ былъ признанъ *Густавомъ Розе* \*\*) за монацитъ.

Название «эремитъ» дано также *Шепардомъ*, который произвелъ его отъ греческаго слова *ἐρημιος* (одинокій).

Название «менгитъ» дано *Бруксомъ* въ честь Г. Менге, открывателя минерала.

Название «урдитъ» дано *Форбесомъ* и *Далемъ* монациту изъ Урда близъ Нёттерое въ Норвегіи, по мѣсто-нахожденію минерала.

Название «фосфорнокислый церій» (*Cerium phosphate*) дано *Дюфренуа*, по химическому составу монацита.

Кристаллы монацита, имѣющіе *бурый* цвѣтъ, выпуклыя, отчасти согнутыя плоскости и относительный вѣсъ=5,28, слѣдуя *Герману*, содержатъ въ себѣ менѣе фосфорной кислоты (только 18<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) и немного танталовой кислоты (3,75—6,27). *Германъ* называетъ эти кристаллы «монацитомъ» \*\*\*).

---

\*) Am. J. of Sc. Vol. XXXII, p. 162; Pogg. Ann. 1838, Bd. XLIII, S. 148.

\*\*) Pogg. Ann. 1840, Bd. XLIX, S. 223.

\*\*\*) См. въ концѣ статьи «Примѣчаніе».

Въ Россіи монацитъ встрѣчается на Уралѣ, а именно: въ Ильменскихъ горахъ и въ золотоносныхъ розсыпяхъ купца *Бакакина*, въ окрестностяхъ рѣки Санарки \*).

Въ кристаллахъ русскаго монацита замѣчаются слѣдующія формы:

На фигурахъ.                      По *Вейсу*.                      По *Науману*.  
*Пирамиды.*

Положительныя гемипирамиды.

<i>d</i>	. . . . .	+	( $\frac{1}{2}a : b : c$ )	. . . . .	+	$\frac{1}{2}P$
<i>v</i>	. . . . .	+	( $a : b : c$ )	. . . . .	+	$P$
<i>t</i>	. . . . .	+	( $\frac{1}{2}a : \frac{1}{2}b : c$ )	. . . . .	+	$P2$
<i>i</i>	. . . . .	+	( $a : \frac{1}{2}b : c$ )	. . . . .	+	$2P2$
<i>z</i>	. . . . .	+	( $a : \frac{1}{3}b : c$ )	. . . . .	+	$3P3$
<i>o</i>	. . . . .	+	( $a : b : \frac{1}{2}c$ )	. . . . .	+	( $2P2$ )

*Ортодомы.*

Положительная гемидома.

<i>x</i>	. . . . .	+	( $a : b : \infty c$ )	. . . . .	+	$P\infty$
----------	-----------	---	------------------------	-----------	---	-----------

Отрицательная гемидома.

<i>w</i>	. . . . .	—	( $a : b : \infty c$ )	. . . . .	—	$P\infty$
----------	-----------	---	------------------------	-----------	---	-----------

*Клинодомы.*

<i>e</i>	. . . . .	( $a : \infty b : c$ )	. . . . .	( $P\infty$ )
<i>u</i>	. . . . .	( $a : \infty b : \frac{1}{2}c$ )	. . . . .	( $2P\infty$ )

*Призмы.*

<i>M</i>	. . . . .	( $\infty a : b : c$ )	. . . . .	$\infty P$
<i>l</i>	. . . . .	( $\infty a : \frac{1}{2}b : c$ )	. . . . .	$\infty P2$

\*) Въ этой послѣдней мѣстности кристаллы монацита я нашелъ недавно, при изслѣдованіи различныхъ галекъ, встрѣчающихся въ тамошнихъ золотоносныхъ розсыпяхъ.



*Пинакоиды.*

Основной пинакоидъ.

$$c \dots \dots \dots (a : \infty b : \infty c) \dots \dots \dots oP$$

*Ортопинакоидъ.*

$$a \dots \dots \dots (\infty a : b : \infty c) \dots \dots \dots \infty P \infty$$

*Клинопинакоидъ.*

$$b \dots \dots \dots (\infty a : \infty b : c) \dots \dots \dots (\infty P \infty)$$

Между этими формами  $d = +\frac{1}{2}P$ ,  $t = +P2$ ,  $i = +2P2$ ,  $z = +3P3$ ,  $o = +(2P2)$  и  $l = \infty P2$  суть формы новыя для монацита \*). Равномѣрно двойниковые кристаллы до сихъ поръ не были извѣстны въ этомъ минералѣ.

Главнѣйшія комбинаціи вышеозначенныхъ формъ представлены на таб. LX, LXI и LXII въ наклонной и горизонтальной проэктіяхъ, а именно:

$$\text{Фиг. 1 и 1 bis} \left\{ \begin{array}{l} +P\infty . -P\infty . (P\infty) . \infty P . \infty P\infty . \\ x \quad w \quad e \quad M \quad a \\ (\infty P\infty) . \\ b \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 2 и 2 bis} \left\{ \begin{array}{l} +P\infty . -P\infty . (P\infty) . \infty P . \infty P\infty . \\ x \quad w \quad e \quad M \quad a \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 3 и 3 bis} \left\{ \begin{array}{l} +P\infty . (P\infty) . \infty P . \infty P\infty . \\ x \quad e \quad M \quad a \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 4 и 4 bis} \left\{ \begin{array}{l} -P\infty . (P\infty) . \infty P\infty . (\infty P\infty) . \\ w \quad e \quad a \quad b \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 5 и 5 bis} \left\{ \begin{array}{l} +P\infty . -P\infty . (P\infty) . \infty P\infty . (\infty P\infty) . \\ x \quad w \quad e \quad a \quad b \end{array} \right.$$

\*) Въ замѣнъ, формы  $r = -P$ ,  $s = -(2P2)$  и  $n = (\infty P2)$ , которыя Дана опредѣлилъ въ американскихъ кристаллахъ, до сихъ поръ въ русскомъ монацитѣ замѣчены не были.

$$\text{Фиг. 6 и 6 bis} \left\{ \begin{array}{l} -P\infty . (P\infty) . (2P\infty) . \infty P\infty . (\infty P\infty) . \\ w \quad e \quad u \quad a \quad b \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 7 и 7 bis} \left\{ \begin{array}{l} +P\infty . -P\infty . (P\infty) . \infty P . \infty P\infty . \\ x \quad w \quad e \quad M \quad a \\ (\infty P\infty) . +P . +3P3 . \\ b \quad v \quad z \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 8 и 8 bis} \left\{ \begin{array}{l} +P\infty . -P\infty . (P\infty) . (2P\infty) . \infty P . \\ x \quad w \quad e \quad u \quad M \\ \infty P\infty . (\infty P\infty) . \\ a \quad b \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 9 и 9 bis} \left\{ \begin{array}{l} +P\infty . -P\infty . (P\infty) . \infty P . \infty P2 . oP . \\ x \quad w \quad e \quad M \quad l \quad c \\ \infty P\infty . (\infty P\infty) . +P . +3P3 . +(2P2) . \\ a \quad b \quad v \quad z \quad o \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 10 и 10 bis} \left\{ \begin{array}{l} +P\infty . -P\infty . \infty P . \infty P2 . \infty P\infty . +P . \\ x \quad w \quad M \quad l \quad a \quad v \\ +3P3 . +(2P2) . \\ z \quad o \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 11 и 11 bis} \left\{ \begin{array}{l} \text{Двойниковый кристалль: } +P\infty . -P\infty . \\ x \quad w \\ \infty P . oP . \infty P\infty . +P . +3P3 . +(2P2) . \\ M \quad c \quad a \quad v \quad z \quad o \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 12 и 12 bis} \left\{ \begin{array}{l} \text{Двойниковый кристалль: } +P\infty . -P\infty . \\ x \quad w \\ \infty P . \infty P\infty . +P . \\ M \quad a \quad v \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 13 и 13 bis} \left\{ \begin{array}{l} +P\infty . -P\infty . \infty P . \infty P\infty . (\infty P\infty) . +P . \\ x \quad w \quad M \quad a \quad b \quad v \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 14 и 14 bis} \left\{ \begin{array}{l} +P\infty . -P\infty . (P\infty) . \infty P . \infty P\infty . \\ x \quad w \quad e \quad M \quad a \\ (\infty P\infty) . \\ b \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l}
 \text{Фиг. 15 и 15 bis} \left\{ \begin{array}{l} +P\infty . -P\infty . \infty P . \infty P\infty . +P . \\ x \quad w \quad M \quad a \quad v \end{array} \right. \\
 \text{Фиг. 16 и 16 bis} \left\{ \begin{array}{l} +P\infty . -P\infty . (P\infty) . \infty P . \infty P\infty . \\ x \quad w \quad e \quad M \quad a \\ +\frac{1}{2}P . +P . \\ d \quad v \end{array} \right. \\
 \text{Фиг. 17 и 17 bis} \left\{ \begin{array}{l} +P\infty . -P\infty . (P\infty) . (2P\infty) . \infty P . \\ x \quad w \quad e \quad u \quad M \\ \infty P\infty . (\infty P\infty) . +\frac{1}{2}P . +P . \\ a \quad b \quad d \quad v \end{array} \right. \\
 \text{Фиг. 18 и 18 bis} \left\{ \begin{array}{l} \text{Такъ называемый монацитондъ: } +P\infty . \\ x \\ \infty P . \infty P\infty . +P . +3P3 . \\ M \quad a \quad v \quad z \end{array} \right.
 \end{array}$$

**МОНАЦИТЪ ВЪ ИЛЬМЕНСКИХЪ ГОРАХЪ.**

Въ Ильменскихъ горахъ монацитъ открытъ въ 1826 году Г. Менге, который однакоже принялъ этотъ минераль тогда за цирконъ. Въ 1829 году Г. Менге доставилъ нѣсколько кристалловъ монацита Густаву Розе и А. Брейтгаунту для ближайшаго изслѣдованія. Такимъ образомъ вскорѣ появилось первое ученое описаніе монацита, опубликованное А. Брейтгаунтомъ\*), который вмѣстѣ съ тѣмъ далъ новому ископаемому названіе: «монацитъ». Позже, именно въ 1831 году, Брукъ\*\*) тотъ же самый минераль описалъ подъ именемъ «менгита». Накопецъ, въ 1842 году, Густавъ Розе\*\*\*) из-

\*) Schweigger-Seidel's Jahrbuch, Bd. LV, 3 Heft, S. 301.

\*\*) Pogg. Ann. 1831, Bd. XXIII, S. 362.

\*\*\*\*) Gustav Rose. Reise nach dem Ural und Altai, Zweiter Band,

далъ весьма подробное описаніе монацита и сообщилъ результаты измѣреній, произведенныхъ имъ отражательнымъ гониометромъ.

Монацитъ находится въ Ильменскихъ горахъ въ видѣ хорошо образованныхъ кристалловъ, вросшихъ въ породѣ, состоящей изъ полевого шпата, альбита и двуслойной слюды. Обыкновенно кристаллы имѣютъ незначительную величину, крупные кристаллы рѣдки. Въ музее Горнаго Института въ С. Петербургѣ находится таблицеобразный кристаллъ монацита, имѣющій около 3 сантиметровъ въ наибольшемъ поперечникѣ. Кристаллы ильменскаго монацита попадаютъ рѣдко въ совершенно свѣжемъ состояніи; большею частію они представляютъ вывѣтрѣлую поверхность. Когда кристаллы совершенно свѣжи, то имѣютъ жирный блескъ, красновато-бурый цвѣтъ и просвѣчиваютъ по краямъ или даже во всей

---

Berlin, 1842, S. 87 und 482. По этому случаю *Густавъ Розе* говоритъ «*Менге*, во время пребыванія своего въ Берлинѣ въ 1829 году, сообщилъ мнѣ нѣсколько отдѣльныхъ кристалловъ еще до нашего путешествія. Кристаллы эти я тогда же измѣрилъ, но результатовъ моихъ наблюдений не публиковалъ, въ надеждѣ получить болѣе совершенные кристаллы. Впрочемъ въ Миасскомъ заводѣ монацитъ тогда еще не былъ извѣстенъ, я также не могъ его тамъ отыскать, не смотря на всѣ мои старанія и разспросы. По возвращеніи въ С. Петербургъ нѣсколько кристалловъ монацита встрѣтилъ я случайно въ коллекціи уральскихъ минераловъ *Г. Соболевскаго*, который отдалъ мнѣ ихъ охотно для изслѣдованія. Между тѣмъ *Брейтгауптъ*, получивъ отъ *Г. Менге* также нѣсколько кристалловъ, описалъ минералъ и назвалъ его монацитомъ. Въ слѣдствіе этого обстоятельства, Докторъ *Фидлеръ*, посѣтившій Уралъ послѣ насъ, обратилъ особенное вниманіе на монацитъ и былъ такъ счастливъ, что открылъ его мѣсторожденіе. По свѣдѣніямъ имъ сообщеннымъ, монацитъ находится въ толстой жилѣ гранита (богатаго мясно-краснымъ полевымъ шпатомъ) въ южномъ продолженіи Ильменскихъ горъ. Въ послѣдствіи монацитъ сталъ попадаться чаще и т. д.»

своей массѣ. Изломъ ихъ неровный. Поверхности излома отличаются жирнымъ блескомъ. Въ свѣжихъ кристаллахъ, по направленію плоскости основнаго пинакоида  $c = oP$  замѣчается весьма совершенная спайность (столь же явственная, какъ первая совершенная спайность въ полевоомъ шпатѣ), а по направленію плоскости ортопинакоида  $a = \infty P \infty$  менѣе совершенная спайность, впрочемъ также очень явственная (столь же явственная какъ вторая совершенная спайность въ полевоомъ шпатѣ). Плоскости спайности имѣютъ сильный перламутровый блескъ. *Густавъ Розе* \*) говоритъ еще о третьей несовершенной спайности, но мнѣ не случилось ее видѣть. Въ болѣе или менѣе вывѣтрѣлыхъ кристаллахъ, всѣ плоскости спайности неявственны или и вовсе не замѣчаются. Натурально, что и цвѣтъ вывѣтрѣлыхъ кристалловъ менѣе свѣжъ. Плоскости кристалловъ ильменскаго монацита большею частію блестятъ слабо, почему кристаллы эти непригодны для точныхъ измѣреній. Плоскости вывѣтрѣлыхъ недѣлимыхъ неровны, тусклы и иногда покрыты бурымъ землистымъ веществомъ. Твердость ильменскаго монацита болѣе твердости апатита и менѣе полеваго шпата. Кристаллы представляютъ комбинаціи, изображенныя на фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и фиг. 13, 14, 15, 16, 17. Такъ какъ означенныя фигуры совершенно достаточны для объясненія всѣхъ кристаллографическихъ отношеній, то специальное описаніе каждой комбинаціи въ отдѣльности было бы, кажется,

\*) *Gustav Rose*. Reise nach dem Ural und Altai, Zweiter Band, Berlin, 1842, S. 88.

излишнимъ. Комбинаціи фиг. 3, 7, 16 и 17 принадлежатъ къ наиболѣе рѣдкимъ, другія же болѣе обыкновенны. Комбинацію фиг. 7 я имѣлъ случай видѣть въ кристаллахъ минеральной коллекціи моего высокопочтеннаго друга *И. А. Кочубея*, а комбинаціи фигуръ 3, 16 и 17 наблюдалъ я на экземплярахъ моей собственной коллекціи.

Что касается до такъ называемаго «монацитоида», то существенный характеръ его кристалловъ состоитъ преимущественно въ томъ, что они имѣютъ нѣсколько болѣе темный цвѣтъ, *проростають часто сквозь кристаллы самарскита и колумбита* \*) и представляютъ иногда, кромѣ обыкновенныхъ плоскостей монацита, нѣсколько другихъ, часто вынуклыхъ тусклыхъ плоскостей, наклоненныхъ между собою подъ весьма тупыми углами и принадлежащихъ къ формамъ до сихъ поръ неизвѣстнымъ въ обыкновенномъ монацитѣ. Подобный кристаллъ монацитоида находится въ моей коллекціи; онъ изображенъ на фиг. 18. Кристаллъ этотъ имѣетъ темно-бурый цвѣтъ и по краямъ сильно просвѣчиваетъ; онъ былъ вынятъ мною изъ черной массы, состоящей изъ кристалловъ самарскита и колумбита. Я измѣрилъ этотъ кристаллъ приблизительнымъ образомъ съ помощью отражательнаго гониометра и нашелъ, что онъ имѣетъ симметрію, углы и вообще характеръ (за исключеніемъ

---

\*) Это обстоятельство еще никѣмъ не было замѣчено, но, кажется, оно заслуживаетъ вниманія въ томъ отношеніи, что можетъ объяснить отчасти непостоянный составъ такъ называемаго монацитоида и присутствіе въ немъ танталовой кислоты.

выпуклыхъ тусклыхъ плоскостей) обыкновенныхъ кристалловъ монацита. По опредѣленію *Германа* относительный вѣсъ монацитоида = 5,281. По изслѣдованію того же ученаго, при нагрѣваніи монацитоидъ отдѣляетъ немного воды, предъ паяльною трубкою сильно свѣтится и вообще содержится точно также, какъ обыкновенный монацитъ.

Первое разложеніе ильменскаго монацита произведено *Керстеномъ* \*), который нашель:

Фосфорной кислоты . . . . .	28,50
Торовой земли . . . . .	17,95
Церіевой закиси . . . . .	24,78
Лантановой окиси . . . . .	23,40
Извести . . . . .	1,68
Марганцевой закиси . . . . .	1,86
Оловянной кислоты . . . . .	2,10
Титана и кали . . . . .	слѣды
	<hr/>
	100,27

По разложенію *Германа* монацитъ изъ Ильменскихъ горъ, имѣющій относительный вѣсъ = 5,0....5,25, состоитъ изъ:

Фосфорной кислоты . . . . .	28,05
Церіевой окиси . . . . .	37,36
Лантановой окиси . . . . .	27,41
Извести . . . . .	1,46
Горькозема . . . . .	0,80
Оловянной кислоты . . . . .	1,75
	<hr/>
	96,83

\*) Pogg. Ann. 1839, Bd. XLVII, S. 395.

*Германъ* разложилъ также двѣ разности такъ называемаго монацитоида и получилъ слѣдующіе результаты:

	a.	b.
	от. вѣсъ = 5,28.	от. вѣсъ = 5,18.
Танталовой кислоты	6,27	3,75
Фосфорной кислоты	17,94	22,70
Церіевой закиси	49,35	} 73,55
Лантановой окиси	21,30	
Извести	1,50	
Воды	1,36	—
	97,72	100

Здѣсь танталовая кислота имѣла свойства танталовой кислоты финляндскихъ танталитовъ \*).

**МОНАЦИТЪ ВЪ РОЗСЫПЯХЪ КУПЦА Г. БАКАКИНА,  
НАХОДЯЩИХСЯ ВЪ ЮЖНОМЪ УРАЛѢ, НА ЗЕМЛЯХЪ  
ОРЕНБУРГСКИХЪ КАЗАКОВЪ, ПО ВЛИЗОСТИ РѢЧКИ  
САНАРКИ.**

Между гальками различныхъ минераловъ, которые прислалъ мнѣ сослуживецъ мой Г. Подполковникъ *Миклашевскій* и которые сопровождаютъ эвклазъ въ означенныхъ розсыпяхъ, нашелъ я небольшіе, блестящіе и почти прозрачные кристаллы, оказавшіеся, по ближай-

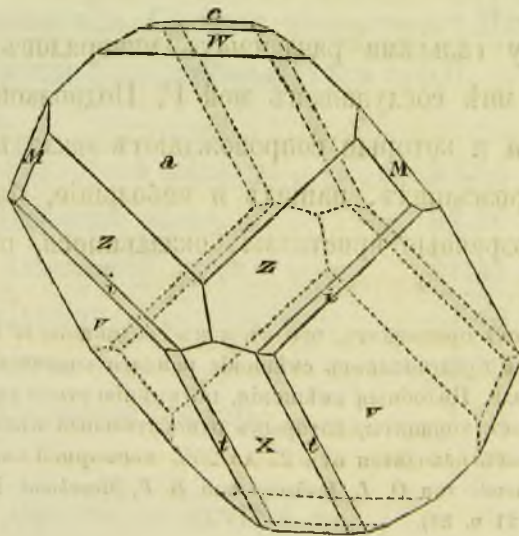
---

\*) *Германъ* принимаетъ, что въ *a* къ соединенію  $\text{R}^5\text{P}$  примѣшано  $\text{R}^2\text{Ta}$  и что *b* представляетъ смѣшеніе равнаго количества монацита и монацитоида. Подобныя смѣшенія, по мнѣнію этого ученаго, представляютъ всѣ монациты, которыхъ относительный вѣсъ = 5,12—5,25 и въ которыхъ находится отъ 22 до 25% фосфорной кислоты (*Journal f. pr. Chemie von O. L. Erdmann und R. F. Marchand. Leipzig, 1847, Bd. XL, S. 21 u. 28*).

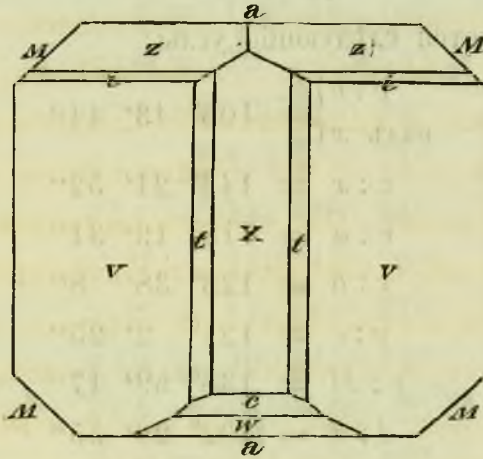


шему изслѣдованію, принадлежащими монадиту. Кристаллы эти имѣютъ таблицеобразную наружность, прекрасный красновато-бурый, склоняющійся къ гіацинтово-красному, цвѣтъ и, какъ выше замѣчено, отличаются прозрачностію и гляцовитостію плоскостей. Величина ихъ незначительна, около 3 миллиметровъ въ наибольшемъ поперечникѣ. Они представляютъ довольно сложныя комбинаціи и замѣчательны также въ томъ отношеніи, что нѣкоторые изъ нихъ двойники, которыхъ до сихъ поръ ни въ русскомъ, ни въ американскомъ монацитѣ замѣчено не было. На фиг. 9 и фиг. 10, таб. LXI изображены комбинаціи простыхъ кристалловъ, равномерно и нижеслѣдующая фигура (изображающая комбинацію кристалла, который полученъ мною въ послѣднее время, когда таблицы атласа были уже налитографированы) представляетъ простой кристаллъ.

Наклонная проэктіа кристалла.



Горизонтальная проекція кристалла.



Фиг. 11 и фиг. 12, таб. LXI изображают двойниковые кристаллы, въ которыхъ двойниковая поверхность есть плоскость ортопинакоида  $a = \infty P \infty$ . Дальнѣйшее описаніе кристалловъ, кажется, было бы излишнимъ, такъ какъ фигуры достаточны для разъясненія всѣхъ кристаллографическихъ отношеній. Я замѣчу только, что въ монацитовыхъ кристаллахъ этой мѣстности плоскость основнаго пинакоида  $c = oP$  (большую частію узенькая) встрѣчается довольно часто, тогда какъ въ кристаллахъ ильменскаго монацита мнѣ не случилось ее видѣть, и что плоскости гемширамидъ  $t = P2$ ,  $i = +2P2$ ,  $z = +3P3$  и  $o = +(2P2)$  и призмы  $l = \infty P2$  попадаются только въ кристаллахъ монацита изъ розсыпей Г. Бакакина.

#### УГЛЫ КРИСТАЛЛОВЪ МОНАЦИТА

Если принять въ соображеніе отношеніе осей главной формы, данное въ общей характеристикѣ,

$$a:b:c=0,95010:1:1,03037$$

$$\gamma=76^{\circ}14'0'',$$

то вычисляются слѣдующіе углы:

$$\left. \begin{array}{l} v:v \\ \text{надъ } x \end{array} \right\} = 106^{\circ} 43' 44''$$

$$v:x = 143^{\circ} 21' 52''$$

$$v:a = 118^{\circ} 19' 31''$$

$$v:b = 126^{\circ} 38' 8''$$

$$v:c = 121^{\circ} 2' 25''$$

$$v:M = 138^{\circ} 59' 17''$$

$$d:a = 102^{\circ} 29' 55''$$

$$d:b = 114^{\circ} 7' 39''$$

$$d:c = 144^{\circ} 3' 38''$$

$$\left. \begin{array}{l} d:M \\ \text{надъ } v \end{array} \right\} = 115^{\circ} 58' 4''$$

$$d:x = 147^{\circ} 27' 21''$$

$$d:e = 151^{\circ} 8' 33''$$

$$d:w = 113^{\circ} 10' 46''$$

$$t:a = 123^{\circ} 39' 25''$$

$$t:b = 110^{\circ} 23' 45''$$

$$t:c = 127^{\circ} 2' 5''$$

$$t:x = 159^{\circ} 36' 15''$$

$$t:v = 163^{\circ} 45' 37''$$

$$i:a = 141^{\circ} 31' 18''$$

$$i:b = 114^{\circ} 56' 53''$$

$$i:c = 104^{\circ} 57' 5''$$

$$i:v = 156^{\circ} 48' 13''$$

$$i:z = 168^{\circ} 20' 58''$$

$$\left. \begin{array}{l} z : z \\ \text{кл. кр.} \end{array} \right\} = 144^{\circ} 22' 14''$$

$$z : a = 153^{\circ} 10' 20''$$

$$z : b = 107^{\circ} 48' 53''$$

$$z : c = 96^{\circ} 18' 34''$$

$$z : v = 145^{\circ} 9' 11''$$

$$z : x = 142^{\circ} 40' 34''$$

$$z : M = 149^{\circ} 13' 36''$$

$$z : w = 118^{\circ} 44' 35''$$

$$o : a = 109^{\circ} 15' 51''$$

$$o : b = 146^{\circ} 5' 2''$$

$$o : c = 111^{\circ} 0' 40''$$

$$\left. \begin{array}{l} o : x \\ \text{надъ } v \end{array} \right\} = 123^{\circ} 54' 58''$$

$$o : v = 160^{\circ} 33' 6''$$

$$o : e = 145^{\circ} 9' 30''$$

$$o : M = 144^{\circ} 1' 40''$$

$$\left. \begin{array}{l} o : w \\ \text{надъ } e \end{array} \right\} = 91^{\circ} 41' 1''$$

$$o : z = 134^{\circ} 14' 6''$$

$$\left. \begin{array}{l} M : M \\ \text{надъ } a \end{array} \right\} = 93^{\circ} 22' 56''$$

$$\left. \begin{array}{l} M : M \\ \text{надъ } b \end{array} \right\} = 86^{\circ} 37' 4''$$

$$M : a = 136^{\circ} 41' 28''$$

$$M : b = 133^{\circ} 18' 32''$$

$$l : a = 154^{\circ} 45' 52''$$

$$l : b = 115^{\circ} 14' 8''$$

$$l : z = 159^{\circ} 39' 29''$$

$$\begin{aligned}
 l : M &= 161^{\circ} 55' 36'' \\
 \left. \begin{array}{l} e : e \\ \text{надъ } c \end{array} \right\} &= 96^{\circ} 18' 16'' \\
 e : a &= 100^{\circ} 12' 38'' \\
 e : b &= 131^{\circ} 50' 52'' \\
 e : c &= 138^{\circ} 9' 8'' \\
 e : v &= 141^{\circ} 27' 51'' \\
 \left. \begin{array}{l} e : z \\ \text{надъ } v \end{array} \right\} &= 106^{\circ} 37' 2'' \\
 e : M &= 109^{\circ} 11' 8'' \\
 e : x &= 118^{\circ} 35' 55'' \\
 e : w &= 126^{\circ} 31' 32'' \\
 \left. \begin{array}{l} u : u \\ \text{надъ } c \end{array} \right\} &= 58^{\circ} 20' 52'' \\
 u : a &= 96^{\circ} 39' 41'' \\
 u : b &= 150^{\circ} 49' 34'' \\
 u : c &= 119^{\circ} 10' 26'' \\
 u : e &= 161^{\circ} 1' 18'' \\
 u : x &= 108^{\circ} 15' 15'' \\
 u : w &= 112^{\circ} 55' 19'' \\
 u : M &= 120^{\circ} 57' 53'' \\
 x : a &= 126^{\circ} 14' 55'' \\
 x : b &= 90^{\circ} 0' 0'' \\
 x : c &= 129^{\circ} 59' 5'' \\
 \left. \begin{array}{l} x : M \\ \end{array} \right\} &= 64^{\circ} 30' 57'' \\
 &= 115^{\circ} 29' 3'' \\
 x : l &= 122^{\circ} 20' 4'' \\
 w : a &= 140^{\circ} 44' 0'' \\
 w : b &= 90^{\circ} 0' 0''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w : c &= 143^{\circ} 2' 0'' \\
 w : M &\left\{ \begin{aligned} &= 55^{\circ} 42' 40'' \\ &= 124^{\circ} 17' 20'' \end{aligned} \right. \\
 w : l &= 134^{\circ} 27' 10'' \\
 \text{надъ } c &\left\{ \begin{aligned} w : x &= 93^{\circ} 1' 5'' \\ & \end{aligned} \right. \\
 c : a &= 103^{\circ} 46' 0'' \\
 c : b &= 90^{\circ} 0' 0'' \\
 c : M &\left\{ \begin{aligned} &= 80^{\circ} 1' 42'' \\ &= 99^{\circ} 58' 18'' \end{aligned} \right. \\
 c : l &= 102^{\circ} 25' 50'' \\
 a : b &= 90^{\circ} 0' 0''
 \end{aligned}$$

**ГЛАВНѢЙШІЕ УГЛЫ ВСѢХЪ ВООВЩЕ ДО СИХЪ ПОРЪ  
ИЗВѢСТНЫХЪ ФОРМЪ МОНАЦИТА.**

Принявъ въ соображеніе, что каждая одноклиномѣрная пирамида состоитъ изъ двухъ гемипирамидъ (положительной, лежащей противъ остраго угла  $\gamma$ , и отрицательной, лежащей противъ тупаго угла  $\gamma$ ), допустимъ нижеслѣдующее обозначеніе.

Во всѣхъ *положительныхъ* гемипирамидахъ означимъ чрезъ:

X, уголъ наклоненія плоскости съ поверхностію, содержащею въ себѣ оси a и b (уголъ съ клинодіагональнымъ главнымъ сѣченіемъ).

Y, уголъ наклоненія плоскости къ поверхности, содержащей въ себѣ оси a и c (уголъ съ ортодіагональнымъ главнымъ сѣченіемъ).

Z, уголъ наклоненія плоскости, содержащей въ се-

бѣ оси  $b$  и  $c$  (уголь съ основнымъ главнымъ сѣченіемъ).

$\mu$ , уголь наклоненія клинодіагональнаго конечнаго края къ вертикальной оси  $a$ .

$\nu$ , уголь наклоненія того же края къ клинодіагональной оси  $b$ .

$\rho$ , уголь наклоненія ортодіагональнаго конечнаго края къ вертикальной оси  $a$ .

$\sigma$ , уголь наклоненія средняго края къ клинодіагональной оси  $b$ .

Углы отрицательныхъ гемипирамидъ мы означимъ тѣми же буквами, но прибавимъ къ нимъ значки въ тѣхъ случаяхъ, когда величина угловъ измѣняется. Поэтому для *отрицательныхъ* гемипирамидъ мы получимъ:  $X'$ ,  $Y'$ ,  $Z'$ ,  $\mu'$ ,  $\nu'$ .

При такомъ образѣ обозначенія, для всѣхъ извѣстныхъ формъ монацита (т. е. какъ для формъ кристалловъ русскаго, такъ и американскаго монацита) вычисляются слѣдующіе углы:

*Для положительныхъ гемипирамидъ.*

$$d = +\frac{1}{2}P.$$

$$X = 65^{\circ} 52' 21''$$

$$Y = 77^{\circ} 30' 5''$$

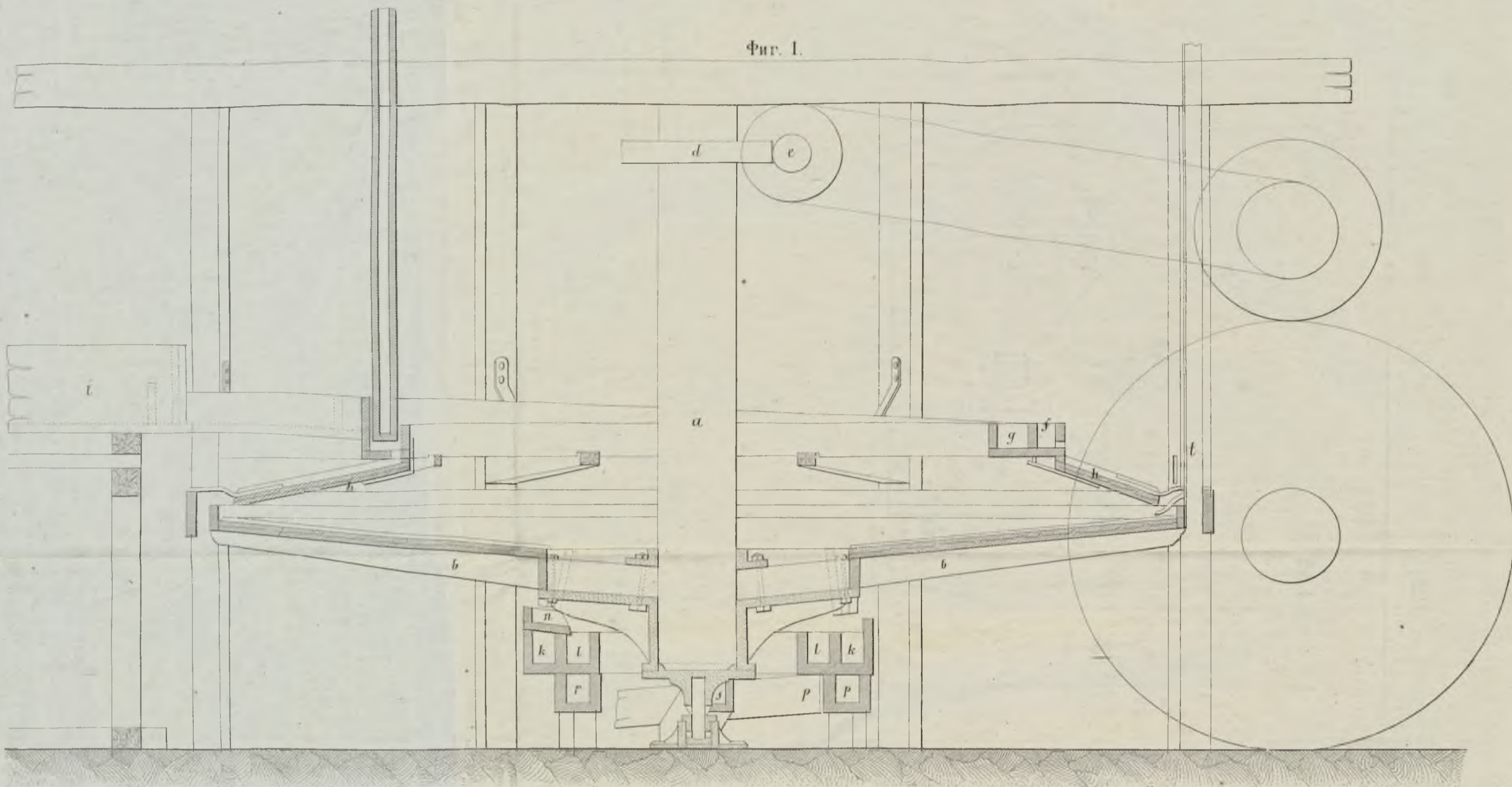
$$Z = 35^{\circ} 56' 22''$$

$$\mu = 76^{\circ} 16' 58''$$

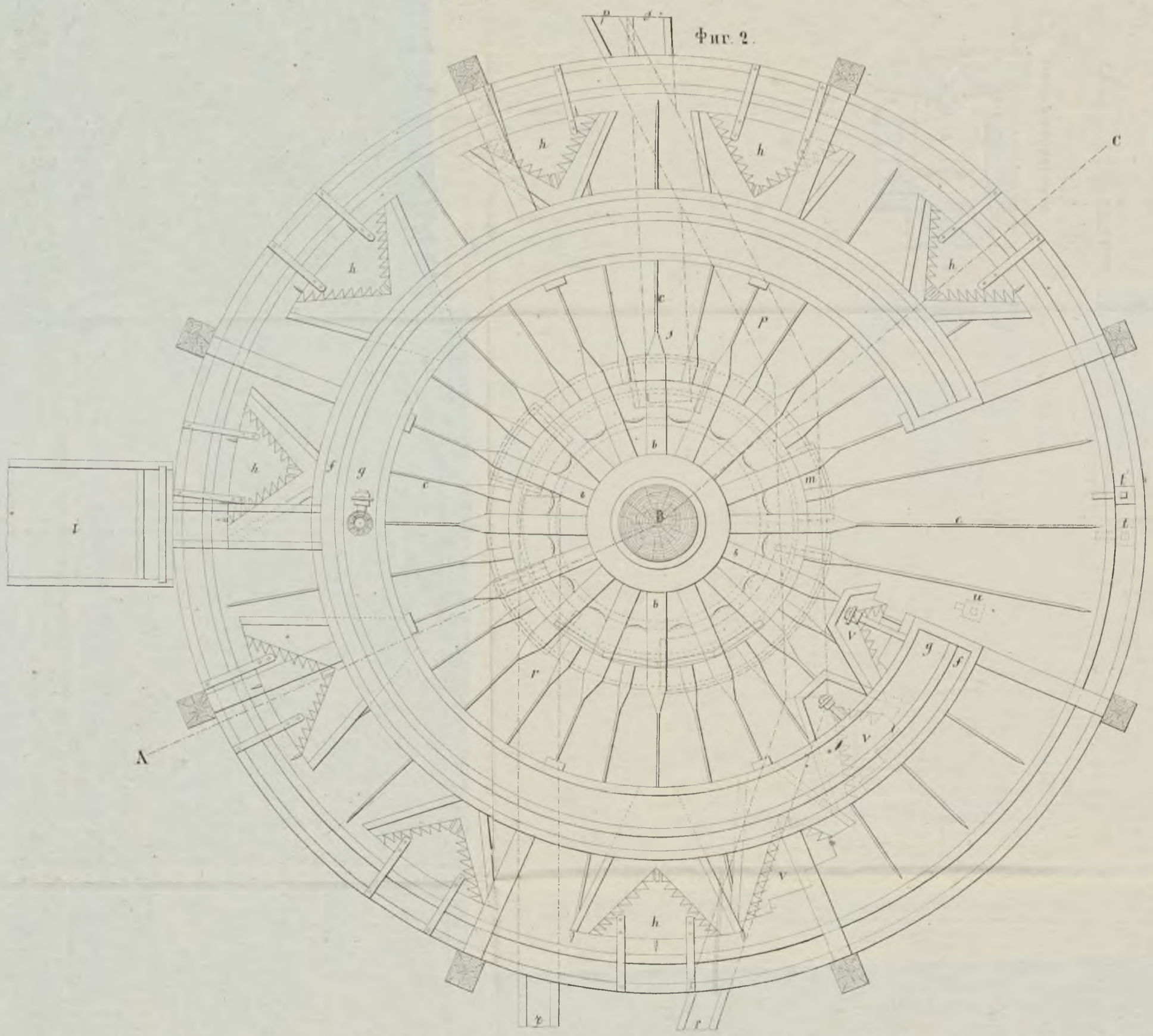
$$\nu = 27^{\circ} 29' 2''$$

$$\rho = 65^{\circ} 14' 53''$$

$$\sigma = 45^{\circ} 51' 25''$$



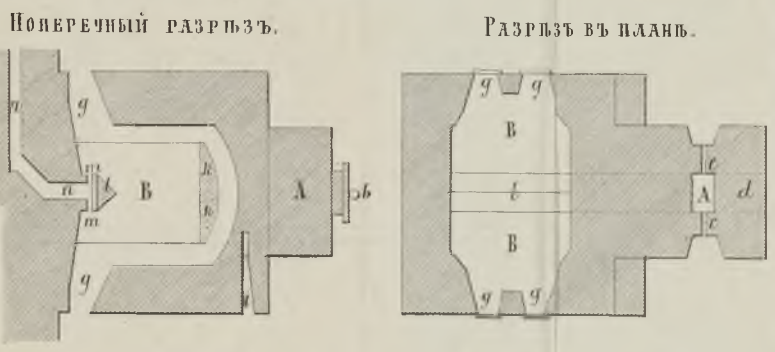
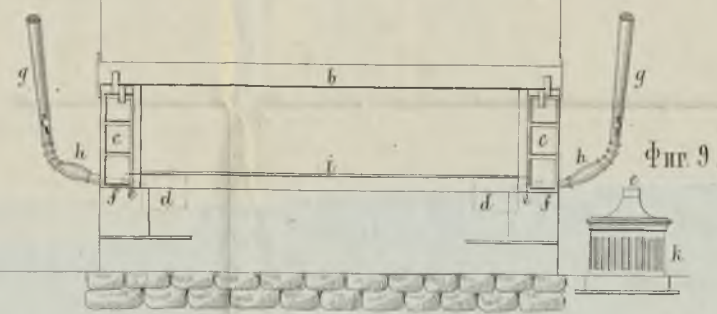
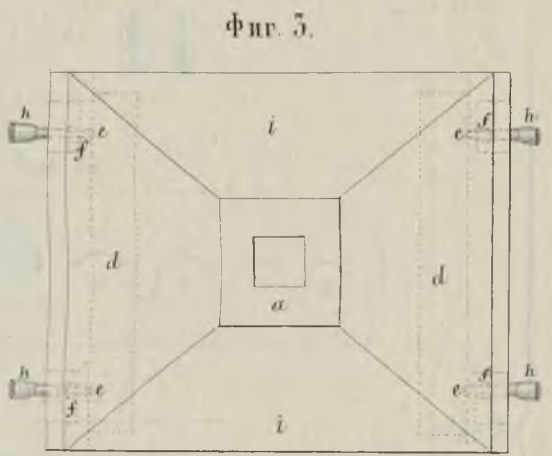
Фиг. 2.



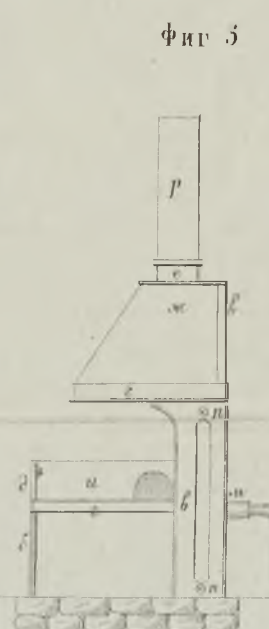
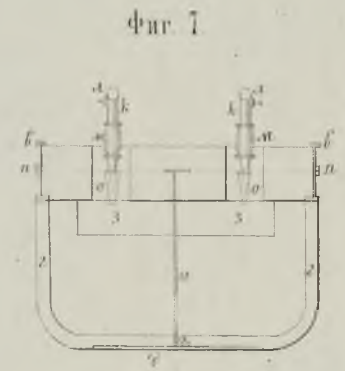
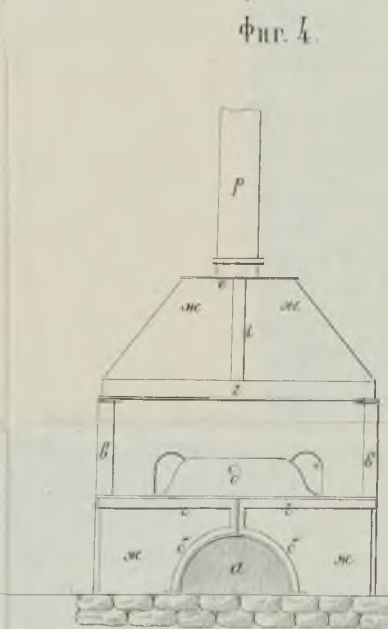
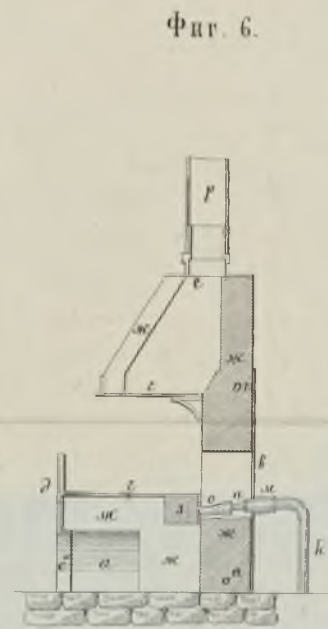
- Доски.
- Бревна.
- Сталь Латунь.
- Чугунъ.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 футовъ.

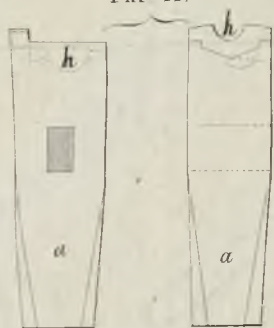




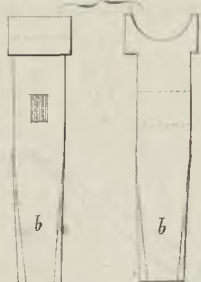
Масштабъ къ фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10.  
Вершковая 0 1 2 3 4 арш. 5 саж.



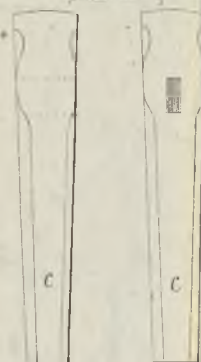
Фиг. 12.



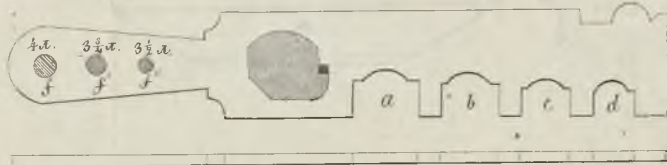
Фиг. 14.



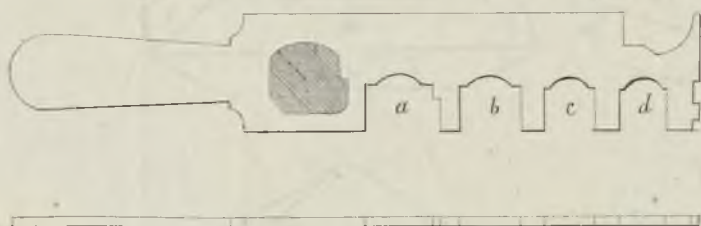
Фиг. 13.



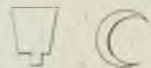
Фиг. 16.



Фиг. 15.



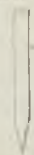
Фиг. 21. Фиг. 20.



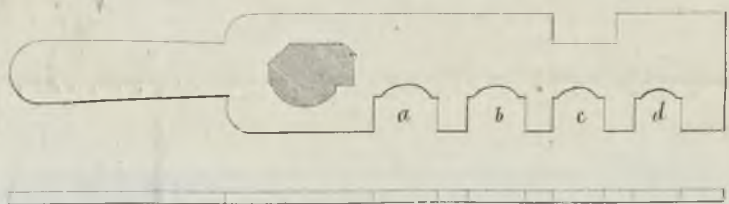
Фиг. 18.



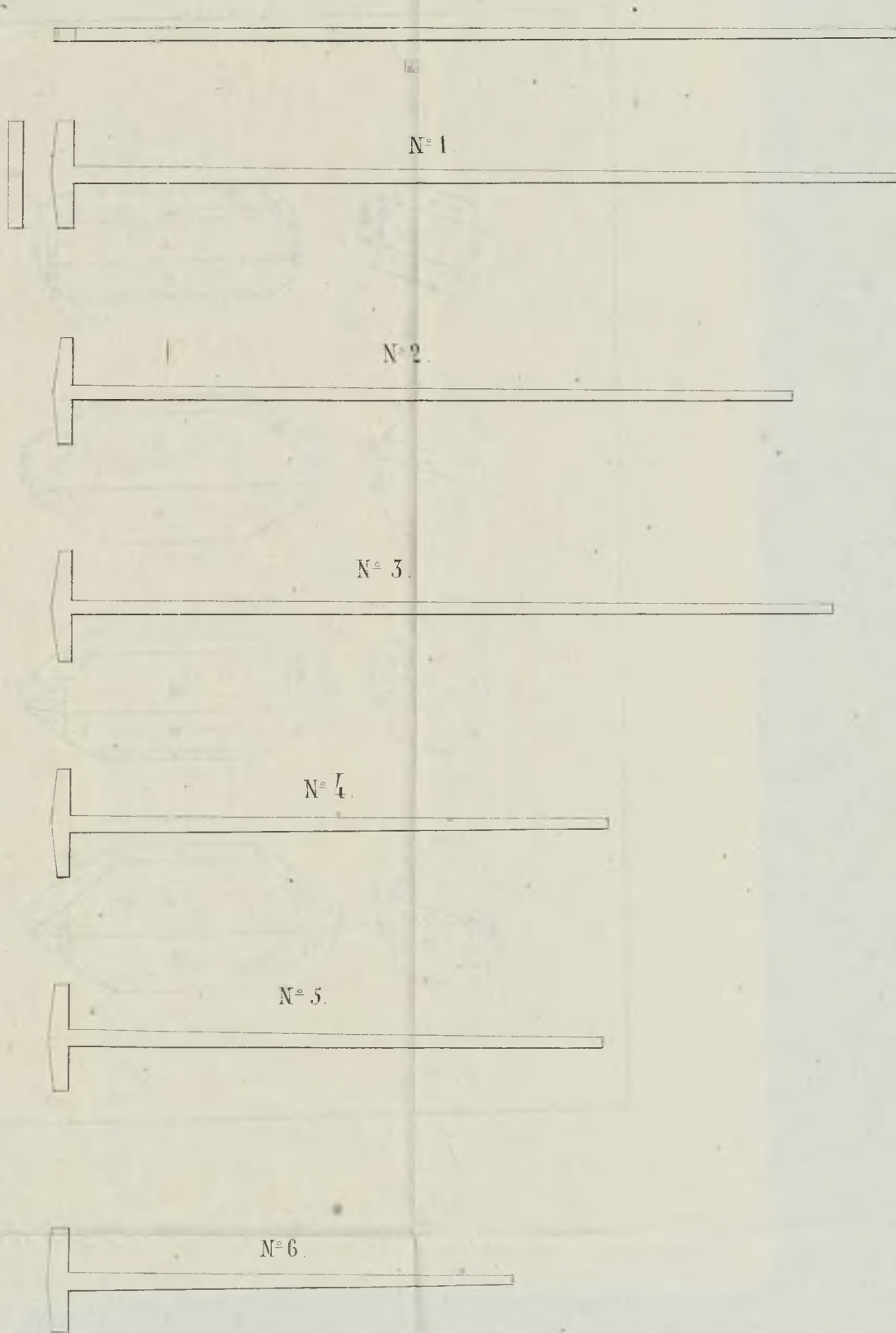
Фиг. 19.



Фиг. 17.



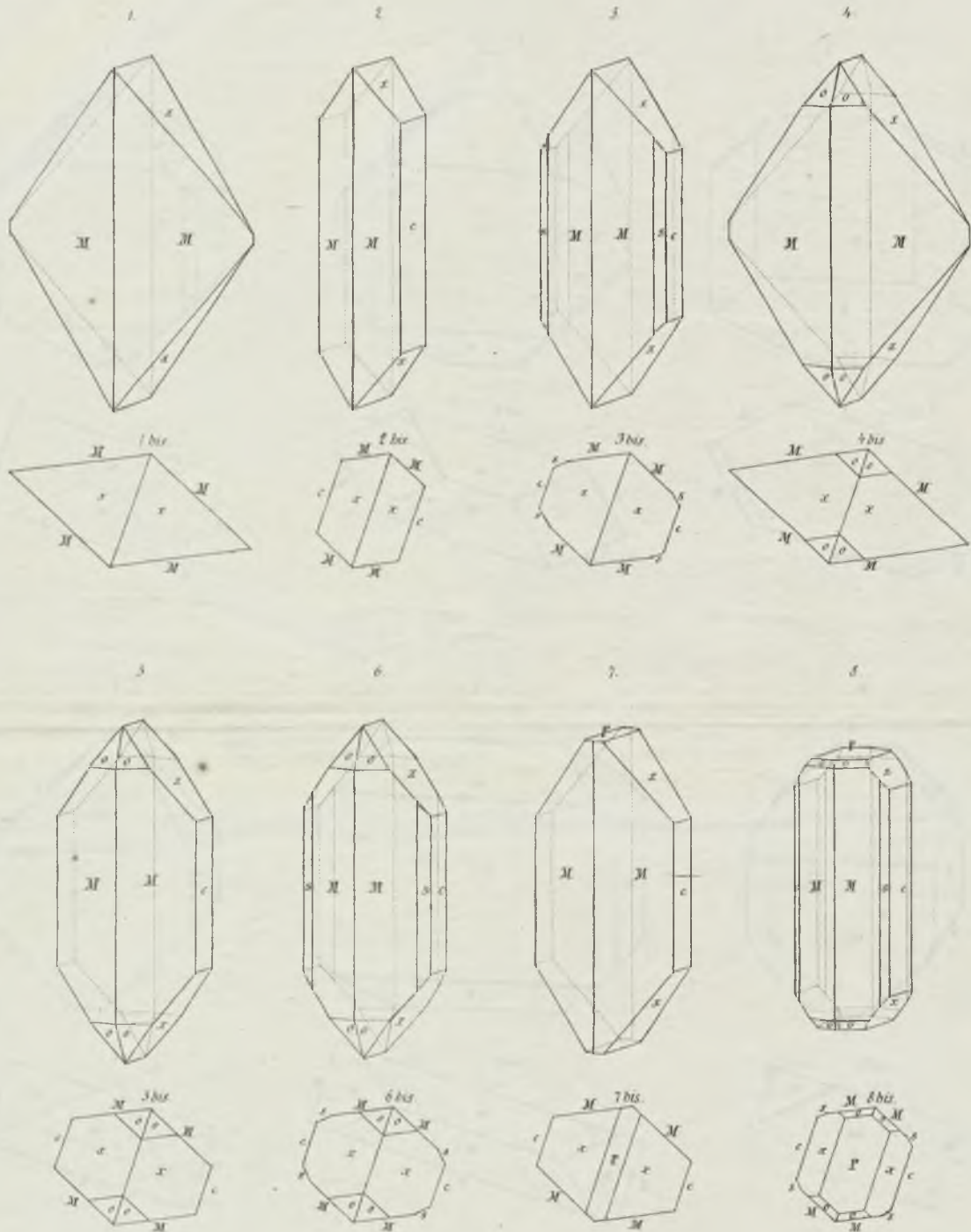
Фиг. 11.



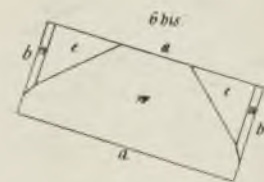
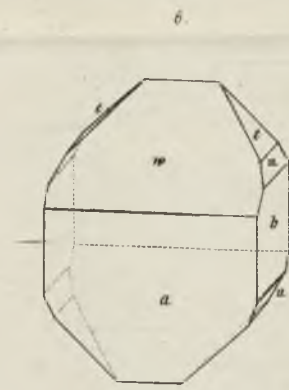
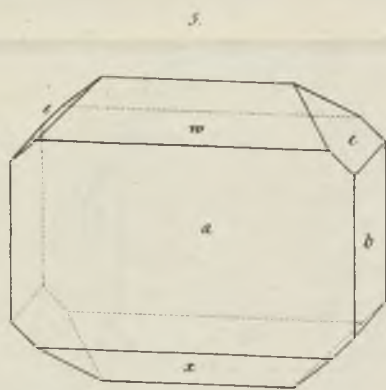
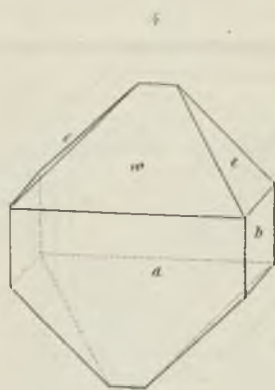
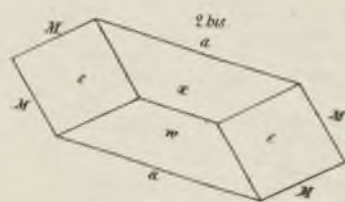
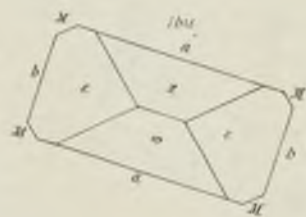
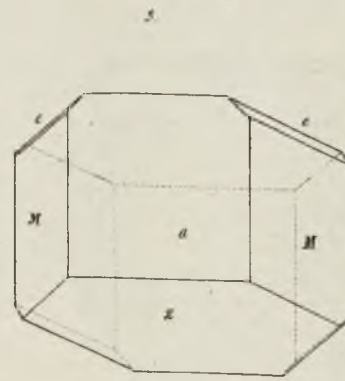
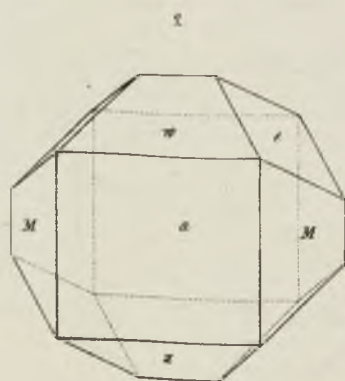
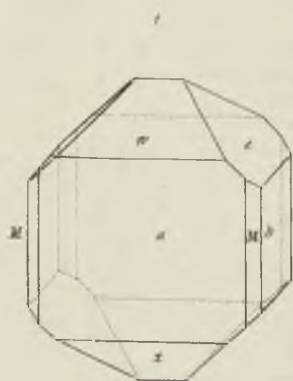
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 дюймовъ.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 дюймовъ. фута.

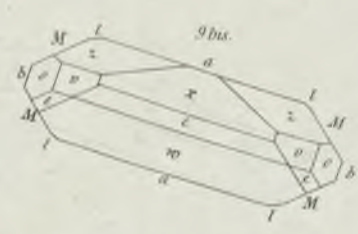
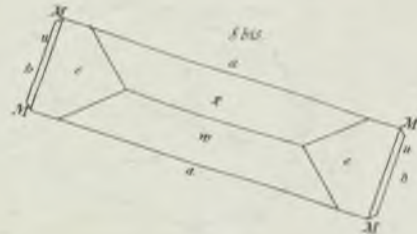
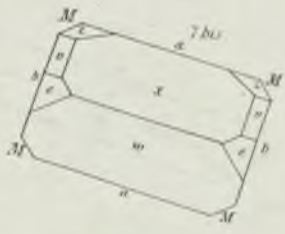
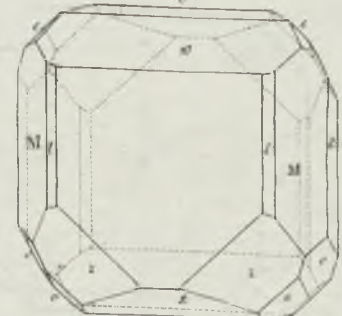
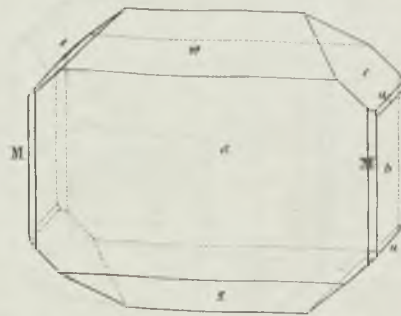
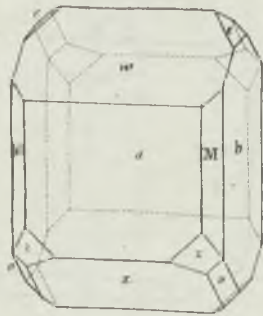
## ЭШНИНГЪ.



МОНАЦИТЪ.



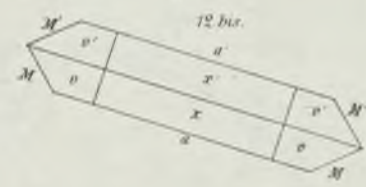
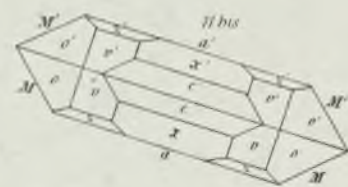
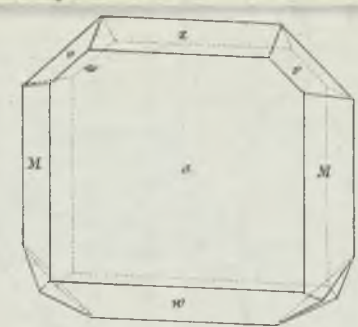
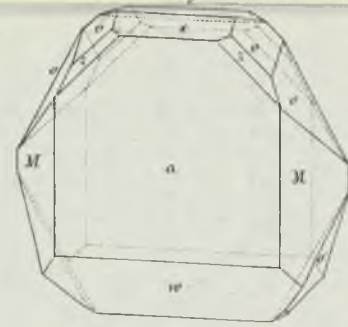
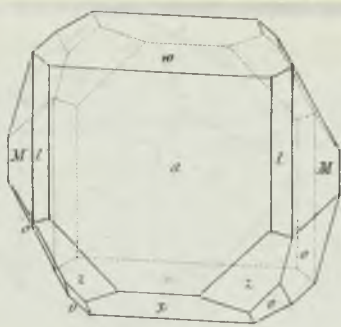
МОНАЦИТЪ.



10.

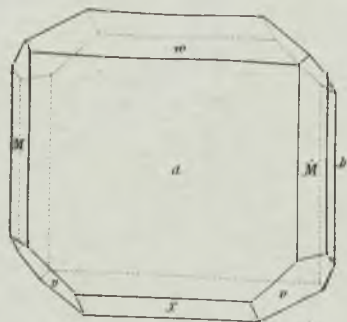
11.

12.

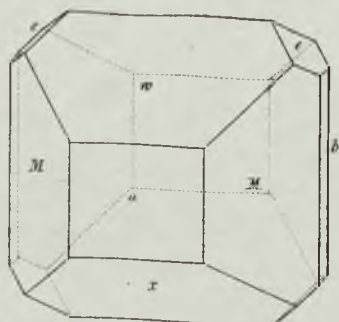


МОНАЦИТЪ.

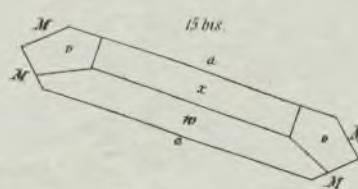
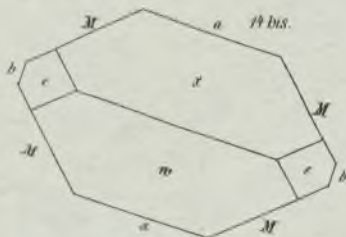
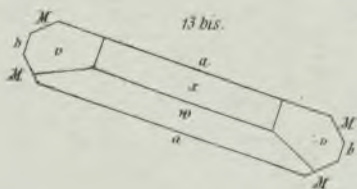
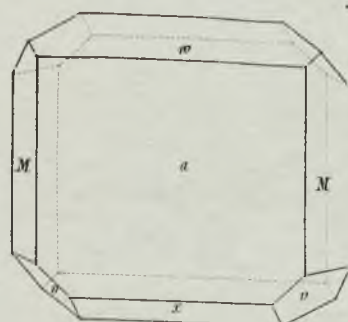
13.



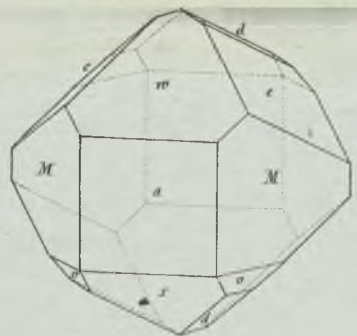
14.



15.



16.



17.

