

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

---

№ 9.

Санктпетербургъ.

Въ типографіи Н. Невлова, Разъѣзжая ул. д. № 23.

1868.

## СОДЕРЖАНІЕ КНИГИ.

### I. ОФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

	стр.
Узаконенія и распоряженія правительства . . . . .	23
Приказы по горному вѣдомству . . . . .	44

### II. ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

Отливка чугунныхъ валковъ съ закаленною поверхностью, ст. <i>Артемія Естедьлева</i> . . . . .	347
Объ успѣхахъ горнозаводскихъ машинъ за послѣднія 100 лѣтъ, ст. <i>В. Рожкова</i> . . . . .	369

### III. МИНЕРАЛОГІЯ И ХИМІЯ.

О турмалинѣ русскихъ мѣсторожденій, ст. <i>А. Ауэрбаха</i>	395
Регуляторъ температуръ для воздушной бани, ст. <i>М. Д.</i>	443
Опредѣленіе вредныхъ примѣсей въ продажной мѣди, ст. <i>М. Дешсвова</i> . . . . .	445

### IV. ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО И СТАТИСТИКА.

Горнозаводская производительность Россіи въ 1866 заводскомъ году (съ мая 1866 по май 1867 года) . . .	461
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

### V. ИЗВѢСТІЯ И СМѢСЬ.

Геогностическая карта Кіевской Губерніи, стр. 489.— Свѣдѣнія о жерновыхъ каменоломняхъ Юго-западнаго Края, стр. 489.—Новыя свѣдѣнія о тульскомъ каменномъ углѣ, стр. 493.—Горная производительность Пруссіи въ 1866 году, стр. 496. — Геогностическія изслѣдованія на Кавказѣ,

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

---

**ЧАСТЬ III.**

---

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

Въ типографіи Н. Неѣлова.

по Разъѣзжей ул. № 23.

1868.



# ОБЪЯВЛЕНІЕ

объ изданіи въ 1869 году

## ГОРНАГО ЖУРНАЛА.

Горный ученый комитетъ будетъ продолжать въ наступающемъ году изданіе «Горнаго Журнала», начатое еще въ 1825 году, по прежней программѣ. Онъ будетъ состоять изъ слѣдующихъ отдѣленій, которыя однакожъ не обязательны для каждой книжки:

- 1) Горное и заводское дѣло.
- 2) Минералогія.
- 3) Геологія, геогнозія и палеонтологія.
- 4) Химія.
- 5) Механика общая и прикладная.
- 6) Горныя законоположенія, постановленія и распоряженія правительства, горное хозяйство и статистика.
- 7) Извѣстія и смѣсь.

Кромѣ того, по временамъ, будутъ помѣщаемы статьи, относящіяся къ физикѣ, минералогіи, монетному и соляному дѣлу. Каждый мѣсяцъ будетъ выходить одна книжка, содержащая болѣе десяти печатныхъ листовъ, съ приложеніемъ необходимыхъ картъ и чертежей.

До 1868 года въ приложеніи къ одной изъ лѣтнихъ книжекъ «Горнаго Журнала» подписчикамъ разсылался «Сборникъ статистическихъ свѣдѣній по горной части», изданіе котораго, по распоряженію г. министра финан-

совъ, въ текущемъ году прекращено; а такъ какъ многіе подписчики за доставку имъ въ 1868 г. «Горнаго Журнала» и «Сборника» заплатили по 10 и по 7 руб., т. е. по одному рублю за Сборникъ болѣе, нежели слѣдовало за одинъ Журналь, то подписчики эти могутъ удержать эти деньги изъ высылаемой нынѣ платы и выслать только по 8 и по 5 руб.

Подписка принимается въ С.-Петербургѣ, въ горномъ ученomъ комитетѣ и у всѣхъ здѣшнихъ книгопродавцевъ. Цѣна полагается съ пересылкою во всѣ мѣста, а въ столицѣ и съ доставкою на домъ 9 руб.; для гг. горныхъ инженеровъ, Высочайше утвержденными мнѣніями д-та государственной экономіи отъ 16 декабря 1866, 5 января и 10 февраля 1867 г., учреждена обязательная подписка на «Горный Журналь», съ годичною платою по 6 руб. съ каждаго. Остальные чиновники, служащіе по горной части и обращающіеся съ подпискою по начальству, могутъ также получать Журналь за плату 6 руб. Для избѣжанія замедленія въ высылкѣ первыхъ книжекъ, редація покорнѣйше проситъ гг. подписчиковъ какъ можно ранѣе высылатъ деньги.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## ТРЕТЬЕЙ ЧАСТИ ГОРНАГО ЖУРНАЛА

за 1868 годъ.

### I. ОФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

	Стр.
Приказы по горному вѣдомству . . . . .	11, 9 и 44
Узаконенія и распоряженія правительства. . . . .	5 и 23

### II. ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

Паровой молотъ, выстроенный въ луганскомъ заводѣ, ст. горнаго инженера поруч. <i>Г. Дорошенко</i> . . . . .	1
О примѣненіи спектральнаго анализа къ бессемерову процессу, ст. <i>А. Лилегъ</i> . . . . .	24
Замѣтки о разработкѣ мѣдныхъ рудъ въ Каргалинской степи, въ Оренбургской Губерніи, ст. <i>В. К. Ферстера</i> (Окончаніе). . . . .	37
О способѣ фабрикаціи стали Мартена . . . . .	165
Примѣненіе электричества къ металлургическимъ процессамъ . . . . .	168
Новый способъ очищенія чугуна . . . . .	171
О турьинскихъ мѣдныхъ рудахъ и рудникахъ въ Богословскомъ Округѣ, ст. горнаго инженера <i>Геннадія Романовскаго</i> . . . . .	181
О самарскихъ нефтяныхъ источникахъ, каменноугольной почвѣ Стерлитамакскаго Уѣзда и о нѣкоторыхъ новыхъ открытіяхъ въ сѣверовосточной части Оренбургскаго Края, ст. горн. инж. <i>Г. Романовскаго</i> . . . . .	204



О мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ Екатеринбургской Губерніи близъ Лисичанска и изслѣдованіи состава этихъ рудъ, а также качествъ каменноугольнаго кокса, флюсоваго известняка и огнепостоянной глины, устроеннаго при лисичанскомъ каменноугольномъ рудникѣ чугуноплавильнаго завода, ст. ген.-майора <i>И. Иванова</i> . . . . .	220
Отливка чугунныхъ валковъ съ закаленною поверхностью, ст. <i>Артемія Евтефьева</i> . . . . .	347
Объ успѣхахъ горнозаводскихъ машинъ за послѣднія 100 лѣтъ, ст. <i>В. Рожкова</i> . . . . .	369
Плавка окерскихъ шлаковъ на рашетовскихъ печахъ въ Альтенау, ст. <i>Б. Керль</i> . . . . .	499
Новый способъ приготовленія стали. . . . .	504

### Ш. ХИМІЯ И МИНЕРАЛОГІЯ.

Отчетъ о занятіяхъ уральской химической лабораторіи за 1866 и 1867 года, ст. <i>Ф. Иванова</i> . . . . .	49
Плотность озона. . . . .	174
Плавленіе углекислой извести . . . . .	—
О турмалинѣ русскихъ мѣсторожденій, ст. <i>А. Луэрбаха</i> . . . . .	395
Регуляторъ температуръ для воздушной бани, ст. <i>М. Д.</i> . . . .	443
Опредѣленіе вредныхъ примѣсей въ продажной мѣди, ст. <i>М. Дешева</i> . . . . .	445
Присутствіе въ вольфрамѣ колумбита . . . . .	501
Формула для опредѣленія достоинства цинковыхъ рудъ. . . . .	502
Составъ цементной стали, <i>М. Д. Форве</i> . . . . .	503
Объ отношеніяхъ водороднаго газа къ металламъ . . . . .	505
Употребленіе парафина при кристаллизованіи, Францъ Стольба . . . . .	507
Доказательства, что теплота вѣсима, <i>Е. Моннье</i> . . . . .	—
Искусственный порфиръ . . . . .	508

### IV. ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

Матеріалы для составленія геогностической карты казенныхъ горныхъ заводовъ Хребта Уральскаго, ст. генералъ-лейтенанта <i>Гофмана</i> . . . . .	93 и 249
Очеркъ геологическихъ работъ горнаго вѣдомства въ послѣднее время, ст. <i>К. Скальковскаго</i> . . . . .	138



Нахожденіе коренного мѣсторожденія каменнаго угля въ остзейскихъ провинціяхъ . . . . .	172
Геогностическая карта Кіевской Губерніи . . . . .	489
Новыя свѣдѣнія о тульскомъ камешномъ углѣ . . . . .	493
Геогностическія изслѣдованія на Кавказѣ . . . . .	497

**V. ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО И СТАТИСТИКА.**

О золотопромышленности на Уралѣ, ст. горн. инжен. <i>Геннадія Романовскаго</i> . . . . .	151
Матеріалы къ исторіи горнаго промысла въ Оренбургскомъ Краѣ, ст. <i>В. Рожкова</i> . . . . .	297
Горнозаводская производительность Россіи въ 1866 заводскомъ году (съ мая 1866 по май 1867 года). 310 и 461	

**VI. ИЗВѢСТІЯ И СМѢСЬ.**

Нѣсколько словъ о порохоострѣльной работѣ . . . . .	169
Новый спасительный приборъ . . . . .	170
Замѣтка, ст. <i>Хр. Таля</i> . . . . .	174
Процессъ Ричардсона, ст. <i>Джонъ-Висента Дей</i> . . . . .	341
Еще нѣсколько словъ о пудлинговомъ способѣ г. Ричардсона . . . . .	343
Въ редакцію «Горнаго Журнала», ст. <i>В. Сапальскаго</i> . 345	
Свѣдѣнія о жерновыхъ каменоломняхъ Югозападнаго Края. . . . .	489
Новыя свѣдѣнія о тульскомъ каменномъ углѣ . . . . .	493
Горная производительность Пруссіи въ 1866 году . . . . .	496
Искусственное золото . . . . .	501
О минеральномъ богатствѣ Чили . . . . .	503
Объ отравленіи каменноугольными парами, <i>М. А. Фроде</i> . 506	
О приготовленіи искусственныхъ алмазовъ, <i>М. К. Секса</i> . 508	
Динамидъ, новый взрывчатый порохъ, г. <i>Новеля</i> . . . . .	510

---

(Къ сей части приложено девять таблицъ чертежей.)

---



# ОФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

## Узаконенія и распоряженія правительства.

*1868 года июля 13-го. — УКАЗЪ ПРАВИТЕЛЬСТВУЮЩАГО СЕНАТА (ПО 1-МУ ДЕПАРТАМЕНТУ). — О новомъ общемъ тарифѣ по европейской торговлѣ для таможенъ Россійской Имперіи и Царства Польскаго.*

По Именному Его Императорскаго Величества Высочайшему указу, данному правительствующему сенату въ 5-й день іюля сего 1868 года, за собственноручнымъ Его Величества подписаніемъ, въ которомъ изображено:

«Утвердивъ разсмотрѣнный въ государственномъ совѣтѣ новый таможенный тарифъ по европейской торговлѣ и препровождая тарифъ сей въ правительствующій сенатъ, повелѣваемъ:

I. Новый тарифъ привести въ дѣйствиѣ какъ въ Имперіи, такъ и въ Царствѣ Польскомъ съ 1-го января 1869 года.

II. Со введеніемъ новаго тарифа въ дѣйствиѣ, прекратить по европейской торговлѣ взиманіе установленныхъ указами 14-го марта 1858 года и 30-го декабря 1861 года двухъ добавочныхъ къ таможеннымъ пошлинамъ пятипроцентныхъ сборовъ.

III. Предоставить министру финансовъ внести въ государственный совѣтъ на разсмотрѣніе и утвержденіе въ

общественномъ законодательномъ порядкѣ, представленіе о примѣненіи къ черноморскимъ портамъ Закавказскаго Края новаго тарифа.

Правительствующій сенатъ не оставитъ сдѣлать къ исполненію сего надлежащія распоряженія.»

---

Ниже помѣщаются касающіяся горнозаводскаго дѣла статьи изъ Высочайше утвержденнаго общаго тарифа по европейской торговлѣ.

## **РОСПИСЬ ТОВАРАМЪ ПРИВОЗНЫМЪ.**

### **РАЗДѢЛЪ ПЕРВЫЙ.**

#### **Товары, пропускаемые беспошлинно.**

##### **II. СЫРЫЕ И ПОЛУОБРАБОТАННЫЕ МАТЕРІАЛЫ.**

№№  
статей.

7. Глины, въ строительномъ или фабричномъ дѣлѣ употребляемая, кромѣ особо поименованныхъ (ст. 108 п. 2); алебастръ и гипсъ не въ дѣлѣ, гипсовый камень, известь, цементъ, пуццоланъ, трасъ, мыловка или талькъ, въ кускахъ и толченый, и мѣлъ неочищенный.

8. Камни всякіе недрагоцѣнные не въ дѣлѣ, слюда, камни водопропускные, мельничные, шведскіе, бруски и доски точильныя, плиты всякія для лѣстницъ и половъ, мраморныя ступени и тумбы, камни литографическіе, аспидъ не въ дѣлѣ, а также въ доскахъ и плитахъ для крышъ, кремень въ кускахъ, толченый и обожженный, песокъ золотой и серебряный для засынанія, стекло битое.

*Примѣчаніе.* Камни литографическіе съ словами и рисунками подлежатъ правиламъ о цензурѣ.

9. Камни драгоценные безъ оправы, жемчугъ настоящій въ зернахъ и на ниткахъ, гранаты, кораллы настоящіе и искусственные не въ дѣлѣ (въ необдѣланныхъ и непроверленныхъ кускахъ).

12. Поташъ, перлашь, стассфуртская калийная соль (абраумзальцъ) и хлористый кальцій въ неочищенномъ и очищенномъ видѣ.

13. Сѣра всякая и сѣрный цвѣтъ, а также бумага, пропитанная сѣрою.

14. Металлическія и минеральныя руды всякія, графитъ или свинчакъ, магнитъ и марказитъ въ рудѣ и зернахъ, а также металлы всякіе не въ дѣлѣ, особливо не поименованные, мѣдный обгаръ, желѣзо въ порошокъ, чугуныя стружки, бронзовальный порошокъ и т. п.

15. Уголь каменный, торфяной и древесный, коксъ, торфъ, а также фильтры изъ угля.

*Примѣчаніе.* Уголь каменный и коксъ, привозимые къ таможнямъ Царства Польскаго, оплачиваются пошлиною по  $\frac{1}{2}$  к. съ пуда.

#### IV. издѣлія.

28. Кирпичъ обыкновенный и изъ цемента, огнепостоянный, черепица кровельная и плиты изъ огнеупорной глины, трубы дренажныя и водопроводныя, кромѣ металлическихъ.

34. Ножницы для стрижки овецъ и ворсоостригательныя.

35. Орудія, машины, аппараты и принадлежности къ онымъ.

36. Суда морскія и рѣчныя всякія съ ихъ такелажемъ, какъ въ цѣльномъ, такъ и въ разобранномъ видѣ.

38. Сосуды и аппараты химическіе изъ платины, глины, песчаника, огнеупорной глины, фарфора, фаянса, серпентина и т. п., неизмѣющіе вида обыкновенной посу-

ды, какъ-то: кубы, тигли, реторты, испарительные со-  
суды, змѣвники, а также всякія издѣлія и орудія изъ  
платины для фабрикъ, заводовъ и ремесль.

## РАЗДѢЛЪ ВТОРОЙ.

### Товары, обложенные пошляною.

#### ОТДѢЛЪ I.

##### II. СОЛЬ.

№№ статей.	Съ числа, мѣры или вѣса.	Пошлина. Руб. Коп.
49. Соль всякая поваренная:		
1) моремъ и сухопутно, за ис- ключеніемъ нижепоименованныхъ мѣстъ . . . . .	—	— 38 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
2) къ портамъ Архангельской Губерніи. . . . .	—	— 22
<i>Примѣч.</i> Для употребленія на посоля рыбы, дозволяется приво- зить беспошлинно въ порты Ар- хангельской Губерніи ежегодно до 21,000 пуд. соли, а на Мур- манскій берегъ безъ ограниченія количества. Распредѣленіе этого количества между рыбопромыш- ленными населеніями означенной губерніи, а равно и самое на- блюденіе за употребленіемъ соли по назначенію возлагается на ар- хангельскаго губернатора.		
3) къ таможнямъ Царс. Поль- скаго и въ порты черноморскіе и азовскіе.		Запрещена.



*Примѣчаніе:* Соль, привозимая въ Царство Польское для казны, пропускаяется безпошлинно, по особымъ разрѣшеніямъ министерства финансовъ.

## ОТДѢЛЪ II.

### III. МЕТАЛЛЫ НЕ ВЪ ДѢЛѢ.

94. Чугунъ въ штыкахъ (свинкахъ) и лому. . . . .	— —	5
95. Желѣзо:		
1) полосовое, сортовое и про- катное всякое, при ширинѣ или діаметрѣ отъ $\frac{1}{4}$ до 7-ми дюй- мовъ, а также въ лому. . . . .	— —	35
2) броневое, котельное, кубо- вое, листовое и всякое, при ши- ринѣ или діаметрѣ свыше 7-ми дюймовъ. . . . .	— —	50
3) рельсовое. . . . .	— —	20

*Примѣчаніе.* Владѣльцы машино-строительныхъ заведеній, дѣйствующихъ паровыми или гидравлическими двигателями, могутъ получать, съ разрѣшенія министра финансовъ, безпошлинно, чугуны и желѣзо не въ дѣлѣ, въ количествѣ, необходимомъ для выдѣлываемыхъ на ихъ заведеніяхъ машинъ и фабричныхъ принадлежностей.



96. Жестъ въ листахъ, нелакированная и лакированная, также всякое листовое желѣзо, крытое цинкомъ, мѣдью и другими металлами . . .	—	1	25
97. Сталь . . . . .	—	—	80
98. Мѣдь красная и зеленая въ штыкахъ, листахъ, палицахъ и опилкахъ; латунь въ слиткахъ, сверткахъ и лому; металлы составные, какъ-то: томпакъ, принцъ-металлъ, аржантинъ, мельхиоръ, британскій металлъ и проч., въ слиткахъ, листахъ и лому. . . . .	—	—	60

*Примѣчаніе.* По этой же статьѣ очищаются пошлиною цилиндры металлическіе гравированные и негравированные для набивныхъ, писче-бумажныхъ и другихъ фабрикъ, а также грубо выкованныя и не отдѣланныя мѣдныя днища или чаши плоскія и глубокія для разныхъ аппаратовъ, употребляемыхъ на винокуренныхъ, свеклосахарныхъ и другихъ заводахъ.

99. Олово въ слиткахъ, прутьяхъ, листахъ и лому, а также подводка зеркальная. . . . .	—	—	20
100. Ртуть . . . . .	—	1	10
101. Свинецъ въ слиткахъ, руляхъ, листахъ и трубахъ всякихъ, глетъ, зильберглетъ и всякая свинцовая зола . . . . .	—	—	5

102. Цинкъ или шпиаутеръ:			
1) въ кускахъ . . . . .	—	—	30
2) въ листахъ . . . . .	—	—	60

*Б. Краски и красильныя вещества.*

115. Бѣлила свинцовыя и цинковыя .	—	—	50
116. Сурикъ . . . . .	—	—	25
117. Ярѣ мѣдянка . . . . .	—	2	50
118. Краски мѣдныя (кромѣ яри мѣ- дянки), мышьяковистыя, кобаль- товыя (въ томъ числѣ и шмальта), сурьяныя (въ томъ числѣ суль- фуръ-ауратъ или сѣрнистая сурь- ма), хромовыя и киноваръ . . .	—	2	—

*В. Химическіе продукты и матеріалы для оныхъ.*

124. Антимоній или сурьма въ сы- ромъ и металлическомъ видѣ . .	—	—	20
125. Бура или бораксъ (борнокислый натръ), неочищенная и очищенная	—	—	10
126. Винный камень въ неочищен- номъ видѣ и очищенный, кре- мортартаръ, кристалъ-тартари и виннокислое кали . . . . .	—	—	20
127. Нашатырь (хлористый аммоній), углекислый амміакъ и всякія ам- міачныя соли въ сыромъ и очи- щенномъ видѣ, также жидкій ам- міакъ (нашатырный спиртъ) . .	—	—	20
128. Баритъ сѣрнокислый (тяжелый шпатъ или тяжелая земля) во всякомъ видѣ . . . . .	—	—	50

129. Мышьякъ въ металлическомъ видѣ, бѣлый (мышьяковистая кислота), красный (аврипигментъ) и желтый или раушгельбъ. . . . . — — 50

*Примѣчаніе.* Къ привозу дозволяется только въ двойныхъ бочкахъ или двойныхъ футлярахъ.

130. Синь-кали желтое (железисто-синеродный калий или кали-борусикумъ), — красное (железосинеродистый калий или соль Гмелина), кали хромовокислое среднее (хромъ-кали), -кислое хромовокислое (хромъ-пикъ), а также азотнокислое (селитра) въ неочищенномъ видѣ . . . . . — 2 —

*Примѣчаніе.* Очищенная селитра къ привозу запрещена.

131. Квасцы перекаленные и всякіе и глиноземъ сѣрнокислый, замѣняющій квасцы . . . . . — — 20

132. Натръ азотнокислый или чилийская селитра, а также сгущенный крейцнахскій маточный разсолъ, соли Виши и всякія естественныя соли, особо не поименованныя — — 5

133. Натръ и кали кремнекислые (растворимое стекло) и составы для мытья шерсти изъ раствореннаго стекла, соды и т. п., также двууглекислый натръ (bicarbonate de soude). . . . . — — 20

134. Натръ углекислый или сода:			
1) кристаллическая . . . . .	—	—	10
2) сженная или кальцинирован.	—	—	20
3) ѳдка (causticum) . . . . .	—	—	30
135. Натръ сѳрнокислый (глауберова соль) и магнезія углекислая и сѳрнокислая . . . . .	—	—	10
136. Кислоты: азотная или селитренная и соленая или водохлорная, хлорная известь и бѳлильный щелокъ . . . . .	—	—	40
137. Кислоты: щавельная, или сахарная соль, уксусная, лимонная, виннокаменная, а также соль щавельная или кисличная (sel d'oseille, oxalate de potasse). . . . .	—	2	20
138. Кислота сѳрная (купоросное масло) и сѳрнистый углеродъ. . . . .	съ пуда	—	20
139. Купоросы:			
1) желѳзный или зеленый (сѳрно-кислая закись желѳза) . . . . .	—	—	20
2) мѳдный или синій (сѳрно-кислая закись мѳди), цинковый или бѳлый (сѳрно-кислая закись цинка) и зальцбургскій (смѳсь мѳднаго купороса съ желѳзнымъ) . . . . .	—	—	40
140. Кислоты, окиси, соли и другіе химическіе продукты, особо не поименованные . . . . .	—	1	10

*Примѳчаніе.* Ящики съ химическими реагентами, для лабораторій, очищаются пошпиною по сей статьѳ вмѳстѳ съ вѳсомъ вложеннаго прибора и самыхъ ящиковъ.

*Г. Разныя москательныя товары.*

145. Наждакъ въ кускахъ и порошокъ, пемза, трипель, кровавикъ, черлень или мумія и другія полировальныя вещества, въ смѣси съ жиромъ, т. е. въ видѣ густой мази, и во всякомъ другомъ видѣ, также на бумагѣ или полотнѣ; мазь для бритвенныхъ ремней; замазка для оконъ и составы для склеиванія металловъ, стекла и фарфора . . . . . — — 25

**ОТДѢЛЪ III.**

**Издѣлія фабричныя, заводскія и ремесленныя.**

1. издѣлія изъ камня, глины и т. п. минераловъ.

152. Алебастръ въ дѣлѣ съ украшеніями и безъ оныхъ. . . . . съ пуда 1 10
153. Гипсъ, мраморъ, порфиръ, серпентинъ, аспидъ и т. п. камни въ издѣліяхъ, съ украшеніями и безъ оныхъ . . . . . — — 45

*Примѣчаніе.* Аспидныя плиты для крышъ, а равно мраморныя ступени и тумбы пропускаются безпозволенно по ст. 7.

*Общее примѣчаніе къ ст. 152 и 153.* Если бронзовыя украшенія очевидно составляютъ главную цѣнность предмета и не могутъ

быть отдѣлены, то съ таковыхъ издѣлій взимается половина пошлины, установленной для бронзовыхъ издѣлій.

II. ИЗДѢЛІЯ ИЗЪ МЕТАЛЛОВЪ.

159. Золотыя, серебряныя и платиновыя:

1) золото въ издѣліяхъ всякаго рода, золотая ювелирная работа безъ камней, а также и со всякаго рода какъ настоящими, такъ и поддѣльными камнями, жемчугомъ, и т. п. . . . . съ фунта 33 —

2) серебро и вермель или золоченое серебро въ издѣліяхъ всякаго рода, серебряная ювелирная работа, съ позолотою и безъ позолоты, и со всякаго рода какъ настоящими, такъ и поддѣльными камнями, жемчугомъ и т. п. . . . — 2 20

3) платина во всякихъ издѣліяхъ, исключая платиновыхъ инструментовъ и сосудовъ для фабрикъ, заводовъ и ремеслъ (ст. 38). . . . . съ фунта 16 50

4) позументная работа золотая, серебряная и мишурная, золото и серебро волоченное и пряденое, бить; блески и т. п. украшенія, а также ленты золотыя и серебряныя . . . . . — 5 50



- 5) золото и серебро листовое и двойникъ въ книжкахъ, совокупно съ вѣсомъ книжекъ . . . — 1 10
160. Бронзовыя, накладнаго серебра и и изъ разныхъ мѣдныхъ сплавовъ:
- 1) издѣлія изъ бронзы и другихъ мѣдныхъ сплавовъ (кромѣ латуни), подъ лакомъ или безъ лака, въ цѣльномъ и разобранномъ видѣ, имѣющія болѣе одного фунта вѣса въ штукѣ . . . . . съ пуда 12 —
- 2) издѣлія изъ бронзы и другихъ мѣдныхъ сплавовъ (кромѣ латуни), крытыя платиною, позолоченыя и посеребренныя и всякія издѣлія изъ недрагоцѣнныхъ металловъ, позолоченыя и посеребренныя, имѣющія болѣе одного фунта вѣса въ штукѣ, также накладное серебро всякое . . . . . — 20 —
- 3) издѣлія изъ бронзы и другихъ мѣдныхъ сплавовъ (кромѣ латуни), также изъ недрагоцѣнныхъ металловъ, позолоченыя и посеребренныя, вѣсомъ менѣе одного фунта въ штукѣ. . . . . — 40 —
161. Мѣдныя и латунныя издѣлія, кромѣ особо поименованныхъ, а также всякія домашнія вещи изъ мѣди и латуни, съ присоединеніемъ дерева, желѣза, жести, кожи и другихъ матеріаловъ . . . — 3 —



162. Чугунъ въ дѣлѣ:

1) Чугунныя отливки, вѣсомъ болѣе 3 фунтовъ въ штукѣ, безъ всякой отдѣлки, какъ-то: колосники, плиты, трубы, балки, колонны и чугунныя принадлежности для желѣзныхъ дорогъ . . . . . — — 50

2) Чугунныя отливки вѣсомъ болѣе 3 фунтовъ, обдѣланныя опилкою, обточкою, сверленіемъ и т. п., но безъ полировки, равно окрашенныя и бронзироваанныя, а также чугунная эмальированная посуда. . . . . — — 80

3) Чугунныя издѣлія полированные, хотя бы отчасти, а также съ украшеніями изъ бронзы и другихъ металловъ и всякія мелкія чугунныя вещи, имѣющія до 3 фунтовъ вѣсу . . . . . — 2 50

*Примѣчаніе.* Если упоминаемая въ пунктѣ 3-мъ чугунныя издѣлія полированные имѣютъ болѣе одного пуда вѣсу, то очищаются пошлиною по пункту 2-му ст. 162.

163. Литая сталь въ дѣлѣ, какъ-то: колокола, ступки, плиты, шины, оси и рессоры экипажные, съ мѣдными втулками, гайками, колпаками и безъ оныхъ и т. п. издѣлія, имѣющія вѣсу въ штукѣ:

1) болѣе одного пуда . . . . . — 1 35

2) до одного пуда. . . . . — 4 50

164. Желѣзная кузнечная работа всякая, кромѣ особо поименованной, безъ опиловки или съ опиловкою по краямъ и ребрамъ, но безъ шлифовки, какъ-то: якоря, гвозди, крючья, рамы, кухонныя печи и т. п., а также желѣзные колеса, оси и бандажи, желѣзные цѣпи толщиною въ звенѣ болѣе  $\frac{1}{4}$  дюйма, домашняя эмальированная посуда изъ чернаго желѣза и всякія издѣлія изъ листового желѣза нелуженыя. . . . .

— 1 —

*Примѣчаніе.* Металлическія корабельныя принадлежности для судовъ, построенныхъ на счетъ російскихъ подданныхъ и на російскихъ верфяхъ, пропускаются безпошлинно, по особымъ разрѣшеніямъ министра финансовъ.

165. Желѣзные и стальные издѣлія слесарныя, имѣющія до одного пуда вѣсу въ штукѣ, съ частями мѣди и безъ оной:

- |                             |   |   |    |
|-----------------------------|---|---|----|
| 1) неполированные . . . . . | — | 2 | 50 |
| 2) полированные. . . . .    | — | 4 | 50 |

*Примѣчаніе.* Слесарныя издѣлія всякія, имѣющія болѣе одного пуда вѣсу въ штукѣ, оплачиваются пошлиною по ст. 164 о кузнечной работѣ, т. е. по 1 руб. съ пуда.

166. Жестяныя издѣлія:

1) всякія, кромѣ особо поименованныхъ (п. 2 сей же статьи), а также всякія издѣлія изъ листового желѣза, луженія и крытыя эмалью (кромѣ домашней посуды изъ чернаго желѣза, оплачиваемой по ст. 164 о кузнечной работѣ). . . . . — 2 50

2) тѣ же съ позолотою, живописью и т. п. украшеніями. . . — 5 —

167. Проволока желѣзная (и всякое желѣзо шириною или въ діаметрѣ менѣе  $\frac{1}{4}$  дюйма), стальная, мѣдная, латунная и изъ всякихъ металлическихъ сплавовъ, нелуженая, луженая, крытая цинкомъ (галванизированная) или другими металлами, гвозди проволочные, колки для фортепіанъ и струны металлическія, совокупно съ вѣсомъ катушекъ, на кои наверху ты, также проволочные такелажи и подводные кабельтовы. . . . . — 1 50

168. Проволочныя издѣлія всякія, кромѣ особо поименованныхъ, а также проволока, обвитая бумагою, шолкомъ или питрами, каркасъ для зонтиковъ и птичьи клѣтки изъ всякой проволоки. . . . . — 3 —

169. Иглы стальные и желѣзные:

1) швейныя и всякія, кромѣ ниже поименованныхъ. . . . . съ фунта — 50

2) вязальныя, паковальныя, шнуровальныя, сѣдельничьи, шорныя и парусныя. . . . .

— — 25

170. Ножевой товаръ:

1) въ оправѣ изъ простыхъ матеріаловъ, а также ножницы (кромѣ ножницъ для стрижки овецъ, пропускаемыхъ беспошлинно по статьѣ 34), щипчики и лезвія къ ножамъ, какъ отдѣланныя, такъ и неотдѣланныя . . .

съ пуда 12 —

2) въ оправѣ изъ накладного серебра и другихъ металлическихъ композицій, слоновой и мамонтовой кости, черепахи, перламутра, а также изъ простыхъ матеріаловъ, но съ украшеніями изъ бронзы, золота, серебра, слоновой и мамонтовой кости, черепахи и перламутра . . . . .

— 24 —

3) крестьянскіе карманные ножи (козики) въ металлической и другой оправѣ изъ дешевыхъ матеріаловъ . . . . .

— 6 —

*Примѣчаніе.* Ножевой товаръ въ оправѣ изъ драгоценныхъ металловъ оплачивается пошлиною по ст. 159 о золотыхъ, серебряныхъ и платиновыхъ издѣліяхъ.

171. Оружіе бѣлос, клинки сабельные и всякіе другіе; огнестрѣльное оружіе ручное, кромѣ духового, запрещеннаго къ привозу, и всякія къ оному принадлежности.

— 18 —

*Прилѣчаніе.* Огнестрѣльное оружіе, привозимое въ ящикахъ и футлярахъ съ принадлежностями къ оному, оплачивается пошлиною совокупно съ вѣсомъ сихъ помѣщеній и принадлежностей.

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|
| 172. Косы и серпы всякіе, рѣзакі для сѣчки соломы и косари . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | — | — | 44 |
| 173. Инструменты для художествъ, ремесль, заводовъ, фабрикъ и сельскаго хозяйства, изъ желѣза и стали, а также съ частями мѣдными и деревянными, какъ-то: пилы, пилки, напилники, терпуги, скребла; мѣдные инструменты для переплетчиковъ, печатанія и тисненія, ножи для купоровъ, сапожниковъ и щорниковъ; шилья заступы, лопаты, грабли, сапы, вилы и т. п., желѣзные ящики и формы для сахарныхъ заводовъ, формы для литья свѣчь, планшеты для корсетовъ, рапиры и капканы. |   |   |    |
| моремъ . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | — | — | 80 |
| сухопутно. . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | — | — | 50 |
| 174. Литеры для книгопечатанія, матрицы для отливанія литеръ, клише металлическія и деревянныя и всякія формы для типографій.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | — | — | 30 |
| 175. Машины и аппараты:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |    |
| 1) Паровозы, мѣдные аппараты, а также мѣдныя части и при-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |    |

надлежности всякаго рода машинъ и аппаратовъ, отдѣльно отъ нихъ привозимыя . . . . . — — 75

*Примѣчаніе.* По сему пункту очищаются пошлиной и такіе аппараты, части и принадлежности машинъ и аппаратовъ, въ коихъ мѣдь составляетъ, хотя и не исключительный, но главный матеріаль.

2) Локомотивы и паровые двигатели всякіе, пожарныя паровыя трубы и другіе пожарные снаряды, также всякія машины и аппараты (кромѣ особо поименованныхъ въ пунктѣ 1-мъ сей статьи и въ ст. 35). . . . . — — 30

3) Части и принадлежности всякаго рода машинъ и аппаратовъ (кромѣ мѣдныхъ п. 1 сей статьи), отдѣльно отъ самихъ машинъ и аппаратовъ привозимыя, въ томъ числѣ всякіе ремни приводные и передаточные и металлическія полотна для фабричнаго употребленія. . . . . — — 30

*Примѣчаніе.* Къ пункту сему относятся собственно такія части машинъ и аппаратовъ, которыя, не имѣя самостоятельнаго употребленія, входятъ непосредственно въ составъ машины или аппарата и не могутъ быть обращены на



какое-либо дѣло иначе, какъ въ совокупности съ ними, какъ то: машинные цилиндры, поршни, шатуны-эксцентрики, тяги, маховыя колеса, станины, бабки, шпинделя. Принадлежностями же машинъ и аппаратовъ признаются всѣ тѣ предметы, которые, не входя прямо въ составъ ихъ, служатъ для ихъ постановки или связи съ другими машинами и аппаратами, каковы: перилы, лѣстницы, приводы, кронштейны, шкивы, приводные ремни, снурки для прядильныхъ машинъ, соединительныя трубы, маслянки, металлическія полотна.

176. Оловянные и цинковыя издѣлія, а также издѣлія изъ британскаго металла:

- |                                           |   |   |    |
|-------------------------------------------|---|---|----|
| 1) неполированные и некрашенныя . . . . . | — | 1 | —  |
| 2) полированные и крашенныя.              | — | 2 | 50 |

177. Свинецъ въ издѣліяхъ, кромѣ особливо поименованныхъ (ст. 101), дробь и издѣлія изъ гартблея (составъ свинца и сурьмы) . . . . .

	—	—	80
--	---	---	----

178. Поталь бѣлая и желтая въ книжкахъ, совокупно съ всѣмъ оныхъ, и фольга всякая . . . . . съ фунта — 15



### Роспись товарамъ отпускнымъ.

5. Галмей (цинковая руда) сырой, обожженный и тертый . . . . . — — 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>
6. Желѣзная руда чрезъ таможни Царства Польскаго. . . . . запрещ. къ вывозу.

*Примѣчаніе.* Изъ рудниковъ Царства Польскаго, ближайшихъ къ границѣ или къ иностран-нымъ, а не внутреннимъ желѣзодѣлательнымъ заводамъ, особенно же въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ недостаетъ топлива, желѣзная руда можетъ быть вывозима чрезъ таможни Царства, но не иначе, какъ по особымъ разрѣшеніямъ министра финансовъ съ пошлиною по 5 коп. съ горной бадьи (кибля).

---

1868 года юня 26-го. — Высочайше утвержденное мнѣніе государственнаго совѣта, представленное правительствующему сенату исправляющимъ должность товарища министра финансовъ 12-го юля. — *О преобразованіи с.-петербургскаго монетнаго двора.*

Его Императорское Величество, воспослѣдовавшее мнѣніе въ общемъ собраніи государственнаго совѣта, о преобразованіи с.-петербургскаго монетнаго двора, Высочайше утвердить соизволилъ и повелѣлъ исполнить.

Подписаль: Предсѣдатель государственнаго совѣта

**ВОИСТАВЪ**

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО МОНЕТНАГО ДВОРА.

	Число чиновъ.	Содержаніе въ годъ.			Классы и разряды.			Число чиновъ.	Содержаніе въ годъ.			Классы и разряды.		
		Одному.		ВСЪМЪ.	По долж-ности.	По пенсіи.			Одному.		ВСЪМЪ.	По долж-ности.	По пенсіи.	
		Жало-ванья.	Столо-выхъ.						Жало-ванья.	Столо-выхъ.				
		Рубли серебромъ.			Рубли серебромъ.									
<b>1. Личный составъ.</b>														
Пачальникъ монетнаго двора . . . . .	1	2,500	2,000	4,500	IV	По горному положенію.	Счетныхъ чиновниковъ: { старшихъ . . . . .	1	300	200	1,000	X	VIII	
ему квартирныхъ . . . . .	—	—	—	1,000	—		{ младшихъ . . . . .	1	300	200	1,000	XII	IX	
Помощникъ его . . . . .	1	2,000	1,500	3,500	V		v. канцелярія.							
<b>I. часть техническая.</b>														
Управляющій химическою частью . . . . .	1	1,500	1,000	2,500	VI	По горному положенію. IX буде не инженеръ. IX по горному положенію. V буде не инженеръ. V буде не инженеръ. IV	Дьялопроизводитель . . . . .	1	900	600	1,500	VII	V	
Помощниковъ его . . . . .	4	900	600	6,000	VII		Помощниковъ его . . . . .	3	400	300	2,100	IX	VII	
Пробиреръ, онъ же и химикъ . . . . .	1	900	600	1,500	VII		Журнальствъ и архивариусъ . . . . .	1	400	300	700	IX	VII	
Пробирщиковъ . . . . .	2	300	150	900	XIV		vi. полиція.							
Управляющій механическою частью . . . . .	1	1,500	1,000	2,500	VI		Экзекуторъ и смотритель дома . . . . .	1	700	500	1,200	VIII	V	
Помощниковъ его . . . . .	2	900	600	3,000	VII		Приставовъ . . . . .	3	400	200	1,800	X	VIII	
Пробиреръ . . . . .	1	900	600	1,500	VII		лекарскихъ помощниковъ:							
Пробирщикъ . . . . .	1	300	150	450	XIV		Старшій, завѣдующій приѣмнымъ больничнымъ покоемъ	1	350	—	350	XII	по медіц. положенію.	
Завѣдующій медальною и штемпельною частями . . . . .	1	1,000	800	1,800	VII		Младшій . . . . .	1	300	—	300	XII		
Помощникъ его . . . . .	1	700	500	1,200	VIII		vii. депо образцовыхъ мѣръ и вѣсовъ.							
Медальеровъ: { старшихъ . . . . .	4	600	400	4,000	VIII	Ученый хранитель образцовыхъ мѣръ и вѣсовъ . . . . .	1	600	—	600	—	—		
{ младшихъ . . . . .	4	400	300	2,800	IX	Смотритель здаія для храненія мѣръ и вѣсовъ . . . . .	1	300	—	300	—	—		
Механикъ, завѣдующій вспомогательными мастерскими	1	900	600	1,500	VII	ему квартирныхъ . . . . .	—	—	—	150	—	—		
Архитекторъ . . . . .	1	500	300	800	VII	Итого . . . . .	62	—	—	67,000	—	—		
<b>II. часть казначейская.</b>														
Казначей для металловъ . . . . .	1	700	500	1,200	VIII	буде не инженеръ. V буде не инженеръ. VII буде не инженеръ. IV буде не инженеръ. IX	<b>2. Вообще по монетному двору.</b>							
Помощникъ его . . . . .	1	400	300	700	IX		а) Расходы хозяйственные:							
Казначей для суммъ и монеты . . . . .	1	700	500	1,200	VIII		На содержаніе писцовъ . . . . .	—	—	—	8,000	—	—	
Помощникъ его . . . . .	1	400	300	700	IX		На рабочую одежду мастеровымъ и обмундированіе прислуги по надзору . . . . .	—	—	—	3,000	—	—	
Пробиреръ при казначействѣ . . . . .	1	900	600	1,500	VII		На ремонтъ и содержаніе зданій и главныхъ техническихъ устройствъ . . . . .	—	—	—	11,000	—	—	
Пробирщикъ . . . . .	1	300	150	450	XIV	На отопленіе и освѣщеніе зданій, за исключеніемъ техническихъ устройствъ . . . . .	—	—	—	1,500	—	—		
<b>III. часть комиссарская.</b>														
Коммисаръ матеріаловъ и припасовъ . . . . .	1	700	500	1,200	VIII	буде не инженеръ. IX буде не инженеръ. V буде не инженеръ. VII	На содержаніе лошадей для перевозки монеты, металловъ, дровъ и проч., а также на развѣзку разныхъ лицъ . . . . .	—	—	—	2,000	—	—	
Помощникъ его . . . . .	1	400	300	700	IX		На производство пробъ по приѣму и отпуску металловъ и монеты . . . . .	—	—	—	500	—	—	
<b>IV. часть счетная.</b>														
Управляющій счетною частью . . . . .	1	1,500	1,000	2,500	VI		На производство платы вольнонаемной прислугѣ для внутренняго и вѣшняго по монетному двору надзора . . . . .	—	—	—	12,108	—	—	
Старшій бухгалтеръ . . . . .	1	700	500	1,200	VII		На канцелярскіе и тому подобныя расходы по вѣсьмъ частямъ монетнаго двора . . . . .	—	—	—	2,000	—	—	
Бухгалтеровъ . . . . .	2	500	300	1,600	VIII	На врачебную часть . . . . .	—	—	—	500	—	—		
Помощниковъ ихъ . . . . .	6	400	200	3,600	IX	Итого . . . . .	—	—	—	40,608	—	—		
<b>б) На производство платы вольнонаемнымъ мастеровымъ и рабочимъ . . . . .</b>														
							Итого . . . . .	62	—	—	202,608	—	—	
								Всего . . . . .	62	—	—	202,608	—	—



26-го іюня 1868 года. Выписано изъ журналовъ: департамента государственной экономіи 22-го мая и общаго собранія 10-го іюня 1868 года.

### Мнѣніе государственнаго совѣта.

Государственный совѣтъ, въ департаментѣ государственной экономіи и въ общемъ собраніи, рассмотрѣвъ представленіе министра финансовъ о преобразованіи с.-петербургскаго монетнаго двора, *мнѣніемъ положилъ*: настоящее представленіе утвердить и вслѣдствіе того:

1) Проектъ новаго штата с.-петербургскаго монетнаго двора представить на Высочайшее Его Императорскаго Величества утвержденіе.

2) Означенный штатъ ввести въ дѣйствіе съ 1-го января 1869 года; и

3) Исчисленную по сему штату сумму, 202,608 руб. въ годъ, вносить установленнымъ порядкомъ въ подлежащія подраздѣленія расходной смѣты горнаго департамента, съ причисленіемъ изъ сей суммы 67,000 руб. на содержаніе личнаго состава и 40,608 руб. на расходы хозяйственныя — къ расходамъ по содержанію управленій по монетной части, а 95,000 рублей на производство платы вольнонаемнымъ мастеровымъ и рабочимъ — къ расходамъ операционнымъ по той же части.

Подлинное мнѣніе подписано въ журналахъ предсѣдателями и членами.

На подлинномъ Собственною Его Императорскаго Величества рукою написано:

**«Быть по сему».**

Въ Красномъ Селѣ,  
26-го іюня 1868 года.

(См. таблицу.)

# П Р И К А З Ы

ПО ГОРНОМУ ВЪДОМСТВУ.

№ 14.

19-го іюля 1868 г.

## 1.

Окончившіе нынѣ въ горномъ институтѣ полный курсъ наукъ горные инженеры, согласно § 46 устава сего заведенія, Высочайше утвержденнаго 15-го іюня 1866 года, опредѣляются на службу: а) съ 1-го сего іюля Владиміръ *Пестеровъ* и Андрей *Бастрыкинъ* — въ распоряженіе кабинета Его Императорскаго Величества и б) съ 8-го числа того же мѣсяца, на одинъ годъ для практическихъ занятій въ распоряженіе: управляющаго горною и соляною частями въ Землѣ Войска Донскаго — Владиміръ *Отто*, горнаго начальника Луганскаго Округа — Петръ *Пестеревъ* и управляющаго Чернявскимъ Его Императорскаго Высочества Великаго Князя Николая Николаевича старшаго заводомъ Владиміръ *Мевіусъ*.

## 2.

зачисляются:

Горные инженеры: помощникъ управителя турьинскихъ рудниковъ въ Богословскомъ Округѣ надворный совѣтникъ *Померанцевъ*, смотритель серебрянскаго завода въ Горо-

благодатскомъ Округъ, коллежскій ассесоръ *Холостовъ 1-й* и состоящій при практическихъ занятіяхъ при Луганскомъ Округъ коллежскій секретарь *Артемискій* — по главному горному управленію, первый съ 1-го іюня, второй съ 12-го января 1868 года, оба съ содержаніемъ и деньщиками деньгами по чинамъ, а послѣдній съ 19-го сего іюля съ половиннымъ окладомъ жаловацья по чину.

3.

Чрезвычайному посланнику и полномочному министру въ Пекинъ горному инженеру, генераль-майору *Властали* — Высочайше разрѣшено 6-го іюля 1868 года принять и носить иностранный орденъ: испанскій — Изабеллы Католической большого креста.

Объявляю о семъ по горному вѣдомству, для надлежащаго свѣдѣнія и распоряженія.

Подписалъ: *Управляющій министерствомъ финансовъ,*  
*генераль-адъютантъ Грейвъ.*

---



## ГОРНОЕ и ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

### ОТЛИВКА ЧУГУННЫХЪ ВАЛКОВЪ СЪ ЗАКАЛЕННОЮ ПОВЕРХНОСТІЮ.

Отъ валковъ, употребляемыхъ для прокатки въ разные сорта желѣза, мѣди и другихъ металловъ, требуется въ экономическомъ отношеніи: 1) наибольшая твердость съ достаточною вязкостію поверхности бочки; 2) значительное сопротивленіе шей перелому и 3) недорогая ихъ стоимость.

Первымъ двумъ условіямъ вполне удовлетворяютъ валки, отлитые изъ стали, но по причинѣ высокой цѣны этого металла въ подобныхъ издѣліяхъ, стоимость которыхъ еще значительно удорожается перевозкой на удаленные желѣзнодорожные заводы, большее число изъ упомянутыхъ заводовъ находятъ невыгоднымъ имѣть валки стальные и употребляютъ чугунные, отливая ихъ, если не у себя, то на ближайшемъ чугунолитейномъ заводѣ.

Чугунъ на отливку валковъ употребляется, въ изломѣ 2-хъ дюймовыхъ цилиндриковъ, отъ третнаго-сѣраго до бѣлаго съ лучистымъ сложеніемъ и слабымъ блескомъ, смотря по величинѣ діаметра валковъ; онъ получается изъ доменнаго обрага чугуна, переплавленного въ ваграночной или отражательной печи, и выливается въ приготовленную песчаную или металлическую форму.

Валки, отлитые изъ чугуновъ вышеупомянутыхъ свойствъ въ песчаной формѣ, имѣютъ наружный слой



чугуна наибольшей твердости и въ изломѣ бѣлаго цвѣта, лучистаго по радіусамъ валка сложенія; толщина этого слоя зависитъ отъ свойствъ и степени жидкости употребленнаго на отливку чугуна и находится въ обратномъ отношеніи къ размѣрамъ валковъ и, у самыхъ меньшихъ, не превышаетъ десяти точекъ. Слой этотъ покрываетъ массу сѣраго чугуна, изломъ котораго въ ближайшихъ кнаружи слояхъ свѣтлосѣраго цвѣта, мелкозернистаго сложенія, а въ срединѣ массы, по оси валка, пестраго цвѣта (*fond tigré*): изъ свѣтлосѣрой массы выдѣляется гнѣздами металлъ темносѣраго цвѣта, крупнозернистаго сложенія. При обточкѣ наружности этихъ валковъ, самый твердый слой чугуна (кожухъ) и подъ нимъ лежащіе, болѣе твердые слои снимаются въ стружку и поверхность валковъ по обточкѣ представляетъ чугуны менѣе твердый; наружность бочки у подобныхъ валковъ отъ прокатки ими металловъ скоро портится мѣстнымъ выкрашиваніемъ зеренъ чугуна и образованіемъ впадинъ. Послѣ нѣсколькихъ исправленій поверхности бочки, валки дѣлаются совершенно негодными для своего назначенія.

Отлитые же изъ высокаго сорта бѣлаго чугуна, въ изломѣ двухъ дюймовыхъ цилиндрическихъ брусковъ листоватаго сложенія и сильно блестящаго (зеркальнаго), въ песчаную форму валки, самыхъ малыхъ размѣровъ, хотя послѣ обточки своей наружности имѣютъ болѣе или достаточно твердую поверхность бочки, но они бываютъ непрочны: во время прокатки ими металловъ скоро ломаются.

Въ металлическую форму отливаются чугунные валки только среднюю свою частію—бочкой, а прочія ихъ части, шеи и хвосты, отливаются въ песокъ. Цѣль употребленія металлической формы—произвести быстрый переходъ чугуна изъ жидкаго состоянія въ твердое, для образованія

съ поверхности бочки болѣе толстаго слоя чугуна съ наибольшей твердостію.

Отливка чугунныхъ валковъ въ металлическую форму составляетъ важный техническій способъ въ чугунолитейномъ дѣлѣ и требуетъ усовершенствованія, котораго она можетъ достигнуть только практически, посредствомъ нѣсколькихъ при различныхъ техническихъ условіяхъ отливокъ.

При отливкѣ въ началѣ нынѣшняго года чугунныхъ валковъ въ металлическую форму въ каменскомъ чугунолитейномъ заводѣ, я дѣлалъ наблюденія за свойствами чугуновъ, употребленныхъ на отливку, и за техническими условіями; чрезъ сравненіе результатовъ отливокъ мною выведены главныя техническія условія, при которыхъ отливка валковъ потомъ была довольно успѣшна. А потому приложить здѣсь описаніе этой отливки съ поясненіемъ ея техническихъ условій, смѣю думать, будетъ полезно для занимающихся чугунолитейнымъ дѣломъ.

Каменскій чугунолитейный заводъ отливаетъ чугунные валки въ металлическую форму для екатеринбургскаго монетнаго двора, гдѣ они употребляются для прокатки штыковой мѣди въ ленты на монету и въ листы на капсули. Размѣры и форму пары валковъ можно видѣть на фиг. 1, черт. VIII *A*—верхній валокъ и *B*—нижній, *c*—бочка, *a*—шей, *b*—шестигранный, *e*—четырегранный хвосты.

Форма, которая наполняется жидкимъ чугуномъ для отливки валка, состоитъ изъ трехъ главныхъ частей: 1) нижней, для шеи съ шестиграннымъ или четырехграннымъ хвостомъ; 2) средней, для бочки; и 3) верхней, для другой шеи съ прибылью (верхняго валка) или съ шестиграннымъ хвостомъ (нижняго валка) и прибылью; верхняя и нижняя (концевыя) части формы приготовляются изъ формовой земли въ чугунныхъ опокахъ, а сред-

ною составляетъ одинъ чугунный пустой цилиндръ, называемый наличникомъ.

Опока для нижней части формы представляетъ четырехугольный чугунный ящикъ, имѣющій внизу и вверху по краямъ накалы (поля); къ нижнему накалу привернута чугунная сплошная доска (дно), а на верхнее поле, съ закрѣпленными болтами, накладывается также съ полями крышка, причемъ болты ящика входятъ въ соответствующія въ полѣ крышки дыры. Верхъ крышки имѣетъ накладную чугунную, съ двумя круглыми неодинаковой величины отверстіями, доску, которая прикрѣпляется къ полю крышки скобами. Длина ящика (мѣряя внутри) въ три раза, ширина же въ полтора раза болѣе діаметра бочки валка; высота его (мѣряя отъ дна) безъ крышки на четыре дюйма болѣе длины шестиграннаго хвоста. Размѣры крышки по длинѣ и ширинѣ одинаковы съ размѣрами ящика, а высота ея одинакова съ длиной шеи валка; діаметръ большаго отверстія въ доскѣ крышки болѣе діаметра бочки на 3 дюйма, а діаметръ меньшаго отверстія равенъ шести дюймамъ.

На фигурѣ 2-й начерчена опока для нижней части формы валка: *A*—ящикъ; *B*—крышка; *a, a, a*—накалы; *b*—дно ящика; *i, i, i*—болты; *o, o, o*—соответствующія болтамъ дыры; *c*—доска крышки съ большимъ отверстіемъ *L* и малымъ—*l*.

Чугунная часть формы, или наличникъ, имѣетъ объемъ въ три раза болѣе объема средней части валка; внутренній діаметръ его болѣе на три линіи нормальнаго діаметра бочки; высота наличника равняется длинѣ бочки.

На фигурѣ 3-й изображенъ наличникъ въ боковомъ видѣ и въ планѣ.

Другая концевая (верхняя) часть формы валка помѣщается въ чугунной опокѣ, имѣющей видъ короткой съ накалами по концамъ трубы; она составляетъ изъ двухъ

равныхъ половинъ, скрѣпленныхъ между собою болтами; на одномъ концевомъ полѣ этой трубы закрѣплены четыре болта, для которыхъ имѣются въ стѣнахъ наличника соотвѣтствующія углубленія, а на другомъ ея полѣ имѣются дыры для болтовъ другой, подобной ей, опоки. Внутренній діаметръ опоки на восемь дюймовъ болѣе діаметра бочки валка, а высота ея, мѣряя по оси, равняется длинѣ шен валка и плюсъ высота прибыли.

Фигура 4-я изображаетъ трубообразную опоку въ продолжномъ рзрѣзѣ по линіи *A'B'* и въ поперечномъ по линіи *C'D'*.

Приготовленіе изъ формовой земли концевыхъ частей формы валка въ вышеописанныхъ опокахъ дѣлается по деревяннымъ моделямъ, представляющимъ собою концевыя части валковъ; размѣры моделей одинаковы съ размѣрами соотвѣтствующихъ частей валка, за исключеніемъ діаметра шей, который у моделей дѣлается на одинъ дюймъ больше.

Фигура 5-я представляетъ модель одной части, а фигура 6-я модель другой части верхняго валка; *a'* и *a''* означаютъ шеи; *b'*—шестигранный хвостъ; *c'* и *c''*—бочку; *И*—модель прибыли; послѣдняя модель присаживается на деревянные нагели къ концу шеи *a''* при формовкѣ верхняго валка, и къ концу шестиграннаго хвоста *b'* при формовкѣ нижняго валка. На фигурѣ 7-й показана модель четырехграннаго хвоста для нижняго валка; она присаживается къ концу шеи *a''* модели.

Прибыль размѣрами зависитъ отъ величины объема валка; діаметръ ея дѣлають въ  $\frac{2}{3}$  діаметра бочки, а высоту въ  $\frac{2}{3}$  длины бочки.

Формовочную землю, изъ которой готовится форма валка, составляетъ смѣсь одной части сыраго глинистаго песку, добываемаго въ 60 верстахъ отъ завода около деревни Калюткиной, съ двумя частями старой формовой



земли, бывшей въ употребленіи; смѣсь эта для употребленія въ дѣло смачивается до извѣстной степени водою и просѣивается проволочнымъ сѣвкомъ для болѣе однороднаго смѣшенія и для отдѣленія крупныхъ постороннихъ кусковъ. Надлежащая степень влажности въ формовой землѣ узнается посредствомъ сжатія ея въ рукѣ, при чемъ она должна образовать одинъ комокъ, который отъ давленія пальцемъ разсыпается и не оставляетъ на рукѣ сырости.

Формовка валка, или приготовленіе изъ формовочной земли формы для отливки валка, производится слѣдующимъ образомъ:

Чугунную безъ крышки опоку, имѣющую видъ ящика, набиваютъ до верхняго поля формовочной землею, насыпая послѣднюю слоями, въ три дюйма толщиною, и утрамбовывая по всему ящику равномерно; наложивъ на опоку крышку съ доской, чрезъ большое отверстіе послѣдней выгребаютъ часть утрамбованной земли, дѣлая мѣсто для помѣщенія деревянной модели (см. фигура 5-я) верхняго валка; въ приготовленную яму устанавливаютъ модель шестиграннымъ хвостомъ внизъ, такъ чтобы шея *a'* модели помѣщалась въ крышкѣ, а бочка *c'* находилась сверхъ крышки, образуя съ плоскостію доски, повернутой къ крышкѣ, со всѣхъ сторонъ равные углы; около установленной модели пустое мѣсто въ опокѣ затрамбовывается формовочною землею. Потомъ крышку снимаютъ и сдѣланную въ ящикѣ набивку повышаютъ формовой землею до половины шеи модели и придаютъ ей форму усѣченной четырехгранной пирамиды, срубывая сверхъ ящика бока ея косвенными, а верхнюю поверхность—горизонтальной плоскостями. Для заформовки остальной части шеи модели, накрываютъ на ящикъ крышку (безъ доски), предварительно посыпавъ открытыя грани пирамидальной набивки тонкимъ слоемъ сухаго кварцеваго песку; устанавливаютъ на верхней плоскости набивки въ

наклонномъ положеніи деревянный цилиндрикъ, верхній конецъ котораго долженъ проходить въ средину малаго отверстія доски *c*, при наложеніи послѣдней на крышку; прикрѣпивъ къ ящичку скобами крышку, наполняютъ послѣднюю формовой землею; при этомъ, для удержанія набивки, въ продольныя стѣны крышки вкладываются, намазанные жирною глиною, два вѣтвистые желѣзные бруска *d, d* (см. фиг. 2-я), безъ которыхъ средина набивки при подъемѣ можетъ вывалиться. Затѣмъ лишнюю формовую землю съ набивки сръзавъ линейкой подъ одну плоскость съ верхнимъ полемъ крышки, на послѣднюю накладываютъ съ отверстіями доску и прикрѣпляютъ къ полю скобами; около модели и деревяннаго цилиндрика формовую землю набивку повышаютъ до верхней плоскости доски.

На фигурѣ 8-й можно видѣть оконченную набивку нижней части формы въ вертикальномъ по оси модели и цилиндрика разрѣзѣ; *A*—опока; *B*—крышка съ доской *c*; *c', a', b'*—модель части валка; *d'*—деревянный цилиндрикъ; *Q*—набивка изъ формовой земли въ ящикѣ; *Q'*—набивка въ крышкѣ; *k k*—скобы съ клиньями.

Одновременно съ вышеописанной формовкой производится приготовленіе другой концевой части формы. Въ пустоту чугунаго наличника, поставленнаго на чугунную гладкую плиту осью вертикально, вставляется бочкой модель другой концевой части валка (къ концу шеи этой модели присажена модель для прибыли); затѣмъ на наличникъ ставится чугунная въ видѣ трубы опока (фиг. 4), причеиъ болты, закрѣпленные въ ея накалѣ, входятъ въ соответствующія въ стѣнахъ наличника углубленія; образовавшійся промежутокъ между моделью и стѣнами опоки затрамбовывается формовой землею.

Фиг. 9-я представляетъ въ вертикальномъ по оси модели разрѣзѣ оконченную вышеописанную набивку; *P*—



стѣны наличника;  $a'' c''$  модель валка;  $H$ —модель при-  
были;  $p$ —опока;  $Q''$ —набивка формовой земли.

Кончивъ набивку концевыхъ частей залочной формы, приступаютъ къ вынутію изъ нее моделей; для этого предварительно смачиваютъ водою, около моделей, съ поверхности формовую землю набивки и разшатываютъ модели въ разныя стороны. Выниманіе моделей производится по направленію осей подъемомъ. Послѣ вынутія моделей, кромки у формы исправляютъ, если онѣ окажутся попорченными.

Для провода жидкаго чугуна въ форму фонтаномъ, употребляется чугунная съ накалами по концамъ труба, внутренность которой имѣетъ изъ формовой земли набивку съ пустотой по оси трубы; діаметръ пустоты въ одномъ концѣ 3 дюйма, а въ другомъ 2,5 дюйма.

На фигурѣ 10-й показано въ продольномъ разрѣзѣ и въ планѣ фонтанная съ набивкой труба;  $n$ —стѣны трубы;  $M^2$ —набивка;  $g$ —конусовидная пустота.

Для образованія проходовъ (литниковъ), по которымъ жидкій чугунъ вливался бы изъ фонтана въ форму, на верхней плоскости пирамидальной набивки, сдѣланной въ ящикѣ (опокѣ), прорѣзываютъ отъ цилиндрическаго углубленія, оставшагося отъ деревяннаго цилиндрика, къ формѣ шеи три жолобообразныя борозды, давъ имъ, при встрѣчѣ съ формой шеи, направленіе въ одну сторону по касательнымъ; сумма поперечныхъ сѣченій этихъ трехъ жолобковъ должна быть не менѣе поперечнаго сѣченія нижней части (узкаго конца) фонтана. См. фиг. 11-я:  $A$ —опока;  $Q$ —набивка формовой земли;  $b'$ —форма шестиграннаго хвоста;  $a'$ —форма нижней половины шеи;  $d$ —основаніе фонтанной трубы;  $g, g, g$  жолобообразныя борозды (литники).

Готовыя песчаныя формы, послѣ исправленія поврежденій, сдѣланныхъ при выниманіи моделей, окрашиваются

на два раза формовыми чернилами, которыя, покрывъ при этомъ внутреннія стѣны формъ тонкимъ (до 4-хъ точекъ) слоемъ, по трудноплавкости своей предохранять формовую землю ихъ отъ привариванія къ поверхности соприкасающейся къ ней массы расплавленнаго чугуна.

Въ составъ формовыхъ чернилъ входятъ: вода, бѣлая огнепостоянная глина, мука (изъ ржи или ячменя) и уголь въ тонкомъ порошокѣ. Приготовленіе чернилъ дѣлается слѣдующимъ образомъ: въ водѣ распускаютъ бѣлой глины столько, чтобы на погруженной въ приготовленный растворъ рукѣ глина садилась тонкимъ (въ толщину листа писчей бумаги) слоемъ; потомъ прибавляютъ на каждое ведро глинистаго раствора по два фунта муки и наконецъ примѣшиваютъ древесноугольнаго мусора въ такомъ количествѣ, чтобы чернила имѣли густоту молочныхъ сливокъ.

Послѣ окрашенія формовыми чернилами, песчаныя формы и фонтанная труба затаскиваются на чугунныхъ тележкахъ въ сушильную печь для просушки. Сушка формъ производится дымомъ отъ сосновыхъ дровъ, сложенныхъ около тележекъ съ формами кострами; дрова сгораютъ при затворенныхъ дверяхъ печи, дымъ отъ нихъ выходитъ изъ печи около дверей въ небольшія отверстія. Черезъ 12 часовъ отъ начала сушки формы совершенно высыхаютъ. Расходъ дровъ на сушку составляетъ  $\frac{3}{4}$  квартирной сажени (длина полѣна аршанъ).

Высушенныя части формы въ тепломъ состояніи складываются, для отливки въ нихъ валка, въ литейномъ чанѣ въ слѣдующемъ порядкѣ:

На фундаментъ (полъ литейнаго чана) ставится ящичку подобная опока, осью своей формы вертикально; на нее накрываютъ крышку съ формой верхней части шеи и скрѣпляютъ съ опокой скобами. На установленную песча-

ную форму концевой части вала ставится чугушная форма (наличникъ) средней части вала; ось наливника должна совпадать съ продолженной осью песчаной формы, что и повѣряется шаблономъ, прикладывая послѣдній съ разныхъ сторонъ къ стѣнамъ составленныхъ частей формы; внутренность теплаго (въ 30°Р.) наливника передъ складкой натирается простымъ мыломъ, или намазывается сусломъ или пивомъ. На чугушную форму ставится сверху трубовидная опока съ формой другой шеп вала и прибыли, наблюдая при этомъ, чтобы оси всѣхъ трехъ частей формы составляли одну отвѣсную линію — общую ось формы.

Но какъ накалы у опокъ нестроганы, то при наложеніи ихъ одну на другую между ними образуются щели, чрезъ которыя жидкій чугунъ, подъ вліяніемъ высокаго напора, можетъ изъ формы выбѣжать. Для избѣжанія этого неблагопріятнаго обстоятельства, между полями опокъ при складкѣ формы кладется, намятая на конскомъ калу до густоты жидкаго тѣста, жирная глина, избытокъ которой выжимается наружу; для той же цѣли внутренніе спаи, образовавшіеся между набивкой сложенныхъ частей формы, также замазываются вышеупомянутой глиною. Фонтанная труба ставится отвѣсно, узкимъ концомъ пустоты своей внизъ, на крышку нижней опоки, такимъ образомъ, чтобы пустота ея составляла съ цилиндрическимъ углубленіемъ, отъ котораго проведены къ формѣ литники, одну общую пустоту; при этомъ подъ поле трубы подкладывается глина; она прикрѣпляется къ крышкѣ двумя болтами *i* и скобами *k*. Наконецъ складка формы оканчивается тѣмъ, что всѣ наружные спаи между сложенными ея частями замазываются глиною.

На фигурѣ 12-й представлена въ вертикальномъ по осямъ формы и фонтана разрѣзѣ готовая къ отливкѣ вала форма; *A* — нижняя опока; *Q* — набивка въ нижней опокѣ;

*B* — крышка нижней опоки съ набивкой *Q'*; *c* — доска крышки; *b'* — форма шестиграннаго хвоста; *a'* — форма шеи; *d* — основаніе фонтана; *g* — литники; *P* — чугунная форма для бочки *c'*; *p* — верхняя опока съ набивкой *Q''*; *a''* — форма другой шеи валка; *H* — форма для прибыли; *n* — фонтанная труба съ набивкой *N*<sup>2</sup> и пустотой *f* для пропуска жидкаго чугуна въ нижнюю часть формы.

Средняя часть (наличникъ) формы предъ отливкой должна быть нагрѣта отъ 80° до 120° P.; нагрѣваніе ея дѣлается древеснымъ углемъ, разложеннымъ около наличника въ желѣзномъ жолобѣ.

Расплавленный чугунъ вливается въ фонтанную трубу по воронкѣ, приготовленной изъ формовой земли въ желѣзномъ кожухѣ. Форма воронки представлена на фигурѣ 13 й.

Чугунъ, доведенный въ расплавленномъ состояніи до надлежащаго свойства и извѣстной степени жидкости, изъ печей проводится по жолобообразной бороздѣ въ резервуаръ, въ которомъ его скопляютъ до двухъ кубическихъ футовъ (по объему) и выпускаютъ изъ него чрезъ отверстіе, сдѣланное у самаго дна, въ короткую борозду, соединенную съ воронкой. Во все время отливки валка чугуна въ резервуарѣ держать накопленнымъ въ вышеозначенномъ объемѣ съ двоякою цѣлію: а) для болѣе однороднаго смѣшенія его и б) чтобы удержать выделяющийся изъ чугуна шлакъ и унесенную изъ борозды землю; съ послѣднею цѣлію дѣлается при входѣ чугуна изъ борозды въ воронку переноръ. На фиг. 12-й изображены воронка *v* и переноръ *z* въ продольномъ разрѣзѣ.

Борозды, по которымъ чугунъ течетъ изъ печи въ форму, набиваются изъ формовой земли въ чугунныхъ жолобахъ, окрашиваются формовыми чернилами и сушатся разложеннымъ на желѣзные листы древеснымъ углемъ,



Резервуаръ имѣеть форму чаши; внутренность его, выложенная изъ огнепостояннаго кирпича и обмазанная огнепостоянною глиною, предъ отливкой нагрѣвается древеснымъ углемъ до краснокальнаго жара; онъ имѣеть у самаго дна круглое отверстіе (діаметромъ въ три дюйма), въ которое, для увеличенія или уменьшенія притока чугуна, вставляется чугунная конусообразная съ желѣзною ручкою затычка, покрытая тонкимъ слоемъ огнепостоянной глины.

Чугунъ на отливку валковъ въ металлическую форму употребляется судя по излому 2-хъ дюймовыхъ цилиндриковъ, отъ третнаго-сѣраго до третнаго-бѣлаго; онъ получается отъ переплавки въ отражательныхъ печахъ сѣраго чугуна, выплавленнаго въ доменной печи изъ тѣхъ бурыхъ желѣзняковъ, которые имѣють свойство давать при правильномъ ходѣ плавки мягкій сѣрый чугунъ, способный при медленномъ переходѣ изъ жидкаго состоянія въ твердое выдѣлять изъ своей массы въ меньшемъ количествѣ графитъ <sup>1)</sup>; въ расплавленный чугунъ прибавляютъ отъ 12 до 18% желѣза въ мелкихъ обрѣзкахъ и обсѣчкахъ. Примѣшанное въ расплавленный чугунъ желѣзо играетъ ту главную роль, что оно, нагрѣвшись до температуры расплавленнаго чугуна, соединяется съ заключающимся въ чугунѣ углеродомъ, образуя сталеватую массу и, растворившись въ расплавленномъ чугунѣ, дѣлаеть послѣдній гуще и придаетъ ему въ нѣкоторой степени свойства стали. Желѣзные обрѣзки и обсѣчки должны быть употреблены чистые, безъ ржавчины, которая отбѣливаетъ чугунъ, дѣйствуя на него окислительнымъ образомъ, и разгорячаетъ его до высокой степени жидкости.

---

<sup>1)</sup> Съ этимъ свойствомъ чугуны признаны, опытами, хорошими на отливку артиллерійскихъ орудій.

Отражательныя печи (ихъ имѣется четыре) устроены самодувныя съ высокими (до 96 футовъ) трубами; въ каждой печи можно за разъ расплавлять до 350 пудовъ. Внутренность этихъ печей сдѣлана по образцу американскихъ; расплавленный въ нихъ чугуны течетъ противъ пламени въ зумфъ, расположенный рядомъ съ тоильнымъ пространствомъ. Печи дѣйствуютъ сухими сосновыми дровами.

Чугунъ, для расплавленія въ отражательной печи, предварительно разогрѣтой въ продолженіи отъ двухъ до трехъ часовъ, складывается, или вѣрнѣе сбрасывается на печной подѣ, приготовленный изъ кварцеваго песку и заваренный во время разогрѣванія печи, доменнымъ стекло-виднымъ фиолетоваго или дымчатаго цвѣта шлакомъ. Послѣ расплавленія всего насаженнаго въ печь чугуна, въ немъ растворяютъ нагрѣтое до 80°Р. расковочное желѣзо, въ количествѣ отъ 12 до 18%, смотря по свойству расплавленнаго чугуна; все количество желѣза бросается въ расплавленный чугуны на два или на три раза; время растворенія въ чугуны желѣза продолжается отъ 30 до 60 минутъ.

По раствореніи въ расплавленномъ чугуны желѣза, отъ каждаго раза его заброски берутъ пробу чугуна, выливая его на ровную, нѣсколько наклонную поверхность сухой формовой земли; при этомъ замѣчаютъ степень жидкости чугуна, а по излому плитки, получившейся по отвердѣніи чугуна, судятъ о его свойствахъ. Когда изломъ чугуна въ плиткѣ будетъ бѣлый съ сѣрыми крапинами, тогда, для болѣе точнаго опредѣленія его свойствъ, берутъ пробу въ толстой массѣ, выливая расплавленный чугуны въ продолговатое углубленіе, сдѣланное въ сыромъ формовочномъ пескѣ; по отвердѣніи чугуна въ пробѣ, ее вынимаютъ изъ песку и, простудивъ холоднымъ воздухомъ или теплою водою, ломаютъ поперегъ около



средины, то есть по большому поперечному сѣченію. Если изломъ этой пробы болѣе сѣрый, съ третьею частію бѣлаго металла, то чугуны по свойству относятся къ третнему-сѣрому; если же по равной части сѣраго и бѣлаго металловъ, то къ половинчатому; когда же преобладаетъ бѣлый металлъ, съ третьею частію сѣраго, то причисляютъ его къ третнему-бѣлому.

На фигурѣ 14-й изображена форма печной пробы въ настоящую величину.

Выборъ того или другаго свойства чугуна на отливку валка зависитъ отъ поперечныхъ размѣровъ послѣдняго. Чѣмъ масса чугуна толще, тѣмъ середина ея будетъ медленнѣе переходить изъ жидкаго состоянія въ твердое и, следовательно, тѣмъ болѣе успѣетъ выдѣлить изъ себя углерода, который изъ химическаго соединенія съ желѣзомъ обратится въ механическую примѣсь, то есть въ графитъ. На этомъ основаніи для толстыхъ валковъ чугуны должны быть болѣе жесткіе, то есть, въ которыхъ вообще углерода содержится меньше.

Степень жидкости чугуна, при всѣхъ вышеописанныхъ его свойствахъ, должна быть одинакова; она узнается по скорости отвердѣнія расплавленнаго чугуна въ пробѣ и по выдѣленію имъ изъ послѣдней искръ. Жидкій чугуны до отвердѣнія своего играетъ въ пробѣ до  $1\frac{1}{2}$  минуты, отдѣляя изъ себя тѣмъ болѣе искръ, чѣмъ по свойствамъ своимъ онъ подходитъ ближе къ бѣлому, то есть чѣмъ онъ жестче. Напротивъ, густой чугуны, бѣлаго качества, въ пробѣ остываетъ съ поверхности быстро, съ отдѣленіемъ небольшой искры, а при свойствахъ, подходящихъ болѣе къ сѣрому, и вовсе не отдѣляетъ искръ.

Опытами найдено, что на отливку валковъ въ металлическую форму расплавленный чугуны долженъ имѣть степень жидкости, приближающуюся къ густому, густоватую, при которой онъ носитъ техническое названіе

«саловатый». Эта степень жидкости въ чугунахъ опредѣляется по слѣдующимъ признакамъ: расплавленный чугуна въ открытой (печной) пробѣ играетъ тихо и въ продолженіи не болѣе полуминуты, съ отдѣленіемъ при этомъ мелкой искры если онъ бѣлаго качества; при черпаніи изъ печи на пробу желѣзной, обмазанной тонкимъ слоемъ огнепостоянной глины и нагрѣтой въ печи до высокой температуры ложкой, онъ остается на стѣнахъ послѣдней довольно толстымъ (до одной линіи) слоемъ; вылитый на ровную изъ сухой формовой земли площадь, имѣющую наклонъ къ горизонту до  $10^{\circ}$ , онъ разливается одинаковой толщины слоемъ.

Чугуна, доведенный до надлежащаго свойства и до опредѣленной степени жидкости, выпускается изъ печи въ приготовленную форму.

При употребленіи чугуна различныхъ свойствъ и неодинаковой степени жидкости на отливку валковъ въ металлическую форму, получались слѣдующіе результаты:

1) Изъ чугуна, по свойствамъ своимъ совершенно бѣлаго или близкаго къ бѣлому, что опредѣляется по излому печныхъ пробъ и по излому литниковъ у самой шеи валка, въ расплавленномъ состояніи густаго, или по бороздамъ бѣжавшаго тихо, при наполненіи средней чугунной части формы, нагрѣтой до  $50^{\circ}$  Реомюра, слабо вертѣвшагося, особенно въ верхней ея половинѣ, такъ что свѣжій чугуна поднимался вверхъ болѣе по оси формы, отбивая съ поверхности массы чугуна къ стѣнамъ наличника грязь, валки получались по поверхности бочки грязноватые на глубину до четырехъ линій (мѣряя по радиусу бочки). Изломъ чугуна въ массѣ бочки у подобныхъ валковъ имѣетъ наружный слой, въ два дюйма толщиною, бѣлаго цвѣта, лучистаго по радиусамъ бочки сложенія; промежуточный слой чугуна, въ одинъ дюймъ толщиною, представляетъ постепенный переходъ изъ бѣ-

лаго въ свѣтлосѣрый очень мелкозернистаго сложенія; и большая часть массы, по оси бочки, бываетъ свѣтлосѣраго цвѣта, очень мелкозернистаго сложенія. Въ наружномъ слоѣ бѣлаго чугуна присутствуютъ раковины, пустыя или съ дробинами, діаметромъ отъ одной до пяти линій; нѣкоторыя изъ нихъ расположены отъ поверхности бочки на глубинѣ менѣе одной линіи; въ промежуточномъ слоѣ и въ массѣ свѣтлосѣраго чугуна раковины не оказывались. Изломъ чугуна въ шеяхъ у начала бочки плотнаго мелкозернистаго сложенія, свѣтлосѣраго цвѣта.

2) Изъ чугуна не выше третнаго сѣраго, имѣвшаго въ изломѣ печной пробы преобладающую массу свѣтлосѣраго цвѣта, мелкозернистаго сложенія, въ которой расположенъ бѣлый чугунъ гнѣздами, въ совокупности занимающая не болѣе одной трети всей массы, а въ изломѣ литниковъ, у шеи валковъ, имѣвшаго свѣтлосѣрый цвѣтъ и мелкозернистое сложеніе, въ расплавленномъ состояніи очень жидкаго по бороздѣ бѣжавшаго широкой струей; при наполненіи средней чугунной части формы, нагрѣтой до 120°P., круто вертѣвшагося, даже до наполненія всей прибыли, такъ что свѣжій чугунъ во все время наполненія бочки поднимался вверхъ около стѣнъ валичника, отбивая грязь къ оси формы, а по оси формы поднимался чугунъ уже сгустившійся, покрытый шляпою грязи, валки получались по поверхности бочки чистые, но съ наружной трещиной по длинѣ бочки, шириною по поверхности отъ 2-хъ до 4-хъ линій, выклинивавшейся въ глубину по толщинѣ верхняго слоя бѣлаго чугуна. Изломъ чугуна въ массѣ бочки у подобныхъ валковъ имѣетъ наружный слой бѣлаго металла на толщину одного дюйма (мѣряя по радіусу), подъ которымъ расположенъ слой, въ дюймъ толщиною, чугуна переходнаго изъ бѣлаго въ свѣтлосѣрый, мелкозернистый; средину массы, по оси валка, занимаетъ чугунъ среднезернистаго сложенія, свѣтлосѣраго

цвѣта. Раковины въ этихъ валкахъ расположены кольцеобразной группой въ сѣрой массѣ около слоя переходнаго чугуна. Изломъ шей среднезернистаго плотнаго сложенія, свѣтлосѣраго цвѣта.

3) Изъ чугуна по излому печныхъ пробъ отъ половничатаго до третнаго-бѣлаго, а въ изломѣ литниковъ пестраго цвѣта съ преобладающей массой сѣраго металла, въ расплавленномъ состояніи имѣвшаго среднюю степень жидкости или болѣе приближавшагося къ густому (саловатый), при наполненіи средней части формы, нагрѣтой отъ  $80^{\circ}$  до  $120^{\circ}$  Р., вращавшагося ровной струей во всю вышину бочки, до верхней шеи, поднимаясь при этомъ около стѣнъ наличника и образуя около него чистую, безъ грязи, кольцеобразную поверхность на ширину не болѣе одного дюйма, тогда какъ грязь поднималась въ видѣ шляпы по оси формы, не касаясь стѣнъ наличника, валки получались по поверхности бочки чистые безъ грязи и цѣлые безъ трещины. Изломъ чугуна въ массѣ бочки имѣетъ наружный слой бѣлаго цвѣта, лучистаго по радіусамъ бочки сложенія, толщиной отъ одного до двухъ дюймовъ, смотря по свойству чугуна, употребленнаго на отливку; подъ бѣлымъ слоемъ расположенъ, въ дюймъ толщиной, слой чугуна переходнаго изъ бѣлаго въ свѣтлосѣрый, очень мелкозернистаго сложенія; средину массы, по оси валка, составляетъ чугунокъ мелкозернистаго сложенія, свѣтлосѣраго цвѣта. Около слоя переходнаго чугуна въ сѣрой массѣ расположены кольцеобразной группой раковины. Изломъ шей плотный, мелкозернистый, свѣтлосѣраго цвѣта.

Отсюда извлекаются слѣдующія главныя (техническія) условія, при которыхъ отливка валковъ въ металлическую форму должна быть успешна:

а) Чугунокъ, употребляемый на отливку валка, въ расплавленномъ состояніи долженъ быть болѣе густоватый,



чтобы онъ, при остываніи въ чугунной части формы, по всей своей массѣ быстро перешолъ изъ жидкаго состоянія въ твердое.

б) Свойствомъ своимъ чугунъ, употребляемый на отливку валка, долженъ находиться въ предѣлахъ отъ третнаго-сѣраго до третнаго-бѣлаго, судя по излому печныхъ пробъ; выборъ того или другаго свойства зависить отъ размѣровъ діаметра валка.

в) Должно избѣгать употребленія на отливку валка въ металлическую форму чугуна жидкаго, хотя бы онъ свойствомъ своимъ былъ совершенно бѣлый, потому что переходъ горячаго чугуна изъ жидкаго состоянія въ твердое въ срединѣ массы бываетъ продолжительнѣе, чѣмъ въ наружномъ слоѣ, и онъ при этомъ успѣетъ выдѣлить изъ себя болѣе графита, а слѣдовательно свойствами своими будетъ больше разниться отъ чугуна въ наружномъ слоѣ, быстро охлажденнаго массою наличника. При охлажденіи, отвердѣвшій наружный слой бѣлаго чугуна долженъ сдѣлать большую усадку, чѣмъ подъ нимъ лежащіе слои сѣраго чугуна, который будетъ остывать медленнѣе; отъ чего необходимо, при большой разности въ усадкѣ и времени охлажденія упомянутыхъ слоевъ, наружный слой бѣлаго долженъ разорваться.

г) Для устранения въ наружномъ слоѣ раковинъ и по поверхности бочки грязи, при употребленіи на отливку валка чугуна густоватаго, послѣдній, при наполненіи чугунной части формы валка, долженъ быстро вращаться около стѣнъ наличника во всю его вышину. Достигнуть большой скорости при вращательномъ движеніи густоватаго чугуна около стѣнъ чугунной формы возможно, увеличивъ напоръ чугуна, или, точнѣе, высоту фонтанной трубы, и сдѣлавъ діаметръ нижней шен равнымъ діаметру бочки или немного менѣе послѣдняго.

е) Степень нагрѣванія чугунной части формы должна быть въ предѣлахъ отъ 80° до 120° по Реомюру.

Строго придерживаясь вышеописанныхъ условій, отливка валковъ въ металлическую форму была вполне удачною, но, къ сожалѣнію, дѣятели завода воспользоваться ими успѣли при концѣ выполненія заказа.

Хотя достиженіе хорошихъ результатовъ по отливкѣ валковъ въ металлическую форму стоитъ по большому количеству брака (бракъ валковъ составляетъ болѣе 40%) екатеринбургскому монетному двору очень дорого, потому что расходы отъ негодныхъ валковъ расположены на годные, но за то послѣдніе валки, имѣя закалку до 2-хъ дюймовъ толщиною, выполнять безъ сомнѣнія требуемая отъ нихъ условія и могутъ служить въ десять разъ долѣе прежнихъ валковъ, отлитыхъ изъ доменной печи и имѣвшихъ не толще полутора линій закалку, которая во время работы трескалась, образуя сѣдины, выкрашивалась мѣстами и вдавливалась, образуя по длинѣ бочки впадины; и съ настоящаго времени упомянутому монетному двору вполне можно рассчитывать, что онъ будетъ получать съ каменскаго завода, для своихъ экстренныхъ работъ, по недорогой цѣнѣ, хорошіе и благонадежные валки.

По моему мнѣнію, чугунные валки съ закаленною на глубину до двухъ дюймовъ поверхностію вполне могутъ быть приспособлены для прокатки желѣза въ мелкіе сорта, не говоря уже о листовомъ, для котораго они безъ всякаго сомнѣнія будутъ хороши, стоитъ лишь выточить ручки, которые будутъ помѣщаться въ твердомъ, обладающемъ въ нѣкоторой степени свойствами стали, металлѣ. Конечно, нагрѣзка ручьевъ на валкахъ съ закаленною поверхностію будетъ стоять во много разъ дороже, чѣмъ на обыкновенныхъ валкахъ, отлитыхъ въ песокъ, но за то первые валки съ выгодною излишніе задолженные на нихъ



расходы окупать своею прочностію и, главное, сохраненіемъ данной ручьямъ фигуры.

Въ заключеніе всего считаю нелишнимъ обратить вниманіе читателя на средній расходъ матеріаловъ, припасовъ и рабочихъ поденщинъ на отливку валка, для яснаго опредѣленія стоимости послѣдняго по отливкѣ.

*По литейному цеху.*

Для формовки и отливки одного валка, съ приготовленіемъ формовой земли и чернилъ и съ уборкою сору, за-  
должается:

а) Рабочихъ поденщинъ:

		За под.	На сумму.
Формовщиковъ . . . . .	10 под.	по 50 коп.	= 5 р. — к.
Литейщиковъ . . . . .	10	50	5 —
Чернорабочихъ . . . . .	3	25	» 75
Лошадей . . . . .	1	25	» 25

б) Матеріаловъ и припасовъ:

		За тысячу.	На сумму.
Песку краснаго . . . . .	25 пуд.	42 р. — к.	= 1 р. 5 к.
Глины жирной . . . . .	13	5 94	» 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
	кв. саж.	За саж.	
Дровъ сосновыхъ . . . . .	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	2 80	2 10
	кор.	кор.	
Угля сосноваго . . . . .	<sup>16</sup> / <sub>24</sub>	2 85	1 90
		пуд.	
Желѣза листоваго . . . . .	4 фун.	1 50	» 15
Свѣчь сальныхъ . . . . .	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4 70	» 15
Мыла . . . . .	<sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3 40	» 2
		фун.	
Жиру рыбаго . . . . .	<sup>1</sup> / <sub>3</sub>	по 50	» 17
		штука.	
Рѣшотокъ черем. . . . .	<sup>1</sup> / <sub>10</sub> шт.	по 15	» 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

---

Итого 16 р. 63<sup>1</sup>/<sub>4</sub> к.

*По дѣйствию отражательныхъ печей.*

1) Для дѣйствія одной печи на отливку валка употреб-  
ляется:

а) Матеріаловъ и припасовъ:

		Пуд.		На сумму.
Чугуна доменнаго (пушечнаго) . . . . .	160 пуд.	» р. 50 к.	= 80 р.	— к.
Жельза расковоч- наго. . . . .	24	» 20	4	80
Дровъ сосновыхъ:				
		саж.		
колотыхъ сухихъ . . . . .	6 кв. с.	3 60	21	60
колотыхъ сырыхъ . . . . .	$\frac{1}{2}$	2 92	1	46

б) Рабочихъ поденщинъ:

Плавильщиковъ . . . . .	1 под. по	» 50	»	50
— . . . . .	1	» 40	»	40
Рабочихъ. . . . .	2	» 25	»	50

2) Для приготовления и поправки печи къ плавкѣ:

а) Матеріаловъ:

		Тысяча.		Сумма.
Песку кварцеваго 50 пуд. по	3 р. — к.	=	» р. 15 к.	
Кирпича огнепо- стояннаго . . . . .	10 шт.	28 73	»	$28\frac{3}{4}$
Глины огнепо- стоянной. . . . .	20 фун.	» —	»	2
Кварцу толчен. )				
Песку формовоч- наго . . . . .	1 пуд.	» —	»	$\frac{1}{2}$
Свѣчь сальныхъ. . . . .	$\frac{1}{4}$ фун.	» —	»	3

б) Рабочихъ поденщинъ:

Плавильщиковъ . . . . .	1 под.	» 50	»	50
Каменьщиковъ . . . . .	1	» 50	»	50
Чернорабочихъ . . . . .	2	» 25	»	50

3) Для подвозки чугуна, желѣза, дровъ, песку и для отвозки бороздоваго чугуна, шлаку, сору и проч.

Чернорабочихъ . . . . .	5	под.	25	к.	=	1	р.	25	к.
Лошадей . . . . .	5		25			1		25	

---

Итого 113 р. 75<sup>1</sup>/<sub>4</sub> к.

Получается отливокъ

а) Валокъ, вѣсомъ въ . . . . .	61	пуд.
б) Молотовъ и наковалень для кричной фабрики ниж- неисетскаго завода . . . . .	58	
в) Чугуна пудлинговаго . . . . .	10	
г) Чугуна въ бороздахъ и литникахъ . . . . .	34	

---

Итого 163 пуд.

Угаръ составляетъ до 11,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Чугунъ пудлинговый, бороздовый и въ литникахъ принимается по цѣнѣ доменнаго обыкновеннаго чугуна въ 30,5 коп., всего 44 пуда на сумму 13 руб. 42 к. А потому стоимость 119 пудовъ чугуна въ припасахъ (валокъ, молота и наковальни), переплавленнаго въ отражательной печи съ примѣсью 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub> желѣза, выразится числомъ: 100 руб. 33<sup>1</sup>/<sub>4</sub> коп. (113 руб. 75<sup>1</sup>/<sub>4</sub> коп. — 13 р. 42 коп. = 100 руб. 33<sup>1</sup>/<sub>4</sub> коп.), а цѣна одного пуда чугуна, употребленнаго въ издѣлія, обходится около 84<sup>1</sup>/<sub>2</sub> копѣекъ.

Съ разложеніемъ отъ литейнаго цеха расходовъ 16 р. 63<sup>1</sup>/<sub>4</sub> коп., употребленныхъ на отливку собственно валка, вѣсомъ въ 61 пуд., на каждый пудъ чугуна въ валкѣ прибавится 27<sup>1</sup>/<sub>4</sub> коп. И такъ, пудъ чугунаго валка по отливкѣ обходится цеховыми расходами въ 1 р. 11<sup>3</sup>/<sub>4</sub> к.

АРТЕМИЙ ЕВТЕРЬЕВЪ.

## ОБЪ УСПѢХАХЪ ГОРНОЗАВОДСКИХЪ МАШИНЪ ЗА ПОСЛѢД- НІЯ 100 ЛѢТЪ <sup>1)</sup>.

Разсматривая горнозаводскія машины, необходимо всего прежде различать: употребляются ли онѣ во всякой промышленной и фабричной технику, или только исключительно служатъ для горнозаводскихъ производствъ. Такъ называемыя движущія машины (пріемники), непосредственно принимающія на себя дѣйствіе силъ, какъ напримѣръ воды, пара и друг., служатъ для всѣхъ родовъ промышленной техники. Многія же изъ рабочихъ, или исполнительныхъ горнозаводскихъ машинъ употребляются исключительно только въ горнозаводскихъ производствахъ. Кромѣ того въ сихъ послѣднихъ употребляются также многія машины изъ другихъ отраслей промышленной техники, но съ нѣкоторыми измѣненіями и особыми приспособленіями, какъ напримѣръ водоподъемные насосные ставы, толчен и проч.

Предметъ настоящей статьи состоитъ въ обзорѣннн тѣхъ важнѣйшихъ горнозаводскихъ машинъ, которыя были или изобрѣтены или существенно улучшены въ послѣднія 100 лѣтъ и которыя много способствовали успѣхамъ горной и заводской промышленности.

Разумѣя въ общемъ смыслѣ, успѣхи горнозаводскихъ машинъ состоятъ въ томъ, что сими послѣдними достигнуты слѣдующія цѣли.

1) Животныя силы, столь невыгодныя для исполненія механическихъ работъ, замѣнены другими силами, болѣе могучими и болѣе выгодными.

---

<sup>1)</sup> Подъ этимъ названіемъ вышла въ свѣтъ статья горнаго совѣт. и профес. Ю. Вейсбаха въ апрѣлѣ сего года. Мы предлагаемъ переводъ оной въ извлеченіи.

2) Слабыя и непостоянныя силы вѣтра и воды замѣнены силою водяныхъ паровъ, прочною и способною развивать весьма значительную напряженность, и наконецъ

3) Нанлучшее пользованіе машинами въ отношеніи производимой ими полезной работы.

Относительно послѣдней цѣли должно сказать, что степень пользованія машинами измѣряется или отношеніемъ дѣйствительно производимой работы къ запасу оной, непосредственно машиной расходуемому, или отношеніемъ исполненной работы къ задолженному капиталу, разумѣя здѣсь издержки содержанія машины и опредѣленный % погашенія съ затраченнаго на построеніе ея капитала. Первымъ отношеніемъ опредѣляется достоинство машины въ техническомъ смыслѣ, какъ болѣе или менѣе совершеннаго прибора, а вторымъ опредѣляется достоинство оной въ промышленномъ смыслѣ. При сужденіи о машинахъ важнѣе принимать дѣйствіе ихъ въ послѣднемъ смыслѣ.

Сравненіе различныхъ силъ, выводимое на основаніи множества опытовъ, приводитъ къ слѣдующимъ заключеніямъ.

Принимая механическую работу въ день въ 6,480,000 килограмметровъ, или въ 86,400 паров. лошадей, или въ 5,760 пудофутовъ, оказывается среднимъ числомъ въ день:

- 1) работа человѣкомъ обходится въ 12 талер.
- 2) работа животною лошадыю » 3 —
- 3) работа водянымъ паромъ . » 1 —
- 4) работа вѣтромъ . . . . » 1/2 —

## I. Успѣхи паровыхъ машинъ.

1) *Водоподъемныя паровыя машины.* Извѣстно, что до 1769 г. еще не существовало паровыхъ машинъ въ томъ смыслѣ, какъ мы разумѣемъ ихъ теперь. *Шьюкоменова*



*опиенная* или *атмосферическая паровая машина*, употреблявшаяся до того времени и послѣ (авторъ видѣлъ въ 1839 г. въ Бельгii подобную атмосферическую машину, возводимую тогда вновь), дѣйствовала давленіемъ атмосферы, вслѣдствіе сгущенія пара отъ дѣйствія струею холодной воды. Поэтому машина Ньюкомена собственно была воздушная и съ одностороннимъ дѣйствіемъ, такъ какъ въ ней поршень опускался внизъ отъ избытка давленія внѣшней атмосферы надъ внутреннюю упругостію сгущеннаго холодною водою пара, а поднимался посредствомъ противовѣса на балансирѣ. Собственно паровыя машины изобрѣтены *Уатомъ въ 1769 г.*; но онѣ не вдругъ вошли во всеобщее примѣненіе, а есть примѣры, что еще въ 70-хъ годахъ прошедшаго столѣтія усовершенствованныя атмосферическія машины возводились силою въ 150 паров. лошадей знаменитымъ экспериментаторомъ *Смитомъ*. Таковыя машины расходовали въ часъ каменнаго угля 18 фунтовъ (русск. мѣры около 20 фунт.) на каждую лошадь, при слѣдующихъ условіяхъ дѣйствія: работа машины въ 40½ паров. лош., діаметръ цилиндра въ 52 дюйма, подъемъ поршня въ 7 ф., число оборотовъ въ минуту 12.

Первыя паровыя машины Уата, подобно атмосферическимъ, были односторонняго дѣйствія и служили для подъема воды изъ рудниковъ. Онѣ отличались отъ атмосферическихъ тѣмъ во-первыхъ, что нисхожденіе поршня дѣлалось вслѣдствіе притока пара, для чего паровой цилиндръ сверху закрывался плотно крышкою; во-вторыхъ, что въ нихъ сгущеніе пара производилось не въ цилиндрѣ, но въ особомъ аппаратѣ, называемомъ *конденсаторомъ* или *холодильникомъ*, который соединялся посредствомъ короткой трубы съ дномъ цилиндра и былъ не только окруженъ снаружи холодною водою, но еще и снабжался особымъ рукавомъ, чрезъ который впускалась струя холод-

ной воды во внутрь аппарата; въ третьихъ, что паръ, дѣйствовавшій на поршень при опусканіи, проводился во время восхожденія его въ цилиндръ подъ поршень и вытекалъ въ конденсаторъ только при слѣдующемъ размахѣ поршня внизъ; поршень поднимался противовѣсомъ. По этому для распредѣленія пара цилиндръ снабжался коробкою съ тремя клапанами, для впуска пара, для выпуска и для мгновенія равновѣсія, изъ коихъ два первые стояли открытыми во время нисхожденія поршня, а послѣдній открывался во время восхожденія его; въ четвертыхъ, что машина снабжалась насосомъ для выкачиванія воды, и отчасти пара и воздуха изъ конденсатора; насосъ этотъ извѣстенъ подъ именемъ *воздушнаго*.

Для передачи движенія служилъ двулучный рычагъ, называемый балансиромъ, съ цѣпиями на обѣихъ штангахъ. Позднѣе Уатъ примѣнилъ для передачи движенія извѣстный механизмъ, до сихъ поръ носящій названіе *уатоза параллелограмма*. Для распредѣленія пара примѣнена была коробка, изобрѣтенная *Бейтономъ*.

Въ первоначальныхъ устройствахъ Уатъ употреблялъ особаго рода котлы, нынѣ рѣдко употребительные.

Въ 1778 г. Уатъ въ своей машинѣ ввелъ новое очень важное приспособленіе, заставивъ паръ дѣйствовать расширеніемъ, вслѣдствіе чего дѣйствіе его машинъ оказалось выгоднѣе.

За исключеніемъ пароваго котла нынѣшнія водоподъемныя паровыя машины съ низкимъ давленіемъ отъ первоначальной постройки съ одностороннимъ дѣйствіемъ мало въ чемъ отличаются.

По потребленію горючаго матеріала машины Уата оказались втрое лучше атмосферическихъ; послѣднія требовали кам. угля въ часъ на лошадь 18 фунт., а первыя только 6 фунтовъ.

Въ началѣ нынѣ текущаго столѣтія начали строить паровыя машины съ высокимъ давленіемъ, которыя были употреблены въ первый разъ въ корнуэльскихъ мѣдныхъ рудникахъ для освобожденія ихъ отъ воды. Общее устройство машинъ съ высокимъ давленіемъ очень сходно съ машинами Уата простаго дѣйствія, съ тою лишь разностию, что съ увеличеніемъ упругости пара и вмѣстѣ съ тѣмъ съ увеличеніемъ силы отъ расширенія онаго достигнуто болѣе экономическое дѣйствіе по расходованію угля: новыя машины потребляютъ отъ 3-хъ до 4-хъ ф. кам. угля въ часъ на лошадь. Упругость паровъ въ машинахъ Уата не превышаетъ 1,1 атмосферы, тогда какъ въ новыхъ корнуэльскихъ упругость паровъ доходитъ отъ  $2\frac{1}{2}$  до 5 атмосферъ; при первыхъ расширеніе пара доходитъ отъ 2-хъ до 3-хъ разъ, тогда какъ при послѣднихъ оно достигаетъ отъ 5-ти до 8-ми разъ.

Выгодное дѣйствіе корнуэльскихъ машинъ должно приписать преимущественно лучшей постройкѣ паровыхъ котловъ цилиндрической формы, съ топкою внутри котла и съ внутренними дымовыми трубками.

Паровые цилиндры во всѣхъ машинахъ для сохраненія упругости пара покрываются кожухами, и зазоръ между стѣнками наполняется паромъ.

При корнуэльскихъ водоподъемныхъ паров. машинахъ, также какъ и во всѣхъ другихъ съ высокимъ давленіемъ, простые клапаны (кегельной формы) въ парораздѣлительныхъ коробкахъ замѣнены двойными (ползучими), болѣе легкими для движенія и съ болѣе широкими окнами для входа и выхода паровъ, чѣмъ обыкновенные клапаны кегельной формы.

Въ Корнуэльсѣ въ первый разъ былъ примѣненъ для регулированія хода машинъ такъ называемый *катарактъ*.

Двѣ большія водоподъемныя паровыя машины корнуэльской системы построены въ Блейбергѣ, близъ Ахсна,

и дѣйствуютъ въ слѣдующихъ условіяхъ и данныхъ: діаметръ цилиндровъ  $2\frac{2}{3}$  метра, подъемъ поршней въ  $3\frac{2}{3}$  м., діаметръ насосныхъ поршней въ 1 м. и подъемъ ихъ въ  $2\frac{6}{7}$  метра. Машины при 7 оборотахъ въ минуту, дѣйствуя безъ расширенія, могутъ развить 800 пар. лош.; дѣйствуя съ расширеніемъ, даютъ обыкновенно работу только 234 пар. лош. Потребленіе угля въ часъ и на 1 лошадь простирается только до  $1\frac{1}{2}$  килограмма (1 килогр. = 2,441 рус. фунта), тогда какъ бельгійскія водоподъемныя паров. машины потребляютъ отъ 4-хъ до 5-ти килограммовъ.

Одну изъ замѣчательныхъ эпохъ въ исторіи паров. машинъ составило изобрѣтеніе и примѣненіе къ дѣйствию машинъ о двухъ цилиндрахъ съ расширеніемъ. Патентъ на изобрѣтеніе выданъ Горнблואэру въ 1781 г. Но первыя машины построены не ранѣе 1790 г. Въ машинахъ о двухъ цилиндрахъ паръ расширеніемъ дѣйствуетъ во второмъ цилиндрѣ, а въ первомъ дѣйствіе пара происходитъ однимъ давленіемъ. Въ то время, когда поршень въ маломъ цилиндрѣ, принимая давленіе полной упругости пара, опускается внизъ, на поршень въ большомъ цилиндрѣ начинаетъ дѣйствовать постепенно расширяющійся паръ отъ предыдущаго размаха или хода; оба поршня дѣйствуютъ, будучи связаны между собою штангами на одномъ концѣ балансира; на другомъ укрѣпленъ приводъ къ помпамъ.

Но машины Горнблואэра работаютъ нисколько не выгоднѣе Уатовыхъ, и притомъ невыгодны въ томъ отношеніи, что части оной скоро портятся, что происходитъ отъ того, что паръ въ нихъ дѣйствуетъ съ слабою упругостію и притомъ раздвѣляется не клапанами, а кранами. Изобрѣтатель впрочемъ придумалъ впоследствии для послѣдней цѣли снабдить свою машину особымъ устройствомъ, размѣстивъ клапаны въ трубѣ.



Мысль двуцилиндрическихъ машинъ была принята потому снова инженеромъ Вольфомъ, который въ періодъ времени отъ 1814 до 1824 г. построилъ много подобныхъ машинъ, но съ высокимъ давленіемъ. Машины его дали очень хорошіи экономическій результатъ, что особенно заслужило вниманіе въ мѣстахъ, гдѣ каменный уголь дорогъ. Онѣ были заведены и въ Корнуэльсѣ; однакожъ впоследствии всѣ были вытѣснены обыкновенными объ одномъ цилиндрѣ съ высокимъ давленіемъ.

Превосходнѣйшія машины системы Вольфа были построены въ новѣйшее время, также для подъема изъ рудниковъ воды, инженеромъ Клеемъ въ Moresnet близъ Ахена; одну машину построилъ (1861—1862 г.) Вёлертъ въ Берлинѣ, и Марцелисъ въ Люттихѣ, каждая въ 150 пар. лош.

Не трудно замѣтить, что сила (давленіе), съ какою дѣйствуютъ Вольфовы машины, гораздо постояннѣе, чѣмъ въ одноцилиндрическихъ также съ расширеніемъ пара, вслѣдствіе чего оказываются значительныя выгоды на сторонѣ первыхъ, при подъемѣ воды изъ рудниковъ, и г. Клей, въ изданномъ въ Штутгартѣ своемъ описаніи, приводитъ, что двуцилиндрическія машины при равномъ ходѣ и при равныхъ прочихъ условіяхъ: 1) требуютъ сравнительно малой тяжести во всемъ устройствѣ, чѣмъ одноцилиндрическія, и 2) части машинъ подвергаются относительно малому сопротивленію, вслѣдствіе чего могутъ быть начертаны гораздо легче и меньшихъ размѣровъ.

Допускали также паръ расширяться и въ маломъ цилиндрѣ безъ вреднаго вліянія на измѣняемость хода.

Старыя водоподъемныя машины строились всѣ съ балансирами; но нынѣ часто употребляютъ устройство ихъ прямымъ приводомъ, т. е. съ непосредственною передачею движенія насоснымъ поршнямъ отъ парового поршня.

Насосы, приводимые въ движеніе паровыми машинами, также въ послѣднее время во многомъ усовершенствованы.



Прежде исключительно употребляемые всасывающіе ставы нынѣ болышею частію оставлены и замѣнены подъемнымъ и давящимъ устройствомъ, выбрасывающими воду на произвольную высоту. Вмѣсто невысокихъ поршней съ кожаной обшивкою по наружной окружности нынѣ употребляютъ длинные поршни съ сальникомъ на покрывкѣ поршневой трубы. Также измѣнялся, постоянно совершенствуясь, устройства и расположеніе клапановъ. Вмѣсто обыкновенныхъ, вращающихся на кожаной подкладкѣ, на подобіе покрывки съ шарнеромъ, и кегельной формы, нынѣ употребляютъ двойные клапаны, весьма легкіе для движенія. Для облегченія движенію воды по трубамъ, придаютъ не только симъ послѣднимъ, но и окнамъ въ клапанахъ достаточно широкіе размѣры, причемъ для избѣжанія очень широкихъ оконъ въ клапанахъ дѣлаютъ ихъ съ нѣсколькими отверстиями, на подобіе жабренной перепонки (клапаны Хостинга).

Для достиженія лучшаго равномернаго хода въ паровыхъ машинахъ съ простымъ (одностороннимъ) дѣйствіемъ въ новѣйшее время начали употреблять устройство ихъ съ непрямымъ дѣйствіемъ пара, гдѣ сей послѣдній поднимаетъ только тяжесть механизмовъ для привода, или передачи движенія вмѣстѣ съ всасывающими насосами, и эта тяжесть потомъ, при непосредственно за тѣмъ слѣдующемъ опусканіи, вгоняетъ воду въ давящіе насосы.

Этотъ принципъ непрямаго дѣйствія пара принятъ нынѣ за правило и примѣненъ даже при болышихъ водоподъемныхъ машинахъ въ Блейбергѣ (близъ Ахена) корнуэльской системы, и въ Moresnet при машинахъ по системѣ Вольфа.

Машины съ прямымъ дѣйствіемъ пара строятся или съ балансиромъ, или безъ онаго. Въ машинахъ съ балансиромъ паръ давитъ на поршень сверху, тогда какъ въ подобныхъ машинахъ безъ балансира паръ давитъ снизу.

Въ обѣихъ устройствахъ участіе механизмомъ привода одинаковое. Въ послѣдняго рода машинахъ сила и преодолимое ею сопротивленіе движутся съ совершенно одинаковыми скоростями, между тѣмъ какъ въ перваго рода машинахъ есть возможность укоротить рычагъ сопротивляющейся силы, и чрезъ то самое гидравлическія сопротивленія уничтожить. Этой выгоды, конечно, не представляютъ машины съ прямымъ дѣйствіемъ пара безъ балансира.

Первыя изъ этихъ машинъ строятся преимущественно въ Бельгіи, но онѣ встрѣчаются также и въ Германіи.

Простаго дѣйствія машины были примѣнены также и къ движению однодувныхъ цилиндрическихъ мѣховъ. Цилиндры въ нихъ были снизу открыты, а поршни, снабженные клапанами, двигались хорошо обточеннымъ желѣзнымъ стержнемъ, проходившимъ чрезъ сальникъ въ крышкѣ.

Воздушная струя регулировалась посредствомъ водяныхъ или поршневыхъ регуляторовъ, принимавшихъ воздухъ изъ мѣховъ съ одной стороны, а съ другой выгонявшихъ его въ воздуходувные трубы. Но это устройство, въ Англіи почти общепотребительное въ концѣ прошлаго столѣтія въ желѣзномъ производствѣ, нынѣ можетъ быть упомянуто, какъ только принадлежность историческаго развитія и хода вообще машинныхъ устройствъ.

2. *Паровыя машины двойнаго дѣйствія съ круговымъ и прямолинейнымъ движеніемъ.* Послѣ многочисленныхъ опытовъ, предпринятыхъ съ цѣлію примѣнить атмосферическія паров. машины къ круговому движению, Уатъ для успѣшнаго достиженія этой цѣли придумалъ въ 1781 г. особыя машины съ двойнымъ дѣйствіемъ. Онѣ снабжались двумя паровыми камерами (коробками), съ двумя клапанами въ каждой, одинъ впускной и другой выпускной; раздѣлительный механизмъ былъ направленъ такъ, что по-

переменно клапаны открывались и закрывались въ слѣдующемъ порядкѣ: когда въ одной камерѣ открывался выпускной клапанъ, то въ тоже время въ другой камерѣ стоялъ открытымъ выпускной клапанъ. Впослѣдствіи клапаны были замѣнены кранами особаго механизма.

Не посчастливилось Уату въ изобрѣтеніи превратить прямолинейное попеременно движенье поршневаго стержня въ постоянное круговое. Въ 1779 г. *Уашборо* получилъ привиллегію на изобрѣтеніе *маховика*, а въ слѣдующемъ году *Пикардъ* взялъ привиллегію на изобрѣтеніе *кривошипа*. Уатъ придумалъ для той же цѣли такъ называемое солнечное и планетное колесо, посредствомъ котораго онъ достигъ, чтобы отъ балансира передавалось круговое движенье лежащему валу съ маховикомъ такъ, что во время полного оборота поршня валъ дѣлалъ два оборота. Но въ началѣ нынѣ текущаго столѣтія Уатъ замѣнилъ въ своихъ машинахъ этотъ несовершенный механизмъ *кривошипомъ съ шатуномъ*, какое устройство употребительно какъ наилучшее и до сихъ поръ. Движеніе раздѣлительныхъ клапановъ или крановъ производилось помощію эксцентрика.

Наконецъ Уатъ придумалъ также центробѣжный регуляторъ съ клапанами и этимъ достигъ того, что измѣненіе сопротивленія не оказывало замѣтнаго вліянія на измѣненіе скорости движенья.

Машины съ высокимъ давленіемъ безъ конденсатора построены еще въ 1786 г. въ Филадельфій *Оливеромъ Эвенсомъ*. Этому человѣку Сѣверная Америка обязана большимъ распространеніемъ своихъ машинъ и вообще машиннаго дѣла. Первая совершенная машина съ высокимъ давленіемъ безъ балансира построена была въ 1807 г. *Модслемъ* въ Лондонѣ. Съ этаго времени пачная, стали строиться какъ въ Англии, такъ равно во Франціи и Германіи, паровыя машины съ высокимъ давленіемъ различныхъ системъ.

Для устраненія въ устройствѣ длинной рукоятки, занимающей много мѣста, машины дѣлали съ *качающимся цилиндромъ*. Первые строители ихъ во Франціи *Кабэ*, и въ Англійи *Монъи* и *Шенъи*.

Но паровыя машины съ качающимся цилиндромъ не вошли во всеобщее употребленіе. Напротивъ того паровыя машины съ лежащимъ цилиндромъ, введенныя въ первый разъ еще въ 1801 г. англичаниномъ Сеймингтономъ, употреблялись часто по легкости и прочности установка. Хотя нѣкоторое время ихъ оставляли, но при всемъ томъ введеніе машинъ съ лежащимъ цилиндромъ надобно почитать какъ шагъ впередъ въ машинномъ дѣлѣ.

Въ новѣйшее время, и преимущественно во Франціи и Германіи, много строится *машинъ двойнаго дѣйствія, съ круговымъ движеніемъ*, по системѣ Вольфа. Безспорно, что эти машины двуцилиндрическія весьма пригодны къ самому экономическому потребленію горючаго матеріала. Новыя паровыя машины о 2-хъ цилиндрахъ системы *Силса* разнятся отъ машинъ Вольфа только тѣмъ, что въ первыхъ паръ дѣйствуетъ въ обоихъ цилиндрахъ попеременно, сперва въ одномъ, а потомъ въ другомъ, тогда какъ въ Вольфовыхъ паръ дѣйствуетъ въ одно время въ обоихъ цилиндрахъ.

Многоразличнымъ улучшеніямъ подверглись также и паровыя поршни. Уатъ въ своихъ машинахъ съ низкимъ давленіемъ набивалъ поршни пенькою; нынѣ ихъ набиваютъ, по окружности, желѣзными пружинными кольцами, и кольца эти дѣлаются или сами по себѣ упругими, или нажимаются особенно прикрѣпленными пружинами къ внѣшней стѣнкѣ цилиндра.

Внутреннее раздѣленіе пара въ машинахъ съ круговымъ движеніемъ исполняется посредствомъ крановъ и клапановъ, устройство которыхъ также подвергалось измѣненіямъ къ лучшему. Въ большихъ машинахъ нынѣ



служать для этой цѣли двойные ползучіе клананы. Но къ самымъ лучшимъ изобрѣтеніямъ должно отнести перего-родки (Coulisse) Стефенсона, посредствомъ которыхъ легко и произвольно отсѣкается паръ при дѣйствіи расширеніемъ, равно перемѣняется ходъ машины и приводится въ оста-повку.

Со времени изобрѣтенія собственно паровыхъ машинъ подвергались многоразличнымъ усовершенствованіямъ и паровые генераторы. Были найдены наивыгоднѣйшіе раз-мѣры топковъ и котловъ, способные давать известное ко-личество пара; для сбереженія горючаго паровые котлы снабжались кипятильниками, форма котламъ придавалась круглая съ внутреннею топкою и пр. Для питанія кот-ловъ водою Жифардъ, французъ, придумалъ особый при-боръ (инжекторъ) въ замѣну насосовъ. Охранные клапаны также усовершенствованы. Для предохраненія котловъ отъ взрыва сдѣлано множество испытаній и указателей, но къ сожалѣнію все еще не приведшихъ къ положительному устраненію вреда, и взрывы паровыхъ котловъ и въ наше время не рѣдкость.

Наконецъ *паровой индикаторъ*, приборъ служащій для измѣренія давленія пара въ цилиндрѣ, и придуманный еще Уатомъ, нашолъ разнообразныя примѣненія; нынѣ его примѣняютъ даже въ помпахъ и мѣхахъ для измѣ-ренія внутренняго давленія воды и воздуха въ тѣхъ ма-шинахъ. Новѣйшіе индикаторы Мак-Нота и Клера по кон-струкціи своей въ сущности оч. мало разнятся отъ ин-дикатора Уатова изобрѣтенія. На діаграммѣ его обозна-чаются самыя важнѣйшія указанія относительно состоянія упругости, дѣйствія пара, равно какъ и относительно пе-редаваемой имъ работы при входѣ въ цилиндръ и при выходѣ изъ онаго. Индикаторъ оказалъ существенную услугу тѣмъ, что прямо указывалъ недостатки машинъ, по несвоевременному выпуску и выпуску пара, и послу-



жилъ къ выводу правилъ, очень полезныхъ въ практикѣ.

Примѣненіе динамометра или томпрони къ измѣренію производимаго дѣйствія паровыхъ машинъ съ круговымъ движеніемъ также оказало практикѣ полезныя услуги.

Въ одно время съ практическими усовершенствованіями паровыхъ машинъ наука объ нихъ также способствовала успѣхамъ.

Всѣхъ прежде Уатъ, принявъ въ основаніе законъ Блекка о скрытой теплотѣ, опытами нашолъ, что совершенно насыщенные пары заключаютъ въ себѣ въ скрытомъ видѣ 540 единицъ теплорода, и что, основываясь на этихъ опытахъ своихъ, пришолъ къ убѣжденію, что полное количество теплоты при всякой температурѣ и упругости есть постоянно одинаковое и простирается до 640 единицъ, такъ что паръ для образованія высокой упругости требуетъ столько же теплорода, сколько нужно его для пара низкой температуры. Этотъ законъ Уата многими былъ оспариваемъ, однакожъ новѣйшіе опыты Реньо достаточно доказали, что законъ сей по крайней мѣрѣ для умѣренныхъ температуръ приблизительно правиленъ, и отъ истины столь же мало отклоняется, какъ и законъ Соудерна (*Southern*), по которому полное количество теплоты возрастаетъ одинаково съ температурою. Если, напри- мѣръ, насыщенный паръ при 15° температ. содержитъ въ себѣ полное количество теплоты въ 643 ед. по Реньо, и 640 по Уату, то слѣдуя Соудерну онъ долженъ содержать въ себѣ 660 един. теплоты.

Чтобы опредѣлить количество горючаго матеріала, потребное для образованія извѣстнаго количества паровъ, необходимо знать нагрѣвательную силу горючихъ. По новѣйшимъ опытамъ 1 фунтъ углерода, при совершенномъ сгораніи до обращенія въ углекислоту, развиваетъ свободно до 8,000 единицъ теплоты, разумѣя подъ послѣд-

нею то количество ея, какое потребно для нагрѣванія 1 фунта воды на 1° температуры.

Принимая, что для образованія фунта пара требуется 600 ед. т., получится, что сгораніе 1 фунта угля можетъ

дать  $\frac{8,000}{600} = 13\frac{1}{3}$  фунтовъ пара. Сгорая въ печахъ и

нагрѣвая котлы, какъ въ приборахъ, гдѣ потеря неизвѣстна, можно допустить, что въ пользу идетъ только одна половина, слѣдственно на практикѣ отъ сгоранія 1 фунта угля можно получить около 7 фунт. пара.

Уатъ сдѣлалъ также нѣсколько опытовъ надъ расширительной силой насыщенныхъ паровъ. Но результаты его и другихъ нынѣ, благодаря обширнымъ опытамъ Араго и Дюлонга и новѣйшимъ Реньо, признаны незаслуживающими вниманія. Цѣлю всѣхъ сихъ опытовъ было изучить расширительную силу насыщенныхъ паровъ при различныхъ температурахъ; на основаніи ихъ было составлено множество эмпирическихъ формулъ, въ которыхъ сила пара, при дѣйствіи его расширеніемъ, представлялась въ зависимости отъ температуры болѣе или менѣе точно. По формуламъ составлены таблицы для употребленія на практикѣ.

Для вычисленія механической работы, производимой паровою машиною, необходимо еще знать плотность насыщенныхъ паровъ при извѣстной температурѣ или упругости. Опыты, съ этою цѣлю сдѣланные Гей-Люсакомъ, при высокихъ давленіяхъ не давали точныхъ результатовъ. Только опыты, произведенные позднѣе Ферберномъ и Тетомъ, при упругости пара, доходящей до 500 фун. на 1 кв. д., привели къ болѣе точнымъ результатамъ. Еще Навье составилъ весьма простую формулу для выраженія плотности пара; она послужила Памбуру основаніемъ для теоріи паровыхъ машинъ. Къ формулѣ Навье прибавилъ Фербертъ еще одинъ дополнительный членъ,

чтобы вычисленныя величины ближе подходили къ опытнымъ даннымъ. Механическая теорія теплоты даетъ, между прочимъ, формулу для плотности насыщенныхъ паровъ, которая даетъ съ послѣдними опытами весьма согласные результаты.

Для машинъ, дѣйствующихъ упругостію пара безъ расширенія, вычисленіе работы исполняется очень легко.

Одинъ кубич. футъ пара, при давленіи  $p$  фунт. на 1 кв. д., даетъ работу, равную  $p : 1 = p$  фунтофутовъ; назвавъ чрезъ  $q$  вѣсъ куб. фута паровъ, получимъ: 1

фунт. пара производитъ работу  $\frac{p}{q}$ . По этому 1 фунт. угля, дающаго при полномъ сгораніи 6 фунт. пара, можетъ развить работу  $\frac{6p}{p}$  ф. ф.  $= \frac{p}{80q}$  паров. лоша-

дей. На оборотъ: потребность угля въ 1 часъ и на 1 лошадь будетъ  $3,600 \frac{80 q}{p} = 288,000 \frac{q}{p}$  фунтовъ.

При давленіи пара въ 4 атмосферы, напримѣръ,  $q = 0,141$  куб. ф. и  $p = 4,144 \cdot 56,4 = 3,248$  фунт., почему одночасовое потребленіе угля на 1 лошадь будетъ:  $\frac{288,000 \times 0,74}{3,248} = 12\frac{1}{2}$  фунт., что согласуется съ практическими результатами въ достаточной степени.

Но обстоятельства совершенно измѣняются при дѣйствіи паровыхъ машинъ съ расширеніемъ, такъ какъ законъ измѣненія расширительной силы пара въ цилиндрѣ до сихъ поръ еще неизвѣстенъ. Допущеніе, что расширительная сила пара во время расширенія слѣдуетъ закону Маріотта, предполагаетъ, что температура пара остается неизмѣнною. Но какъ, по причинѣ быстрого измѣненія объема пара въ цилиндрѣ, этого допустить нельзя, то примѣненіе въ этомъ случаѣ маріоттова закона возможно только для перваго приближенія, а болѣе точное

вычисленіе требуетъ вывѣрки формулы посредствомъ практическихъ коэффициентовъ.

Памбуръ въ своей теоріи паровыхъ машинъ также вводитъ не допускаемое предположеніе, именно, что паръ во время расширенія остается постоянно насыщеннымъ, и что поэтому расширительная сила можетъ быть измѣрена по закону Навье. Но это можетъ быть принято только въ случаѣ сыраго, сильно перемѣшаннаго съ водою пара (сгущеннаго). Впрочемъ формула для работы Памбура отъ выведенной въ предположеніи мариоттова закона разнится только тѣмъ, что въ оную введенъ постоянный членъ и что поэтому она можетъ дать болѣе точный результатъ.

Въ прежнихъ теоріяхъ паровыхъ машинъ приняты двѣ крайности физическаго состоянія пара, между которыми, конечно, должна находиться истина, такъ какъ водяные пары, какъ и всякое другое физическое тѣло, во время расширенія теряютъ часть своей теплоты и сгущаются, если до расширенія были совершенно насыщены. Въ новѣйшее время, благодаря многочисленнымъ опытамъ, приобрѣтены болѣе обширныя свѣдѣнія о механическихъ свойствахъ пара, и особенно новою механическою теоріею теплоты достигнуты самыя глубокія понятія въ дѣлѣ теплорода. Послѣдняя теорія теплоты доставила для вычисленія работы паровыхъ машинъ новыя формулы, дающія наибольшую точность по причинѣ болѣе вѣрныхъ данныхъ, принятыхъ въ ихъ основаніе.

Формулы *Ранкина* и *Цейнера* (последняя развита на основаніи теоріи теплорода Клаузіуса) для практическаго употребленія особенно пригодны.

Очень важное приобрѣтеніе въ наукѣ о теплородѣ составляетъ новое ученіе и опредѣленіе величины механическаго эквивалента. Теплородъ и механическая работа суть эквиваленты; теплородомъ производится механичес-



ская работа, и наоборот механическая работа развивает теплородъ, такъ что отношеніе количества работы къ количеству теплорода, во всѣхъ тѣлахъ и во всякаго рода механическихъ производствахъ, есть постоянно одно и тоже. Еще Майеръ, которому мы обязаны открытіемъ этого весьма важнаго отношенія механической работы къ теплороду, нашолъ, что при простомъ колебаніи воды, производимомъ постороннею силою, механическая работа, издержанная на то, въ 365 килограмметровъ, возвышаетъ температуру воды на 1°. Позднѣйшіе опыты Жуля надъ треніемъ привели къ числу 425 кил. метр. Механическая теорія теплорода дала число 424 кил. метр.

Основываясь на предъидущемъ, для вычисленія дѣйствія паровыхъ машинъ представляются слѣдующія данныя.

Одинъ фунтъ водяныхъ паровъ требуетъ 600 еднн. теплорода и развиваетъ работу въ  $600 \times 1,351$  въ фунтофутахъ; если теперь 1 фунтъ угля обращаетъ въ паръ 7 ф., то поэтому въ паровой машинѣ работа, производимая 1 ф. угля въ часъ, будетъ слѣдующая:

$$\frac{7 \cdot 600 \cdot 1,351}{60 \cdot 60 \cdot 480} = 3\frac{1}{4} \text{ паров. лошадей;}$$
 и на оборотъ: потребленіе угля на 1 лошадь будетъ около  $\frac{4}{13} = 0,3$  фунта.

Намъ извѣстно, что лучшія паровыя машины на лошадь требуютъ 3 фунта угля. Изъ этого видно съ какимъ несовершенствомъ связано пользованіе паровыми машинами относительно расходованія горючаго матеріала, и что стремленіе къ открытію новыхъ калорическихъ машинъ совершенно понятно. Но, къ сожалѣнію, всѣ таковыя стремленія, не исключая и калорической машины Эриксона, не привели къ удовлетворительнымъ результатамъ.



3. *Горнозаводскія машины, приводимыя въ движеніе паровыми машинами.* Примѣняя паров. машины съ двойнымъ дѣйствіемъ къ движенію рабочихъ машинъ, дѣйствующихъ также посредствомъ поршня, какъ напримѣръ насосы и воздуходувные мѣха, нерѣдко поршни обѣихъ насаживаютъ на одинъ и тотъ же поршневою стержень, посредствомъ котораго паровая сила прямо передается рабочей машинѣ. При этомъ устройство снабжается еще маховикомъ, чтобы уравнивать измѣненіе движущей силы, проявляющееся въ особенности при машинахъ, дѣйствующихъ съ расширеніемъ пара. Къ подобнаго рода новымъ машинамъ принадлежатъ всего прежде такъ называемые паровые насосы, служащіе для снабженія паровыхъ котловъ водою (питательные насосы), также многіе воздуходувные мѣха, и въ числѣ послѣднихъ особенно тѣ, въ устройствѣ которыхъ обыкновенные воздушные клапаны замѣнены кранами. Въ большихъ цилиндрическихъ мѣхахъ, силою отъ 80 до 100 паров. лошадей, для дѣйствія доменныхъ печей употребляемыхъ, мѣховой цилиндръ помѣщается вверху паров. машины; въ послѣднее время употребляютъ часто устройство обѣихъ цилиндровъ въ лежачемъ положеніи.

Нерѣдко примѣняются для этой же цѣли паров. машины съ двойнымъ дѣйствіемъ съ такъ называемою круговою передачею посредствомъ рукоятки, кривошипа и маховика, причѣмъ въ старыхъ машинахъ и съ балансиромъ. Въ такихъ машинахъ рычагъ (или плечо) кривошипа дѣлается длиною, равною половинѣ хода поршня, и число оборотовъ маховаго вала одинаково съ числомъ оборотовъ пароваго поршня. Часто случается, что рабочая машина требуетъ число оборотовъ несоотвѣтственно оборотамъ кривошипаго вала, и въ такихъ случаяхъ представляется необходимость употреблять зубчатую передачу.

Относительно воздуходушныхъ мѣховъ должно сказать, что въ прошедшемъ столѣтіи они состояли или изъ обыкновенныхъ кожаныхъ, или деревянныхъ, и назывались *кличатыми*; они строились даже въ началѣ текущаго столѣтія. Въ Англіи прежде всѣхъ стали употреблять двойные цилиндрическіе мѣха.

Съ усовершенствованіемъ выплавки чугуна и съ увеличеніемъ суточного выхода онаго потребовались сильныя цилиндрическіе мѣха, которые могли бы доставить дутье не только въ большихъ количествахъ по объему воздуха, но и значительной упругости. Для выплавки чугуна на антрацитѣ, и особенно для бессемерова процесса, требовалась упругость дутья весьма высокая; въ послѣднемъ процессѣ она доходитъ даже до  $2\frac{1}{2}$  атмосферъ.

Какъ примѣръ сильныхъ мѣховъ цилиндрическаго устройства можно привести машину въ Доулѣ (въ южномъ Уэльсѣ); она приводится въ движеніе паров. машиною высокаго давленія безъ конденсатора, діаметръ цилиндра и ходъ поршня въ ней = 144 дюйм., число оборотовъ въ минуту 19; доставляетъ количество воздуха въ 51,528 куб. фут., упругостію въ 3 фунта на 1 кв. д., считая сверхъ атмосфернаго давленія; употребляетъ угля 38,8 фунтовъ въ минуту; поэтому 1 фунтъ угля въ состояніи дать 1,328 куб. фут. дутья упругостію около  $\frac{5}{4}$  атмосфернаго давленія.

Нагрѣваніе воздуха въ особыхъ печахъ и употребленіе его какъ дутья, испытанное въ первый разъ въ 1829 г. въ Глазго на заводѣ Clyde-Ironworks, вошло нынѣ почти во всеобщее употребленіе, такъ какъ оно дало оч. хорошіе результаты по расходованію горючаго матеріала и по выходу чугуна изъ доменныхъ печей.

Паров. машины двойнаго дѣйствія съ круговою передачею нашли превосходное примѣненіе къ паровымъ воротамъ и другимъ подобнымъ машинамъ, для подъема

тяжестей служащимъ. Паровые ворота, введенные въ первый разъ въ началѣ нынѣшняго столѣтія, приводились въ движеніе машинами двойнаго дѣйствія съ балансиромъ. Плечо балансира, прилегающее къ сопротивленію, посредствомъ мотыля съ шатуномъ приводить въ движеніе маховой валъ, отъ котораго передача къ главному валу ворота дѣлается помощію зубчатыхъ колесъ. Подобное устройство, довольно сложное, только въ послѣднія 20 лѣтъ замѣнено другимъ, болѣе удобнымъ, къ чему дало поводъ примѣненіе паров. машинъ съ лежащими цилиндрами; балансиръ тутъ отброшенъ.

Съ употребленіемъ *проволочнаго каната* вмѣсто пеньковаго ворота оказались выгоднѣе въ томъ отношеніи, что проволочный канатъ выходилъ легче и служилъ долѣе пеньковаго, что особенно оказалось замѣтнымъ при подъемѣ тяжестей изъ слишкомъ глубокихъ шахтъ: значительная тяжесть пеньковаго каната въ этихъ случаяхъ давала поводъ къ неравномѣрному движенію, во избѣжаніе чего необходимо было приспособлять въ устройствѣ такъ называемые коническіе барабаны. При употребленіи проволочныхъ канатовъ конич. барабаны примѣняются только въ весьма глубокихъ шахтахъ.

Въ первый разъ проволочные канаты приспособлены въ 1834 г., въ Клаусталь, горн. совѣт. *Альбертомъ*; вскорѣ послѣ того они вошли почти во всеобщее употребленіе и породили новую отрасль промышленности, въ чемъ Англія наиболѣе успѣла и выиграла.

4. *Желѣзныя дороги и локомотивы.* Изобрѣтеніе и усовершенствованіе желѣзныхъ дорогъ и локомотивовъ находится въ тѣсной связи съ благосостояніемъ и успѣхами горнозаводской промышленности. Первообразомъ къ этому изобрѣтенію могли служить употреблявшіеся на рудникахъ и заводахъ еще за 2 столѣтія деревянные пути для перевозки тяжестей. Первые желѣзныя дороги выкладывались

изъ короткихъ чугунныхъ полосъ, или шинъ съ закраинамп, для предохраненія отъ скольженія и соскакиванья колесъ. Въ 1789 г. англичанинъ Sessor проложилъ прямыя полосы, придавъ закраины или выступы колесамъ. Въ 1805 г. стали употреблять желѣзныя полосы, или *рельсы*. Въ 1820 г. англичанинъ Беркиншоо сталъ прокатывать на машинахъ рельсы.

Выгода доставки тяжестей по рельсамъ въ сравненіи съ перевозкою по обыкновенной дорогѣ доказывается уже тѣмъ фактомъ, что лошадь по рельсамъ, выложеннымъ ровно (горизонтально), можетъ вести тяжесть въ 3 и 4 раза большую, чѣмъ по оч. хорошо шоссированной дорогѣ, при одинаковой въ обоихъ случаяхъ скорости.

Еще въ первой четверти текущаго столѣтія желѣзныя дороги въ Англии строились только съ цѣлю доставки камен. угля изъ рудниковъ въ заводы; движущею силою служили люди и лошади. Стоктонъ-Дарлингтонская желѣзная дорога, оконченная вполнѣ въ 1825 году, была первая, по которой перевозились, кромѣ камен. угля, люди и разныя тяжести; но и по ней сперва движеніе производилось помощію животной силы.

Первое начертаніе и исполненіе машины для движенія вагоновъ по дорогамъ сдѣлано французомъ *Signot* въ 1779 г. Но постройкою подобной машины занимались еще Уатъ и *Мордохъ*, и позднѣе ихъ *Визанъ* и *Триведикъ*. Сими послѣдними въ 1804 г. былъ построенъ первый локомотивъ, поставленный на рельсы, именно на желѣз. дорогѣ *Merthyr-Tydvil*, въ южномъ Уэльсѣ. Но въ теченіе  $\frac{1}{4}$  столѣтія примѣненіе новой машины на этой дорогѣ ограничивалось только перевозкою угля.

Первая рельсовая дорога съ локомотивами съ общою торговою цѣлю была построена въ 1826 г. между Ливерпулемъ и Манчестеромъ. Въ началѣ надзоръ и веденіе постройки поручены были *Ренни* (*Rennie*); но потомъ,



когда увидѣли ошибку, допущенную имъ при проводѣ лихтлоха въ туннель, на 13 фут. <sup>1)</sup> въ сторону, то веденіе работъ было поручено *Stephenson*, которымъ именно и былъ начертанъ весь проэктъ, но которому не довѣрили сперва испытаніе по той причинѣ, что онъ ошибся въ нивелированіи мѣстности на 40 фут.

Слѣдств. это была первая рельсовая дорога, на которой употреблены движущіе паровые вагоны (локомотивы).

Первые пробныя локомотивы, поставленные на рельсы, были: *Rocket* Роб. Стефенсона, *Sanspareil* Т. Гакуорда, и *Novelty* Бредуэра и Эриксона, изъ которыхъ присужденъ наградный призъ первому, не смотря на то, что въ немъ замѣчались многія несовершенства.

Хотя локомотивъ Стефенсона на рельсахъ между Ливерпулемъ и Манчестеромъ дѣлалъ 12 англійс. миль въ часъ, но на первыхъ же порахъ замѣчено было, что онъ можетъ бѣжать со скоростію 30 англ. миль въ часъ. Паров. котель въ немъ былъ трубчатой системы (Сегень); къ нему придѣлана была трубка для впуска пара, съ цѣлю усилить тягу, въ короткой дымовой трубѣ <sup>2)</sup>. Вслѣдствіе такого блестящаго успѣха въ примѣненіи локомотивовъ къ движенію по рельсамъ, въ Англии, а вслѣдъ за ней и въ другихъ государствахъ, стали вводить желѣзныя дороги весьма быстро.

Возможность движенія локомотива по рельсамъ обуславливается треніемъ на окружности колесъ. Это треніе съ

---

<sup>1)</sup> Должно замѣтить, что подобныя измѣренія, называемыя рудокопами *маркшейдерскими*, еще ранѣе того времени были до такой степени доведены до совершенства, что въ саксонскихъ, наприм., рудникахъ, считалось непростительнымъ грѣхомъ для маркшейдера, если онъ допустить ошибку на какой нибудь вершокъ.

*Примѣч. перевод.*

<sup>2)</sup> Вскорѣ затѣмъ (въ 1829 г.) стали пускать мягкій паръ изъ цилиндровъ въ дымовую трубу для той же цѣли.



движущею (тянущею) силою приводится къ равновѣсію, и сія послѣдняя нп въ какомъ случаѣ не должна превзойти величину тренія; иначе колеса будутъ только скользить по рельсамъ и движенія впередъ не произойдетъ. Замѣчательно, что это несложное условіе движенія признано было не вдругъ, и на него попали уже поздно, хотя законы тренія, благодаря опытамъ Куломба, извѣстны были въ 80-тыхъ годахъ прошедшаго столѣтія, и строителямъ техникамъ стоило только сдѣлать самое простое вычисленіе, чтобы убѣдиться въ возможности движенія вагоновъ по рельсамъ, не прибѣгая къ помощи зубчатыхъ колесъ съ рейками и друг. механизмовъ. Куломбъ изъ своихъ опытовъ нашель слѣдующее отношеніе тренія къ давленію желѣза о желѣзо: 1) для сухаго состоянія соприкасающихся поверхностей 0,28 и 2) для смазанныхъ масломъ 0,12. По этому допустивъ самый гладкій и скользкій путь, можно было бы получить слѣдующій результатъ: для движенія колеса вагона помощію локомотива потребовалась бы тянущая сила съ расчисленіемъ на каждый центнеръ (3 пуда) тяжести вагона по 12 фунтовъ. Только во второмъ десятилѣтіи нынѣшняго столѣтія опытами на уайлемской желѣзной дорогѣ практически убѣдились въ возможности движенія вагоновъ по рельсамъ безъ пособія постороннихъ механизмовъ.

Паровые котлы снабжались въ локомотивахъ трубками отъ 100 до 200 числомъ, въ діаметрѣ отъ 1½ до 2 д. каждая, длиною отъ 12 до 15 фут. Подобные котлы отъ каждаго квадратнаго фута нагрѣваемой поверхности могутъ дать около 12 фунтовъ паровъ въ часъ, тогда какъ неподвижныя машины могутъ обратить въ пары только отъ 3 до 4 фунт. воды въ тоже время. По этому при средней величинѣ нагрѣваемой поверхности въ 1,000 кв. ф. локомотивный паровикъ можетъ обратить въ пары  $12 \times 1,000 = 12,000$  фунт. воды. Далѣе: если одинъ фунтъ кокса въ

состояніи дать 6 фунт. паровъ, то потребное количество кокса въ часъ будетъ простираться до 2,000 фунтовъ; и если на одну паровую лошадь въ часъ требуется 8 фунт. кокса, то отъ паров. котла въ вышеупомянутыхъ условіяхъ (при нагрѣвательной поверхности въ 1,000 кв. ф.)

можно ожидать развитія работы въ  $\frac{2,000}{8} = 250$  паров.

лошадей. При скорости поѣзда въ 30 фут. (въ 1 секунду), движущая сила локомотива, поэтому, будетъ слѣдующая:

$\frac{250 \cdot 480}{30} = 4,000$  фунт. Но какъ сила, необходимая

для движенія по горизонтальному пути  $= \frac{1}{250}$  тяжести (или

сопротивленія), то полная тяжесть вагоннаго поѣзда будетъ:

$250 \times 4,000 = 1,000,000$  фунт., т. е. 10,000 центнеровъ, или 500 тоннъ, полагая послѣднюю въ 20 центне-

ровъ. Полагая къ тому вѣсъ локомотива въ 25 тоннъ и нагруженнаго тендера въ 15 тоннъ, то останется 460

тоннъ для тяжести прицѣпленныхъ вагоновъ; по сему если вагонъ съ нагрузкою вѣситъ 200 цент. или 10 тоннъ,

то локомотивъ можетъ тянуть 46 такихъ вагоновъ. При наклонномъ пути (вверхъ) конечно обстоятельства представляются уже не въ столь выгодныхъ условіяхъ. На-

примѣръ при уклонѣ въ  $\frac{1}{100}$  тянущая сила на  $\frac{1}{100}$

часть сопротивленія болѣе, почему полная нагрузка вагоновъ будетъ только въ  $\frac{4,000}{0,014} = 285,714$  фунт.  $= 142,8$

тоннъ; вычитая изъ того на тяжесть локомотива съ тендеромъ получится только 102,8 тоннъ, т. е. можно при-

цѣпить только 10 нагруженныхъ вагоновъ.

Теперь можно вывести какъ относится способность къ перевозкѣ локомотивовъ по рельсамъ къ таковой же способности по обыкновенному дорожному пути. Ожидажъ,

нагруженный 200 центнер., требуетъ, для движенія по обыкновенной шоссеванной дорогѣ, слѣдующую движущую силу:  $\frac{1}{40} \times 200 = 5$  центнеровъ, такъ что онъ потребуеть запряжки 4 добрыхъ лошадей; но при всемъ томъ онъ будетъ ѣхать со скоростью въ  $3\frac{1}{2}$  фут., между тѣмъ какъ по рельсамъ онъ можетъ проходить 30 фут. въ тоже время. По сему оказывается, что путь по рельсамъ въ  $\frac{30}{3.5} = \frac{60}{7}$  разъ болѣе, чѣмъ одновременный съ нимъ путь по обыкновенной дорогѣ лошадьми; слѣдовательно задолженіе механической работы, потребное для вагона, примѣрно, въ 100 центнеровъ для движенія по рельсамъ, будетъ равно задолженію работы въ  $4 \times \frac{60}{7} = 34$  живот. лошадей въ случаѣ движенія по шоссе, и принятая прежде тяжесть поѣзда по горизонтальному рельсовому пути, будучи отнесена на обыкновенный способъ перевозки (по шоссе и лошадьми), потребовала бы задолженія  $34 \times 46 = 1,564$  животн. лошадей.

Изъ этого видно какой необыкновенный успѣхъ практическая механика достигла чрезъ введеніе желѣзныхъ дорогъ и локомотивовъ.

В. Рожковъ.

---



# МИНЕРАЛОГІЯ и ХИМІЯ.

## О ТУРМАЛИНЪ РУССКИХЪ МЪСТОРОЖДЕНІЙ.

А. АУЭРБАХЪ.

(Диссертація, представленная въ совѣтъ горнаго института для получения званія адъюнкта минералогіи.)

Минераль, извѣстный у насъ подъ названіемъ турмалина или шерла, открытъ еще въ началѣ прошлаго столѣтія, а именно: въ 1703 году голландцы вывезли его съ острова Цейлона и дали ему названіе турмалинъ, отъ слова *Tourmale* (башня). Они же открыли въ немъ свойство: въ раскаленномъ состояніи притягивать и отталкивать золу, почему дали ему также названіе *Aschentrecker*, что значитъ золопритягатель. Первыя свѣдѣнія о немъ были сообщены печатно Гарманомъ въ 1707 году, въ одномъ сочиненіи, подъ заглавіемъ: «*Curiose Speculationen bei schlaflosen Nächten von einem Liebhaber, der immer gern speculirt*». Въ 1717 году, онъ былъ описанъ Лемери, который принялъ за магнетизмъ способность турмалина притягивать легкія тѣла. Электричествомъ же это явленіе первый объяснилъ Линей въ 1747 году, затѣмъ Эцинусъ въ 1756, Вильсонъ въ 1759 и Вильке въ 1766 году. Двое послѣднихъ опредѣлили въ немъ даже и положеніе полюсовъ.



Кристаллографически первые его исследовали Ринманъ въ 1766 году и Валеріусъ въ 1778, который описывалъ его подъ названіемъ *Zeolites electricus* и поставилъ его въ одну группу съ базальтомъ. Между прочимъ Валеріусъ первый замѣтилъ въ турмалинѣ свойство поглощать по извѣстному направленію свѣтъ; но это явленіе было изслѣдовано имъ ошибочно, что видно изъ слѣдующихъ его словъ <sup>1)</sup>. «*Id peculiare nonnulli habent quod dum transversim inspiciuntur, sint opaci, secundum longitudinem vero, vel secundum polos dum inspiciuntur, sunt pellucidi, quod curiosum phaenomenon non omnibus competere dicitur, ansam tamen cogitandi praebet, peculiarem in hoc lapide esse particularum connexionem et ab illo nexu vim electricam, attractivam et repulsivam, per materiam caloricam agitaram saltem ad partem dependere*». (Нѣкоторые изъ нихъ имѣютъ ту особенность, что если смотрѣть сквозь ихъ поперекъ, то они не прозрачны; если же смотрѣть вдоль или по направленію оси, то совершенно прозрачны. Это странное явленіе принадлежитъ не всѣмъ, однако даетъ поводъ думать, что въ этомъ камнѣ существуетъ особенное соединеніе частицъ, и что отъ этого же соединенія зависитъ частью, производимая нагрѣваніемъ, электрическая сила притягательная и отталкивающая). Изъ этого видно, что онъ перемѣшалъ направленія, такъ какъ напротивъ, турмалины имѣютъ свойство поглощать свѣтъ именно по направленію оптической оси, совпадающей съ главной кристаллической осью.

Вернеръ въ своей минералогіи называетъ турмалинъ шерломъ, также лучистымъ шерломъ и электрическимъ шерломъ. Названіе шерль дано турмалину Эрнстедтомъ отъ шведскаго слова *Skorl*, что значитъ рыхлый, хрупкій, рассычатый.

---

<sup>1)</sup> Syst. minér. I. 315.

Нѣкоторыя кристаллическія формы турмалина были описаны также Роме де л'Иль (Romé de l'Isle). Но первая, самая подробная работа надъ кристаллами турмалина была произведена въ 1801 году Гаю <sup>1)</sup>, который описалъ двѣнадцать комбинацій турмалиновъ. Гаю изслѣдовалъ также въ турмалинахъ свойство обнаруживать при нагреваніи полярное электричество и открылъ, что положительный полюсъ при охлажденіи кристалла совпадаетъ съ тѣмъ концомъ его, на которомъ развито большее число плоскостей, а отрицательный—съ противоположнымъ.

Андрада (d'Andrada), не находя въ одномъ изъ видовъ турмалина пироэлектричества, описалъ этотъ видъ какъ особый минераль, подъ названіемъ аеризитъ, отъ греческаго слова *αἰρίζω* (пѣнюсь), вслѣдствіе явленія, обнаруживаемаго имъ предъ паяльной трубкой. Но Гаю доказалъ, что этотъ минераль ничѣмъ не отличается отъ турмалиновъ и, какъ всѣ прочія разновидности его, обладаетъ и свойствами полярнаго электричества.

Наши же русскіе турмалины сдѣлались извѣстны лишь съ 1790 года, и первый экземпляръ, привезенный изъ Сибири, былъ розовый турмалинъ, который тогда же описалъ Лермина. Затѣмъ его описалъ Гаю, давъ ему названіе Tourmaline rouge (огнепостоянный) или аапритъ, а также рубелитъ, отъ слова rubellus (красный). Впрочемъ это послѣднее названіе дано краснымъ турмалинамъ еще Кирваномъ въ 1796 г.

Что касается до изслѣдованій турмалиновъ съ химической стороны, то первыя изслѣдованія были произведены Бергманомъ и Вокелевомъ въ 1811 году; но анализы ихъ были крайне неполны, такъ напримѣръ: борная кис-

---

<sup>1)</sup> Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris p. 270. Ann. du Mus. d'hist. natur. I. p. 257. III. p. 233 Jour. des Mines. XXXVII, 399.

лота была въ турмаллинахъ открыта лишь въ 1818 году Лампадіусомъ и Фогелемъ <sup>1)</sup>; литій же—Арфведзономъ и Грунеромъ <sup>2)</sup> въ 1820 г.

Первые болѣе точные анализы были сдѣланы съ 1821 до 1827 года Гмелиномъ <sup>3)</sup>, который раздѣлялъ всѣ турмалины на три слѣдующія группы:

- 1) Литій содержащіе турмалины.
- 2) Калий и натрій содержащіе турмалины.
- 3) Магнезію и земли содержащіе турмалины.

Послѣ работъ Гмелина, самыя подробныя работы надъ химическимъ составомъ турмалиновъ, представлены Германомъ <sup>4)</sup> въ 1846 году и Раммельсбергомъ <sup>5)</sup> въ 1850 г. Германъ открылъ въ турмалинахъ присутствіе углекислоты, но это, кажется, ошибочно, потому что кромѣ его никому не удавалось сдѣлать этого открытія. Такъ напримѣръ, Раммельсбергъ, сдѣлавши тридцать анализовъ разныхъ турмалиновъ, ни въ одномъ экземплярѣ не нашолъ углекислоты, но нашолъ фторъ, котораго не открылъ Германъ. О работахъ Германа и Раммельсберга будетъ подробнѣе говорено ниже.

Надъ явленіемъ полярнаго электричества въ турмалинахъ послѣ Гаю были произведены еще изслѣдованія Эрманомъ въ 1829 году, Келеромъ въ 1830, Густ. Розе въ 1836, Халькасомъ въ 1839, Рисомъ въ 1843 и Гогеномъ.

Густ. Розе, между прочимъ, замѣтилъ, что положительный полюсъ, при охлажденіи, является на томъ концѣ, на которомъ плоскости главнаго ромбоэдра насажены на

<sup>1)</sup> Schweiggers Jour. f. Chem. XXII. 182.

<sup>2)</sup> Gilbert's Annal. der Phys. LXV. 323.

<sup>3)</sup> Schweigg. Jour. XXXI. 299. XXXVIII. 514. Pogg. Ann IX. 172.

<sup>4)</sup> Jour. f. prakt. Chem. XXXV. S. 232.

<sup>5)</sup> Pogg. Annal. LXXX. S. 449. LXXXI. S. 1.

центрированные ребра шестиугольной призмы, а отрицательный на томъ, гдѣ онѣ насажены на плоскости тригональной призмы.

Первыя изслѣдованія турмалиновъ оптически были сдѣланы Зебекомъ въ 1813 году и Бютомъ въ 1814.

Замѣчательно открытіе, сдѣланное Фарбесомъ и Мелони въ 1835 году. Они замѣтили, что если наложить двѣ пластинки турмалина одна на другую, такъ чтобы главныя кристаллическія оси ихъ перекрещивались подъ прямымъ угломъ, то онѣ поглощаютъ не только свѣтъ, но отчасти и теплоту.

Хотя многіе ученые, какъ напримѣръ: Гмелинь, Германъ, Раммельсбергъ, подраздѣляютъ турмалины на разныя группы, но въ сущности это одинъ и тотъ же минеральный видъ, кристаллизующійся въ однѣхъ и тѣхъ же формахъ, обладающій одинаковыми физическими свойствами и разновидности котораго отличаются одна отъ другой лишь неодинаковой пропорціей составныхъ частей.

Турмалинь кристаллизуется въ шестиугольной системѣ. Въ составъ кристалловъ русскихъ турмалиновъ входятъ слѣдующія формы:

*Ромбоэдри перваго рода.*

На фигурахъ.	Знакъ по Науману.
г главный ромбоэдръ . . .	+ R
р первый тупой его . . .	— $\frac{1}{2}R$
q первый острый его . . .	— 2R
п . . . . .	+ mR

*Скаленоэдры.*

s. . . . .	mRn
------------	-----

*Прямая конечная плоскость.*

o. . . . .	oR
------------	----

*Шестиугольная призма первого рода.*

а. . . . .  $\infty P$

*Шестиугольная призма второго рода.*

б. . . . .  $\infty P2$

*Шестиугольные призмы третьего рода.*

в. . . . .  $\infty P^{31/30}$

д. . . . .  $\infty P^{12/11}$

*Дитригональная призма.*

е. . . . .  $\infty P^{5/4}$

Призмы первого рода преимущественно, а призмы третьего рода исключительно встрѣчаются только съ половиннымъ числомъ плоскостей, въ видѣ тригональных призмъ.

Въ кристаллахъ турмалина наблюдается гемиморфизмъ, т. е., что кристаллъ съ разныхъ концовъ ограниченъ разными плоскостями, такъ напр. на одномъ концѣ — плоскости главнаго ромбоэдра  $\pm R$ , а на другомъ — основная конечная плоскость  $oR$ , или на одномъ — главный ромбоэдръ  $\mp R$  и первый острый  $\mp 2R$  или первый тупой его  $\mp \frac{1}{2}R$ , а на другомъ — одинъ главный; также бываетъ еще, что на одномъ концѣ — главный ромбоэдръ  $\mp R$  и первый тупой его  $\mp \frac{1}{2}R$ , а на другомъ — главный же ромбоэдръ  $\pm R$  и первый острый его  $\mp 2R$ .

Обыкновенно бываетъ развито большее число плоскостей на томъ концѣ кристалла, на которомъ плоскости главнаго ромбоэдра насажены на непритупленные ребра шестиугольной призмы. Это явленіе еще тѣмъ болѣе замѣчательно, что съ нимъ имѣетъ нѣкоторую связь явленіе



полярнаго электричества, такъ какъ положительный полюсъ является при охлажденіи на томъ концѣ кристалла, на которомъ развито большее число плоскостей.

Кристаллы турмалина встрѣчаются или отдѣльными недѣлимыми, или неправильно сросшимися между собою и весьма часто въ видѣ лучистыхъ сростковъ. Иногда множество тонкихъ кристалловъ, срастаясь параллельно главной оси, образуютъ какъ бы одинъ кристаллъ, ограниченный на одномъ концѣ общей конечной плоскостью или плоскостями ромбоэдра, на другомъ же, иногда каждый кристаллъ ограниченъ своими особыми плоскостями. (Чер. IX фиг. 1.)

Спайность въ турмалинахъ несовершенная, параллельно плоскостямъ главнаго ромбоэдра и шестиугольной призмы втораго рода. Изломъ немного раковистый, неровный; блескъ стеклянный; прозрачный; просвѣчиваетъ; по направленію главной оси менѣе пропускаетъ свѣтъ, чѣмъ по направленію, перпендикулярному къ ней.

Твердость турмалина простирается отъ 7 до 7,5; при этомъ весьма хрупокъ. Относительный вѣсъ его измѣняется отъ 3,02 до 3,24.

Кристаллы турмалиновъ обладаютъ двойнымъ лучепреломленіемъ. Коэффициентъ преломленія нѣсколько измѣняется, вслѣдствіе неравномѣрной плотности кристалловъ и неравномѣрнаго окрашиванія. Нижеприведенныя числа показываютъ коэффициенты преломленія обыкновенныхъ и необыкновенныхъ лучей нѣсколькихъ экземпляровъ <sup>1)</sup>. О означаетъ обыкновенный лучъ, а Е необыкновенный.

О	Е
1,6479	1,6262 безцвѣтный; Хёссе.
1,6408	1,6203 зеленый; Сенармонъ.

<sup>1)</sup> Des Cloizeaux Man. de Mineral. p. 506.

О	Е
1,6415	1,6230 голубовато-зеленый; Сенармонъ.
1,6435	1,6222 голубой; Сенармонъ.
1,6444	1,6240 верхній конецъ голубой, нижній зеленый; Де-Клуазо.

Турмалины бываютъ безцвѣтные и окрашенные въ разные цвѣта, какъ напримѣръ: черный, коричневый, зеленый, синій, красный, розовый, фиолетовый, желтый, зеленовато-желтый до зеленовато-бураго. Иногда одинъ и тотъ же кристалль бываетъ окрашенъ въ разные цвѣта, такъ напримѣръ: одинъ конецъ розовый, другой зеленый, или одинъ зеленый, а другой голубой, или оба конца кристалла одного цвѣта, а середина другого; иногда же весь кристалль одного цвѣта и имѣетъ внутри ядро другого цвѣта.

Нерѣдко кристаллы турмалиновъ обладаютъ дихроизмомъ, т. е. по разнымъ направленіямъ пропускаютъ разные цвѣта. Это явленіе особенно хорошо замѣчается если вырѣзать маленькіе кубики такъ, чтобы однѣ плоскости ихъ были параллельны главной кристаллической оси, а другія перпендикулярны къ ней. Ниже приведены результаты нѣкоторыхъ подобныхъ наблюденій <sup>1)</sup>:

По направленію главной оси:	По направленію, перпендикуляр- ному главной оси.
желтовато-коричневый	спаржево-зеленый.
буровато-фиолетовый, почти черный	} зеленовато-синій
пурпуровый	

<sup>1)</sup> Des Cloizeaux. Man. de Mineral. p. 507.

Раммельсбергъ изслѣдовалъ довольно значительное число турмалиновъ посредствомъ дихроскопической луппы Гайдншера и получилъ слѣдующіе результаты <sup>1)</sup>.

	По направленію главной оси.	По направленію, перпендикулярному главной оси.
1. Желтовато-коричневый турмал. изъ Виндишкапель.	Желтовато-коричневый.	Желтый.
2. Коричневый турмалинъ изъ Орфорда.	Темный буровато-желтый, какъ стекло, окрашенное окисью жел.	Такой же цвѣтъ, только свѣтлѣе.
3. Черный турмалинъ изъ Гренландіи.	Очень темно-зеленовато-синій.	Красновато-коричневый; какъ стекло, окрашен. окисью никкеля, или какъ аксинить.
4. Черный турмал. изъ Снарумъ.	Зеленый.	Красновато-коричневый.
5. Черный турмал. изъ Юнити.	Синій.	Красновато-коричневый.
6. Черный турм. изъ Алабашки, на Уралѣ.	Свѣтло-синій.	Красновато-коричневый.
7. Черный турмал. изъ Саара.	Свѣтло-синій.	Красновато-коричневый.
8. Черный турм. изъ Лангебилау.	Темно-синій.	Красновато-коричневый.

<sup>1)</sup> Pogg. Ann. LXXXI. S. 36.

	По направленію главной оси.	По направленію, перпендикулярному главной оси.
9. Синевато-чер- ный изъ Сарапуль- ки, на Уралѣ.	Темно-синій, къ краямъ свѣтлѣе. По краямъ имѣют- ся мѣстами крас- ныя полосы.	Не чисто свѣт- ло-синій.
10. Зеленый турм. съ острова Эльба.	Свѣтло-зелен.	Зеленый, еще свѣтлѣе.
11. Зеленый тур- мал. изъ Бразиліи.	Желтовато-ко- ричневый.	Масляно-зелен.
12. Зеленый турм. изъ Честерфильда.	Темно-голубо- вато-зеленый.	Такого же цвѣта, только свѣтлѣе.
13. Красный тур- мал. съ о-ва Эльба.	Свѣтло-красн.	Того же цвѣта, только еще свѣтлѣе.

По направленію, перпендикулярному къ главной оси, цвѣта гораздо яснѣе чѣмъ по направленію самой оси, такъ какъ по сему послѣднему направленію кристалль менѣе прозраченъ.

Гайдингерь объясняетъ явленіе дихроизма смѣшеніемъ цвѣтовъ окиси и закиси желѣза и марганца, которыя, сохраняя свой цвѣтъ, какъ окрашивающія вещества, различно размѣщены въ мельчайшихъ частицахъ кристалла. Но этому предположенію нельзя придать большого значенія относительно турмалиновъ, такъ какъ даже неизвѣстно чѣмъ они окрашены и рѣшить этотъ вопросъ довольно трудно. Нѣтъ сомнѣнія, что нѣкоторыя черныя и зеленныя разновидности окрашены желѣзомъ, которое заключается въ нихъ въ значительномъ количествѣ. Это предположеніе подтверждается тѣмъ, что при прокаливаніи предъ паяльной трубкой въ окислительномъ пламени,

они превращаются въ бурюю массу, вслѣдствіе перехода закиси желѣза въ окись. Есть основанія думать, что нѣкоторые виды окрашены органическими веществами, такъ какъ при прокаливаніи они обезцвѣчиваются.

Въ порошокъ нѣкоторые виды имѣютъ бѣлый цвѣтъ, сохраняя впрочемъ оттѣнокъ того цвѣта, которымъ они были окрашены; нѣкоторые же, какъ напримѣръ черные, имѣютъ сѣрый цвѣтъ.

Что же касается химическаго состава турмалиновъ, то его чрезвычайно трудно выразить химическою формулою, вслѣдствіе непостоянной пропорціи между его составными частями. Въ составъ турмалиновъ входятъ слѣдующіе элементы: фторъ, кремнеземъ, борная кислота, глиноземъ, окись желѣза, закись желѣза, закись марганца, магнезія, известь, натръ, кали и литина. Кромѣ того, какъ случайная примѣсь, встрѣчается иногда и фосфорная кислота. Этотъ послѣдній элементъ нельзя принимать за существенную составную часть, а не болѣе какъ за случайную примѣсь, такъ какъ она встрѣчается только въ нѣкоторыхъ экземплярахъ, и то въ самомъ незначительномъ количествѣ, т. е. не свыше 0,24%. Германъ, кромѣ того, нашолъ въ нѣкоторыхъ турмалинахъ присутствіе углекислоты <sup>1)</sup> и принялъ ее за существенную составную часть, такъ что поставилъ ее даже въ формулѣ, принимая, что она замѣщаетъ часть борной кислоты; по это едва ли справедливо, потому что Раммельсбергъ не только въ тѣхъ же экземплярахъ не могъ найти присутствія углекислоты, но, производя точные анализы тридцати турмалиновъ изъ разныхъ мѣстностей, не открылъ ее ни въ одномъ изъ нихъ.

<sup>1)</sup> Journ. für prakt. Chem. B. XXXV. S. 232



Германъ и Раммельсбергъ, оба извѣстные минеральные апалитики, много работали надъ турмалинами съ цѣлью выразить химическій составъ ихъ формулою, по работы ихъ не дали желаннаго результата, такъ какъ представленныя ими формулы не совсѣмъ вѣрны, въ особенности формулы Германа. Формулы Германа уже потому не вѣрны, что онъ вводитъ въ нихъ углекислоту, присутствіе которой, какъ выше сказано, сомнительно, тѣмъ болѣе въ такомъ количествѣ, въ какомъ онъ ее опредѣляетъ, т. е. 2,5%. Наконецъ, Германъ сдѣлалъ слишкомъ мало анализовъ для того, чтобы на основаніи ихъ дѣлать подраздѣленіе на группы.

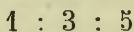
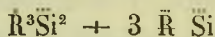
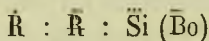
Самая капитальная работа надъ химическимъ составомъ турмалиновъ—анализы Раммельсберга <sup>1)</sup>. На основаніи своихъ анализовъ, онъ подраздѣляетъ всѣ турмалины на два отдѣла, которые, въ свою очередь подраздѣляетъ еще на пять группъ, выражая каждую изъ нихъ особою химическою формулою. Подраздѣленіе это слѣдующее:

### I. Отдѣлъ. Не содержащіе литія турмалины.

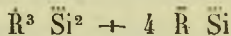
1-я группа: магнезіальныя турмалины.

Отношеніе кислорода.

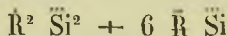
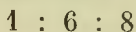
Формула.



2-я группа: желѣзо-магнезіальныя турмалины.



3-я группа: желѣзистыя турмалины.



<sup>1)</sup> Poggend. Annal. B. 80. S. 449, B. 81. S. 1.

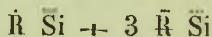
## II. Отдѣлъ. Содержащiе литiй турмалины.

4-я группа: желѣзо-марганцовистыя турмалины.

Отношенiе кислорода.

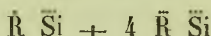
Формула.

1 : 9 : 12



5-я группа: марганцовистыя турмалины.

1 : 12 : 15



Для обсужденiя правильности вывода этихъ формулъ, рассмотримъ приложенную при семь таблицу отношенiй кислорода во всѣхъ сдѣланныхъ имъ анализахъ <sup>1)</sup>.

### 1-я группа.

1 : 3 : 5.

	$\bar{R}$ :	$\bar{R}$ :	Si+Bo
1) Коричневый изъ Гувернёръ	= 1 :	2,25 :	3,88
2) Коричневый изъ Вицдишкапшель	= 1 :	3,12 :	5,00
3) Темно-зеленый изъ Эйбештокъ	= 1 :	2,92 :	4,73
4) Коричневый изъ Орфорда	= 1 :	3,34 :	5,41
5) Коричневый изъ Монро	= 1 :	3,03 :	5,14
6) Черный изъ Циллерталь	= 1 :	3,26 :	5,05

### 2-я группа.

1 : 4 : 6.

7) Черный изъ Гренландiи	= 1 :	3,71 :	5,22
8) Черный изъ Текзасъ	= 1 :	3,89 :	5,85
9) Буровато-черный съ С.-Готарда	= 1 :	4,29 :	6,55
10) Черный изъ Хавредаль	= 1 :	3,66 :	5,49

<sup>1)</sup> Pogg. Annal. LXXXI. S. 23.

11) Черный изъ Снарумъ	= 1	:	4,47	:	6,54
12) Черный изъ Хаддамъ	= 1	:	3,67	:	5,42
13) Черный изъ Хаддамъ	= 1	:	4,07	:	4,92
14) Черный изъ Юпити	= 1	:	4,59	:	5,98

3-я группа.

1 : 6 : 8.

15) Черный изъ Бовей-Траси	= 1	:	6,12	:	8,22
16) Черный изъ Алабашки	= 1	:	5,77	:	7,57
17) Черный изъ Андреасберга	= 1	:	5,80	:	7,86
18) Черный изъ Сааръ	= 1	:	6,63	:	9,00
19) Черный изъ Лангенбилау	= 1	:	7,20	:	9,24
20) Черный изъ Крумнау	= 1	:	8,08	:	10,85

4-я группа.

1 : 9 : 12.

21) Синевато-черный изъ Сарапульки	= 1	:	9,00	:	11,24
22) Черный съ острова Эльба	= 1	:	9,11	:	10,90
23) Зеленый съ остр. Эльба	= 1	:	8,76	:	11,00
24) Зеленый, изъ Парисъ, въ Америкѣ	= 1	:	9,43	:	11,54
25) Зеленый изъ Бразиліи	= 1	:	8,36	:	10,60
26) Зеленый изъ Честерфильда	= 1	:	8,80	:	12,30

5-я группа.

1 : 12 : 15.

27) Красный съ остр. Эльба	= 1	:	12,31	:	15,18
28) Красный изъ Парисъ	= 1	:	11,30	:	14,40
29) Красный изъ Шайтанки	= 1	:	13,20	:	15,50
30) Красный изъ Роцена	= 1	:	16,66	:	22,90

Изъ этой таблицы видно, что ея группы не представляютъ рѣзкаго различія между собою, такъ напримѣръ,

и некоторые виды изъ разныхъ группъ представляютъ болѣе сходства между собою, чѣмъ каждая съ остальными видами своей группы, какъ то: №№ 4 и 7, 20 и 25 и другіе. Наконецъ множество видовъ не подходятъ ни къ одной группѣ и чтобы выразить точно составъ турмалиновъ потребуется не пять формулъ, а чуть ли не для каждаго вида особая формула. Впрочемъ, это непостоянство въ отношеніяхъ кислорода можетъ зависѣть отъ неточнаго опредѣленія закиси и окиси желѣза, что доказалъ Мичерлихъ <sup>1)</sup>, употребивъ для этого новый, болѣе точный способъ, который состоитъ въ томъ, что онъ растворяетъ минераль въ сѣрной кислотѣ въ запаяной трубкѣ и опредѣляетъ потомъ закись желѣза титрованіемъ.

Но если самыя опредѣленія Раммельсберга не точны, то нельзя полагаться и на правильность его формулъ, выведенныхъ на основаніи этихъ опредѣленій.

По опытамъ Мичерлиха оказалось, что во всѣхъ имъ изслѣдованныхъ турмалинахъ, все заключающееся въ нихъ желѣзо находится въ видѣ закиси, или что окиси самое ничтожное количество, т. е. не свыше 0,75%. Онъ предполагаетъ, что это количество окиси желѣза образовалось отъ окисленія части закиси при переливаніи раствора изъ трубки въ колбу, а частью и при раствореніи на счетъ кислорода воздуха, оставшагося въ трубкѣ.

На основаніи этихъ опытовъ Мичерлихъ полагаетъ, что во всѣхъ турмалинахъ все желѣзо въ видѣ закиси, что имѣетъ значительное вліяніе на измѣненіе отношеній кислорода.

Ниже приложенная таблица представляетъ отношенія кислорода, принимая въ анализахъ Раммельсберга желѣзо въ видѣ закиси, и потому, исключивъ его въ предыду-

<sup>1)</sup> Journ. f. prakt. chem. B. 86 S. 1.

цей таблицѣ пзъ основаній  $\bar{R}$  и пересчитавъ окись на закись, оно причислено къ основаніямъ  $\bar{R}$ .

	$\bar{R}$	$\bar{R}$	$\bar{Si} + \bar{Bo}$	$\bar{R} + \bar{Bo}$	$\bar{Si}$	$\bar{R} + \bar{R} + \bar{Bo} : \bar{Si}$
1.	1	2,10	3,73	2,90	2,92	4,0 : 3
2.	1	2,84	4,73	4,00	3,57	4,2 : 3
3.	1	2,22	4,06	3,20	3,07	4,1 : 3
4.	1	2,76	4,85	4,00	3,06	4,0 : 3
5.	1	2,48	4,58	3,56	3,50	3,9 : 3
6.	1	2,76	4,63	3,86	3,55	4,0 : 3
7.	1	2,82	4,42	3,76	3,48	4,0 : 3
8.	1	3,12	5,11	4,29	3,94	4,0 : 3
9.	1	2,85	5,04	4,10	3,81	4,0 : 3
10.	1	2,85	5,03	4,07	3,77	4,0 : 3
11.	1	2,24	4,24	3,32	3,16	4,0 : 3
12.	1	2,27	4,05	3,20	2,12	4,0 : 3
13.	1	2,23	3,28	2,68	2,83	3,9 : 3
14.	1	2,21	3,87	3,08	3,00	4,0 : 3
15.	1	3,17	5,20	4,37	4,00	4,0 : 3
16.	1	3,43	5,28	4,71	4,00	4,2 : 3
17.	1	3,26	5,33	4,49	4,10	4,0 : 3
18.	1	4,01	6,25	5,56	4,70	4,0 : 3
19.	1	3,20	5,03	4,29	3,94	4,0 : 3
20.	1	3,66	6,04	5,07	4,65	4,0 : 3
21.	1	4,44	6,56	5,69	5,31	3,6 : 3
22.	1	3,85	5,59	5,04	4,40	4,0 : 3
23.	1	6,01	8,38	7,78	6,61	4,0 : 3
24.	1	5,33	7,19	6,86	5,66	4,0 : 3
25.	1	5,06	7,23	6,56	5,73	3,9 : 3
26.	1	6,24	9,39	8,17	7,46	3,6 : 3
27.	1	11,30	14,17	14,25	11,22	4,0 : 3
28.	1	9,85	12,93	12,90	9,88	4,2 : 3
29.	1	9,61	11,81	12,07	9,47	4,0 : 3
30.	1	15,80	22,31	20,57	17,54	3,6 : 3



Вторая таблица представляеть тѣ же отношенія кисло-  
рода, но только въ ней кремнеземъ принять съ атомами  
кислорода, а борная кислота приложена къ основаніямъ.

	$\bar{R}$ :	$\bar{R}+\bar{Bo}$ :	$\bar{Si}$	$\bar{R}+\bar{R}+\bar{Bo}:\bar{Si}$
1.	1	2,90	2,92	4,0 : 3
2.	1	4,00	3,57	4,2 : 3
3.	1	3,20	3,07	4,1 : 3
4.	1	4,00	3,06	4,0 : 3
5.	1	3,56	3,50	3,9 : 3
6.	1	3,86	3,55	4,0 : 3
7.	1	3,76	3,48	4,0 : 3
8.	1	4,29	3,94	4,0 : 3
9.	1	4,10	3,81	4,0 : 3
10.	1	4,07	3,77	4,0 : 3
11.	1	3,32	3,16	4,0 : 3
12.	1	3,20	2,12	4,0 : 3
13.	1	2,68	2,83	3,9 : 3
14.	1	3,08	3,00	4,0 : 3
15.	1	4,37	4,00	4,0 : 3
16.	1	4,71	4,00	4,2 : 3
17.	1	4,49	4,10	4,0 : 3
18.	1	5,56	4,70	4,0 : 3
19.	1	4,29	3,94	4,0 : 3
20.	1	5,07	4,65	4,0 : 3
21.	1	5,69	5,31	3,6 : 3
22.	1	5,04	4,40	4,0 : 3
	$\bar{R}$ :	$\bar{R}+\bar{Bo}$ :	$\bar{Si}$	$\bar{R}+\bar{R}+\bar{Bo}:\bar{Si}$
23.	1	7,78	6,61	4,0 : 3
24.	1	6,86	5,66	4,0 : 3
25.	1	6,59	5,73	3,9 : 3
26.	1	8,17	7,46	3,6 : 3

27.	1	: 14,25	: 11,22	4,0	: 3
28.	1	: 12,90	: 9,88	4,2	: 3
29.	1	: 12,07	: 9,47	4,0	: 3
30.	1	: 20,57	: 17,54	3,6	: 3

Разсмотрѣвъ эти таблицы, мы увидимъ, что отноше-  
 нія кислорода всетаки довольно разнообразны и трудно  
 ихъ выразить не только двумя формулами, какъ предла-  
 гаетъ Мичерлихъ <sup>1)</sup>, но даже разбить на нѣсколько  
 группъ по составу. Къ тому же я долженъ замѣтить,  
 что на основаніи однихъ опытовъ Мичерлиха нельзя пред-  
 положить, чтобы во всѣхъ турмалинахъ все желѣзо было  
 въ видѣ закиси, а что въ нѣкоторыхъ — часть его, и  
 даже значительная, находится и въ видѣ окиси. Такъ на-  
 примѣръ, я повторилъ опыты Мичерлиха надъ нѣкото-  
 рыми изъ нашихъ русскихъ турмалиновъ и получилъ  
 слѣдующіе результаты:

Изъ этого количества въ видѣ:

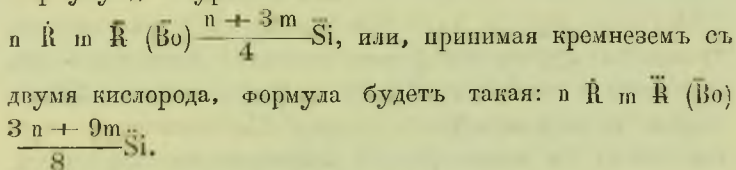
	Fe.	Fe.	Fe.
Зеленый турм. съ Урульги	4,55%	1,54	3,01
Черный турм. изъ Тамела	9,48	4,70	4,78

Слѣдовательно, чтобы имѣть возможность представить  
 химическую формулу турмалиновъ, которая давала бы  
 точное отношеніе между кислородомъ основаній по фор-  
 мулѣ  $\bar{R}$ , кислородомъ основаній по формулѣ  $\bar{R}$  и кисло-  
 родомъ  $\bar{Si}$ , необходимо снова повторить опредѣленіе за-  
 киси и окиси желѣза во всѣхъ сдѣланныхъ анализахъ,  
 такъ какъ эти окислы желѣза болѣе всего имѣютъ влія-  
 ніе на измѣненіе химической формулы.

<sup>1)</sup> Journ. für prakt. Chemie. B. 86 S. 1.

Но при всемъ этомъ, необходимо обратить вниманіе на слѣдующее явленіе: во всѣхъ турмалинахъ сумма кислорода всѣхъ основаній съ кислородомъ борной кислоты относится къ кислороду кремнезема, какъ 4 : 3, съ весьма ничтожными уклоненіями. Это явленіе весьма важно; оно доказываетъ, что въ турмалинахъ составъ ихъ измѣняется не вслѣдствіе замѣщенія между собою только изоморфныхъ основаній, а также и вслѣдствіе замѣщенія однихъ основаній другими, совершенно не сходными между собою.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, это же постоянство въ отношеніи кислорода всѣхъ основаній и борной кислоты къ кислороду кремнезема даетъ возможность выразить это отношеніе нѣкоторою формулою. Я предложилъ бы принять такую формулу для турмалиновъ:



Эта формула удовлетворяетъ существующему отношенію между кислородомъ основаній и кислородомъ кремневой кислоты, а слѣдовательно и служить для выраженія состава всѣхъ турмалиновъ, такъ какъ это отношеніе во всѣхъ ихъ одинаково.

Турмалины встрѣчаются обыкновенно кристаллами, вросшими въ гранитахъ, хлоритовыхъ сланцахъ и т. п. горныхъ породахъ. Разновидность турмалина, извѣстная подъ названіемъ чернаго шерла, представляетъ довольно распространенный минералъ и встрѣчается иногда въ особой такъ называемой шерловой породѣ; она есть ничто иное какъ гранитъ, въ которомъ слюда замѣщена чернымъ шерломъ. Цвѣтные же турмалины довольно рѣдки и хорошіе экземпляры ихъ цѣнятся очень дорого; къ числу

такихъ принадлежатъ наши красныя турмалины изъ Шайтанки и Сарапульки.

У насъ турмалины встрѣчаются въ слѣдующихъ мѣстностяхъ на Уралѣ — въ Мурзинской слободѣ близъ деревень Алабашки, Шайтанки и Сарапульки; около заводовъ горношитаго, полевого, невьянскаго, сысертскаго; въ рудникахъ поляковскомъ и ахтенскомъ; близъ деревни Рашкиной, Косого Брода; въ Точильной Горѣ; Березовскѣ и другихъ мѣстахъ. Въ Восточной Сибири — по рѣкѣ Урульгѣ, рѣкѣ Витиму; въ Адунь-Чилонскомъ Кряжѣ; въ Рандинскихъ Горахъ; въ Сактуевскомъ Кряжѣ; близъ деревни Завитой и проч. Въ Финляндіи — въ Кирхшипяхъ: Тамела, Куопіо, Оріерви и др.

### **Уральскіе турмалины.**

1) Близъ деревни Алабашки турмалинъ встрѣчается въ пустотахъ крупно-зернистаго гранита, состоящаго изъ желтовато или сѣровато-бѣлаго полевого шпата, бураго кварца и сѣровато-бѣлой слюды. По количеству первое мѣсто въ этомъ гранитѣ занимаетъ полевой шпатъ, затѣмъ кварцъ и наконецъ слюда. Полевой шпатъ этотъ бываетъ иногда превосходно окристаллованъ и кристаллы его достигаютъ очень большихъ размѣровъ. Кварцъ часто окристаллованъ и является иногда въ видѣ настоящаго дымчатаго горнаго хрустала. Слюда имѣетъ сѣровато или желтовато-бѣлый цвѣтъ, а въ тоненькихъ листочкахъ совершенно безцвѣтна и прозрачна; она попадаетъ иногда довольно толстыми листоватыми массами, или также образуетъ таблице-образныя кристаллы, большею частью скупенныя въ друзы. Кристаллы же турмалиновъ вмѣстѣ съ другими красными минералами, какъ напр. бериллъ, топазъ и проч., встрѣчаются въ пустотахъ, образуемыхъ въ гранитѣ крупными составными частями его и наполненными бурой глиною, которая, по всей вѣроятности, есть

продуктъ химическаго разрушенія полевыхъ шпатовъ. Замѣчательно, что кристаллы турмалиновъ, покрывая стѣнки большихъ кристалловъ полевого шпата, являются лишь на извѣстныхъ плоскостяхъ его. Турмалины встрѣчаются тутъ преимущественно отдѣльными кристаллами, правильно образованными и съ весьма блестящими плоскостями. Они рѣдко бываютъ развиты съ обоихъ концовъ, потому что большею частью однимъ концомъ вросши въ породу; иногда же, когда кристаллъ лежитъ на боковой плоскости, то бываютъ развиты и оба конца его. Кристаллы же представляютъ обыкновенно слѣдующія комбинаціи: 1) Шестиугольная призма второго рода  $\infty P_2$ , шестиугольная призма первого рода  $\infty P$ , съ половиннымъ числомъ плоскостей; происшедшая отъ этого девятисторонняя призма ограничена на одномъ концѣ главнымъ ромбоэдромъ  $+R$ , а на другомъ тѣмъ же ромбоэдромъ  $+R$  и первымъ острымъ его  $-2R$  (черт. IX, фиг. 2). 2) Та же комбинація, съ прибавленіемъ основной конечной плоскости  $oR$ , но безъ плоскостей первого острого ромбоэдра (черт. IX, фиг. 3). Я измѣрилъ одинъ подобный кристаллъ и получилъ слѣдующія величины для угловъ его <sup>1)</sup>.

По вычисленію.	По измѣренію.
$г : г = 133^\circ 11'$	$133^\circ 11'$
$г : о = 152^\circ 41' 44''$	$152^\circ 42'$
$г : а = 117^\circ 18' 16''$	
$г : б = 113^\circ 24' 30''$	
$а : а = 60^\circ$	
$а : о = 90^\circ$	
$а : б^2 = 150^\circ$	

<sup>1)</sup> Измѣренія произведены валластоповымъ отражательнымъ гониометромъ съ одной трубкой.

<sup>2)</sup> Плоскости призмъ такъ струйчаты, что нельзя было измѣрять ихъ.



$$b : b = 120^\circ$$

$$b : o = 90^\circ$$

Означая через  $X$  конечныя ребра ромбоэдра, через  $Z$  боковыя ребра его, а через  $i$  наклоненіе грани его къ главной кристаллографической оси и через  $l$  наклоненіе конечныхъ реберъ его къ той же оси, получимъ.

$$X = 123^\circ 11'$$

$$Z = 46^\circ 49'$$

$$i = 62^\circ 41' 44''$$

$$l = 75^\circ 31' 34''$$

Въ музеймъ горнаго института между кристаллами турмалиновъ изъ Алабашки находится одинъ кристаллъ чернаго турмалина, изображенный на черт. IX, фиг. 5. Хотя этотъ кристаллъ представляетъ довольно простую комбинацію, (призма второго рода  $\infty P_2$ , призма первого рода  $\infty P$ , и на одномъ концѣ главный ромбоэдръ  $+ R$ , другой же конецъ его обломанъ), но онъ интересенъ тѣмъ, что въ немъ призма первого рода является полнымъ числомъ плоскостей, а не въ видѣ тригональной призмы, какъ она обыкновенно встрѣчается. Плоскости призмъ въ этомъ кристаллѣ на столько ровны и блестяща, что ихъ удобно было измѣрить отражательнымъ гониометромъ. Измѣренія этого кристалла дали слѣдующіе результаты:

По вычисленію.	По измѣренію.
$\gamma : \gamma = 133^\circ 3'$	$133^\circ 3'$
$\gamma : a = 117^\circ 23' 6''$	
$\gamma : b = 113^\circ 28' 30''$	
$a : a' = 120^\circ$	
$a : b = 150^\circ$	$150^\circ 5'$
$a : b' = 150^\circ$	$150^\circ 2'$
$a' : b' = 150^\circ$	$149^\circ 59'$
$a' : b'' = 150^\circ$	$149^\circ 57'$
$b : b' = 120^\circ$	

$$\begin{aligned} X &= 133^\circ 3' \\ Z &= 46^\circ 57' \\ i &= 62^\circ 36' 54'' \\ l &= 75^\circ 28' 43'' \end{aligned}$$

Кромѣ описаннаго кристалла, мнѣ удалось измѣрить еще одинъ весьма интересный и хорошо образованный кристаллъ черного турмалина, богатый различными плоскостями призмъ. Кристаллъ этотъ изображенъ на черт. IX фиг. 4 и представляетъ слѣдующую комбинацію: шестиугольная призма второго рода  $\infty P_2$ , шестиугольная призма первого рода  $\infty P$ , съ половиннымъ числомъ плоскостей, дитригональная призма  $\infty P^{5/4}$ , тригональная призма третьяго рода  $\infty P^{12/11}$  и другая тригональная призма третьяго рода  $\infty P^{31/30}$ . Последнія двѣ формы до сихъ поръ еще не были извѣстны въ кристаллахъ турмалина. Одинъ конецъ кристалла ограниченъ главнымъ ромбоэдромъ  $+R$  и первымъ тупымъ его  $-1/2R$ ; другой же конецъ ограниченъ плоскостями ромбоэдра, но былъ такъ обломанъ, что нельзя было измѣрить величину ребрового угла этого ромбоэдра. Измѣренія этого кристалла дали слѣдующія величины для угловъ его.

По вычисленію.	По измѣренію.
$r : r = 133^\circ 8'$	$133^\circ 8'$
$r : p = 156^\circ 34'$	
$r : a = 117^\circ 19' 59''$	
$r : b = 113^\circ 26'$	
$p : p = 154^\circ 58'$	
$p : a = 165^\circ 30' 30''$	
$p : b = 102^\circ 31'$	
$a : a' = 60^\circ$	
$a : b = 150^\circ$	$150^\circ 2'$
$a : c = 130^\circ 59'$	

a : d =	124° 2'	
a : c =	121° 39'	
b : b' =	120°	
b : e =	160° 59'	161°
b : d =	154° 2'	
b : c =	151° 39'	
e : d =	173° 3'	173° 3'
e : c =	170° 40'	
e : e' =	158° 2'	
d : d' =	60°	
d : c =	177° 37'	177° 37'
c : e' =	60°	
c : e' =	167° 22'	167° 20'
e' : b' =	160° 59'	160° 58'
b' : a' =	150°	150° 5'
c : b' =	148° 21'	
c : a' =	118° 21'	
e' : a' =	130° 59'	

для г:

X =	133° 8'
Z =	46° 52'
i =	62° 40' 1''
l =	75° 30' 30''

для р:

X =	154° 58'
Z =	25° 2'
i =	75° 30' 30''
l =	82° 38' 10''

Турмалины, встречающиеся въ этой мѣстности, бываютъ преимущественно чернаго цвѣта, но изрѣдка попадаются и темнозеленые, довольно ровно окрашенные и прозрач-

ные кристаллы. Эти послѣдніе обыкновенно представляют скопленіе множества тонкихъ кристалловъ, сросшихся параллельно главной оси и образующихъ вмѣстѣ одинъ большой кристаллъ, ограниченный иногда на верхнемъ концѣ плоскостями главнаго ромбоэдра.

Всѣ кристаллическія плоскости бываютъ преимущественно совершенно гладкія и блестящія, за исключеніемъ плоскостей призмъ, которыя, какъ и въ другихъ кристаллахъ турмалиновъ, хотя и блестящи, но почти всегда покрыты продольными штрихами, или бываютъ даже изогнуты, такъ что представляютъ какъ бы тригональную призму съ вышуклыми плоскостями (черт. IX, фиг. 6). Это явленіе можно объяснить повтореніемъ однѣхъ и тѣхъ же формъ.

Кристаллы достигаютъ здѣсь значительныхъ размѣровъ, т. е. бываютъ до  $1\frac{1}{2}$  дюймовъ толщиною и до 4 дюймовъ длиною.

По изслѣдованіямъ Густава Розе <sup>1)</sup> они обнаруживаютъ полярное электричество и при этомъ положительный полюсъ является при охлажденіи на томъ концѣ кристалла, на которомъ плоскости главнаго ромбоэдра насажены на непритупленныя ребра призмы второго рода.

Предъ паяльной трубкой въ первый моментъ дѣйствія пламени они сплавляются, вспучиваясь въ коричневую массу, которая больше уже не плавится. Съ бурой сплавляются въ зеленое стекло, которое, при большей примѣси минерала, дѣлается почти чернымъ и непрозрачнымъ. Съ фосфорной солью разлагается съ сильнымъ шипѣніемъ и сплавляется въ зеленое стекло. Съ небольшимъ количествомъ углекислаго натра сплавляется въ черное трудноплавкое стекло. Если его смѣшать съ плавиковымъ шна-

<sup>1)</sup> G. Rose Reise nach dem Ural und Altay. B. I. S. 451.

томъ и кислымъ сѣрнокислымъ кали и на платиновой проволоки внести въ пламя, то въ первый моментъ, пламя окрашивается зеленымъ цвѣтомъ. Тонкія пластинки черныхъ кристалловъ просвѣчиваютъ красноватобурымъ или голубоватымъ цвѣтомъ. Удѣльный вѣсъ ихъ по Раммельсбергу <sup>1)</sup> = 3,227. Химическій составъ по Раммельсбергу же слѣдующій:

Fl	=	1,54
SiO <sub>2</sub>	=	35,74
BoO <sub>3</sub>	=	8,00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	34,40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	7,61
FeO	=	8,60
MgO	=	1,76
CaO	=	0,86
NaO	=	1,02
KaO	=	0,47
		100,00

Германъ описалъ одинъ видъ бурога турмалина изъ этой же мѣстности, въ тоненькихъ пластинкахъ, просвѣчивающій черновато-зеленымъ цвѣтомъ. Составъ его по анализу Германа слѣдующій: <sup>2)</sup>

SiO <sub>2</sub>	=	37,800
BoO <sub>3</sub>	=	9,890
CO <sub>2</sub>	=	1,662
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	30,563
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	0,500

<sup>1)</sup> Pogg. Annual. B. 80 S. 490. Rammelsb. Mineralchemie, 1860. S. 676.

<sup>2)</sup> Jour. f. prakt. Chem. B XXXV. S 244. Rammels. Mineralchemie. 1860 S. 676.



FeO	=	12,069
MnO	=	2,500
MgO	=	1,420
NaO	=	3,090
CaO	=	слѣды
LiO	=	0,504
		<hr/>
		99,548

Предъ паяльной трубкой съ вдуваніемъ сплавляется въ бѣлый пѣнистый шлакъ. Съ бурой сплавляется въ бутылочно-зеленое прозрачное стекло. При прокаливаніи теряетъ 1,662% въ вѣсѣ.

2) *Деревня Шайтанка Мурзинской слободы.* Это одно изъ самыхъ замѣчательныхъ мѣсторожденій русскихъ турмалиновъ. Турмалины этой мѣстности представляютъ преимущественно хорошіе кристаллы и вмѣстѣ съ тѣмъ бываютъ самыхъ разнообразныхъ и красивыхъ цвѣтовъ. Здѣсь, также какъ и въ Алабашкѣ, они встрѣчаются въ гранитѣ. Гранитъ этотъ отличается только богатымъ содержаніемъ хорошихъ кристалловъ альбита, который нерѣдко бываетъ спутникомъ турмалина. Шайтанскіе турмалины бываютъ окристаллованы въ видѣ слѣдующихъ комбинацій: 1) Шестиугольная призма второго рода  $\infty P2$ , шестиугольная призма первого рода  $\infty P$ , съ половиннымъ числомъ плоскостей, ограниченныя на окристаллованномъ концѣ основной конечной плоскостью  $oR$  (фиг. 7). 2) Тѣ же призмы, ограниченныя плоскостями главнаго ромбоэдра  $+R$  (фиг. 8). 3) Предыдущія двѣ комбинаціи, соединенныя вмѣстѣ (фиг. 9); или такъ, что на одномъ концѣ главный ромбоэдр  $+R$ , а на другомъ — основная конечная плоскость  $oR$  (фиг. 10). 4) Тѣ же призмы, ограниченныя на одномъ концѣ главнымъ ромбоэдромъ  $+R$ , а на другомъ тѣмъ же ромбоэдромъ  $+R$  и первымъ острымъ его  $-2R$  (фиг. 11).

Иногда въ подобныхъ кристаллахъ вертикальныя плоскости состоятъ изъ одной шестиугольной призмы второго рода безъ плоскостей призмы первого рода (фиг. 12). 5) Та же комбинація, по вмѣсто плоскостей первого острого ромбоэдра —  $2R$  плоскости скаленоэдра  $mRn$  (фиг. 13). Въ составъ комбинацій, кромѣ поименованныхъ двухъ призмъ, входятъ еще дитригональныя призмы, но которыя не могли быть измѣрены по случаю сильной струйчатости призматическихъ плоскостей. Плоскости призмъ бывають на столько неясно разграничены, что кристаллы не рѣдко имѣють видъ выпуклыхъ тригональныхъ призмъ. Прочія же плоскости всѣ гладки и блестящи, за исключеніемъ плоскостей скаленоэдровъ, которыя такъ тусклы, что ихъ нельзя измѣрить отражательнымъ гониометромъ. Я сдѣлалъ измѣренія нѣсколькимъ кристалламъ шайтанскихъ турмалиновъ, хранящимся въ музеѣ горнаго института, и получилъ слѣдующіе результаты:

Для кристалловъ краснаго турмалина, изображенныхъ на фиг. 11, средній уголъ изъ нѣсколькихъ измѣреній для главнаго ромбоэдра получился  $133^{\circ} 15'$ , а прочіе же углы будутъ:

По вычисленію.	По измѣренію.
$r : r = 133^{\circ} 15'$	$133^{\circ} 15'$
$r : q = 141^{\circ} 34' 4''$	$141^{\circ} 34'$
$r : a = 117^{\circ} 16' 57''$	
$r : b = 113^{\circ} 22' 30''$	
$q : q = 103^{\circ} 8' 8''$	
$q : a = 135^{\circ} 52' 8''$	
$q : b = 128^{\circ} 25' 56''$	
$a : a = 60^{\circ}$	
$a : b = 150^{\circ}$	
$b : b = 120^{\circ}$	$119^{\circ} 55'$

для г:

$$\begin{aligned} X &= 133^\circ 15' \\ Z &= 46^\circ 45' \\ i &= 62^\circ 43' 3'' \\ l &= 75^\circ 36' 31'' \end{aligned}$$

для q:

$$\begin{aligned} X &= 103^\circ 8' 8'' \\ Z &= 76^\circ 51' 52'' \\ i &= 44^\circ 7' 52'' \\ l &= 62^\circ 43' 3' \end{aligned}$$

Для красныхъ турмалиновъ въ видѣ комбинаціи, изображенной на фиг. 12, среднее изъ нѣсколькихъ измѣреній:

По вычисленію.	По измѣренію.
г : г = 133° 5'	133° 5'
г : q = 141° 29' 49''	141° 31'
г : b = 113° 27' 30''	
q : q = 103° 59' 28''	
q : b = 128° 30' 16''	
b : b = 120°	120° 4'

для г.

$$\begin{aligned} X &= 133^\circ 5' \\ Z &= 46^\circ 55' \\ i &= 62^\circ 38' 59'' \\ l &= 75^\circ 29' 26'' \end{aligned}$$

для q.

$$\begin{aligned} X &= 102^\circ 59' 28'' \\ Z &= 77^\circ 0' 32'' \\ i &= 44^\circ 1' 35'' \\ l &= 62^\circ 38' 59'' \end{aligned}$$

Для кристалловъ чернаго турмалина въ видѣ комбинаціи, изображенной на фиг. 8.

По вычисленію.	По измѣренію.
$r : r = 133^{\circ} 7'$	$133^{\circ} 7'$
$r : a = 117^{\circ} 20'$	
$r : b = 113^{\circ} 26' 30''$	
$a : a' = 60^{\circ}$	
$a : b = 150^{\circ}$	$150^{\circ} 3'$
$a' : b' = 150^{\circ}$	$149^{\circ} 55'$
$b : b' = 120^{\circ}$	$119^{\circ} 57'$

для г:

$$\begin{aligned} X &= 133^{\circ} 7' \\ Z &= 46^{\circ} 53' \\ i &= 62^{\circ} 40' \\ l &= 75^{\circ} 30' \end{aligned}$$

Для кристалловъ свѣтлобураго, совершенно прозрачнаго турмалина, въ видѣ комбинаціи, изображенной на фиг. 13, средній уголъ для главнаго ромбоэдра  $132^{\circ} 59'$ ; углы-же скаленоэдра измѣрить не могъ, потому что плоскости его такъ тусклы, что не даютъ изображеній. Изъ нѣсколькихъ измѣреній прикладнымъ гониометромъ, средній уголъ между г и s оказался  $151^{\circ}$ .

Турмалины изъ Шайтанки бывають окрашены въ чрезвычайно разнообразныя цвѣта, такъ напр. они бывають: карминово-красныя, розовыя, красновато-фіолетовыя, синевато-фіолетовыя, оливково-зеленыя, свѣтло-коричневыя и черныя. Весьма часто одинъ и тотъ-же кристаллъ бываеть окрашенъ въ разные цвѣта, такъ напр. одинъ конецъ кристалла красный, а другой оливково-зеленый, или одинъ свѣтлосиневато-фіолетовый, а другой темный, почти черный. Нѣкоторые кристаллы заключаютъ въ себѣ зерна другого цвѣта, напр. въ красномъ кристаллѣ встрѣчаются

бурия зерна. Замѣчательно, что цвѣтъ кристалловъ имѣеть какъ будто нѣкоторую связь съ кристаллическою формою, напр. кристаллы, окрашенные равномерно краснымъ или розовымъ цвѣтомъ, встрѣчаются преимущественно въ видѣ комбинацій, изображенныхъ на фиг. 11 и 12; фіолетовые кристаллы въ видѣ комбинаціи, изображенной на фиг. 7; черные въ видѣ комбинаціи, изображенной на фиг. 8; коричневые въ видѣ комбинаціи, изображенной на фиг. 13; съ разныхъ концовъ имѣющіе разные цвѣта въ видѣ комбинаціи, изображенной на фиг. 10; и притомъ такъ, что красный цвѣтъ обыкновенно бываетъ на томъ концѣ, который ограниченъ главнымъ ромбоэдромъ, а зеленый на томъ, который ограниченъ основной конечной плоскостью. Нѣкоторые кристаллы, ограниченные основной конечной плоскостью, будучи зеленого цвѣта, на самомъ концѣ близъ базиса имѣють тонкій слой красного цвѣта. Кромѣ того, съ измѣненіемъ цвѣта замѣчается и измѣненіе въ развитіи плоскостей призмъ, напр. въ черныхъ кристаллахъ преобладають плоскости призмы перваго рода, въ красныхъ и розовыхъ— плоскости призмы втораго рода; въ фіолетовыхъ же кристаллахъ трудно различить, которыя плоскости преобладають, потому что онѣ почти не разграничены и преимущественно имѣють видъ струйчатыхъ выпуклыхъ тригональныхъ призмъ.

Прозрачность кристалловъ измѣняется отъ совершенно прозрачныхъ до просвѣчивающихъ по краямъ. Величина кристалловъ очень разнообразна: толщиною отъ нѣсколькихъ линій до  $1\frac{1}{2}$  дюймовъ и длиною отъ  $\frac{1}{8}$  дюйма до 2-хъ и 3-хъ дюймовъ. Кристаллы эти, какъ и всѣ кристаллы турмалиновъ, обнаруживаютъ при нагрѣваніи полярное электричество и Густ. Розе <sup>1)</sup> замѣтилъ, что при

---

<sup>1)</sup> G. Rose. Reise nach dem Ural und Altay. B 1 S. 463.



охлажденіи положительный полюсъ является на томъ концѣ кристалла, на которомъ развита основная конечная плоскость. Это явленіе даетъ возможность опредѣлить полюсы, не производя опытовъ и даже имѣя кристаллъ, образованный хотя съ одной стороны. Но, принявъ во вниманіе окрашиваніе минерала, можно опредѣлить полюсы даже на такомъ кристаллѣ, у котораго оба конца обломаны, такъ какъ красный цвѣтъ совпадаетъ съ тѣмъ концомъ, на которомъ развитъ главный ромбоэдръ, а зеленый съ тѣмъ, который ограниченъ основной конечной плоскостью. Въ кристаллахъ же, которые не имѣютъ конечной плоскости, а съ обоихъ концовъ ограничены плоскостями ромбоэдра, для опредѣленія полюсовъ нужно разбирать насаждены-ли плоскости ромбоэдра на притупленные ребра шестиугольной призмы второго рода или на непритупленные, такъ какъ, по изслѣдованіямъ Густ. Розе, во всѣхъ турмалинахъ положительный полюсъ, при охлажденіи, является на томъ концѣ кристалла, на которомъ плоскости главнаго ромбоэдра насажены на непритупленные ребра шестиугольной призмы второго рода.

Предъ паяльной трубкой въ первый моментъ дѣйствіи пламени они теряютъ свой цвѣтъ, но остаются еще прозрачными. При дальнѣйшемъ же прокачиваніи они дѣлаются совершенно бѣлыми, или немного зеленовато, или красновато-бѣлыми и совершенно непрозрачными. Даже при самомъ сильномъ прокачиваніи они нисколько не сплавляются, а только растрескиваются и оставшаяся бѣлая масса похожа на форфоровый бисквитъ. По анализу Раммельсберга <sup>1)</sup> составъ краснаго турмалина изъ Шайтанки слѣдующій:

---

<sup>1)</sup> Pogg. Annal. B. 81 S. 16. Rammels Mineralchemie. 1860. S. 678.

Fl	=	2,47
PhO <sub>5</sub>	=	0,27
SiO <sub>2</sub>	=	38,38
BoO <sub>3</sub>	=	7,67
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	43,97
MnO	=	2,34
MgO	=	1,62
CaO	=	0,62
NaO	=	1,97
LiO	=	0,48
KaO	=	0,21
		100,00

Теряетъ въ вѣсѣ при прокаливаніи 3,45%. Относительный вѣсѣ = 3.082.

3) Деревня *Сарапулька* Мурзинской слободы. Это мѣстороженіе турмалиновъ очень сходно съ предъидущимъ, какъ породой заключающей турмалины, такъ и самыми кристаллами турмалиновъ, которые встрѣчаются здѣсь въ тѣхъ же комбинаціяхъ, но съ тою только разницею, что въ нихъ, кромѣ главнаго ромбоэдра  $+R$ , встрѣчаются еще плоскости втораго болѣе остраго ромбоэдра  $+mR$ . Кристаллы рѣдко достигаютъ большихъ размѣровъ и обыкновенно бываютъ не болѣе одного дюйма длиною, и нѣсколькихъ линій толщиною; они бываютъ преимущественно въ видѣ лучистыхъ сростковъ, при чемъ концы кристалловъ образуютъ шаровую поверхность. Окрашены преимущественно краснымъ цвѣтомъ (отъ свѣтло-розоваго до карминово-краснаго). Окрашиваніе довольно равномерно и только изрѣдка встрѣчаются куски содержащіе въ себѣ фіолетово-голубыя зерна.

При прокаливаніи предъ паяльной трубкой, какъ и прочіе красныя турмалины, теряютъ свой цвѣтъ. Хими-

ческий составъ сарапульскихъ малиновыхъ шерловъ, по анализу Германа, <sup>1)</sup> слѣдующій:

SiO <sub>2</sub>	=	39,70
BoO <sub>3</sub>	=	6,65
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	40,29
MnO	=	2,30
MgO	=	0,16
NaO	=	7,88
LiO	=	3,02
KaO	=	слѣды
		100,00

При прокаливаниі въ вѣсѣ не теряетъ.

Раммельсбергъ <sup>2)</sup> описалъ одну разновидность турмалина изъ Сарапулки темносиняго, почти чернаго цвѣта, мѣстами только окрашеннаго краснымъ цвѣтомъ. Въ порошокъ этотъ видъ имѣетъ голубовато-сѣрый цвѣтъ. Передъ паяльной трубкой сплавляется по краямъ въ желтовато-сѣрый шлакъ; но впрочемъ сплавляется довольно трудно и весьма слабо вспучивается. При сильномъ прокаливаниі въ печи превращается въ темно-коричневую спекшуюся массу, при чемъ утрачиваетъ въ вѣсѣ 2,44%. Относительный вѣсѣ его = 3,162. Химическій же составъ слѣдующій:

Fl	=	1,75
SiO <sub>2</sub>	=	38,30
BoO <sub>3</sub>	=	6,69
PhO <sub>5</sub>	=	0,06

<sup>1)</sup> Jour. für prakt. Chem: B. XXXV S. 247. Rammels. Mineralchemie. 1860. S. 678.

<sup>2)</sup> Pog. Annal. Bd. 81 S. 6. Ram. Mineralchemie. 1860, S. 677.

$\text{Al}_2\text{O}_3$	=	36,17
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	=	6,35
$\text{FeO}$	=	3,84
$\text{MnO}$	=	3,34
$\text{MgO}$	=	0,53
$\text{CaO}$	=	0,27
$\text{NaO}$	=	2,37
$\text{LiO}$	=	0,33
		100,00

4) *Горношнитскъ*, близъ Екатеринбургa. Турмалины встрѣчаются здѣсь въ хлоритовомъ сланцѣ. Кристаллы бывають рѣдко хорошо образованы и представляютъ преимущественно лучистые или неправильные сростки. Хлоритъ представляетъ здѣсь часто продуктъ разложенія турмалиновъ, что усматривается изъ того, что одинъ и тотъ же кусокъ, имѣющій видъ какъ бы кристалла турмалина, на половину состоитъ изъ хлорита, который лишь въ формѣ турмалина. Въ музеумѣ горнаго института хранится великолѣпный подобный образецъ, представляющій лучистый сростокъ массы кристалловъ турмалина. Концы этихъ кристалловъ расположены въ одной поворхности, параллельно которой идетъ рѣзкая черта, раздѣляющая турмалинъ отъ хлорита. На образцѣ этомъ видно что хлоритъ представляетъ совершенно такой же лучистый сростокъ шестоватыхъ кристалловъ, изъ которыхъ каждый составляетъ продолженіе совершенно такого же кристалла турмалина. Что этотъ хлоритъ есть продуктъ разложенія турмалина, подтверждается еще и тѣмъ, что онъ содержитъ борную кислоту <sup>1)</sup> которой вообще хлориты

---

<sup>1)</sup> Въ присутствіи борной кислоты я убѣдился слѣдующей реакціей: смѣшавъ минераль съ небольшимъ количествомъ фтористаго кальция и кислаго сѣрнокислаго кали я внесъ его, въ ушкѣ платиновой

не содержать. Подобные же турмалины и переходы ихъ въ хлориты встрѣчаются также и близъ деревни Кособродской. Химическій составъ горношитскаго турмалина, по анализу Германа <sup>1)</sup> слѣдующій:

$$\text{SiO}_2 = 39,00$$

$$\text{B}_2\text{O}_3 = 10,73$$

$$\text{CO}_2 = 2,50$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 = 30,65$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 1,58$$

$$\text{FeO} = 6,10$$

$$\text{MgO} = 9,44$$

---


$$100,00$$

Эта разновидность отличается отъ прочихъ тѣмъ, что не содержитъ щелочей.

Предъ паяльной трубкой сплавляется со вспучиваніемъ въ бѣлую массу. Съ двойнымъ количествомъ буры сплавляется въ бутылочно-зеленое стекло. При прокаливаніи теряетъ 2,5% въ вѣсѣ.

5) *Точильная гора*. Это мѣсторожденіе отличается отъ прочихъ совершенно особеннымъ видомъ встрѣчающихся тутъ турмалиновъ. Они попадаютъ тутъ шаровидными лучистыми сростками, выросшими въ кварцѣ, который залегаетъ въ хлоритовомъ сланцѣ. Эти шаровидные куски имѣютъ внутри пустоты, въ которыхъ бывають видны окристаллованные концы турмалиновъ. Турмалины этой мѣстности бывають преимущественно грязно зеленого или коричневаго цвѣта. Предъ паяльной трубкой сплавляются со вспу-

---

проволаки, въ пламя и при этомъ въ первый моментъ оно окрасилось зеленымъ цвѣтомъ.

<sup>1)</sup> Jour. f. prakt. Chem. B. XXXV S. 243. Ram. Mineralchemie. 1860 S. 674.



чиваніемъ въ бѣлый пѣнистый шлакъ. Съ бурою сплавляются въ зеленое стекло бутылочнаго цвѣта. При прокаливаніи теряютъ въ вѣсѣ 1,66%. Составъ его по анализу Германа, <sup>1)</sup> слѣдующій:

SiO <sub>2</sub>	=	40,535
BoO <sub>3</sub>	=	11,785
CO <sub>2</sub>	=	1,660
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	31,774
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	1,168
FeO	=	3,654
MnO	=	0,900
MgO	=	6,435
LiO	=	2,091
KaO	=	слѣды
		100,000

Подобные же турмалины встрѣчаются еще при озерѣ Шартапъ, близъ Березовскаго завода и по рѣкѣ Турѣ, близъ Богородска.

6) *Березовскъ*. Березовскій золотоносный кварць и горный хрусталь мѣстами бывають проросши тонкими игольчатыми кристаллами зеленого цвѣта. Кристаллы эти такъ тонки, что даже подъ лупой довольно трудно разсмотрѣть ихъ кристаллическую форму, почему многіе принимали и принимаютъ ихъ за лучистый камень (роговая обманка), который не рѣдко прорастаетъ подобнымъ образомъ кварць. Но нѣтъ никакого сомнѣнія, что это не лучистый камень а ни что иное, какъ турмалинь. Я внимательно разсматривалъ подъ микроскопомъ обломки подобныхъ кристалловъ и оказалось, что всѣ они имѣють видъ шестиуголь-

<sup>1)</sup> Jour. für. prakt. Chem. B. XXXV. 244. Rammelsb. Minerarchemie 1860. S. 674.

ныхъ призмъ; кромѣ того, многіе концы были ограничены плоскостями главнаго ромбоэдра, что ясно показываетъ, что это никакъ не лучистый камень, который кристаллизуется въ моноклиноэдрической системѣ. Кромѣ кристаллической формы, въ подтвержденіе тому что это турмалинь, служить также химическій составъ этого минерала. Я не могъ сдѣлать полнаго анализа этому минералу, такъ какъ я имѣлъ его для изслѣдованія всего одинъ дециграммъ, изъ котораго могъ опредѣлить лишь главныя составныя части. Но и этихъ опредѣленій совершенно достаточно, чтобы утвердительно сказать, что это турмалинь, а ни какойнибудь другой минераль, и уже никакъ не лучистый камень, который содержитъ не свыше 1,87% глинозема, между тѣмъ какъ этотъ минераль содержитъ его 35,91%. Кромѣ глинозема, я опредѣлилъ еще количество кремнезема и окиси желѣза; перваго оказалось 34,18%, а второй 3,65%. Впрочемъ послѣдняя величина 3,65 не показываетъ количества находящейся въ минераль окиси желѣза, а показываетъ количество всего имѣющагося въ немъ желѣза и опредѣленнаго только въ видѣ окиси.

Кристаллы этого турмалина весьма блестящи и прозрачны и окрашены ровнымъ темно-зеленымъ цвѣтомъ. Они преимущественно проростають водяно-прозрачные кристаллы горнаго хрустала.

### **Турмалины изъ Восточной Сибири.**

Въ Восточной Сибири турмалины встрѣчаются въ слѣдующихъ мѣстностяхъ: по рѣкѣ Урульгѣ, рѣкѣ Витаму, въ Сактуевскомъ краѣ, Адунъ-Чилонскомъ краѣ, въ Рандинскихъ горахъ, близъ деревни Завитой и въ другихъ мѣстахъ. Всѣ поименованныя мѣсторожденія турма-

линовъ весьма сходны между собою; вездѣ турмалины встрѣчаются тамъ съ полевымъ шпатомъ, кварцомъ и слюдою. Турмалины Восточной Сибири отличаются необыкновенной величиной кристалловъ, или лучше сказать, кристаллическихъ кусковъ, такъ какъ они рѣдко представляютъ правильно образованные отдѣльные кристаллы. Между образцами турмалиновъ, хранящимися въ музеѣ горнаго института есть куски, вѣсомъ до 10 фунт., между которыми находится кристаллъ турмалина съ Сактуевского края около двухъ дюймовъ толщиною и пяти дюймовъ длиною. Кристаллъ этотъ, какъ и большая часть кристалловъ изъ Восточной Сибири, окрашенъ съ одного конца розовымъ цвѣтомъ, съ другаго же оливково-зеленымъ. На томъ концѣ, на которомъ кристаллъ окрашенъ розовымъ цвѣтомъ, онъ ограниченъ основной конечной плоскостью. Плоскостей ромбоэдровъ я не нашелъ ни на одномъ изъ имѣющихся у насъ образцовъ турмалиновъ изъ Восточной Сибири.

Кристаллы рѣдко бываютъ окрашены однимъ цвѣтомъ, а преимущественно переходятъ изъ розовыхъ на одномъ концѣ въ зеленый на другомъ, или изъ розовыхъ на одномъ въ безцвѣтные на другомъ, что не рѣдко можно встрѣтить между турмалинами съ р. Урульги.

Кристаллы турмалиновъ Восточной Сибири отличаются отъ турмалиновъ прочихъ мѣсторожденій тѣмъ что они обладаютъ, какъ я замѣтилъ, спайностью параллельно основной конечной плоскости.

При прокаливаніи предъ паяльной трубкой, красные турмалины дѣлаются безцвѣтны и растрескиваются не плавясь и не вспучиваясь; зеленые же экземпляры, при прокаливаніи, спекаются въ бурюю массу. Съ бурой послѣдніе сплавляются въ зеленое стекло; съ содой и се-

литрой въ зеленовато-синіе. По сдѣланному мною анализу составъ турмалиновъ съ Урульги слѣдующій: <sup>1)</sup>

1) Розовый.

Потеря при прокаливани	=	4,03
SiO <sub>2</sub>	=	36,55
BoO <sub>3</sub>	=	9,81
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	40,05
MnO	=	0,42
MgO	=	0,06
CaO	=	1,01
NaO	=	3,48
LiO	=	2,52
KaO	=	2,07
		100,00

Относительный вѣсъ его = 3,033.

2) Зеленый.

Потеря при прокаливани	=	3,52
SiO <sub>2</sub>	=	36,57
BoO <sub>3</sub>	=	7,64
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	34,90
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	4,30
FeO	=	1,98
MnO	=	3,86
MgO	=	0,71
CaO	=	1,48
NaO	=	2,75

---

<sup>1)</sup> Анализа легучихъ веществъ я не дѣлалъ по недостатку въ минералѣ. Количество борной кислоты опредѣлено по разности.

LiO	=	1,87
KaO	=	0,42
		100,00

Относительный вѣсъ его = 3,115.

### Финляндскіе турмалины.

Изъ числа финляндскихъ мѣсторожденій турмалиновъ, какъ извѣстно, самое замѣчательное Тамела; кромѣ того, турмалины встрѣчаются также въ Куопіо, Оріерви и другихъ мѣстахъ. Въ Тамела кристаллы турмалина находятся въ гранитѣ, состоящемъ изъ полеваго шпата мясокраснаго цвѣта, сѣровато-бѣлаго кварца и слюды. Весьма часто кристаллы турмалина бываютъ совершенно проросши кварцомъ. Турмалины встрѣчаются тамъ преимущественно отдѣльными кристаллами, довольно хорошо образованными съ обоихъ концовъ. Они бываютъ обыкновенно въ видѣ слѣдующей комбинаціи: шестиугольная призма втораго рода  $\infty R_2$ , шестиугольная призма перваго рода  $\infty R$ , также съ полнымъ числомъ плоскостей, (что было уже мною замѣчено въ кристаллахъ чернаго турмалина изъ Мурзинки) и на одномъ концѣ главный ромбоэдръ  $+ R$  и первый острый его  $- 2R$  а на другомъ тотъ же ромбоэдръ  $+ R$  и первый тупой его  $- 1/2R$  (фиг. 19). Плоскости шестиугольной призмы перваго рода развиты не въ одинаковой степени, а попеременно, такъ что тѣ изъ нихъ, на которыя насажены плоскости перваго остраго ромбоэдра  $- 2R$  развиты болѣе, чѣмъ тѣ, на которыя насажены плоскости перваго тупаго ромбоэдра  $- 1/2R$ . Кристаллы бываютъ преимущественно чернаго цвѣта и довольно тусклые, такъ что ихъ весьма трудно измѣрить отражательнымъ гониометромъ. Но впрочемъ мнѣ удалось найти кристалъ, который былъ на столько блестящъ, что давалъ хорошее отраженіе и измѣренія этого кристалла дали слѣдующіе результаты:



По вычисленію.

По измѣренію.

$$r : r = 133^{\circ} 11' 18''$$

$$r : q = 141^{\circ} 32'$$

$$141^{\circ} 32'$$

$$r : p = 156^{\circ} 35' 39''$$

$$r : a = 117^{\circ} 18' 9''$$

$$r : b = 113^{\circ} 24' 21''$$

$$q : q = 103^{\circ} 4'$$

$$q : a = 135^{\circ} 54' 48''$$

$$q : b = 128^{\circ} 28'$$

$$p : p = 155^{\circ} 0' 4''$$

$$p : a = 104^{\circ} 28' 20''$$

$$p : b = 102^{\circ} 29' 58''$$

$$a : a' = 120^{\circ}$$

$$a : b = 150^{\circ}$$

$$150^{\circ} 5'$$

$$b : b' = 120^{\circ}$$

$$b : a = 150^{\circ}$$

$$150^{\circ} 3'$$

для r;

$$X = 133^{\circ} 11' 18''$$

$$Z = 46^{\circ} 48' 42''$$

$$i = 62^{\circ} 41' 51''$$

$$l = 75^{\circ} 31' 40''$$

для q:

$$X = 103^{\circ} 4'$$

$$Z = 76^{\circ} 56'$$

$$i = 44^{\circ} 5' 12''$$

$$l = 62^{\circ} 41' 51''$$

для p:

$$X = 155^{\circ} 0' 4''$$

$$Z = 24^{\circ} 59' 56''$$

$$i = 75^{\circ} 31' 40''$$

$$l = 82^{\circ} 38' 31''$$

Химическій составъ чернаго турмалина изъ Тамсела, по сдѣланному мной анализу, слѣдующій:

Потеря при прокаливани	=	3,73
SiO <sub>2</sub>	=	36,56
BoO <sub>3</sub>	=	7,54
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	32,38
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	6,83
FeO	=	6,04
MgO	=	1,75
CaO	=	1,22
MnO	=	0,76
NaO	=	2,4 <sup>4</sup>
KaO	=	0,
		<hr/>
		100,00

Относительный вѣсъ его = 3,153.

Въ порошокѣ имѣеть зеленовато-сѣрый цвѣтъ. Предъ паяльной трубкой сплавляется со вспучиваніемъ въ темно-бурюю массу. Съ бурюю сплавляется въ темно-зеленое стекло.

Изъ сдѣланныхъ мною измѣреній видно, что ребровый уголъ главнаго ромбоэдра въ русскихъ кристаллахъ турмалина измѣняется отъ 132° 59' до 133° 15'. Принявъ за среднюю величину изъ всѣхъ измѣреній уголъ въ 133° 7' получимъ слѣдующіе углы для всѣхъ формъ входящихъ въ составъ кристалловъ турмалина изъ русскихъ мѣсторожденій:

г : г	=	133° 7'
г : q	=	144° 30' 56''
г : p	=	156° 33' 30''
г : o	=	152° 40'

r : a	=	117° 20'
r : b	=	113° 26' 30"
q : q	=	103° 0' 52"
q : o	=	134° 3' 13"
q : a	=	235° 56' 47"
q : b	=	128° 29' 34"
p : p	=	154° 56'
p : o	=	165° 30'
p : a	=	104° 30'
p : b	=	102° 32'
a : o	=	90°
a : a	=	120°
a : b	=	150°
a : c	=	121° 39'
a : c	=	178° 21'
a : d	=	124° 2'
a : d	=	175° 58'
a : e	=	130° 59'
a : e	=	169° 4'
b : o	=	90°
d : b	=	120°
b : c	=	151° 39'
b : c	=	148° 21'
b : d	=	154° 2'
b : d	=	145° 58'
b : e	=	160° 59'
c : o	=	90°
c : c	=	60'
c : d	=	177'
c : e	=	170° 40'
c : e	=	167° 22'
d : o	=	90°
d : d	=	60°
d : e	=	173° 3'

$$d : e = 164^{\circ} 59'$$

$$e : o = 90^{\circ}$$

$$e : e = 158^{\circ} 2'$$

$$e : e = 81^{\circ} 58'$$

Означая чрезъ X конечныя ребра ромбоэдровъ, чрезъ Z боковыя ребра, чрезъ i наклоненіе грани ромбоэдра къ главной кристаллической оси и чрезъ l наклоненіе конечныхъ реберъ его къ той же оси, далѣе вычисляется:

для г:

$$X = 133^{\circ} 7'$$

$$Z = 46^{\circ} 53'$$

$$i = 62^{\circ} 40'$$

$$l = 75^{\circ} 30'$$

для р:

$$X = 154^{\circ} 56'$$

$$Z = 25^{\circ} 4'$$

$$l = 75^{\circ} 30'$$

$$i = 82^{\circ} 35' 51''$$

для q.

$$X = 103^{\circ} 0' 52''$$

$$Z = 76^{\circ} 59' 8''$$

$$i = 44^{\circ} 3' 13''$$

$$l = 62^{\circ} 40'$$

Для большей общности сдѣланныхъ мною измѣреній надъ кристаллами турмалина изъ русскихъ мѣсторожденій, я представляю здѣсь (фиг. 15) стереографическую проэцію, по методѣ Миллера, на которой помѣщены всѣ вышеупомянутыя комбинаціи.

Такъ какъ я привелъ здѣсь нѣсколько сдѣланныхъ мною анализовъ, то въ заключеніе считаю не лишнимъ указать на тѣ способы, которые я употреблялъ при разложеніи турмалиновъ.

Анализъ турмалиновъ распадается на четыре отдѣльныхъ приема: 1) опредѣленіе количества летучихъ веществъ; 2) опредѣленіе земель, желѣза и марганца; 3) опредѣленіе количества закиси и окиси желѣза и 4) опредѣленіе щелочей.

1) Опредѣленіе летучихъ веществъ я производилъ прокаливая истертый въ порошокъ минераль въ платиновомъ тиглѣ, при температурѣ бѣлаго каленія, до тѣхъ поръ, пока минераль не переставалъ терять въ вѣсѣ.

2) Для опредѣленія земель, желѣза и марганца, я разлагалъ минераль, славляя тонкоистертый порошокъ его съ четвернымъ количествомъ чистаго углекислаго натра. Сплавленную массу растворилъ въ слабой соляной кислотѣ и выпарилъ до-суха. Затѣмъ оставшіяся хлористыя соли и кремнеземъ смочилъ соляной кислотой и, по прошествіи нѣкотораго времени, обработалъ водой, при чемъ всѣ хлористыя соединенія перешли въ растворъ, а кремнеземъ остался въ осадкѣ. Оставшійся кремнеземъ собралъ на цѣдилку и взвѣсилъ. Отцѣженный растворъ уравнялъ углекислымъ натромъ и, нагрѣвъ растворъ до кипяченія, осадилъ глиноземъ и желѣзо уксусно-кислымъ натромъ. Осадокъ собралъ на цѣдилку и промывъ, растворилъ опять въ соляной кислотѣ и осадилъ глиноземъ и желѣзо амміакомъ. Опредѣливъ количество окиси желѣза и глинозема вмѣстѣ, снова растворилъ осадокъ въ соляной кислотѣ и изъ раствора осадилъ желѣзо фдкимъ кали. Собранный на цѣдилку осадокъ окиси желѣза, растворилъ въ соляной кислотѣ и осадилъ опять амміакомъ. Опредѣливъ количество окиси желѣза и вычтя его изъ



суммы окиси желѣза съ глиноземомъ вмѣстѣ, получить количество глинозема.

Въ растворѣ, отцѣженный отъ уксусно кислаго глинозема и уксусно-кислой окиси желѣза, прилил амміаку и осадилъ известь щавелевой кислотой.

Процѣдивъ растворѣ, осадилъ изъ него фосфорнокислымъ натромъ магнезію.

3) Опредѣленіе количества окиси и закиси желѣза я дѣлалъ по способу Мичерлиха, который состоитъ въ слѣдующемъ: навѣску въ одинъ граммъ заплавляютъ въ стеклянный балончикъ, который опускается въ запаенную съ одного конца стеклянную трубку; затѣмъ въ эту трубку вливаютъ смѣсь изъ девяти куб. сан. сѣрной кислоты и шести куб. сан. воды и кипятятъ жидкость для выдѣленія находящагося въ трубкѣ воздуха, послѣ чего запаиваютъ и другой конецъ трубки. Находящійся въ ней балончикъ съ минераломъ разбиваютъ ударомъ трубки по рукѣ. Запаенную трубку нагрѣваютъ около шести часовъ отъ  $220^{\circ}$  до  $240^{\circ}$ , при чемъ минераль долженъ совершенно разложиться. Когда весь минераль разложится, трубкѣ даютъ остыть, и отбивъ одинъ конецъ ея, переливаютъ растворъ въ колбу и, разбавивъ его водою, опредѣляютъ количество закиси желѣза титрованіемъ. Опредѣливъ такимъ образомъ количество закиси желѣза, жидкость раскисляютъ металлическимъ цинкомъ и снова титруютъ, тогда получится количество всего желѣза находящагося въ минералѣ, какъ въ видѣ закиси, такъ и въ видѣ окиси. Вычтя изъ всего количества желѣза часть, находящуюся въ видѣ закиси, получится количество желѣза, заключающагося въ минералѣ въ видѣ окиси.

4) Чтобы опредѣлить щелочи, я разлагалъ минераль плавиковой кислотой или фтористымъ аммоніемъ. Въ первомъ случаѣ навѣску грамма въ три, обливалъ въ платиновой чашкѣ плавиковой кислотой и выпаривалъ жидкость

на водяной банѣ до-суха; во второмъ же случаѣ мѣшалъ навѣску съ пятернымъ количествомъ фтористаго аммонія и обливъ водой, такъ же выпарилъ до-суха. Оставшіяся втористыя соединенія смочилъ сѣрной кислотой и немного нагрѣлъ, при чемъ кремнеземъ и борная кислота улетучились въ видѣ фтористыхъ соединеній и отдѣлился весь фторъ, а всѣ соли перешли въ сѣрно-кислыя. Растворивъ эти послѣднія въ водѣ съ соляной кислотой, осадилъ глиноземъ и желѣзо амміакомъ. Изъ отцѣженнаго раствора осадилъ сѣрнистымъ аммоніемъ марганецъ. Оставшуюся жидкость подкислил соляной кислотой и нагрѣлъ для выдѣленія сѣры и процѣдивъ, осадилъ известь щавелевой кислотой, сдѣлавъ предварительно, приливаніемъ амміаку, жидкость щелочной. Отцѣженный растворъ, заключающій въ себѣ магнезію и щелочи, сгустилъ, по возможности, выпариваніемъ и осадилъ изъ него магнезію среднимъ углекислымъ амміакомъ. Такъ какъ вмѣстѣ съ магнезіей осѣла и часть литины, то собранный осадокъ взвѣсилъ, и вычтя изъ него извѣстное уже количество магнезіи, получилъ количество осѣвшей литины. Растворъ щелочей выпарилъ до-суха и прокалилъ для выдѣленія амміачныхъ солей и щавелевой кислоты. Затѣмъ остатокъ растворилъ въ водѣ и отдѣлилъ растворъ отъ угля, образовавшагося при прокаливаніи изъ щавелевой кислоты. Растворъ выпарилъ до-суха и оставшіяся соли: калия, натрія и литія взвѣсилъ, а затѣмъ обработалъ смѣсью алкоголя съ эфиромъ и далъ постоять закупоренной стклянкѣ; при этомъ хлористый литій переходитъ въ растворъ, а хлористыя соли: калия и натрія остаются въ осадкѣ. Собралъ осадокъ и опредѣливъ вѣсъ его, получилъ, по разности, количество литія, которое прибавилъ къ части литія, опредѣленной вмѣстѣ съ магнезіей. Осадокъ хлористаго натрія и калия растворилъ въ водѣ, прибавилъ дву-хлористоіи платины и выпаривъ до-суха, обработалъ алкоголемъ,

причемъ платиново-хлористый натрій перешошь въ растворъ, а платиново-хлористый калий остался въ осадкѣ. Опредѣливъ количество калия, по разности, получилъ количество натрія.

Описанные анализы произведены мною въ лабораторіи горнаго департамента; при этомъ считаю долгомъ заявить мою благодарность Назару Андреевичу Иванову и Николаю Александровичу Кулибину, оказавшимъ мнѣ своими совѣтами большое содѣйствіе въ моихъ работахъ.

А. АУЭРБАХЪ.

---

## РЕГУЛЯТОРЪ ТЕМПЕРАТУРЪ ДЛЯ ВОЗДУШНОЙ БАНИ.

Приборъ этотъ состоитъ изъ четырехугольнаго ящика, въ который свѣтильный газъ входитъ трубкою *a* и выходитъ трубкою *b* и изъ термометрической трубки *ор.* (фиг. 16), нижняя часть которой находится въ сушильномъ аппаратѣ. Термометрическая трубка готовится изъ стеклянной трубки въ 1 мм. діаметромъ, имѣетъ верхній конецъ не запаяннымъ и безъ дѣленій, а въ нижній конецъ въ нее впаяна платиновая проволочка, которая постоянно покрыта ртутью. Продолженіе платиновой проволоки составляетъ мѣдная проволока, которая обвиваетъ уже извѣстнымъ образомъ помѣщенный въ ящикѣ электромагнитъ и затѣмъ соединяется съ однимъ изъ полюсовъ Майдингера батареи (фиг. 17 представляетъ расположеніе всего прибора). Проволока отъ другаго полюса батареи соединяется съ другою платиновою проволокою *p*, которая можетъ быть по произволу опущена или приподнята изъ открытой термометрической трубки.

Дѣйствіе прибора происходитъ слѣдующимъ образомъ: свѣтильный газъ входитъ съ какою угодно силою въ ящикъ по трубкѣ *r*. Наполнивъ собою весь ящикъ, онъ выходитъ по трубкѣ *b* въ горѣлку Бунзена, гдѣ его и зажигаютъ. Съ этого времени начинается нагрѣваніе воздушной бани и повышеніе ртути какъ въ трубкѣ *o*, *p*, такъ и въ настоящемъ термометрѣ, назначенномъ для наблюденія температуръ. Когда послѣдній показываетъ желаемую температуру, то начинаютъ опускать платиновую проволоку *p* до тѣхъ поръ, пока она не достигаетъ поверхности ртути. Въ этотъ моментъ токъ батареи становится замкнутымъ, электромагнитъ притягиваетъ якорь *k*, а этотъ послѣдній, закрывая своимъ верхнимъ, оклееннымъ кожей, концомъ отверстіе трубки *r*, прекращаетъ токъ газа. Находящеся подъ сушильнымъ аппаратомъ пламя должно въ эту минуту погаснуть, такъ какъ къ нему не притекаетъ болѣе газа; чтобы избѣгнуть этого, въ стѣнкѣ трубки *r* сдѣлано небольшое отверстіе, которое посредствомъ винта *s* можетъ быть по произволу увеличено или уменьшено. Черезъ это маленькое отверстіе притекаетъ нѣкоторое количество газа въ то время, когда главное отверстіе трубки *r* закрыто, отчего пламя не гаснетъ вполне а только, смотря по установки винта, болѣе или менѣе уменьшается. Токъ остается замкнутымъ и якорь притянутымъ до тѣхъ поръ, пока температура бани не начнетъ понижаться. Ртуть въ термометрѣ и трубкѣ *o*, *p* начнетъ опускаться и скоро ртуть въ послѣдней трубкѣ отойдетъ отъ конца платиновой проволоки *p*, причемъ электрическій токъ прерывается. Электромагнитъ отпускаетъ въ это время якорь *k*, который оттягивается посредствомъ пружины, открытая трубка снова доставляетъ въ горѣлку большую струю газа и начинается нагрѣваніе нѣсколько остывшаго сушильнаго аппарата пока оно опять не дойдетъ до желаемой температуры.

Установленный такимъ образомъ приборъ можетъ дѣйствовать постоянно, причемъ разниця температуры доходить на 3 или 4 градуса противу установленной. Желая получить болѣе высокую температуру для сушенія какихъ либо веществъ, слѣдуетъ только поднять проволоку *p*; для установки же болѣе низкихъ температуръ, ее опускаютъ. При ежедневномъ употребленіи прибора, два элемента Майдингера достаточны для полугодоваго дѣйствія (Zeitsch. f. analyt. ch. 1868. 1 Heft.).

М. Д.

## ОПРЕДѢЛЕНІЕ ВРЕДНЫХЪ ПРИМѢСЕЙ ВЪ ПРОДАЖНОЙ МѢДИ.

Ст. М. Дешеева.

Опредѣленіе количества постороннихъ примѣсей въ продажной мѣди имѣетъ большое значеніе въ технику; проба на содержаніе одной лишь мѣди не можетъ дать нѣсколько понятія о физическихъ свойствахъ ея, такъ какъ даже самыя незначительныя количества нѣкоторыхъ постороннихъ веществъ дѣлаютъ ее совершенно негодною для большей части механическихъ обработокъ.

Для производства такихъ опредѣленій при анализахъ мѣди употребляется слѣдующій методъ:

Навѣску мѣди (отъ 30 до 40 граммовъ) растворяютъ въ азотной кислотѣ, причемъ окиси олова и сурьмы получаютъ въ нерастворимомъ остаткѣ; растворъ сгущаютъ для отдѣленія избытка кислоты, приливаютъ къ нему во-



ды и отцѣживаютъ отъ нерастворимаго остатка. Полученные растворъ и нерастворимый остатокъ изслѣдуются отдѣльно.

### 1) Изслѣдованіе раствора.

*Опредѣленіе серебра и свинца.* Растворъ разлагаютъ хлористоводородною кислотою; полученный осадокъ хлористаго серебра промываютъ водою, сушатъ, прокаливаютъ въ притарированномъ фарфоровомъ тиглѣ и взвѣшиваютъ.

Въ отцѣженный же отъ хлористаго серебра растворъ приливаютъ разбавленной сѣрной кислоты, затѣмъ двойной объемъ спирта и оставляютъ въ покоѣ до полного освѣтленія раствора. Осадокъ сѣрнокислаго свинца собираютъ на фильтру, промываютъ водою со спиртомъ, высушиваютъ, прокаливаютъ въ фарфоровомъ тиглѣ и взвѣшиваютъ. При опредѣленіи висмута будетъ показанъ еще способъ опредѣленія свинца.

*Опредѣленіе желѣза.* Изъ отцѣженного отъ нерастворимаго остатка азотнокислаго раствора мѣди <sup>1)</sup> осаждаютъ желѣзо амміакомъ, осадокъ собираютъ на фильтру, промываютъ водою и для отдѣленія отъ запутавшейся съ нимъ мѣди, снова растворяютъ его въ азотной кислотѣ и осаждаютъ амміакомъ. Осадокъ собираютъ на фильтру, прокаливаютъ и взвѣшиваютъ.

*Опредѣленіе сурьмы и мышьяка.* Для выдѣленія этихъ тѣлъ можетъ быть употребленъ методъ Абея и Фильда <sup>2)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Для чего берется новая навѣска или еще лучше за разъ растворяютъ въ азотной кислотѣ опредѣленное количество мѣди, отцѣживаютъ растворъ отъ нерастворимаго остатка, разбавляютъ его до литра водою и отъ него уже берутъ известное число куб. сант. на отдѣльныя пробы.

<sup>2)</sup> Polytechn. Journ. Bd. CLXIII. S. 351.

Къ азотнокислему раствору мѣди прибавляютъ небольшое количество азотнокислаго свинца, избытокъ амміака и углекислый амміакъ. Образовавшійся осадокъ можетъ состоять изъ углекислаго, мышьяковокислаго и сурьянокислаго свинца и окиси висмута. Осадокъ этотъ послѣ промывки обрабатываютъ крѣпкимъ растворомъ щавелевой кислоты, причемъ сурьма и мышьякъ переходятъ въ растворъ. Въ полученный растворъ приливаютъ амміаку и пропускаютъ сѣрнистый водородъ, отчего выдѣляются слѣды мѣди, которую и отцѣживаютъ, а разбавленный водою растворъ подкисляютъ хлористоводородною кислотою и ставятъ на нѣсколько часовъ въ теплое мѣсто (отъ 60 до 90°).

При этомъ осаждаются сѣрнистые сурьма и мышьякъ; ихъ собираютъ на фильтру, промываютъ и растворяютъ въ царской водкѣ, растворъ насыщаютъ амміакомъ и осаждаютъ мышьяковую кислоту сѣрнокислою магnezіею въ видѣ мышьяковокислаго амміака магnezіи ( $2MgONH_4OAsO_3 + 12aq$ ). Осадокъ собираютъ на взвѣшенную цѣдилку, промываютъ водою съ амміакомъ и сушатъ при 105 или 110°. При этомъ отдѣляется 11 паевъ воды.

Фильтратъ же подкисляютъ соляною кислотою, прибавляютъ винной кислоты и осаждаютъ сурьму сѣрнистымъ водородомъ. Осажденіе это лучше всего производить въ колбѣ, въ горло которой вставлена пробка съ двумя отверстіями. Въ одно изъ нихъ почти до дна проходитъ согнутая подъ прямымъ угломъ трубка; въ другое же отверстіе пробки вставлена короткая трубка, имѣющая два колѣна. Наружный конецъ второй трубки погружается нѣсколько въ воду. Черезъ первую трубку пропускаютъ сѣрнистый водородъ, ставятъ колбу въ достаточно теплое мѣсто, и, по прошествіи нѣкотораго времени, пропускаютъ вмѣсто сѣрнистаго водорода угольную кислоту, пока из-

быток сѣрнистаго водорода не будетъ совершенно удаленъ.

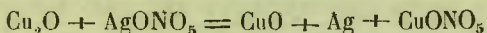
Осадокъ быстро собираютъ на взвѣшенную фильтру, промываютъ водою, насыщенною сѣрнистымъ водородомъ, высушиваютъ при  $100^{\circ}$  и взвѣшиваютъ.

*Определение висмута.* Въ азотнокислый растворъ мѣди приливаютъ фосфорнокислаго натра и избытокъ амміака. Образовавшійся осадокъ собираютъ на фильтру, промываютъ водою съ амміакомъ и растворяютъ въ хлористоводородной кислотѣ; полученный растворъ уравниваютъ амміакомъ и пропускаютъ сѣрнистый водородъ. Осѣвшіе при этомъ сѣрнистые свинецъ и висмутъ растворяютъ въ азотной кислотѣ, растворъ уравниваютъ амміакомъ и обрабатываютъ основною азотнокислою окисью мѣди, причемъ осаждается окись висмута. Изъ раствора же осаждаютъ углекислымъ натромъ углекислый свинецъ и углекислую мѣдь, осадокъ собираютъ на фильтру, промываютъ, растворяютъ въ уксусной кислотѣ и изъ полученнаго уксуснокислаго раствора осаждаютъ хромовокислымъ кали хромовокислую окись свинца, которую собираютъ на взвѣшенную фильтру, сушатъ при  $100^{\circ}$  и взвѣшиваютъ.

*Определение никкеля.* Въ растворъ мѣди пропускаютъ сѣрнистый водородъ, причемъ осаждаются всѣ металлы кромѣ желѣза и никкеля. Отцѣженный отъ сѣрнистаго осадка растворъ нагревается, для отдѣленія избытка сѣрнистаго водорода, въ песчаной банѣ, и уравнивается амміакомъ. Образовавшійся при этомъ осадокъ изъ окиси желѣза собираютъ на фильтру, а изъ раствора, по окисленіи его уксусною кислотою, сѣрнистымъ аммоніемъ осаждаютъ никкель. Его промываютъ водою, къ которой прибавлено нѣсколько сѣрнистаго аммонія, сушатъ и растворяютъ въ царской водкѣ. Изъ раствора никкель осаждаютъ при кипяченіи ѣдкимъ кали въ видѣ окиси.

*Определение сѣры.* Навѣска мѣди обрабатывается дымящеюся азотною кислотою, растворъ разбавляется водою, прибавляется къ нему азотнокислый баритъ, причемъ, въ случаѣ присутствія сѣры, послѣдняя осаждается въ видѣ сѣрнокислаго барита.

*Определение закиси мѣди.* Навѣска мѣди (около 1 грамма) обрабатывается растворомъ плавленнаго азотнокислаго серебра. При этомъ вся металлическая мѣдь переходитъ въ растворъ, а отъ закиси мѣди переходитъ въ растворъ только 1 пай мѣди по формулѣ:



Въ остаткѣ получается металлическое серебро и окись мѣди, которыя растворяютъ въ азотной кислотѣ, выделяютъ серебро соляною кислотою, а изъ отцѣженнаго, отъ хлористаго серебра, раствора, ѣдкимъ кали осаждаютъ окись мѣди, по вѣсу которой, принявъ во вниманіе предъидущее разложеніе, опредѣляютъ содержаніе закиси мѣди.

## 2) Изслѣдованіе нерастворимаго остатка.

При раствореніи мѣди въ азотной кислотѣ, какъ уже сказано было выше, остается весьма часто сѣроватый остатокъ, который Абель и Фильдъ принимали за землистыя части, шлакъ и пр. По изслѣдованіямъ же Рейхшауера <sup>1)</sup> остатокъ этотъ состоитъ изъ такихъ веществъ, которыя имѣютъ прямое вліяніе на свойства мѣди, и по количеству этого нерастворимаго остатка можно прямо судить о чистотѣ мѣди.

Высушенный остатокъ представляетъ сѣроватый, пѣкный, аморфный порошокъ. При нагреваніи въ пробирномъ

<sup>1)</sup> Polytechno. Journ. 1864. 3.

цилиндрикѣ онъ отдѣляетъ воду, которая, не смотря на самую тщательную промывку остатка, имѣетъ кислую реакцію отъ содержащейся въ ней азотной кислоты. Кромѣ воды образуется еще при этой пробѣ кристаллическій бѣлый налетъ мышьяковистой кислоты.

При сплавленіи остатка съ содою и синеродистымъ калиемъ получаютъ хрупкіе металлическіе корольки, которые при ближайшемъ изслѣдованіи оказываются состоящими изъ сурьмы, свинца, мѣди, отчасти олова и желѣза.

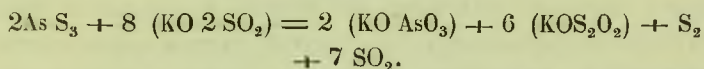
Остатокъ этотъ противустоитъ дѣйствию кислотъ. Даже кипящая соляная кислота не растворяетъ его. Для изслѣдованія остатокъ сплавляютъ въ серебряномъ тиглѣ съ ѣдкимъ кали, сплавъ обрабатываютъ небольшимъ количествомъ воды, затѣмъ винною и соляною кислотою, и получаютъ совершенно прозрачный растворъ. Для выдѣленія кремнезема, растворъ выпариваютъ до суха, сухой остатокъ смачиваютъ соляною кислотою и удаляютъ такимъ образомъ кремнеземъ.

Въ растворъ пропускаютъ сѣрнистый водородъ; образовавшійся сѣрнистый осадокъ собираютъ на фильтру, промываютъ водою, насыщенною сѣрнистымъ водородомъ и обрабатываютъ сѣрнистымъ калиемъ. При этомъ получаютъ въ остаткѣ сѣрнистый свинецъ и сѣрнистая мѣдь, изъ которыхъ первый опредѣляется въ видѣ сѣрнокислаго свинца, а послѣдняя въ видѣ окиси мѣди.

Въ растворѣ же сѣрнистаго калия находятся сурьма, олово и мышьякъ. Ихъ раздѣляютъ по способу, предложенному Буизеномъ, основанія котораго заключаются въ слѣдующемъ: если обработать свѣже осажденный сѣрнистый мышьякъ сѣрнистокислымъ кали, то осадокъ растворяется, жидкость при кипяченіи дѣлается мутною отъ выдѣляющейся сѣры, которая при долгомъ кипяченіи раствора почти вся снова переходитъ въ растворъ. Жидкость содер-



жить по выдѣленіи сѣрнистой кислоты мышьяковистокислое и сѣрноватистокислое кали.



Реакціи этой не даютъ ни сѣрнистая сурьма, ни сѣрнистое олово. Такимъ образомъ оба послѣдніе легко могутъ быть отдѣлены отъ сѣрнистаго мышьяка, для чего въ растворъ этихъ сѣрнистыхъ металловъ въ сѣрнистомъ калиѣ приливаютъ большой избытокъ раствора сѣрнистой кислоты, растворъ вмѣстѣ съ образовавшимся осадкомъ нагреваютъ нѣкоторое время на водяной банѣ и затѣмъ выпариваютъ до тѣхъ поръ, пока растворъ не уменьшится до  $\frac{1}{3}$  объема и не выдѣлится вся сѣрнистая кислота. Фильтратъ содержитъ весь мышьякъ, который и можетъ быть выдѣленъ сѣрнистымъ водородомъ. Собранный и высушенный сѣрнистый мышьякъ обрабатывается вмѣстѣ съ фильтрою дымящеюся азотною кислотою, затѣмъ нѣсколько разбавленный растворъ нагревается съ хлорноватокислымъ кали (для разложенія фильтры) и изъ полученнаго раствора мышьякъ выдѣляется въ видѣ мышьяковокислаго амміака-магнезій ( $2\text{MgO NH}_4\text{O AsO}_5 + 12 \text{aq}$ ). При отдѣленіи сѣрнистаго олова отъ раствора мышьяковокислаго кали, промывку должно производить насыщеннымъ растворомъ поваренной соли, потому что при промывкѣ водою, проходящій черезъ фильтру растворъ мутится. Когда осадокъ промытъ поваренной солью, промывку продолжаютъ растворомъ уксуснокислаго амміака, содержащаго небольшой избытокъ уксусной кислоты. Промывныя воды отъ уксуснокислаго амміака не должны быть смѣшиваемы съ растворомъ, содержащимъ мышьякъ, такъ какъ уксуснокислый амміакъ мѣшаетъ полному осажденію мышьяка сѣрнистымъ водородомъ.

Промытые сѣрнистые сурьму и олово растворяютъ въ

крьпкой хлористоводородной кислотѣ и полученный растворъ дѣлать на двѣ равныя части *a* и *b*. Изъ *a* осаждаютъ цинковою палочкою оба металла и собираютъ ихъ на взвѣшенную фильтру. Къ другой части *b* прибавляютъ достаточное количество соляной кислоты и нагрѣваютъ растворъ погрузивъ въ нее палочку олова. При этомъ осаждается сурьма въ видѣ чернаго порошка, который собираютъ также на взвѣшенную фильтру. Количество олова опредѣлится изъ разности. Или ихъ можно раздѣлить и такъ: сначала осаждаютъ цинкомъ сурьму и олово, за тѣмъ смываютъ съ цинка осадокъ и не отдѣляя его отъ хлористаго цинка, обрабатываютъ соляною кислотою; при этомъ олово переходитъ въ растворъ а сурьма остается въ остаткѣ. Изъ раствора олово выдѣляется сѣрнистымъ водородомъ, осадокъ сѣрнистаго олова собирается на фильтру, высушивается и медленно прокаливается при притоцкѣ воздуха, причемъ сѣрнистое олово превращается въ окись олова.

Растворъ отъ осажденія сѣрнистымъ водородомъ выпариваютъ до суха, сухой остатокъ прокаливаютъ слегка для разложенія винной кислоты, затѣмъ растворяютъ его въ азотной кислотѣ, къ раствору прибавляютъ нашатыря и избытокъ амміака и собираютъ осѣвшую окись желѣза. Осадокъ снова растворяютъ и осаждаютъ амміакомъ и повторяютъ это до трехъ разъ. Амміачный же растворъ (содержащій закись никкеля) уравниваютъ уксусною кислотою и обрабатываютъ сѣрнистымъ аммоніемъ, причемъ садится сѣрнистый никкель.

По изслѣдованіямъ Флейшмана <sup>1)</sup>, часть желѣза, никкеля и свинца находятся въ мѣди въ видѣ окисей въ соединеніи съ кремневою, мышьяковистою и сурьяною кисло-

---

<sup>1)</sup> Polytechn. Journ. 1865. 1.

	ДЕШЕВОВЪ. ГАВРИЛОВЪ.				ЕВСТИГНѢВЪ.		ДЕШЕВОВЪ.  ПРИМѢЧАНІЕ.
	Мѣдь Попова.				Мѣдь Пашко- ва.	Мѣдь Демидо- ва.	
	Ш.	У.	К.	А.			
Нерастворимаго остатка	0,180	0,250	0,210	0,110	0,009	0,008	Нерастворимый остатокъ въ мѣди Попова состоитъ среднимъ числомъ изъ: 9,6% окиси желѣза 19,0 окиси мѣди 4,8 мышьяк. кисл. 28,6 сурьмяп. кис. 38,0 шлак. частицъ <hr/> 100,0%
Желѣза . . . . .	0,060	0,080	0,030	0,017	0,003	0,002	
Серебра . . . . .	0,100	0,100	0,050	0,020	—	—	
Свинца . . . . .	0,200	0,120	0,100	0,070	—	—	
Сурьмы . . . . .	0,014	0,030	0,020	0,010	—	—	
Мышьяку . . . . .	0,120	0,100	0,190	0,080	0,006	0,050	
Сѣры . . . . .	—	—	слѣды.	слѣды.	—	—	
Кислорода . . . . .	слѣды.	слѣды.	слѣды.	0,140	0,230	0,180	
Ванадія . . . . .	—	—	—	—	слѣды.	—	
Никкеля . . . . .	—	—	—	—	—	слѣды.	
Мѣди . . . . .	99,317	99,320	99,400	99,573	99,752	99,760	
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
Заключающемуся кислороду соотв. закиси мѣди . . . . .	слѣды.	слѣды.	слѣды.	1,240%	2,050%	1,600%	

тами и олово въ видѣ окиси. Примѣси эти и составляютъ нерастворимый остатокъ.

Другая часть нечистотъ, а именно сурьма, мышьякъ, олово и свинецъ, также часть желѣза и никкеля находятъ ся въ мѣди въ металлическомъ видѣ. Изъ нихъ сурьма и олово переходятъ при раствореніи въ азотной кислотѣ въ нерастворимый остатокъ въ видѣ окисей; часть свинца, въ присутствіи сѣры, получается также въ остаткѣ въ видѣ сѣрнокислаго свинца. При большемъ содержаніи сѣры въ нерастворимомъ остаткѣ получается и нѣкоторое количество сѣрнистой мѣди. Остальные нечистоты переходятъ въ растворъ. Касательно вліянія постороннихъ примѣсей на свойства мѣди, то наиболѣе извѣстные металлурги, каковы Карстенъ, Перси, Керль и другіе утверждаютъ:

Что присутствіе сурьмы, даже въ количествѣ менше 0,1% дѣлаетъ мѣдь красноломкою и хладноломкою. Мышьякъ производитъ тѣ же дѣйствія, какъ и сурьма, и при тѣхъ же предѣлахъ содержанія.

Примѣсь свинца болѣе 0,1% также дѣлаетъ мѣдь красно и хладноломкою. Желѣзо, при содержаніи, не превышающемъ 0,10 до 0,15%, хотя и не составляетъ вредной примѣси, однако дѣлаетъ мѣдь болѣе твердою, а слѣдовательно и труднѣе обрабатывающеюся. Что же касается до закиси мѣди, то послѣдняя, при содержаніи до 2%, мало вредитъ качествамъ мѣди, дѣлая ее отчасти хладноломкою и вообще закись мѣди не представляетъ такой вредной примѣси, какъ другія вышеприведенныя вещества.

При изслѣдованіи въ лабораторіи горнаго департамента описанною методою четырехъ образцовъ мѣди, доставленныхъ въ 1867 году съ заводовъ Попова и двухъ образцовъ съ заводовъ Попова, Пашкова и Демидова, получены слѣдующіе результаты:

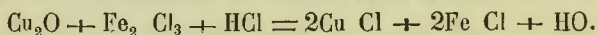
(См. табл.)

Какъ видно изъ приложенной таблицы, въ штыкахъ К, П и V заключается значительное количество постороннихъ, не выдѣленныхъ при очищеніи мѣди примѣсей, а въ штыкахъ А этихъ примѣсей менѣе и кромѣ того находится небольшое количество закиси мѣди; слѣдовательно разложеніемъ доказывається, что образцы К, П и V представляютъ не вполне очищенную мѣдь, а образецъ А нѣсколько лучшую, переспѣлую мѣдь.

Образцы же мѣди Пашкова и Демидова представляютъ по результатамъ анализа весьма чистую мѣдь, нѣсколько переспѣлую, т. е. почти не содержащую постороннихъ примѣсей, кромѣ закиси мѣди.

Въ дополненіе къ этой статьи считаю необходимымъ упомянуть о нѣкоторыхъ главнѣйшихъ и наиболѣе точныхъ способахъ прямого опредѣленія содержанія мѣди.

Метода Шварца. Въ растворъ окиси мѣди прибавляютъ достаточное количество виннокислаго кали и затѣмъ раствора ѣдкаго натра, причомъ жидкость окрашивается въ темный голубой цвѣтъ. Растворъ этотъ нагрѣваютъ и прибавляютъ къ нему тростниковый сахаръ; при этомъ въ скоромъ времени осаждается вся мѣдь въ видѣ закиси. Образовавшійся осадокъ растворяютъ при нагрѣваніи въ смѣси дитрехлористаго желѣза съ хлористоводородною кислотою; реакція при этомъ слѣдующая:



т. е. что 1 эквив. мѣди возстановляетъ 1 эквив. желѣза изъ дитрехлористаго въ однохлористое желѣзо.

Проба производится такъ: отвѣшенное количество мѣди растворяютъ въ азотной кислотѣ, растворъ вливаютъ въ фарфоровую чашку и прибавляютъ къ нему на холоду раствора средняго виннокислаго кали и избытокъ раствора кали или натра; въ полученную такимъ образомъ темно-голубую жидкость приливаютъ въ достаточномъ количе-



ствѣ воднаго раствора тростниковаго или молочнаго сахара и нагрѣваютъ растворъ на водяной банѣ до тѣхъ поръ, пока онъ по краямъ не окрасится въ бурый цвѣтъ, какъ доказательство что мѣдь вся осѣла и что кали дѣйствуетъ только на сахаръ. Когда осадокъ соберется, жидкость отцѣживаютъ. Проходящая черезъ фильтру жидкость окрашена обыкновенно въ бурый цвѣтъ и въ прикосновеніи съ промывною водою образуетъ желтоватую муть, которая при помѣщиваніи тотчасъ же исчезаетъ и ни въ какомъ случаѣ не происходитъ отъ проходящей черезъ фильтру закиси мѣди. Закись мѣди промывается горячею водою до тѣхъ поръ, пока проходящая жидкость не будетъ безцвѣтна; плотно приставшая къ чашкѣ закись мѣди такъ и оставляютъ въ ней. Промытую закись мѣди вмѣстѣ съ фильтрою помѣщаютъ въ ту же чашку, прибавляютъ къ ней въ избыткѣ чистаго дитрехлористаго желѣза (оно не должно содержать азотной кислоты и свободнаго хлора) и хлористоводородной кислоты и нагрѣваютъ, при чемъ образующаяся въ началѣ полухлористая мѣдь легко переходитъ въ растворъ. Полученный зеленый растворъ процѣживаютъ въ просторную колбу, остатокъ промываютъ горячею водою и когда растворъ охладится (до 25°Ц.), опредѣляютъ количество образовавшагося однохлористаго желѣза минеральнымъ хамлеономъ. 28 частямъ желѣза соотвѣтствуютъ 31,7 частей мѣди.

Получающіеся этимъ способомъ результаты удовлетворительны; такъ напр. вмѣсто 100 частей мѣди получается 99,4 и 100,2 части.

Метода Флейшмана. Основаніе этой методы заключается въ осажденіи мѣди цинкомъ изъ раствора, не содержащаго свободной азотной кислоты и металловъ, также осаждающихся отъ цинка какъ напр. висмута, свинца и пр. Осадокъ мѣди растворяютъ въ избыткѣ дитрехлористаго желѣза и хлористоводородной кислотѣ. На 1 эквив. мѣди

приходится 2 пая закиси желѣза. Растворъ разбавляютъ водою и титруютъ хамелеономъ; на 56 частей желѣза приходится 31,7 мѣди. Результаты эти менѣ точны, чѣмъ при прямомъ взвѣшиваніи осажденной цинкомъ мѣди, при которомъ ошибка въ опредѣленіи самая ничтожная; такъ напр. вмѣсто 100 получается 100,06 мѣди.

Проба производится такъ: азотнокислый растворъ мѣди выпариваютъ для удаленія азотной кислоты съ сѣрною или хлористоводородною кислотою, полученный растворъ переливаютъ въ взвѣшенную платиновую чашечку, разбавляютъ если нужно водою, прибавляютъ кусочикъ чистаго цинка и приливаютъ къ раствору столько хлористоводородной кислоты, сколько нужно для достаточнаго выдѣленія водорода. Если напротивъ того отдѣленіе водорода слишкомъ сильно, то прибавляютъ воды. Чашку покрываютъ часовымъ стекломъ, которое подъ конецъ пробы смывается отъ приставшихъ къ нему брызгъ. Мѣдь начинаетъ тотчасъ же осаждаться, при чемъ большая часть плотно пристаетъ къ стѣнкамъ чашки, другая же часть ея выдѣляется, въ особенности въ случаѣ очень густаго раствора, въ состояніи красной губчатой массы. Нагрѣваніе только ускоряетъ работу но не составляетъ необходимости. Черезъ часъ или два осадетъ вся мѣдь. Чтобы удостовѣриться въ этомъ, въ небольшую часть жидкости пропускаютъ сѣрнистый водородъ.

Если при помѣшиваніи стеклянною палочкою осадка мѣди не попадаютъ подъ нее твердыя частицы а также отъ прибавленія хлористоводородной кислоты неотдѣляется водородъ, то можно быть увѣреннымъ, что и весь цинкъ растворился. Тогда осадокъ мѣди собираютъ вмѣстѣ, сливаютъ прозрачную жидкость и быстро промываютъ кипящею водою до тѣхъ поръ, пока промывная вода не будетъ содержать болѣе хлористоводородной кислоты. Послѣ этого сливаютъ какъ можно лучше воду, ополаскиваютъ

мѣдь алкоголемъ, высушиваютъ при  $100^{\circ}$  и взвѣшиваютъ по охлажденіи.

Осажденіе мѣди можетъ быть произведено за неимѣніемъ платиновой чашки и въ фарфоровомъ тиглѣ или стеклянной чашкѣ, только въ этомъ случаѣ осажденіе идетъ менѣе быстро, такъ какъ въ платиновой чашкѣ, платина съ цинкомъ составляютъ какъ бы гальваническій элементъ и кромѣ того вся осажденная мѣдь получается въ губчатой массѣ а не приставшею къ стѣнкамъ чашки.

Если растворъ содержитъ азотную кислоту или осажаемые цинкомъ металлы, то осажденіе мѣди производятъ изъ профильной амміачной жидкости, нагревая ее съ только напильнымъ цинкомъ; по осажденіи мѣди жидкость обезцвѣчивается. Сначала осажденную мѣдь промываютъ горячею водою, затѣмъ для растворенія избытка цинка обрабатываютъ слабою сѣрною кислотою и снова промываютъ водою и пр.

Недавно Ульгрень (Uligren) улучшилъ этотъ способъ тѣмъ, что вмѣсто того, чтобы погружать цинкъ въ растворъ мѣди, онъ употребляетъ маленькій гальваническій элементъ <sup>1)</sup>, устройство котораго заключается въ слѣдующемъ:

Берутъ стеклянную трубку въ 0,5 дюйма толщиною и 4 дюйма длиною. Одинъ конецъ ея плотно обвязывается пузырьремъ а другой слегка затыкается пробкой, чрезъ которую проходитъ пластинка цинка. Пластинка эта можетъ быть по произволу выдвинута вверхъ или опущена внизъ. Трубка наполняется до  $\frac{5}{6}$  растворомъ поваренной соли. Въ соединеніи съ цинковою пластинкою находится платиновая пластинка такой длины чтобы можно было ее по-

---

<sup>1)</sup> Journ. für prakt. Chemie. 1867. № 23 и 24.

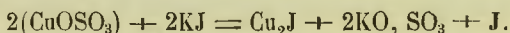
мѣстить подъ платиновую чашечку, въ которую налить растворъ сѣрнокислой окиси мѣди.

Растворъ этотъ не долженъ содержать азотной кислоты и металловъ, также осаждающихся отъ цинка. Въ началѣ опускаютъ цинкъ въ растворъ соли лишь едва, по прошествіи же времени его опускаютъ глубже. Обязанный пузыремъ конецъ погружаютъ слегка въ растворъ мѣди и удерживаютъ приборъ въ этомъ положеніи посредствомъ штатива.

При навѣскѣ мѣди отъ 0,1 до 0,15 грам. разложеніе оканчивается въ продолженіи 4-хъ или 5 ти часовъ.

Преимущество этого способа заключается въ томъ, что вся осажденная мѣдь оказывается приставшею къ стѣпкамъ платиновой чашки, для чего также необходимо, чтобы токъ былъ довольно слабъ а растворъ достаточно разжиженъ. Если въ изслѣдуемой мѣди содержится мышьякъ, то во время осажденія появляются черныя полосы а осажденная мѣдь имѣетъ видъ бронзы.

Если въ растворѣ мѣди нужно опредѣлить цинкъ, то вмѣсто цинковой полоски можно взять полоску изъ кадмія или алюминія. Метода де Гена (de Haen) основана на томъ, что если смѣшать растворимую соль окиси мѣди съ избыткомъ іодистаго калия, то образуется полуіодистая мѣдь и выдѣляется свободный іодъ, который растворяется въ іодистомъ калиѣ.



Количество выдѣлявшагося свободного іода опредѣляютъ титрованнымъ растворомъ сѣрноватистокислаго натра и узнаютъ такимъ образомъ количество мѣди, такъ какъ по предыдущему разложенію 1 эквив. іода соответствуетъ 2 эквив. мѣди.

Пробу производятъ такимъ образомъ: мѣдь переводятъ въ сѣрнокислый растворъ, который лучше если имѣетъ

среднюю реакцію, хотя небольшое количество свободной сѣрной кислоты не имѣетъ вліянія на вѣрность пробы. Растворъ этотъ разбавляютъ въ вымѣренной колбѣ до известнаго объема такъ, чтобы 100 к. с. содержали бы отъ 1 до 2 гр. окиси мѣди. Затѣмъ берутъ 10 к. с. раствора іодистаго калия (1 часть іодистаго калия на 10 ч. воды), вливаютъ ихъ въ стаканъ, прибавляютъ къ нимъ 10 к. с. раствора мѣди, смѣшиваютъ и опредѣляютъ выдѣлившейся при этомъ іодъ или посредствомъ сѣрнистой кислоты и іода или сѣрноватистокислымъ натромъ. Окись желѣза и другія разлагающія іодистый калий вещества, также свободная азотная и соляная кислота должны быть выдѣлены; на вѣрность результата имѣетъ вліяніе также то, если смѣсь пробы съ іодистымъ калиемъ приготовлены за долго до титрованія. Устраняя все это, способъ даетъ чрезвычайно точные результаты, напр. вмѣсто 100 частей мѣди получается 99,39 и 100,1.

Метода Мора. Если въ амміачный растворъ мѣди приливать растворъ синеродистаго калия въ водѣ, то мало по малу исчезаетъ голубсе окрашиваніе, которое подъ конецъ дѣлается слабо фіолетовокраснымъ и отъ послѣдней капли жидкость дѣлается совершенно безцвѣтною. Пробу производятъ въ фарфоровой чашкѣ, въ которой замѣтнѣе всего конецъ работы. Растворъ синеродистаго калия составляется предварительно произвольной крѣпости, затѣмъ отвѣшивается навѣска мѣди (обыкновен. въ 0,5 грам.), растворяется въ  $\text{NO}_5$  кислотѣ и насыщается амміакомъ. Положимъ что на 0,5 гр. мѣди употреблено раствора синеродистаго калия 27 к. с. слѣдовательно на 1 гр. потребуется 54 к. с. Тогда его разводятъ водою такъ, чтобы 100 куб. сант. обезцвѣчивало ровно 1 гр. мѣди. Но лучше употреблять болѣе слабый растворъ синеродистаго калия, такъ какъ во всякомъ случаѣ титръ его долго не сохраняется и приходится передъ каждымъ новымъ опредѣленіемъ производить контръ пробу.





# ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО И СТАТИСТИКА.

## ГОРНОЗАВОДСКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ РОССИИ ВЪ 1866 ЗАВОДСКОМЪ ГОДУ (СЪ МАЯ 1866 ПО МАЙ 1867 ГОДА).

(Окончаніе.)

### V. Подмосковные частные заводы.

1. Заводы наследниковъ Ивана Баташова. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 589,676 п. (въ 1865 г. 503,413 п.) и кричныхъ соковъ 49,169 п. (въ 1865 г. 50,080 п.); изъ нихъ выплавлено чугуна въ штыкахъ и крохахъ 208,892 п. и въ отливкахъ 55,324 п. 24 ф., а всего изъ домень 264,216 п. 24 ф. (въ 1865 г. 238,583 п. 3 ф.). Отлито изъ вагранки чугунныхъ издѣлій 27,118 п. 36 ф. (въ 1865 г. 22,447 п. 12 ф.). Выдѣлано желѣза: пудлинговаго 187,307 п. 19 ф. (въ 1865 г. 80,408 п. 32 ф.) и кричнаго 56,383 п. 29 ф. (въ 1865 г. 59,673 п. 29 ф.), итого 243,691 п. 8 ф. (въ 1865 г. 140,082 п. 21 ф.). Изъ него приготовлено: листового и котельнаго 3,334 п. 15 ф., разнаго сортоваго и обрѣзковъ 62,289 п. 31 ф. и желѣзныхъ издѣлій 46,797 п. 1½ ф., а всего 112,421 п. 7½ ф. (въ 1865 г. 112,012 п. 11¼ ф.). Рабочихъ 1,088 чел. (въ 1865 г. 1,276 чел.).

2. Заводы г. Шенелевыхъ. Проплавлено: желѣзныхъ рудъ 1,984,874 п. (въ 1865 г. 1,338,704 п.), кричныхъ соковъ 709 п. и чугунныхъ опилокъ 80 п.; изъ нихъ выплавлено чугуна: въ штыкахъ 821,245 п. и въ отливкахъ 58,888 п., а всего изъ домень 880,133 п. (въ 1865 г. 561,079 п.). Отлито чугунныхъ издѣлій: изъ отражательныхъ печей 25,273 п. 37 ф. (въ 1865 г. 30,351 п. 14<sup>3</sup>/<sub>4</sub> ф.) и изъ вагранокъ 35,206 п. 2 ф. (въ 1865 г. 28,884 п. 26 ф.), итого 60,479 п. 39 ф. (въ 1865 г. 59,236 п. <sup>3</sup>/<sub>4</sub> ф.). Выдѣлано желѣза: пудлинговаго 556,055 п. 34 ф. (въ 1865 г. 493,796 п. 28 ф.) и кричнаго 147,556 п. 37 ф. (въ 1865 г. 126,335 ф.), а всего 703,612 п. 31 ф. (въ 1865 г. 620,131 п. 28 ф.). Изъ него приготовлено: листоваго и котельнаго 122,600 п. 37<sup>3</sup>/<sub>4</sub> ф., разнаго сортаваго и обрѣзковъ 435,678 п. 31 ф. проволоки разныхъ нумеровъ 80,890 п. 31 ф., проволоки телеграфной 4,503 п. 22 ф. и желѣзныхъ издѣлій 33,387 п. 10<sup>3</sup>/<sub>4</sub> ф., итого 677,061 п. 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ф. (въ 1865 г. 501,192 п. 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub> ф.). Сверхъ того выдѣлано плоской стали 98 п. и укладу 405 п. 20 ф., итого 503 п. 20 ф. (въ 1865 г. 1,094 п. 33 ф.). Рабочихъ 4,114 чел. (въ 1865 г. 3,792 чел.).

3. Заводы г. Мальцова. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 1,416,024 п. (въ 1865 г. 1,394,839 п.) и выплавлено изъ домень чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 380,006 п. 10 ф. и въ отливкахъ 238,690 п. 30 ф., а всего 618,697 п. (въ 1865 г. 627,189 п.). Отлито изъ вагранокъ чугунныхъ издѣлій 315,567 п. 26 ф. (въ 1865 г. 239,153 п. 11 ф.). Выдѣлано пудлинговаго желѣза 153,733 п. (въ 1865 г. 149,218 п.) и изъ него приготовлено: листоваго, котельнаго и кубоваго желѣза 14,693 п. 12 ф., разнаго сортаваго 81,539 п. 20 ф. и желѣзныхъ издѣлій 18,405 п. 8 ф., а всего 114,638 п. (въ 1865 г. 89,693 п. 18 ф.). Сверхъ того приготовлено издѣлій: стальныхъ 270 п. (въ 1865 г. 174 п. 4 ф.) и мѣдныхъ 825 п. 15 ф. (въ 1865 г.

907 п. 3 ф.). Рабочихъ 2,660 чел. (въ 1865 г. столько же).

4. Заводы г. Манухина. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 184,397 п. (въ 1865 г. 115,875 п.) и выплавлено изъ домны чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 40,407 п.  $\frac{1}{2}$  ф. и въ отливкахъ 17,932 п.  $34\frac{1}{2}$  ф., а всего 58,339 п. 35 ф. (въ 1865 г. 38,424 п.  $34\frac{1}{2}$  ф.). Отлито изъ вагранокъ чугунныхъ издѣлій 12,902 п. 39 ф. (въ 1865 г. 22,827 п.  $10\frac{1}{2}$  ф.). Выковано кричного желѣза 243 п. 23 ф. Рабочихъ 1,441 чел. (въ 1865 г. 1,080 чел.).

5. Черенецкій заводъ г. Билибина. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 143,460 п. (въ 1865 г. 147,117 п.) и чугуна 13,419 п.; изъ нихъ выплавлено изъ домны чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 45,349 п. и въ отливкахъ 35,640 п. 1 ф., а всего 80,989 п. 1 ф. (въ 1865 г. 81,848 п.). Отлито изъ вагранки чугунныхъ издѣлій 6,660 п. 9 ф. (въ 1865 г. 5,260 п. 39 ф.) Рабочихъ 165 чел. (въ 1865 г. столько же).

6. Заводы гг. Шишовыхъ. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 689,373 п. (въ 1865 г. 848,849 п. 20 ф.) и выплавлено изъ доменъ чугуна: въ штыкахъ, крохахъ и жукахъ 312,781 п. 30 ф. и въ отливкахъ 46,588 п. 19 ф., а всего 359,370 п. 9 ф. (въ 1865 г. 455,700 п. 4 ф.). Изъ чугуна, съ запасами прежнихъ лѣтъ, выдѣлано желѣза: пудлинговаго въ кускахъ и болванкахъ 335,227 п. 8 ф. (въ 1865 г. 297,706 п. 31 ф.) и кричного въ сортахъ 26,352 п. 11 ф. (въ 1865 г. 21,408 п. 1 ф.), итого 361,579 п. 19 ф. (въ 1865 г. 319,114 п. 32 ф.). Изъ него приготовлено: разнаго сортоваго и обрѣзковъ 262,758 п. 32 ф. и желѣзныхъ издѣлій 1,596 п. 11 ф., а всего 264,355 п. 3 ф. (въ 1865 г. 231,895 п. 23 ф.). Рабочихъ 1,573 чел. (въ 1865 г. 1,581 чел.).

7. Ханинскій заводъ наслѣдниковъ г. Засыпкина. Отлито изъ вагранки чугунныхъ издѣлій 14,589 п. 23 ф. (въ

1865 г. 4,017 п. 11 ф.). Рабочихъ 500 чел. (въ 1865 г. 190 чел.).

8. Дугневскій заводъ наслѣдниковъ г. Салаева. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 125,688 п. (въ 1865 г. 247,981 п.) и чугуна 10,810 п.; изъ нихъ выплавлено чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 33,696 п. 15 ф. и въ отливкахъ 40,439 п. 25 ф., а всего изъ домны 74,136 п. (въ 1865 г. 135,186 п.). Отлито изъ вагранки чугуновыхъ издѣлій 26,332 п. (въ 1865 г. 45,697 п.). Рабочихъ 230 чел. (въ 1865 г. 233 чел.).

9. Мышерскій заводъ княгини Бибарсовой. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 220,384 п. (въ 1865 г. 244,439 п.) и выплавлено изъ домны чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 11,067 п. и въ отливкахъ 94,371 п. 16 ф., а всего 105,438 п. 16 ф. (въ 1865 г. 107,757 п. 30 ф.). Отлито изъ вагранки чугуновыхъ издѣлій 29,386 п. 2 ф. (въ 1865 г. 22,305 п. 17 ф.). Рабочихъ 307 чел. (въ 1865 г. 693 чел.).

10. Заводы г-жи Бенардаки. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 155,206 п. (въ 1865 г. 190,888 п.) и выплавлено изъ домны чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 26,055 п. 12 ф. и въ отливкахъ 45,932 п. 32 ф., а всего 71,988 п. 4 ф. (въ 1865 г. 87,993 п. 5 ф.). Отлито изъ вагранки чугуновыхъ издѣлій 9,135 п. 35 ф. Выдѣлано кричнаго желѣза въ сортахъ 5,690 п. 33 ф. (въ 1865 г. 19,172 п. 6 ф.) и приготовлено изъ него гвоздей и костылей 2,945 п. 31 ф. (въ 1865 г. 4,425 п. 10 ф.). Рабочихъ 339 чел. (въ 1865 г. 320 чел.).

11. Дубенскій заводъ гг. Мосоловыхъ. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 141,427 п. (въ 1865 г. 141,647 п.) и выплавлено изъ домны чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 13,936 п. 7 ф. и въ отливкахъ 57,603 п. 36 ф., а всего 71,540 п. 3 ф. (въ 1865 г. 68,204 п. 26 ф.). Отлито изъ вагранки чугуновыхъ издѣлій 20,641 п. 39 ф. (въ 1865 г.



16,743 п. 12 ф.) Рабочихъ 195 чел. (въ 1865 г. столько же).

12. Богданопетровский заводъ г-жи Мергасовой. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 22,063 п. (въ 1865 г. 34,923 п.) и чугуна 2,100 п.; изъ нихъ выплавлено чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 6,808 п. и въ отливкахъ 5,883 п. 1 ф., а всего изъ домны 12,691 п. 1 ф. (въ 1865 г. 17,111 п. 24 ф.). Отлито изъ вагранки чугунныхъ издѣлій 17,268 п. 20 ф. (въ 1865 г. 11,169 п. 3 ф.). Рабочихъ 442 чел. (въ 1865 г. 476 чел.).

13. Сенетскоивановскій заводъ гг. Кавериныхъ. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 184,197 п. (въ 1865 г. 167,350 п.) и выплавлено изъ домны чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 49,531 п. и въ отливкахъ 33,463 п., а всего 82,994 п. (въ 1865 г. 75,929 п.). Отлито изъ вагранки чугунныхъ издѣлій 18,348 п. Рабочихъ 187 чел. (въ 1865 г. столько же).

14. Заводы г. Мельникова. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 147,330 п. (въ 1865 г. 121,944 п.) и выплавлено изъ домны чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 24,691 п. 21 ф. и въ отливкахъ 32,968 п. 10 ф., а всего 57,659 п. 31 ф. (въ 1865 г. 48,188 п. 16 ф.). Отлито изъ вагранки чугунныхъ издѣлій 10,795 п. 16 ф. (въ 1865 г. 16,050 п. 38 ф.). Выдѣлано кричного желѣза въ болванкахъ и прямо въ сортахъ 11,373 п. (въ 1865 г. 15,721 п. 23 ф.). Рабочихъ 242 чел. (въ 1865 г. 213 чел.).

15. Ресетинскій заводъ г. Шаблыкина. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 149,235 п. (въ 1865 г. 116,697 п.) и выплавлено изъ домны чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 32,186 п. 20 ф. и въ отливкахъ 25,646 п. 20 ф., а всего 57,833 п. (въ 1865 г. 45,905 п.). Отлито изъ вагранки чугунныхъ издѣлій 4,727 п. 35 п. (въ 1865 г. 15,503 п.). Рабочихъ 155 чел. (въ 1865 г. 150 чел.).

16. Истинскозалищяжский заводъ гг. Барковыхъ. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 133,617 п. (въ 1865 г. 191,698 п.) и выплавлено изъ домы чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 34,148 п. и въ отливкахъ 26,793 п. 7 ф., а всего 60,941 п. 7 ф. (въ 1865 г. 91,128 п. 13 ф.). Отлито изъ вагранки чугуновыхъ издѣлій 3,087 п. (въ 1865 г. 11,236 п. 18 ф.). Выдѣлано кричнаго желѣза 26,750 п. 25 ф. (въ 1865 г. 20,880 п. 22 ф.) и изъ него приготовлено разнаго сортаго и проволоки 24,955 п. 28 ф. (въ 1865 г. 19,263 п. 28 ф.); сверхъ того желѣзныхъ издѣлій 2,165 п. (въ 1865 г. 1,580 п.). Рабочихъ 246 чел. (въ 1865 г. 266 чел.).

17. Карачаровский заводъ графа Уварова. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 338,135 п. (въ 1865 г. 465,679 п.) и выплавлено изъ доменъ чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 186,891 п. 29 ф. и въ отливкахъ 10,008 п. 11 ф., а всего 196,900 п. (въ 1865 г. 235,980 п.) Отлито изъ вагранки чугуновыхъ издѣлій 215 п. 20 ф. (въ 1865 г. 4,438 п. 15 ф.). Выдѣлано пудлинговаго желѣза въ кускахъ 157,186 п. 11 ф. (въ 1865 г. 15,407 п. 7 ф.) и изъ него приготовлено сортаго и обрѣзковъ 123,038 п. 23 ф. (въ 1865 г. 10,511 п. 7 ф.). Рабочихъ 770 чел. (въ 1865 г. 729 чел.).

18. Ташинский заводъ товарищества гг. Карамзина и Узатиса. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 266,496 п. (въ 1865 г. 283,366 п.) и дрязги и шлаковъ 126,000 п.; изъ нихъ выплавлено чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 138,664 п. и въ отливкахъ 1,744 п., а всего изъ домы 140,408 п. (въ 1865 г. 149,894 п.). Выдѣлано пудлинговаго желѣза въ кускахъ 103,430 п. (въ 1865 г. 92,437 п.) и изъ него приготовлено разнаго сортаго и обрѣзковъ 78,161 п. 24 ф. (въ 1865 г. 67,499 п. 36 ф.). Рабочихъ 1,500 чел. (въ 1865 г. 330 чел.).

19. Пьегдецкий заводъ г. Яблочкова. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 11,395 п. и выплавлено изъ домы чугуна:

въ штыкахъ и крохахъ 4,553 п. 22 ф. и въ отливкахъ 330 п., а всего 4,883 п. 22 ф. Отлито изъ вагранки чугуновыхъ издѣлій 6,765 п. Рабочихъ 60 чел.

20. Липецкій заводъ купца Милованова. Изъ купленного чугуна отлито изъ вагранки чугуновыхъ издѣлій 3,500 п. Рабочихъ 25 чел.

21. Георгіевскій заводъ г. Кандалинцева. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 33,877 п. и выплавлено изъ домны чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 8,990 п. 27 ф. и въ отливкахъ 258 п. 17 ф., а всего 9,249 п. 4 ф. Отлито изъ вагранки чугуновыхъ издѣлій 3,399 п. 15 ф. Выковано кричного желѣза прямо въ сортахъ 560 п. 25 ф. Рабочихъ 185 чел.

22. Заводъ почетнаго гражданина Прокунина. Обработано купоросныхъ рудъ 163,160 п. (въ 1865 г. 98,260 п.) и выварено чернаго и зеленаго купороса 10,210 п. (въ 1865 г. 7,177 п.). Приготовлено муміи 1,020 п. (въ 1865 г. 500 п.). Рабочихъ 36 чел. (въ 1865 г. столько же).

23. Касимовскій заводъ купца Салазкина. Обработано колчеданныхъ рудъ 1,445 п. (въ 1865 г. 1,761 п.) и выварено чернаго купороса 631 п. (въ 1865 г. 569 п.) Рабочихъ 2 чел. (въ 1865 г. столько же).

Въ 1866 г. изъ числа подмосковныхъ заводовъ не дѣйствовали слѣдующіе металлическіе: 1. *Рябкинскій*, 2. *Виндреевскій*, 3. *Кирицкій*, 4. *Истинскобардаковскій* и 5. *Еремшинскій* и *Мердуцинскій*; изъ числа минеральныхъ не производилось работъ на пяти заводахъ гг. *Котельникова*, *Свѣшниковова*, *Ефремова*, *Макарова* и *Волкоза*.

*На вѣсѣхъ же частныхъ подмосковныхъ заводахъ* результаты дѣятельности въ 1866 заводскомъ году выразились слѣдующими цыфрами:

Проплавлено желѣзныхъ рудъ 6,936,854 п. (въ 1865 г. 6,580,257 п. 20 ф.) и съ ними дризги и соковъ 175,878 п. и чугуна: 26,409 п.; изъ нихъ выплавлено чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 2,379,900 п. 33½ ф. и въ

отливкахъ 828,507 п.  $3\frac{1}{2}$  ф., а всего изъ домень 3,208,407 п. 37 ф. (въ 1865 г. 3,166,979 п.  $35\frac{1}{2}$  ф.). Отлито чугунныхъ издѣлій: изъ вагранокъ 565,547 п. 37 ф. (въ 1865 г. 466,269 п.  $12\frac{1}{2}$  ф.) и изъ отражательныхъ печей 25,273 п. 37 ф. (въ 1865 г. 40,861 п.  $25\frac{3}{4}$  ф.), а всего 590,821 п. 34 ф. (въ 1865 г. 507,130 п.  $37\frac{1}{4}$  ф.). Выдѣлано желѣза: кричного и контуазскаго 274,911 п. 23 ф. (въ 1865 г. 259,891 п. 18 ф.) и пудлинговаго 1,492,939 п. 32 ф. (въ 1865 г. 1,132,274 п. 1 ф.), а всего желѣза 1,767,851 п. 15 ф. (въ 1865 г. 1,392,165 п. 19 ф.); сверхъ того стали плоской 98 п. (въ 1865 г. 1,070 п. 33 ф.) и укладки 405 п. 20 ф. (въ 1865 г. 24 п.), итого 503 п. 20 ф. (въ 1865 г. 1,094 п. 33 ф.). Изъ выдѣланнаго желѣза приготовлено: листоваго, котельнаго и кубоваго 140,628 п.  $24\frac{3}{4}$  ф. и сортоваго и обрѣзковъ 1,286,120 п. 14 ф., итого 1,426,748 п.  $38\frac{3}{4}$  ф. (въ 1865 г. 942,279 п. 30 ф.). Сверхъ того приготовлено издѣлій: желѣзныхъ 105,296 п.  $22\frac{1}{4}$  ф. (въ 1865 г. 107,965 п.  $34\frac{1}{2}$  ф.), мѣдныхъ 825 п. 15 ф. (въ 1865 г. 907 п. 3 ф.) и стальныхъ 270 п. (въ 1865 г. 174 п. 4 ф.). На минеральныхъ заводахъ обработано купоросныхъ рудъ 164,615 п. (въ 1865 г. 100,021 п.) и выварено купороса чернаго и зеленаго 10,841 п. (въ 1865 г. 7,746 п.); приготовлено краски муміи 1,020 п. (въ 1865 г. 500 п.).

Рабочихъ на всѣхъ заводахъ было 16,462 чел. (въ 1865 г. 14,574 чел.).

## VI. Кавказскіе заводы и промыслы.

1. Алвердскій заводъ. Проплавлено мѣдныхъ рудъ 150,980 п. (въ 1865 г. 150,000 п.) и выплавлено мѣди 5,435 п. 12 ф. (въ 1865 г. 7,262 п. 10 ф. 48 з.); изъ нея приготовлено мѣдной посуды до 2,000 п. (въ 1865 г. столько же). Рабочихъ 250 чел. (въ 1865 г. столько же).



2. Шамблугскій заводъ. Проплавлено мѣдныхъ рудъ 18,000 п. (въ 1865 г. 6,000 п.) и выплавлено мѣди 752 п. (въ 1865 г. 196 п.). Рабочихъ 48 чел. (въ 1865 г. 40 чел.).

3. Ахталъскій заводъ. Проплавлено мѣдныхъ рудъ 4,800 п. (въ 1865 г. 4,600 п.) и выплавлено мѣди 300 п. (въ 1865 г. 230 п.). Рабочихъ 23 чел. (въ 1865 г. 16 чел.).

4. Кедабекскій заводъ. Добыто мѣдныхъ рудъ 60,000 п. (въ 1865 г. 54,400 п.) и выплавлено: купферштейна 3,225 п. (въ 1865 г. 4,054 п.) и мѣди 800 п. (въ 1865 г. 340 п.). Рабочихъ 200 чел. (въ 1865 г. столько же).

5. Кавартскій заводъ. Проплавлено мѣдныхъ рудъ 69,873 п. 8 ф. (въ 1865 г. 44,713 п. 8 ф.) и выплавлено чистой мѣди 8,130 п. 38 ф. (въ 1865 г. 5,848 п. 22 ф. 86 з.). Рабочихъ 547 чел. (въ 1865 г. 510 чел.).

6. Катарскій заводъ. Проплавлено мѣдныхъ рудъ 5,400 п. (въ 1865 г. 12,238 п.) и выплавлено чистой мѣди 486 п. (въ 1865 г. 1,101 п. 18 ф.). Рабочихъ 180 чел. (въ 1865 г. 188 чел.).

7. Гялпзурскій заводъ. Проплавлено мѣдныхъ рудъ 5,616 п. (въ 1865 г. 6,368 п.) и выплавлено чистой мѣди 421 п. (въ 1865 г. 743 п. 28 ф.). Рабочихъ 70 чел. (въ 1865 г. 137 чел.).

8. Агарагскій заводъ. Проплавлено мѣдныхъ рудъ 9,070 п. (въ 1865 г. 5,820 п.) и выплавлено чистой мѣди 432 п. (въ 1865 г. 371 п. 30 ф.). Рабочихъ 70 чел. (въ 1865 г. 69 чел.).

9. Заглискій квасцовый заводъ. Выварено квасцовъ 5,000 п. (въ 1865 г. 4,500 п.).

10. Карадагскій прискъ горячаго сланца. Добыто горячаго сланца 76,000 п. (въ 1865 г. 90,000 п.).

11. Пѣтяные источники Тифлисской Губернии. Добыто нефти 5,339 ведеръ (въ 1865 г. 10,009 вед. 2 кв.).

12. Пѣтяные промысла Бакинской Губернии. Добыто нефти 576,551 п. 24 ф. (въ 1865 г. 541,284 п. 37 ф.).



13. Нефтяные источники Кубанской Области (полк. Новосильцева). Добыто нефти 100,000 п.

14. Нефтяные источники Терской Области. Добыто нефти 20,957 вед. 6 кв. (въ 1865 г. 16,005 вед.). Кромѣ того на частныхъ источникахъ добыто до 200 вед. въ теченіи 1865 и 1866 годовъ, и на новыхъ источникахъ, открытых въ 1866 г., отъ 1,000 до 1,500 вед.

15. Нефтяные источники Темиръ-Ханъ-Шуриискаго Округа. Добыто нефти 2,742 ведра.

Въ 1866 г. на Кавказѣ не дѣйствовали мѣдиплавильные заводы *Дашкесанскій*, *Спцимаданскій* (кромѣ добычи рудъ, при чемъ употреблялось 43 чел.), *Пирдауданскій* и *Мисханскій*; кромѣ того недоставлено свѣдѣній о *Нювадинскомъ* дѣйствовавшемъ мѣдиплавильномъ и *Чатахскомъ* чугуноплавильномъ заводахъ.

*Вся же дѣйствовашіе въ 1866 г. Кавказскіе заводы и промысла* даютъ слѣдующіе результаты: проплавлено мѣдныхъ рудъ 323,739 п. 8 ф. (въ 1865 г. 223,739 п. 8 ф.) и выплавлено мѣди 16,757 п. 10 ф. (въ 1865 г. 16,093 п. 29 ф. 38 з.) и купферштейна 3,225 п. (въ 1865 г. 4,054 п.). Добыто горючаго сланца 76,000 п. (въ 1865 г. 90,000 п.) и кобальтовыхъ рудъ въ рудникѣ Дашкесанскаго завода 7,600 п.; изъ послѣднихъ приготовлено шпейзы 2,537 п. Добыто нефти 676,551 п. 24 ф. и 30,538 вед. 6 кв. (въ 1865 г. 541,284 п. 37 ф. и съ источниками Терской Области 22,505 вед.). Выварено квасцовъ 5,000 п. (въ 1865 г. 4,500 п.). Рабочихъ на всѣхъ заводахъ, кромѣ Загликкаго и нефтяныхъ промысловъ, употреблялось 1,431 чел. (въ 1865 г. 1,410 чел. кромѣ Алагирскаго).

## VII. Заводы Области Сибирскихъ Киргизовъ.

1. Спасскій заводъ компаніи гг. Рязановой и Ушакова. Проплавлено мѣдныхъ рудъ 68,802 п. и продуктовъ 6,050 п. (въ 1865 г. рудъ и продуктовъ 79,055 п.) и выплавлено мѣди 6,974 п. 2 ф. (въ 1865 г. 7,559 п.). Рабочихъ 104 чел. (въ 1865 г. 82 чел.).

2. Николаевское плавильное отдѣленіе гг. Поповыхъ. Проплавлено мѣдныхъ рудъ 17,462 п. и продуктовъ 5,603 п., а всего 23,065 п. и выплавлено черной мѣди 3,400 п. 10 ф. и купферштейна 514 п. 26 ф. Рабочихъ 206 чел. (въ 1865 г. 30 чел.).

3. Степановскій заводъ, гг. Поповыхъ. (Тобольской Губерніи, Тарскаго Округа). Проплавлено мѣдыхъ рудъ 72,002 п. и продуктовъ 72,551 п., а всего 144,553 п., и выплавлено (на древесномъ горючемъ) мѣди 4,452 п. Рабочихъ 200 чел.

4. Владимірскій заводъ, тов-ва гг. Кузнецова и Котенева (въ 7-мъ полковомъ округѣ Сибирскаго казачьяго войска). Проплавлено мѣдныхъ рудъ 2,000 п. и продуктовъ 500 п. и выплавлено черной мѣди 56 п. 17 ф. Рабочихъ 18 чел.

Въ 1866 г. недѣйствовали: *Благодатостефановскій* заводъ и *Александровское* и *Юаннопредтеченское* плавильныя отдѣленія.

*На всѣхъ заводахъ Области Сибирскихъ Киргизовъ* и соедѣнныхъ мѣстностей, причисленныхъ къ тамошнему горному ревизорству, въ 1866 г. проплавлено мѣдныхъ рудъ 160,266 п. и продуктовъ 84,704 п., всего 264,970 п. (въ 1865 г. 95,919 п.); изъ нихъ выплавлено: чистой мѣди 11,426 п. 2 ф. (въ 1865 г. 7,647 п. 25 ф.), черной мѣди 3,456 п. 27 ф. и купферштейна 514 п. 26 ф. (въ 1865 г. 2,079 п.). Рабочихъ 528 чел. (въ 1865 г. 246 чел.), а съ занимавшимися добычею рудъ при недѣйствовавшихъ заводахъ всѣхъ рабочихъ 861 чел.

## VIII. Частные заводы, не подвѣдомственные горному управленію <sup>1)</sup>.

1. Стальной заводъ г. Рукавишника, въ Нижнемъ Новгородѣ. Въ 1866 г. выдѣлано цементной стали 1, 2 и 3 сортовъ 32,000 п. (въ 1865 г. 32,400 п.). Рабочихъ 41 чел. (въ 1865 г. столько же).

2. Стальной заводъ г. Патова, близъ Нижняго-Новгорода. Выдѣлано цементной стали 16,500 п. (въ 1865 г. 20,300 п.); сверхъ того изрѣзано желѣза разныхъ сортовъ на рѣзное 63,200 п. (въ 1865 г. 52,500 п.). Рабочихъ до 90 чел. (въ 1865 г. до 81 чел.).

3. Сормовскій заводъ, г. Бенардаки. Приготовлено: котельнаго и корабельнаго желѣза 46,044 п. 17 ф. и разнаго сортоваго 25,434 п. 3 ф., а всего 71,478 п. 20 ф. (въ 1865 г. 73,215 п.).

4. Николаевскій желѣзодѣлательный заводъ, г. Трапезникова. Въ 1866 г. дѣйствовала въ немъ одна механическая фабрика для заводскихъ потребностей, а въ самомъ заводѣ работъ не было.

5. Абаканскій чугуноплавильный заводъ, г. Кольчугина. Находится еще въ постройкѣ и дѣйствовала только одна вагранка, изъ которой отлито до 4,000 п чугунныхъ припасовъ собственно для завода. Подготовлено и обожжено желѣзныхъ рудъ 300,000 п.

6. Вишневскій заводъ, гр. Хрептовича. Отлито изъ вагранки чугунныхъ издѣлій 300 п. (въ 1865 г. 400 п.) и передѣлано чугуна на плуги во фришеркахъ 1,800 п. (въ 1865 г. 1,040 п.). Рабочихъ 26 чел. (въ 1865 г. 30 чел.).

---

<sup>1)</sup> Кромѣ заводовъ Николаевскаго и Абаканскаго, введенныхъ сюда, чтобы избѣжать особаго отдѣла.

7. Палибокские заводы, кн. Витгенштейна. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 450,000 п. (въ 1865 г. 400,000 п.) и выплавлено чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 102,000 п. и въ отливкахъ 4,160 п., а всего изъ доменъ 106,160 п. (въ 1865 г. 103,000 п.). Выдѣлано пудлинговаго желѣза 98,000 п. (въ 1865 г. 99,556 п.) и изъ него приготовлено разныхъ сортовъ 72,000 п. (въ 1865 г. столько же). Рабочихъ 454 чел. (въ 1865 г. 400 чел.).

8. Денешовскій заводъ, наслѣдниковъ гр. Дзялынскаго. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 12,000 п. (въ 1865 г. столько же) и выплавлено изъ домны чугуна въ отливкахъ 4,200 п. (въ 1865 г. 4,000 п.). Рабочихъ 35 чел. (въ 1865 г. 29 чел.).

9. Заводъ въ дер. Высокой печи, гр. Илинскаго. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 4,000 п. (въ 1865 г. 3,780 п.) и выплавлено изъ домны чугуна въ отливкахъ 680 п. (въ 1865 г. 600 п.). Рабочихъ 16 чел. (въ 1865 г. столько же).

10. Рудня Гутка, г. Бачковскаго. Проплавлено желѣзныхъ рудъ 10,012 п. (въ 1865 г. 10,030 п.) и выплавлено изъ домны чугуна въ отливкахъ 5,787 п. (въ 1865 г. 5,785 п.). Отлито изъ вагранокъ чугуновыхъ издѣлій 4,085 п. (въ 1865 г. 3,973 п.). Рабочихъ 19 чел. (въ 1865 г. столько же).

11. Чижовецкій заводъ, г. Уварова. Изъ чугуновой и желѣзной лопы выдѣлано пудлинговаго желѣза 1,060 п. (въ 1865 г. 1,050 п.); изъ него приготовлено: шиннаго желѣза и разныхъ издѣлій 1,010 (въ 1865 г. столько же). Рабочихъ 14 чел. (въ 1865 г. столько же).

12. Рудня Талецкая, г-жи Яблоновской. Изъ чугуновой лопы отлито издѣлій 700 п. Рабочихъ 17 чел.

13. Крапивнянскій заводъ, г. Уварова. Въ 1866 г. не дѣйствовалъ, по недостатку руды.

14. Заводы князя Чарторыйскаго. Отлито чугунныхъ издѣлій 500 п. (въ 1865 г. 250 п.) и выдѣлано желѣза прямо изъ рудъ въ разныхъ издѣлїяхъ 600 п. (въ 1865 г. 1,200 п.). Рабочихъ 16 чел. (въ 1865 г. 21 чел.).

15, 16 и 17. Рудни Ленчинская, Новокнязьсельская и Бобровская, Малынскаго. Выдѣлано желѣза въ издѣлїяхъ прямо изъ рудъ 50 п. (въ 1865 г. 48 п.) Рабочихъ 9 чел. (въ 1865 г. столько же).

18—25. Рудни Овручскаго уѣзда: Мечная и въ дер. Каменки, вѣдѣнія м-ва госуд. имущ., Пилчанская г. Зеленева, Перебродская, Червонка, Сырница, Поваля-Збищахъ и Дубовая г-жи Чудовской. Выдѣлано желѣза, преимущественно въ сошникахъ прямо изъ рудъ 1,227 п. (въ 1865 г. 2,066 п. 20 ф.). Рабочихъ 82 чел. (въ 1865 г. 119 чел.).

---

*На всѣхъ вышепоименованныхъ заводахъ, не состоящихъ въ вѣдѣнїи горнаго управленїя, въ 1866 г. проплавлено желѣзныхъ рудъ 476,012 п. и выплавлено изъ доменъ чугуна: въ штыкахъ и крохахъ 102,000 п. и въ отливкахъ 14,827 п.; а всего 116,827 п. (въ 1865 г. 169,405 п. 26 ф.). Отлито изъ вагранокъ чугунныхъ издѣлій 19,526 п. 15<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ф. (въ 1865 г. 28,683 п. 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> ф.). Выдѣлано желѣза: пудлинговаго 99,060 п. (въ 1865 г. 114,756 п.) и кричнаго, считая въ томъ числѣ полученное во фришеркахъ и прямо изъ рудъ 73,932 п. 38 ф. (въ 1865 г. 204,975 п. 13 ф.), а всего желѣза 172,992 п. 38 ф. (въ 1865 г. 319,731 п. 13 ф.). Изъ него приготовлено разнаго торговаго и издѣлій 152,551 п. 31 ф. (въ 1865 г. 226,766 п. 39 ф.). Выдѣлано стали 52,000 п. 3 ф. (въ 1865 г. 56,200 п. 3 ф.). Рабочихъ 1,019 чел. (въ 1865 г. 2,002 чел.).*

Цифры производительности 1866 г. вообще значительно менѣе противъ 1865 г. Это произошло: 1) отъ бездѣй-



ствія николаевского завода г. Трапезникова и 2) отъ доставленія свѣдѣній о производительности никольскаго завода гг. Балашовыхъ, заводовъ минской и могилевской и нѣкоторыхъ рудень Волынской Губернiи. Что же касается до ижевскаго оружейнаго завода, то относящiяся къ нему свѣдѣнiя за 1866 г. были уже напечатаны въ прошлогоднемъ сборникѣ и потому здѣсь не повторены; тѣмъ не менѣе цифры эти введены въ вышеприведенный общiй итогъ.

## IX. Производительность каменноугольныхъ копей.

1. Подмосковный бассейнъ. а) *Малевская копь*, графа А. А. Бобринскаго. Съ августа 1866 г. по августъ 1867 г. добыто каменнаго угля 683,000 п. (въ 1865 г. 869,720 п.). Рабочихъ до 130 чел. (въ 1865 г. 150 чел.).

б) *Товарковская копь*, графа А. П. Бобринскаго. Съ сентября 1866 г. по мартъ 1867 г. добыто каменнаго угля 651,675 п. (въ 1865 г. 407,090 п.). Рабочихъ 50 чел. (въ 1865 г. 40 чел.).

в) *Копь при с. Абидимо*; г. Хомякова. Въ 1866 г. добыто каменнаго угля 200,000 п.

г) *Мѣсторожденiе при с. Брюссова Буда*, г.-м. Мальцова. Въ 1866 г. добыто каменнаго угля 90,000 п. (въ 1865 г. 94,473 п.).

2. Бассейнъ Киевской Губернiи. Изъ здѣшнихъ мѣсторожденiй въ журавскомъ предполагають приступить къ работамъ лишь въ началѣ 1868 г.; о скатеринославскомъ же мѣсторожденiи не доставлено свѣдѣнiй.

3. Довецкiй бассейнъ. Добыча каменнаго угля и антрацита на здѣшнихъ копяхъ въ 1866 г. показана въ сборникѣ прошлаго года, кромѣ лисичанской копи, на которой въ 1866 г. добыто каменнаго угля 153,300 п. (въ 1865 г. 251,079 п.), при 34 рабочихъ (въ 1865 г.

123 чел.). Такимъ образомъ вся производительность до-  
нецкаго бассейна въ 1866 г. составляла: каменнаго угля  
3,492,776 п. (въ 1865 г. 3,447,449 п.) и антрацита  
9,312,366 п. (въ 1865 г. 5,896,495 п.). Изъ новыхъ же  
свѣдѣній по этому бассейну имѣется только количество  
добытаго угля на коняхъ Новороссіи, составляющее за  
1867 г. 2,365,768 п. (въ 1865 г. 3,339,476 п.) и антра-  
цита 92,140 п., (въ 1865 г. 169,900 п.). Число рабочихъ  
въ этомъ году на этихъ коняхъ равнялось 387 чел. (въ  
1866 г. 348 чел.).

4. ПРИУРАЛЬСКИЙ БАСЕЙНЪ. а) *Кизеловское мѣсторожденіе*,  
наслѣдниковъ А. Всеволожскаго. Добыто каменнаго угля  
62,690 п. (въ 1865 г. 31,215 п.). Рабочихъ 25 чел. (въ  
1865 г. 15 чел.).

б) *Копь близъ александровскаго завода*, наслѣдниковъ  
Н. Всеволожскаго. Добыто каменнаго угля 145,320 п.  
(въ 1865 г. 519,890 п.). Рабочихъ 40 чел. (въ 1865 г.  
столько же). Имѣлъ только мѣстное употребленіе и не  
шелъ въ продажу.

в) *Губахинскій и Корисунувскій рудники*, г. Лазарева.  
Добыто каменнаго угля 318,680 п. (въ 1865 г. 214,674 п.).

5. КЪЗНЕЦКІЙ БАСЕЙНЪ. а) *Бачатское мѣсторожденіе*, въ  
Алтайскомъ Округѣ. Добыто каменнаго угля 274,542 п.  
(въ 1865 г. 367,220 п.).

6. ЗАКАВКАЗСКИЙ БАСЕЙНЪ. а) *Кубанская копь*. Добыто ка-  
меннаго угля 144,170 п. (въ 1865 г. 144,983 п.). Ра-  
бочихъ 45 чел.

7. БАСЕЙНЪ ОБЛАСТИ СЕВЕРСКИХЪ КИРГИЗОВЪ. а) *Карагадинскій*  
*пріискъ*, гг. Рязановой и Ушакова. Добыто каменнаго  
угля 171,053 п. (въ 1865 г. 119,480 п.). Рабочихъ  
44 чел. (въ 1865 г. 48 чел.).

б) *Маукобенскій пріискъ*, гг. Поповыхъ. Добыто камен-  
наго угля 15,300 п. (въ 1865 г. 9,723 п.).

в) *Кызылтавскій прискъ*, тѣхъ же владѣльцевъ. Добыто каменнаго угля 1,524 п. (въ 1865 г. 73,000 п.). Рабочихъ употреблялось на обонхъ прискахъ 28 чел. (въ 1865 г. 81 чел.).

г) *Чондакскій прискъ*, тов-ва гг. Кузнецова и Котенева. Добыто каменнаго угля 2,000 п. Рабочихъ 7 чел.

8. Бассейнъ Приморской Области. Въ копи близъ поста *Дуэ* добычи угля не производилось вслѣдствіе большихъ запасовъ его въ складѣ. Затѣмъ добыто было близъ *Новгородской гавани* 3,100 п. и близъ гавани *Носьета* 20,202 п. каменнаго угля въ 1866 г., но въ первомъ изъ этихъ мѣсторожденій добыча производилась и прежде, ибо остатокъ угля въ складѣ составлялъ къ 1866 г. 31,352 п.

*На всѣхъ каменноугольныхъ коняхъ Россіи* въ 1866 г. добыто: каменнаго угля 6,231,032 п. (въ 1865 году 6,659,156 п.) и антрацита 9,312,366 п. (въ 1865 г. 5,896,495 п.). Число рабочихъ, по имѣющимся неполнымъ свѣдѣніямъ, составляло 751 чел. (въ 1865 г. 845 чел.), но независимо отъ неполноты, ибо въ эту цифру не вошли работавшіе на коняхъ земли Войска Донскаго, на Алтаѣ и въ Приморской Области, можно предполагать еще и невѣрность въ доставленныхъ по сему предмету свѣдѣній; для этого достаточно сравнить цифры о производительности и числѣ рабочихъ на копи александровскаго завода за 1865 и 1866 годы.

## ХІ. Производительность монетныхъ дворовъ.

1. Екатеринбургскій монетный дворъ. Передѣлано въ монету мѣди 62,803 п. 11 ф. (въ 1865 г. 80,812 п. 35 ф. 3 з.), на сумму 2 мил. руб. (въ 1865 г. 2,814,114 р. 81 к.). Рабочихъ 228 чел. (въ 1865 г. 242 чел.).

2. С.-ПЕТЕРБУРГСКІЙ МОНЕТНЫЙ ДВОРЪ.

Выдѣлано монеты:

		Кружковъ.	Серебромъ.
Золотой	червонной (въ 1865 г.	200,000	на 586,657 р. 48 к.
		200,200	— 570,139 93½
	полуимпері- альной . . . (въ 1865 г.	3,900,006	20,085,030 95
		3,900,007	19,503,035 —
Серебряной	83⅓ пробы	рублей . . на	110,014 —
		— — полтинник. —	11,007 —
	— — 25-ти коп. —	9,003 50	
	— — 5-ти коп. —	— 85	
	72 пробы	20-ти коп. —	2,013,356 20
		— — 15-ти коп. —	949,395 90
		— — 10-ти коп. —	253,250 60
— — 5-ти коп. —	10,000 65		
		Итого серебряной 3,356,028 70	

(въ 1865 г. на 6,148,268 р. 75 к.).

Приготовлено медалей и крестовъ:

золотыхъ 95 пробы 1,168 шт., вѣсомъ 3 п. 23 ф. 56 з. 37 д.

Серебр.	95	2,890	6	11	87	59
		83⅓	85,141	86	14	64

бронзовыхъ раз-

ныхъ видовъ . .	326,672	325	24	66	—
-----------------	---------	-----	----	----	---

(въ 1865 г. общій вѣсъ такихъ издѣлій составлялъ 283 п. 5 ф. 93 з. 51 д.).

Поступило въ обработку сырой платины 80 п. и изъ нея получено очищенной 58 п. 28 ф. 51 з. 48 д. (въ 1865 г. 29 п. 30 ф. 17 з.); приготовлено платиновыхъ издѣлій 3 ф. 71 з. 49 д. (въ 1865 г. 11 ф. 59 з. 54 д.). Выварено мѣднаго купороса: чистаго 3,629 п. 7 ф. (въ 1865 г. 3,924 п. 37 п.) и желѣзистаго 370 п. (въ 1865 г.



ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПЛИХОВОГО ЗОЛОТА

Гь стр. 479,

на частныхъ золотыхъ промыслахъ Восточной и Западной Сибири и Европейской Россіи въ 1866 г.

	Число дѣйствующихъ приисковъ.	Количество промывныхъ песковъ.	Сложное содержаніе золота.	Среднее число рабочихъ на приискахъ.	Количество добытаго плиховаго золота.			
		Пуды.			П.	Ф.	З.	Д.
<b>А. Восточной Сибири.</b>								
Енисейской Губерніи.								
Енисейска-го Округа	112	120,990,609	32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> д.	6,055	133	14	77	19
южной части . . . . .	122	195,916,971	70 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> д.	9,122	374	36	60	31 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
сѣверной части . . . . .	25	25,507,730	29 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> д.	958	20	2	77	70
Ачинскаго Округа . . . . .	43	31,702,900	36 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> д.	1,408	31	15	6	80
Минусинскаго Округа . . . . .								
Иркутской Губерніи.								
Канскаго и Нижнеудинскаго округовъ . . . . .	20	36,408,625	37 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> д.	1,238	36	29	1	51
Якутской Области.								
Олекминскаго Округа . . . . .	34	79,710,665	1 з. 6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> д.	4,117	246	14	93	90
Забайкальской Области.								
Верхнеудинскаго Округа . . . . .	14	40,705,728	55 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> д.	873	16	3	70	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Баргузинскаго Округа . . . . .	22	30,586,947	1 з. 25 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> д.	2,324	100	26	68	95
Нерчинскаго Округа . . . . .	6	19,068,953	1 з. 48 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> д.	1,199	74	31	45	7
1)	398	550,599,128	—	27,294	1,034	15	21	83
<b>Б. Западной Сибири.</b>								
Томской Губерніи.								
Маріанскаго Округа . . . . .	59	29,822,295	35 д.	1,685	29	2	26	84 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Алтайскаго Округа . . . . .	17	15,508,400	1 з. 17 д.	694	47	25	24	83
Семипалатинской Области.								
Киргизскихъ округовъ . . . . .	11	45,971,000	23 д.	1,340	10	5	3	74
2)	87	61,301,695	—	3,719	86	32	55	49 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Итого въ Сибирѣ . . . . .	485	611,900,823	—	31,013	1,121	7	77	36 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
<b>В. Европейской Россіи.</b>								
Оренбургской Губерніи.								
На земляхъ оренбургскаго казачьяго войска . . . . .	143	40,741,613	41 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> д.	6,708	45	19	86	80
На тептирскихъ земляхъ . . . . .	19	7,370,700	26 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> д.	633	5	12	54	25
Въ казенной березовой рождѣ . . . . .	1	277,200	17 д.	38	—	5	41	90
Въ башкирскихъ дачахъ . . . . .	7	22,214,000	37 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> д.	1,177	22	19	60	23
	170	70,603,513	—	8,556	73	17	21	26
Пермской Губерніи.								
Въ Чердынскомъ Уездѣ . . . . .	133	2,356,700	32 д.	223	2	6	66	84
Въ Верхотурскомъ и Кунгурскомъ уездахъ . . . . .		66,042,808	57 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> д.	5,535	95	—	52	7
Въ Богословскомъ Округѣ въ Николаевинской дачѣ . . . . .	1	1,159,200	71 д.	106	2	9	46	54
	134	69,558,708	—	5,864	99	16	69	49
3) Итого въ Европейской Россіи.	304	140,162,221	—	14,420	172	33	90	75
4) ВСЕГО.	789	752,063,044	—	45,433	1,294	1	72	15 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>

1) Меньше на 23 п. 26 ф. 73 з. 27 д.  
 2) Больше на 24 п. 6 ф. 73 з. 59<sup>1</sup>/<sub>2</sub> д.  
 3) Больше на 51 п. 15 ф. 83 з. 37 д.  
 4) Больше на 52 п. 35 ф. 83 з. 69<sup>1</sup>/<sub>2</sub> д.



105 п.). Сверхъ того отпущено металловъ: золота высокопробнаго 27 п. 15 ф. 55 з. 63 д., серебра высокопробнаго 13 п. 18 ф. 50 з. 20 д. и возвращено заводчикамъ очищенной платины 73 п. 18 ф. 55 з. 19 д. Рабочихъ 537 чел. (въ 1865 г. 493 чел.).

(См. таблицу.)

**Производительность всѣхъ казенныхъ и частныхъ рудниковъ, заводовъ и промысловъ**

	1865 г.		1866 г.	
	пуд.	ф.	пуд.	ф.
Промыто песковъ: золотосодержащихъ платиновыхъ . . .	949,816,690	—	997,581,475	—
Проплавлено рудъ: серебросвинцовыхъ мѣдныхъ . . . . . железныхъ . . . . .	6,232,150	—	7,416,750	—
	2,273,731	34	2,292,512	10
	7,877,155	38	8,776,590	28
	34,224,820	6	33,542,045	10
<b>Вымыто:</b>	<b>п.</b>	<b>ф. з. д.</b>	<b>п.</b>	<b>ф. з. д.</b>
шлиховаго золота . сырой платины . . .	1,576	77691 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1,659	192317 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Изъ шлиховаго по- лучено лигатурнаго золота . . . . .	138	33 78 48	106	2316 —
Выплавлено: бликоваго серебра . свинца . . . . . штыковой мѣди .	1,521	30 93 24	1,609	22 16 39
	1,084	14 23 —	1,112	16 47 58
	99,736	2 38 —	106,244	34 48 —
	267,650	20 14 —	277,377	1 48 —

	1865 г.		1866 г.	
	пуд.	Ф.	пуд.	Ф.
чугуна: въштыкахъ въ отливкахъ	13,327,216	37 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	13,387,437	10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
	3,028,553	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	2,787,056	29 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Вс. чуг. изъ доменъ	16,355,770	10	16,174,494	—
Отлиточугун. издѣл:				
изъ вагранокъ . . .	1,100,965	11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1,224,547	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
изъ отражат. печей	671,760	15 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	776,003	1
Всего отлито.	1,772,725	26 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2,000,550	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Выдѣлано:				
жельза кричнаго .	5,249,849	24 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5,774,198	38
— пудлингов.	6,520,452	23	6,763,209	18
Всего жельза.	11,770,302	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12,537,408	16
уклада и стали раз- ныхъ сортовъ . . .	236,153	25	239,984	16
Приготовл. жельза:				
листоваго, котель- наго, кубоваго и корабельнаго раз- ныхъ сортовъ и об- рѣзковъ . . . . .	8,491,742	15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2,382,801 1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> 6,611,655 29 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	
жельзныхъ издѣлй	340,224	26		242,465 3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Добыто:				
каменнаго угля. . .	6,659,156	—	6,231,032	—
антрацита . . . . .	5,896,495	—	9,312,366	—
песчи . . . . .	54,284 п.	37 Ф.	676,551 п.	24 Ф.
	и 10,009 в.	2 кв.	и 30,538 в.	6 кв.
горючаго сланца .	90,000 п.		76,000 п.	
Употреблялось въ работы. . . . .	174,061	чел.	187,435	чел.

Таблица эта показываетъ результаты горнозаводской промышленности въ Россіи за 1866 заводскій годъ, въ теченіе котораго русскіе заводы и промысла, въ особенности частныя, дѣйствовали успѣшнѣе, чѣмъ въ 1865 г., какъ можно видѣть изъ поставленныхъ рядомъ, для сравненія, цифръ производительности этого послѣдняго года. Кромѣ этихъ общихъ результатовъ я считаю не безынтереснымъ рассмотретьъ представленныя въ ней итоги нѣсколько подробнѣе, отдѣльно по каждой отрасли горнозаводскаго дѣла и съ указаніемъ, по возможности, причинъ, такъ или иначе вліявшихъ на развитіе горнаго промысла.

Золотопромышленность въ 1866 г. представляетъ замѣтное развитіе противъ предъидущаго года, хотя такой результатъ и не относится ко всѣмъ мѣстностямъ, гдѣ она существуетъ. Такъ напр. главный центръ ея, Енисейскій Округъ, доставилъ золота значительно менѣе чѣмъ въ 1865 г., что зависѣло отъ меньшаго количества рабочихъ, вышедшихъ на промыслы, а также отъ сильной засухи, продолжавшейся до половины лѣта. Точно также золота было вымыто меньше въ Верхнеудинскомъ Округѣ. Остальные сибирскіе округа или мало измѣнили вымывку этого металла или же увеличили ее довольно значительно, какъ округа Алтайскій и особенно Нерчинскій. Въ Европейской Россіи добыча золота также увеличилась, преимущественно въ Пермской Губерніи. Причины увеличенія въ сибирскихъ округахъ заключаются въ богатомъ содержаніи промывавшихся песковъ, что частію имѣло мѣсто и на промыслахъ Оренбургской Губерніи, тогда какъ въ Пермской Губерніи усиленная вымывка прямо зависѣла отъ большаго числа рабочихъ. Изъ остальныхъ затѣмъ промысловъ, находящіеся на Уралѣ въ заводскихъ дачахъ, какъ казенныхъ, такъ и частныхъ, почти незамѣтно измѣненій въ вымывкѣ золота, кромѣ Кыштымскаго округа, гдѣ прежнія розсыпи выработаны, и Нижнетагильскаго, въ

которомъ уменьшеніе зависѣло отъ отдачи ихъ старателямъ. Наконецъ на промыслахъ Кабинета Его Величества добыча золота уменьшилась въ Алтайскомъ Округѣ, но общая вымывка значительно увеличилась отъ разработки новыхъ богатыхъ россыпей въ Нерчинскомъ Округѣ. Въ окончательномъ результатѣ производительность шлиховаго золота въ 1866 г. на 83 п. слишкомъ превышаетъ вымывку этого металла въ 1865 г. и вполне подтверждаетъ цѣлесообразность предпринятыхъ въ послѣднее время мѣръ для развитія частнаго золотого промысла, заключавшихся въ допущеніи его въ Нерчинскомъ и Алтайскомъ округахъ и въ Пермской Губерніи на свободныхъ казенныхъ земляхъ. Удобство заготовленія въ этихъ мѣстностяхъ провіанта и фуража, не говоря уже о значительномъ содержаніи золота въ пескахъ двухъ первыхъ округовъ, сравнительно съ прочими золотопромышленными округами, всегда привлечетъ къ нимъ большее число капиталистовъ, менѣе рискующихъ здѣсь своими деньгами, при такихъ выгодныхъ обстоятельствахъ. Вѣрность этого вывода подтверждается и результатами 1867 г., въ теченіи котораго только что упомянутыя мѣстности еще увеличили (Нерч. Окр.) вымывку золота или остались при прежней (Алт. Окр. и Перм. Губ.), тогда какъ большая часть Сибирскихъ округовъ, и притомъ самый главный Енисейскій, опять уменьшили добычу этого металла, какъ и въ 1866 г.

Добыча платины въ 1866 г. уменьшилась на 32 п. противъ 1865 г., хотя требованіе на этотъ металлъ продолжается, ибо вымывка его все еще держится выше 100 п. Уменьшеніе это прямо зависѣло отъ меньшаго содержанія песковъ, поступавшихъ въ 1866 г. въ обработку на Нижнетагильскихъ промыслахъ, которые работали успѣннѣе чѣмъ въ предшествовавшемъ году и промыли ихъ гораздо болѣе.

Выплавка серебра представляетъ небольшое увеличеніе

въ 1866 г. какъ для Алтайскаго Округа, такъ и по Алагирскому заводу. Я уже имѣлъ случай замѣтить въ прежнихъ Сборникахъ объ усѣбныхъ результатахъ дѣйствія нашихъ сереброплавильныхъ заводовъ, вообще находящихся въ невыгодныхъ условіяхъ въ отношеніи разширенія своихъ операцій. Поэтому результаты серебряной плавки въ этомъ году не оставляютъ желать ничего лучшаго, при бѣдности нашихъ серебросвинцовыхъ рудъ и неудобныхъ путяхъ сообщенія. Эти же причины служатъ препятствіемъ къ развитію серебросвинцовой промышленности на заводахъ частныхъ владѣльцевъ въ Киргизской степи, которые въ 1866 г. вовсе недѣйствовали. Впрочемъ и прежнее дѣйствіе степныхъ заводовъ никогда не отличалось обширностью, что зависѣло, вѣроятно, въ довольно значительной степени, отъ неимѣнія достаточныхъ денежныхъ средствъ у владѣльцевъ. Между тѣмъ здѣсь существуетъ возможность не безвыгодности этого дѣла, тѣмъ болѣе, что получаемый при серебряной плавкѣ свинецъ всегда найдетъ вѣрный сбытъ, ибо потребность въ немъ арміи и флота составляетъ не одну сотню тысячъ пудовъ въ годъ и далеко не можетъ пополняться внутреннимъ производствомъ этого металла, а требуетъ значительнаго ежегоднаго привоза его изъ за границы.

Производительность этого послѣдняго металла, какъ тѣсно связанная съ выплавкою серебра, также увеличилась въ 1866 г. на  $6\frac{1}{2}$  т. п. противъ 1865 г. Въ послѣдніе годы она вообще увеличивалась и это должно причислить настоятельной потребности въ свинецѣ, почему Алтайскіе заводы съ каждымъ годомъ увеличиваютъ выплавку его и все болѣе очищаютъ свинца для продажи; такъ въ 1866 г. его приготовлено съ этою цѣлью на 6 т. п. болѣе чѣмъ въ 1865 г.

Выплавка мѣди въ 1866 г. также увеличилась противъ предшествовавшаго года, но въ этомъ случаѣ нельзя совер-



менно доврять вышеприведенной цифрѣ, которая почти на 12 т. п. болѣе чѣмъ въ 1865 г. Напротивъ того производительность мѣди надо считать скорѣе уменьшившеюся, ибо казенные Богословскій и Юговскій заводы показали выплавку ея за гражданскій 1867 годъ, и притомъ заводоуправленіе перваго объяснило, что въ доставленную имъ цифру введена выплавка мѣди за двѣ трети 1866 г. Вообще должно сказать, что выплавка этого металла съ каждымъ годомъ уменьшается, въ особенности въ большихъ округахъ, а также на заводахъ Оренбургской Губерніи. Такъ Верхисетскій Округъ выплавилъ этого металла въ 1866 г. на 10 т. п. менѣе, а Нижнетагильскій остался при прежней цифрѣ, уменьшившейся нѣсколько лѣтъ назадъ довольно значительно и съ того времени не возвышающейся. Заводы же Оренбургской Губерніи жалуются, что встрѣчаютъ затрудненія въ наймѣ рабочихъ, которые не исполняютъ принятыхъ на себя обязательствъ и бѣгаютъ съ рудниковъ, напр. въ Богоавленскомъ заводѣ. По этимъ причинамъ Верхоторскій заводъ выплавилъ только 200 п. мѣди въ 1866 г., тогда какъ въ 1865 г. далъ этого металла свыше 6 т. п. Тѣ же причины уменьшили дѣйствіе и прочихъ Оренбургскихъ мѣдныхъ заводовъ, а въ томъ числѣ и Преображенскаго, который, сверхъ того, не имѣетъ и нужныхъ для работъ денежныхъ средствъ.

Выплавка чугуна въ 1866 г. почти не измѣнилась сравнительно съ предъидущимъ годомъ и хотя нѣсколько меньше чѣмъ въ 1865 г., по полученное въ штыкахъ количество этого металла даже немного болѣе штыкового чугуна, выплавленного въ предшествовавшемъ году. Уменьшеніе произошло собственно на казенныхъ и кабинетскихъ заводахъ, гдѣ оно зависѣло или отъ недостаточныхъ запасовъ чугуна прежнихъ лѣтъ, какъ въ Олоецкомъ Округѣ, или отъ перестройки домны Ку-

енскаго завода, дѣйствовавшей почти безостановочно до 1½ лѣтъ и потому потребовавшей исправленія и отъ перестройки воздухоудвнной машины въ Кушвинскомъ заводѣ, или же, наконецъ, отъ недоставки угля для доменнаго дѣйствія вольными возчиками, что имѣло мѣсто въ Алтайскомъ Округѣ. Недоплавка на этихъ заводахъ вознаграждена усиленною выплавкою чугуна на Уральскихъ частныхъ заводахъ; изъ нихъ въ 1866 г. выплавили болѣе чугуна Кыштымскій и Сысертскій округа и Билимбаевскій заводъ отъ изобилія воды въ прудахъ, Суксунскій Округъ отъ болѣе продолжительной компаніи доменъ и Чермазскій Округъ вслѣдствіе исправнаго выполненія работъ по вольнымъ платамъ. Менѣе чугуна чѣмъ въ 1865 г. дали: Ревдинскій заводъ, въ которомъ одна домна остановлена по неимѣнію денежныхъ средствъ; Никитинскій округъ отъ не заготовки матеріаловъ бельгійскою компаніей и Юрюзанскій Округъ, въ которомъ взорвало одну домну. Заводы замосковные немного увеличили свою производительность въ чугунѣ, вслѣдствіе производства доменной плавки на нѣкоторыхъ изъ прежде недѣйствовавшихъ заводовъ.

Выдѣлка желѣза въ 1866 г. увеличилась болѣе нежели на 700 т. п. противъ 1865 г., что зависѣло преимущественно отъ большей выковки кричнаго желѣза на Уральскихъ частныхъ заводахъ, хотя и замосковные заводы также приняли значительное участіе въ такомъ увеличеніи. Первые изъ этихъ заводовъ почти всѣ прпготовили больше желѣза или остались при прежней цыфрѣ, исключая только Юрюзанскій Округъ, принявшій поставку чугуна въ Петербургъ и потому сократившій выдѣлку желѣза. Изъ казенныхъ заводовъ Уральскіе дали въ 1866 г. менѣе желѣза чѣмъ за предъидущій годъ, по недостатокъ этотъ съ избыткомъ вознагражденъ пудлинговымъ желѣзомъ Луганскаго завода, который передѣлывалъ въ 1866 г.

накопившіеся въ немъ старыя запасы чугуна. Вообще можно сказать, что производительность желѣза увеличилась во всѣхъ тѣхъ частныхъ округахъ, которые выплавили болѣе чугуна, по тѣсной связи между выработкою этихъ двухъ продуктовъ; эта связь имѣла конечно меньшее вліяніе на казенныхъ заводахъ, вслѣдствіе запасовъ чугуна прежнихъ лѣтъ, а потому и не удивительно значительное увеличеніе выдѣлки желѣза сравнительно съ выплавкою чугуна, ибо частныя заводы увеличили почти на  $\frac{1}{2}$  мил. п. выплавку и стало быть могли безъ затрудненій выдѣлать больше желѣза. Сверхъ того въ этомъ послѣднемъ металлѣ потребность растетъ съ каждымъ годомъ, и потому частныя заводы употребляютъ всѣ средства для усиленія приготовленія желѣза, которое всегда будетъ имѣть вѣрный сбытъ. Съ этою цѣлью и правительство приносило и приноситъ большія жертвы, подавая первый примѣръ частнымъ лицамъ къ развитію желѣзнаго производства въ наиболѣе способныхъ къ тому мѣстностяхъ. Таковы были опыты по веденію доменной плавки на коксѣ изъ мѣстныхъ рудъ на югѣ Россіи, для какой цѣли съ 1866 г. начать постройкою Лисичанскій чугуноплавильный и желѣзодѣлательный заводъ на Лисичанскомъ каменноугольномъ мѣсторожденіи въ Луганскомъ Округѣ. Несомнѣнно, что успѣхъ доменной плавки на этомъ заводѣ вызоветъ подражателей и разовьетъ каменноугольное и желѣзное дѣло на югѣ Россіи, крайне нуждающемся въ углѣ и желѣзѣ. Изъ числа другихъ мѣстностей Россіи предприняты нѣкоторыми заводчиками также постройки новыхъ заводовъ, о коихъ уже было упомянуто выше, кромѣ лишь Николаевскаго чугуноплавильнаго завода, устраиваемаго при селѣ Илекѣ, въ Симскомъ Округѣ.

Количество выдѣланной стали въ 1866 г. почти одинаково съ количествомъ ея, приготовленнымъ въ 1865 г.

Но и тутъ преимущественно частные заводы увеличили выдѣлку этого металла, тогда какъ казенные приготовили ея менѣе, вельдствие пенадобности въ орудіяхъ изъ литой стали малыхъ и среднихъ калибровъ.

Каменный уголь и антрацитъ представляютъ для 1866 г. цифру добычи болѣе противъ 1865 г. на 3 мил. п., что зависѣло отъ развитія каменноугольнаго промысла въ Землѣ Войска Донскаго, вельдствие предпринятыхъ тамошнимъ горнымъ управленіемъ мѣръ. Всѣ остальные мѣстности въ Россіи, гдѣ производится добыча угля, остались почти при прежнихъ цифрахъ, кромѣ Никитинскаго Округа, гдѣ каменнаго угля добыто менѣе по общему разстройству всего округа арендующей его бельгійской компаніей. О добычѣ бураго угля не имѣется пока еще никакихъ свѣдѣній, но желѣзныя дороги, какъ слышно, вызываютъ дѣятельность подмосковныхъ каменноугольныхъ копей. По слухамъ тамъ образуются компаніи для добычи каменнаго угля и результаты дѣйствія ихъ вѣроятно уже могутъ быть сообщены въ будущемъ году.

Въ заключеніе этого общаго обзора горнозаводской промышленности Россіи въ 1866 г. остается еще сказать нѣсколько словъ о добычѣ хромистаго желѣзняка и графита. Перваго изъ этихъ минераловъ въ 1866 г. было получено: въ Златоустовскомъ Округѣ 100,000 п., Верхисетскомъ 96,811 п., Кыштымскомъ 10,000 п. и Шайтанскомъ 193,949 п., всего 400,760 п. (въ 1865 г. 310,112 п.). Что же касается графита, то минераль этотъ въ Восточной Сибири не добывался, а въ Западной его получено въ 1866 г. 2,090 п. несортированнаго на Иоанновскомъ рудникѣ К<sup>о</sup> Самсонова и Мамонтова и въ 1867 г. 4,000 п. сортированнаго на Михайловскомъ рудникѣ купца Степанова. На первомъ изъ этихъ двухъ рудниковъ добыча графита началась еще въ 1858 г. и продолжаясь съ того

времени дала до 1866 г., 33,000 п. сортированного графита, причемъ рудникъ этотъ дѣйствовалъ непостоянно.

Н. АКСАКОВЪ.



## ИЗВѢСТІЯ и СМѢСЬ.

**Геогностическая карта Кіевской Губерніи.** Въ «Кіевлянинѣ» пишутъ, что въ 1853 году, съ разрѣшенія министра народнаго просвѣщенія, были начаты профессоромъ университета св. Владимира, К. М. Феофилактовымъ, геогностическія изслѣдованія въ Кіевской Губерніи и продолжались ежегодно въ теченіи 4-хъ мѣсяцевъ до 1858 года. Собранный г. Феофилактовымъ матеріалъ вошелъ въ составъ университетскаго минералогическаго кабинета и заключается въ обширныхъ собраніяхъ образцовъ горныхъ породъ и окаменѣлостей, встрѣчающихся въ Кіевской Губерніи. Что же касается до результатовъ, добытыхъ изслѣдованіями г. Феофилактова, то они изложены въ представленныхъ имъ въ прошломъ году въ физико-математическій факультетъ геогностическихъ картахъ и разрѣзахъ. По разсмотрѣнію факультетомъ упомянутыхъ геогностическихъ картъ и разрѣзовъ, оказалось, что трудъ профессора Феофилактова отличается многочисленностью наблюденій вполне самостоятельныхъ. На этомъ основаніи университетскій совѣтъ призналъ трудъ профессора Феофилактова заслуживающимъ быть изданнымъ отъ имени и на счетъ средствъ университета.

---

**Свѣдѣнія о жерновыхъ камениломяхъ Юго-западнаго Врая.** До сихъ поръ еще было очень мало писано о жерновыхъ каменоломняхъ въ Россіи. Въ книгѣ, издашій товариществомъ Общественная Польза, «Производство муки, хлѣба и крахмала», послѣ довольно подробнаго описанія заграничныхъ жерновыхъ камней, про русскіе читаемъ слѣдующее: «У насъ въ средней Россіи счи-

таются лучшими Московскіе, Кіевскіе и Пронскіе жернова, жернова съ Урала, изъ села Горийнова, Тульской Губерніи, и изъ Земли Войска Донскаго; но о нихъ мы впрочемъ не могли собрать надлежащихъ свѣдѣній. Извѣстно только, что мелкозернистые московскіе жернова годны для крупчатокъ, цѣнятся очень дорого, и почитаются добротными. За пару часто платятъ рублей 500—600».

Потому свѣдѣнія о жерновыхъ каменоломняхъ Юго-западнаго Края, заимствуемая нами изъ статьи С. Тиханова въ газетѣ «Дѣятельность», не лишены интереса для читателей, тѣмъ болѣе, что въ томъ краѣ есть достаточное число каменоломенъ.

Юго западный Край на столько обезпеченъ жерновыми каменоломнями, что за исключеніемъ жернововъ на крупчатки, да незначительнаго количества жернововъ для мельницъ Владиміро—Волынскаго Уѣзда, край довольствуется собственными жерновами. Кіевская и Подольская Губерніи, какъ наиболѣе обезпеченныя каменоломнями, даже отправляютъ немалую часть жернововъ въ сосѣднія губерніи.

Для крупчатокъ большая часть жернововъ пріобрѣтается въ Кіевѣ; и только небольшая часть жернововъ на крупчатныя мельницы приднѣстровскихъ уѣздовъ, Подольской Губерніи, закупается въ м. *Липканахъ*, Бессарабской Области, гдѣ имѣется складъ камней, добываемыхъ въ Молдавіи изъ каменоломни при с. *Орлово*, вслѣдствіе чего и жернова этихъ въ пародѣ извѣстны подъ названіемъ «*Орловскихъ*».

Для самостоятельныхъ паровыхъ мельницъ и нѣкоторыхъ большихъ крупчатокъ жернова пріобрѣтаются за границей, наиболѣе изъ Франціи; число жернововъ этихъ невелико.

На простыя мельницы западной половины Владиміро—Волынскаго Уѣзда жернова закупаются въ Царствѣ Польскомъ.

Всѣхъ жерновыхъ каменоломенъ въ краѣ 28; изъ нихъ 4 прекратили свое дѣйствіе, однѣ отъ истощенія каменной породы, пригодной на жернова, другія же по невыгодности для добыванія. Каменоломни распределены неравномѣрно; почти половина ихъ находится въ Подольской Губерніи, въ Волынской же Губерніи только двѣ.

Дѣйствующія каменоломни по губерніямъ распределены такимъ образомъ:

Въ *Кіевской* Губ. 9 каменоломень распределены весьма неравномѣрно по пространству губерніи: всѣ онѣ сосредоточены въ юго-восточномъ углу губерніи. Такое положеніе каменоломень ставитъ въ необходимость содержателей мельницъ *Радомысльскаго*, *Бердичевскаго* и *Липовецкаго* уѣздовъ обращаться за покупкою жернововъ въ *Подольскую* Губернію.

Въ *Волынской* Губерніи дѣйствующія каменоломни находятся въ двухъ противоположныхъ частяхъ губерніи, въ уѣздахъ *Житомирскомъ* и *Кременецкомъ*.

По числу жерновыхъ каменоломень *Подольская* Губернія занимаетъ между губерніями Юго-западнаго Края первое мѣсто; въ отношеній же качества жернововъ, губернія эта должна уступить первенство *Кіевской*. Каменоломни распределены по пространству губерніи хорошо, такъ что только восточныя части уѣздовъ *Гайсинскаго*, *Ольгопольскаго* и *Балтскаго* пріобрѣтаютъ жернова въ каменоломняхъ не своей губерніи.

Изъ каменоломень наиболѣе замѣчательны, въ *Кіевской* Губ.: *Ржищевская*, *Кіевскаго* Уѣзда, при м. *Ржищеве* и *Чимринская*, при г. *Чигиринѣ*; въ *Волынской* Губ.: такъ называемая *Василева-Дорина*, *Кременецкаго* Уѣзда при д. *Марынки*; въ *Подольской* Губ.: *Виножская*, *Могилевскаго* Уѣзда, при с. *Виножѣ* и *Череменская* *Летичевскаго* Уѣзда при с. *Череменькѣ*.

За исключеніемъ двухъ каменоломень, принадлежащихъ казнѣ, и одной, принадлежащей городу, остальные принадлежатъ помѣщикамъ; только три каменоломни не арендуются, изъ арендаторовъ только двое не евреи.

Можно принять приблизительно, что средняя ежегодная арендная плата за каменоломню равняется 300 руб. число рабочихъ не во всякое время одинаково; за среднія числа можно принять слѣдующія:

Въ <i>Кіевской</i> Г.	20	на каждой,	а на	9	кам.	180
— <i>Волынской</i> Г.	10	—	—	»	—	20
— <i>Подольской</i> Г.	12	—	—	»	—	13 — 156

---

итого на 24 кам. 356

По среднему выводу, пзъ доставленнаго свѣдѣній выходитъ, что рабочіе каменоломень получаютъ, въ Кіевской Губерніи въ день по 50 коп., въ Волынской по 30 коп. и въ Подольской по 35 коп. Если принять, что работы по добыванію и обдѣлкѣ жернововъ продолжаются 7 мѣсяцевъ, то найдемъ, что рабочій Кіевской Губерніи получаетъ въ годъ 105 руб. Волынской 63 руб. и Подольской 73 руб. 50 коп.

Чтобы дать нѣкоторое понятіе о числѣ жернововъ, необходимыхъ для ежегодной потребности края, нужно сообразить, что на всѣхъ мельницахъ находятся 18,017 поставовъ; исключаая изъ цифры этой поставы на крупчатыхъ и паровыхъ мельницахъ, найдемъ что на мельницахъ, которыя употребляютъ мѣстные жернова, имѣется 17,086 поставовъ или 34,172 жернова.

Зная, что жернова каменоломень Кіевской Губерніи служатъ отъ 10 до 20 лѣтъ. Волынской же и Подольской отъ 3 до 5 лѣтъ, а вообще въ край можно принять средній срокъ службы жерновамъ въ 7 лѣтъ (такъ какъ мягкія породы камня преобладаютъ въ край), мы найдемъ, что ежегодная потребность въ мѣстныхъ жерновахъ простирается до 5,000 штукъ; но къ этому необходимо прибавить еще число жернововъ, нужное на вновь строящіяся мельницы, и жернова, вывозимые на мельницы въ сосѣднихъ губерніяхъ. Изъ различныхъ размѣровъ жернововъ на мельницы края наиболѣе требуются 5—7 и 6—7—четвертные; средняя цѣна требуемыхъ жернововъ 20 руб.

Добыча жерноваго камня производится откалываніемъ кусковъ опредѣленнаго размѣра; ходъ работъ располагается въ слѣдующемъ порядкѣ: въ разрѣзѣ, въ каменной стѣнѣ, на разстояніи двухъ вершковъ одно отъ другаго, дѣлаются не большія углубленія; въ эти углубленія вкладываются желѣзные клинья, съ двумя желѣзными пластинками, и сильными ударами клинья загоняются въ стѣну до тѣхъ поръ, пока не отломится желаемый кусокъ. Если разработка производится на нѣкоторой глубинѣ, то, отколовъ требуемый кусокъ, его поднимаютъ перекинутымъ черезъ воротъ канатомъ наверхъ для окончательной обработки.

Въ большей части случаевъ жернова выдѣлываются цѣлыми; исключеніе составляютъ двѣ каменоломни Каменецкаго



Узда, въ которыхъ добыть сплошной кусокъ камня на жерновъ невозможно, и потому ихъ составляютъ изъ 3-хъ или 4-хъ частей.

Распространенная порода жерноваго камня, песчаникъ различной твердости (наиболѣе твердый въ Ржищевской и Чпгиринской каменоломняхъ), преимущественно сѣраго цвѣта, но встрѣчаются и другіе цвѣта, напримѣръ: бѣлый, желтоватый, сѣровато-красный и др. Кромѣ песчаника въ Подольской Губерніи встрѣчаются и другія породы, содержащія кремь и множество весьма твердыхъ мелкихъ раковинъ.

Для мельницъ жернова выдѣлываются отъ 4 до 9 четвертей въ діаметрѣ; кромѣ того выдѣлываются ручныя жернова двухъ и трехъчетвертные. Крайне тяжолая работа добыванія и обдѣлки жернововъ круглый годъ производится на открытомъ воздухѣ и оплачивается 30—50-ью коп. на человѣка въ сутки; въ нѣкоторыхъ же каменоломняхъ суточная плата заключается между 20 и 30 коп., и при всемъ томъ недостатка въ рабочихъ никогда не ощущается.

Чистая прибыль каждой каменоломни, среднимъ числомъ, равняется 250 руб. что составитъ на затраченный капиталъ 14% прибыли; прибавляя же къ выручкѣ отъ распродажи жернововъ на мѣстныя потребности, и выручку отъ распродажи на вновь строящіяся мельницы, и за жернова, вывозимые изъ края, безошибочно можно сказать, что прибыль держателей каменоломень простирается до 20%.

---

**Новыя свѣдѣнія о Тульскомъ каменномъ углѣ.** Г. Лебедевъ, въ газетѣ Москва (№ 81), пишетъ: известно, что въ Тульской и Калужской Губерніяхъ на пространствѣ слишкомъ двадцати тысячъ квадратныхъ верстъ залегаютъ миллиарды пудовъ каменнаго угля, изъ которыхъ добыто до сихъ поръ не болѣе 20 милліоновъ пудовъ. Качества этого угля, какъ топлива, также достаточно извѣстны, онъ годится для котловъ всѣхъ родовъ, даже и паровозныхъ, для выжиганія извести, кирпича, отопленія зданій (если не гоняться за чистотою воздуха), для нѣкоторыхъ работъ съ желѣзомъ на примѣръ сварки въ пламенныхъ печахъ и т. д.— Но хотя сорта этого угля различны между собою, однако



изъ нихъ до сихъ поръ не отыскано такого, который былъ бы кузнечнымъ литейнымъ, доменнымъ и вообще металлургическимъ углемъ.

Извѣстно также, что обыкновенный Тульскій каменный уголь залегаетъ не глубже 20 сажень отъ поверхности, надъ малевско-муравьевскимъ известнякомъ, подъ которымъ, какъ считавшимся въ доизмѣненіемъ девонскаго, не предполагалась углей; вслѣдствіе чего до сихъ поръ всѣ розыски ограничивались закладываніемъ шахтъ, дудокъ и буровыхъ скважинъ только до девонскаго известняка. Горный инженеръ малевскихъ копей графа Бобринскаго, г. Лео, одновременно съ устройствомъ обширныхъ малевской и товарковской копей, тщательно изслѣдовалъ окрестности Богородицка съ цѣлю опредѣлить богатство мѣстныхъ залежей и отыскать уголь лучшаго качества, нежели имѣющійся. Онъ замѣтилъ, что малевско-муравьевскій подугольный известнякъ въ одномъ изъ своихъ обнаженій по рѣкѣ Малевкѣ, гдѣ ясны были его слои, выказывалъ не сомнѣнные слѣды каменноугольныхъ прослойковъ. Этого было достаточно для г. Лео, чтобы сдѣлать заключеніе о возможности открыть въ нижнемъ известнякѣ каменный уголь, отличный отъ залегающаго надъ нимъ. Объ этомъ теоретическомъ открытіи и подтверждавшихъ его фактахъ писалъ уже въ своемъ отчетѣ объ изслѣдованіи тульскаго и московскаго каменнаго угля за 1867 годъ г. Гельмерсенъ. Въ іюнѣ прошлаго года г. Лео заложилъ въ одной изъ галерей малевскихъ копей развѣдочную шахту и, пройдя къ веснѣ нынѣшняго года большею частью чрезъ твердый известнякъ 12 сажень, встрѣтилъ угольный прослойкъ толщиною въ вершокъ. Уголь этотъ твердъ, блестящъ, черенъ, содержитъ мало золы, разгорается весьма трудно, горитъ почти безъ пламени и съ большимъ жаромъ, но не спекается. По своимъ качествамъ онъ ближе всего подходитъ къ донскому антрациту. Образцы новаго угля уже посланы для изслѣдованія г. Гельмерсену. Важность сдѣланнаго открытія тѣмъ велика, что оно опровергаетъ еще разъ мнѣніе, будто подъ муравьево-малевскимъ известнякомъ нѣтъ угля. Вслѣдъ за первымъ горизонтальнымъ прослойкамъ г. Лео нашелъ еще три прослойка, но еще болѣе тонкіе; неостанавливаясь на этомъ открытіи, онъ пошелъ

глубже и быть может въ настоящее время достигъ бы важныхъ результатовъ не только для науки, но и для практики, если бы не задержался работы недостаткомъ пороха <sup>1)</sup>.

За положительное рѣшеніе вопроса: открыть ли г. Лео на большей глубинѣ пласть антрацитового угля, который бы стоилъ разработки, конечно нельзя ручаться. Но что такой уголь можетъ быть открытъ, если не въ Малевкѣ, то въ другой мѣстности Тульской Губерніи, въ этомъ нѣтъ основанія сомнѣваться, и открыть его напластованія въ мѣстахъ, гдѣ выходитъ на поверхность земли малевско-муравьевинскій известнякъ, по видимому, не представится особенныхъ затрудненій. Сначала слѣдуетъ заложить нѣсколько развѣдочныхъ буровыхъ скважинъ на пространствахъ между Богородскомъ и Алексиннымъ въ удобныхъ мѣстахъ; если развѣдки эти покажутъ, что приближаясь къ Москвѣ, слои антрацитового угля, подобно верхнему тульскому углю, утончаются, то останется опредѣлить южный предѣлъ ихъ, возлѣ котораго и слѣдуетъ искать удобнаго мѣста для разработки; а если на оборотъ, то прекращенныя работы буренія близъ Серпухова и Подольска было бы полезно возобновить. Вслѣдствіе значительной правильности напластованія породъ и близости антрацитового угля отъ поверхности земли, для предварительнаго рѣшенія вопроса достаточно было бы небольшого числа развѣдокъ.

Такъ какъ съ открытіемъ г. Лео явилась настоятельная необходимость отыскать крайній предѣлъ каменноугольныхъ напластованій Тульско-Калужскаго бассейна, который до сихъ поръ хотѣли видѣть въ малевско-муравьевинскомъ известнякѣ, а съ другой стороны извѣстно, что даже развѣдка верхняго угля, обнажающагося во многихъ мѣстахъ по берегамъ рѣкъ Тульской и Калужской Губерніи, идетъ, за исключеніемъ имѣній графовъ Бобринскихъ и въ послѣднее время мѣсть, близкихъ къ линіи желѣзной дороги, весьма туго, на счетъ частныхъ лицъ,—то ожидать практическаго

---

<sup>1)</sup> Не смотря на разрѣшеніе горнаго департамента, тульское военное начальство не выдало для г. Лео необходимыхъ для него 4-хъ пудовъ пороха.

рѣшенія этого вопроса отъ дѣятельности частныхъ лицъ значило бы откладывать дѣло въ дальній ящикъ.

Съ практической стороны малевское открытіе антрацитоваго угля важно тѣмъ, что оно указываетъ на возможность отыскать въ Тульской Губерніи уголь, пригодный для металлургическихъ производствъ, а отысканіе богатыхъ залежей имѣло бы громадное значеніе не только для Тульской Губерніи, но и для всей внутренней Россіи. Достаточно сказать, что почти вся Тульская Губернія, въ особенности Крапивинскій Уѣздъ, изобилуетъ богатыми и разнообразными желѣзными рудами, которыя перевозятся теперь не рѣдко за 90 верстъ, напр. на заводъ г-жи Бибарсовой. Въ какое бы цвѣтущее положеніе пришла едва существующая желѣзная промышленность внутренней Россіи, если бы въ Тульской Губерніи основалось нѣсколько доменныхъ печей и желѣзодѣлательныхъ заводовъ.

**Горная производительность Пруссіи въ 1866 году.** Горная производительность Пруссіи ежегодно увеличивается. Не считая новыхъ приобрѣтеній (ГанOVERA, Кургесена, Нассау, Шлезвигъ-Голштейна и пр.) производительность въ Пруссіи въ 1866 году была:

Горное дѣло	Число		Количество въ центнер.
	рудниковъ	рабочихъ	
Каменн. угля . . . . .	409	90,647	372,570,957
Бураго . . . . .	511	13,329	98,008,647
Желѣзныхъ . . . . .	989	17,250	32,226,622
Цинковыхъ . . . . .	101	10,254	6,874,054
Серебро-свинцовыхъ . . . . .	203	10,970	1,232,571
Мѣдныхъ . . . . .	149	5,032	2,955,532
Прочихъ рудъ . . . . .	18	200	60,925
Минераловъ . . . . .	28	669	1,554,790
Каменной соли . . . . .	3	487	2,444,573
			Количество
Заводское дѣло	Заводовъ	Рабочихъ	въ центнер.
Штыковаго чугуна . . . . .	149	10,840	15,529,024
Литья изъ домны . . . . .	57	3,035	542,020

Чугуннаго литья . . . . .	331	11,200	2,777,932
Нолосоваго желѣза . . . . .	269	24,931	7,748,177
Листоваго — . . . . .	52	3,408	1,299,265
Жести . . . . .	6	319	82,343
Проволоки . . . . .	90	2,159	525,025
Цементной стали . . . . .	58	1,977	585,158
Литой стали . . . . .	23	10,159	1,584,295
Рафинир. стали . . . . .	153	555	90,440
Цинка . . . . .	42	6,131	1,203,967
Цинковыхъ бѣлилъ . . . . .	3	33	35,826
Цинковой жести . . . . .	9	421	273,177
			фунт.
Серебра . . . . .	13	99	57,718
			цент.
Свинца . . . . .	15	1,279	588,852
Мѣди . . . . .	12	1,190	64,617
и т. д.			

Общая цѣнность горнозаводской производительности на 1,405 заводахъ равняется 104,757,302 талерамъ. Рабочихъ обращалось 79,522 челоуѣка.

(Berg Geist № 49 и 51.)

**Геогностическія изслѣдованія на Кавказѣ.** Въ газетѣ Кавказъ напечатано: Его Императорское Высочество Великій Князь намѣстникъ соизволилъ утвердить слѣдующее предположеніе управляющаго горною частью о производствѣ геогностическихъ изслѣдованій и составленіи общей геологической карты Кавказскаго и Закавказскаго Края.

Для достиженія полезныхъ результатовъ отъ геогностическихъ изслѣдованій необходимо, чтобы изслѣдованія эти совершались по принятой системѣ и сопровождались составленіемъ геологическихъ картъ изслѣдованныхъ мѣстностей, вѣд образованія общей геологической карты Кавказа. Такая карта, какъ всякая геологическая, хотя и не можетъ не имѣть научнаго значенія, но при составленіи ся необхо-



димо имѣть въ виду преимущественно цѣли практическія и, не преслѣдуя рѣшенія научныхъ вопросовъ, производить изслѣдованія съ цѣлью составленія карты, которая бы заключаая въ себѣ точное распредѣленія горныхъ формаций, съ показаніемъ всѣхъ сдѣланныхъ открытій въ каждой изъ нихъ, могла послужить пособіемъ какъ для дальнѣйшихъ поисковъ на различные ископаемые, по свойству нахождения ихъ въ той или другой формации, такъ и для разработки ихъ.

Чѣмъ детальнѣе геологическая карта, тѣмъ большее она имѣетъ значеніе какъ научное, такъ и практическое; но какъ возможность составленія болѣе или менѣе детальной карты зависитъ отъ степени разработки научныхъ вопросовъ и отъ средствъ личныхъ и матеріальныхъ, имѣющихся для производства изслѣдованій, то, принявъ все это въ соображеніе, оказывается возможнымъ назначить масштабъ для карты 5 верстъ въ дюймѣ.

Какая бы ни была принята система въ назначеніи мѣстностей для ежегодныхъ изслѣдованій, главная цѣль общее изслѣдованіе и составленіе карты, можетъ быть достигнута одинаково. Но принимая въ соображеніе: 1) что до настоящаго времени не имѣется геологическихъ картъ тѣхъ мѣстностей, въ которыхъ существуютъ издавна горныя разработки и что составленіе такихъ картъ можетъ быть практически полезно, и 2) что геогностическія изслѣдованія должны быть соединены съ поисками для открытія новыхъ полезныхъ ископаемыхъ, въ особенности же такихъ, какъ напримѣръ каменный уголь и золото, присутствіе которыхъ на Кавказѣ извѣстно, то предполагается приступить первоначально къ составленію картъ тѣхъ округовъ, въ которыхъ сосредоточены рудники и заводы, или же требующихъ изслѣдованій по большому вѣроятію на открытіе какого либо полезнаго ископаемаго. Къ этому должно присовокупить, что такъ какъ академикъ Абихъ приступаетъ къ изданію своихъ трудовъ по геологическимъ изысканіямъ на Кавказѣ, то, чтобы избѣжать бесполезныхъ повтореній въ изслѣдованіи тѣхъ же мѣстностей, необходимо при назначеніяхъ мѣсть для изслѣдованій прибѣгать въ совѣщанію съ почтеннымъ академикомъ.



Для производства изслѣдованій предполагается назначать геогностическія экспедиціи изъ горныхъ инженеровъ, состоящихъ при управленіи горною частью, подъ руководствомъ одного старшаго офицера.

**Плавка окиселыхъ шлаковъ на рашетовскихъ печахъ въ Альтенау.** Г. Бруно Керль, нынѣ профессоръ въ горной школѣ въ Берлинѣ, сообщаетъ нѣкоторые любопытные факты, относящіеся до металлургіи свинца и мѣди. Къ описанному уже имъ способу обработки свинца въ рашетовскихъ печахъ въ верхнемъ гарцѣ <sup>1)</sup>, онъ прибавляетъ теперь любопытные результаты опытовъ обработки желѣзныхъ шлаковъ, получаемыхъ при плавкѣ раммельсбергскихъ мѣдныхъ рудъ, въ доменныхъ печахъ въ Альтенау.

При этой плавкѣ получается чугуны, содержащій:

Углерода . . . . .	2,46	%
Сѣры . . . . .	0,14	»
Мѣди . . . . .	2,20	»
Серебра . . . . .	0,0025	»

Чугуны этотъ весьма легкоплавки и можетъ отливаться въ формы довольно мелкія. Образцы такой отливки были на всемірной выставкѣ 1867 г. Равнымъ образомъ образцы желѣза, полученнаго изъ этого любопытнаго продукта, по испытаніямъ, оказались содержащими:

Мѣди =	2,93	%
Сѣры =	0,011	»

Г. Беерманъ, которому Гарцъ обязанъ введеніемъ печей рашетовскихъ, придумалъ употреблять окиселые шлаки прямо на этихъ новыхъ печахъ. Результаты оказались удовлетворительными и при опытахъ этихъ рашетовская печь давала до 5,000 килограм. въ сутки свинца и шлаки содержаниемъ

<sup>1)</sup> Revue Universelle T. XIX p. 373.

отъ 0,05 до 0,75% свинца; кромѣ того получались штейны съ содержаніемъ отъ 8 до 10% свинца и отъ 3—4% мѣди. При плавкѣ на обыкновенныхъ печахъ штейны получаютъ съ содержаніемъ около 20% свинца и только въ 2% мѣди.

Съ успѣхомъ пробоваецъ, въ Окерѣ, обжигать штейны, получаемые отъ рашетовскихъ печей, и употреблять ихъ на дѣло сѣрной кислоты, а остатки обрабатывать на мѣдь.

Такая обработка шлаковъ имѣетъ важное значеніе въ промышленной экономіи Гарца.

Въ одну изъ послѣднихъ поѣздокъ на серебряноплавильные и свинцовые заводы въ Эмсе, мы имѣли случай убѣдиться въ результатахъ обработки обожженного свинцоваго блеска на рашетовскихъ печахъ. Вотъ тѣ свѣдѣнія, которыя заимствовали мы на мѣстѣ: Размѣръ печей былъ слѣдующій:

Ширина фурмы. . . . .	0м,90
— у колошника . . . . .	1м,50
Высота отъ фурмы до колошника. . . .	4м,20
Длина сеченія у колошника и фурмы .	3м,00

Каждая печь имѣла по 12 фурмъ, расположенныхъ такъ, чтобы дутье пересѣкалось. Длина фурмъ была 0м,75. Подъ каждой фурмой помѣщали ящикъ съ холодною водою, шириною въ 0м,60.

Составъ шихты 14 августа 1867, былъ слѣдующій:

- 12,50 тоннъ шихту обожженного свинцоваго блеска.
- 18,75 — свинцовыхъ шлаковъ.
- 7,50 — шлаковъ изъ нагрѣвательныхъ печей.
- 2,10 — известняка.
- 1,25 — печныхъ вымолокъ.

Преимущества печей этихъ, замѣченныя въ Эмсе, сравнительно съ обыкновенными печами, состоятъ въ слѣдующемъ:

- 1) Ходъ колошъ в. правильный.
- 2) Пробивка отверстій для выпуска металла и очистка пода совершаются легче, чѣмъ у печей старой конструкціи.
- 3) Шлаки болѣе постоянные и съ меньшимъ содержаніемъ.
- 4) Печи эти выстанваютъ въ 3 раза долѣе обыкновенныхъ.
- 5) Такъ какъ забрасываніе колошъ производится болѣе къ фурменнымъ стѣнкамъ, а забрасываніе горячаго совершается

посреднѣ, то самый горючій матеріалъ распредѣляется съ бѣльшею пользою, чѣмъ въ обыкновенныхъ печахъ.

б) Суточный выходъ простирается до 10,000 килограммовъ.

(Revue Universelle des Mines, de la Metallurgie etc. 1867.  
Liv. 5 и 6, стр. 447—449.)

---

### **Присутствіе въ вольфрамѣ колумбита.**

Фипсонъ уже ранѣе доказалъ въ вольфрамѣ изъ разныхъ мѣсторожденій присутствіе то ніобовой, то танталовой кислоты и опредѣлялъ ихъ, по выдѣленіи главной массы желѣза, марганца и волчеца, помощію паяльной трубки. Въ последнее время, подвергая изслѣдованію штуфъ вольфрама изъ Оверни, онъ нашелъ въ немъ значительное количество колумбита, поступаая слѣдующимъ образомъ, основываясь на нерастворимости колумбита въ царской водкѣ. Онъ бралъ до 20 граммовъ мелкоистолченного въ порошокъ вольфрама, который обрабатывалъ въ нагрѣтой царской водкѣ и помощію амміака осаждалъ волчецовую кислоту. Эту операцію повторялъ онъ нѣсколько разъ и продолжалъ до тѣхъ поръ, пока амміакъ не осаждалъ болѣе волчецовой кислоты. Тогда въ осадкѣ получился у него порошокъ чернаго цвѣта, состоящій изъ смѣшенія колумбита съ кварцемъ. Разсмотрѣвъ подъ микроскопомъ означенный осадокъ, онъ нашелъ въ немъ угловатые неправильные обломки минерала, высокаго чернаго цвѣта, перемѣшанные съ прозрачными зернами кварца. Черный, тяжелый, во многихъ отношеніяхъ сходствующій съ каменнымъ углемъ порошокъ показалъ предъ паяльную трубку все реакціи колумбита, который, какъ доказалъ г. Розе, изоморфенъ съ вольфрамомъ.

(Journal für praktische Chemie. 1868. № 7, стр. 448.)

---

**Искусственное золото.** Славъ извѣстный подъ этимъ названіемъ, состоитъ изъ 100 ч. чистой мѣди, 17 ч. чистаго олова, 6 ч. магнезіи, 9 ч. продажнаго виннаго камня

(tartar of commerce), 3,6 ч. нашатыря и 1,6 ч. негашеной извести. Приготавливаютъ его слѣдующимъ образомъ: Сначала расплавляютъ мѣдь, потомъ прибавляютъ, каждый разъ по немного, извести, магнези, нашатыря и виннаго камня и смѣсь эту около получаса помѣшиваютъ. Когда все это надлежащимъ образомъ смѣшается, прибавляютъ олово небольшими зернами, бросая его на поверхность расплавленной массы, и ожидаютъ пока оно не расплавится совершенно. Тигель, въ которомъ происходитъ плавленіе, закрываютъ тогда крышкою и поддерживаютъ плавленіе около 25 минутъ. Такимъ образомъ получается сплавъ годный для употребленія. Онъ весьма ковокъ и тягучъ, можетъ гнуться, чеканиться, расплющиваться, можетъ быть приведенъ въ состояніе порошка, вытягиваться въ тонкіе листы, какъ сусальное золото. Во всѣхъ этихъ состояніяхъ его трудно отличить отъ настоящаго золота, развѣ только по меньшему его вѣсу. Этотъ сплавъ въ большомъ употребленіи въ Соединенныхъ Штатахъ.

(Polytechnisches Centralblatt. 1868. Liv. 9, стр. 631.)

**Формула для опредѣленія достоинства цинковыхъ рудъ.** Означивъ чрезъ  $Z$  — содержаніе цинка въ рудѣ; чрезъ  $m$  — переменную величину, независящую отъ этого содержанія, но находящуюся въ зависимости отъ добротности руды по отношенію къ металлургической обработкѣ и обусловливаемую составными частями примѣси, (для галмеев — 1—3, для цинковой обманки 3—6), — количество извлекаемаго цинка опредѣляютъ по формулѣ.

$$R = Z - \frac{1}{5} Z - M.$$

Далѣе, означивъ чрезъ  $K$  — сумму расхода на пзмельченіе, обжегъ, возстановленіе и перевозку ста фунтовъ сырой руды; чрезъ  $P$  — продажную цѣну 100 фунтовъ сыраго цинка при заводѣ; чрезъ  $H$  — заводскую пошлину, падающую на 100 фунтовъ цинка, цѣна 100 фунтовъ сырой руды опредѣлится по формулѣ:

$$W=R \frac{P-H-K}{100} \text{ или } \frac{4Z-5M}{5} \frac{P-H-K}{100}$$

(Berg und Hüttenmännische Zeitung. 1868 г. № 24, стр. 208.)

**Составъ цементной стали. М. Д. Форбе.**

Въ курсахъ металлургіи рѣдко можно найти разложеніе цементной стали. Въ самомъ позднѣйшемъ изданіи: *Металлургия желѣза и стали. Г. Перси*, не приведено ни одного разложенія этого весьма важнаго продукта; поэтому составъ цементной стали, приготовленной въ Шеффилдѣ изъ шведскаго желѣза, будетъ не лишень интереса.

Подробности самаго разложенія, какимъ образомъ оно производилось, мы не приводимъ; скажемъ только, что подверженная испытанію сталь, въ видѣ отрѣзка была отдѣлена большими ножницами отъ большой полосы стали, такъ какъ г. Форбе находить, что окалина препятствуетъ полученію точныхъ результатовъ. Употребляя даже самые лучшіе опилки, всегда замѣшивается въ нихъ часть окислы.

По произведенному разложенію, цементная сталь оказалась содержащею:

Соединеннаго углерода. . . . .	0 627
Графитистаго углерода. . . . .	0,102
Кремнія . . . . .	0,030
Фосфора . . . . .	» » »
Сѣры. . . . .	0,005
Марганца . . . . .	0,120
Желѣза . . . . .	99,116
	<hr/>
	100,000.

(Technologiste. 1868. № 343, стр. 364.)

**О минеральномъ богатствѣ Чили.** Какъ извѣстно, Чили весьма богата рудами мѣдными, серебристо-мѣдными, серебряными, золотыми, свинцовыми и серебристо-свинцовыми, кобольтовыми и желѣзными; кромѣ того въ



Чпли встрѣчаются такжекаменный уголь, сѣрнокислый натръ и сѣрнокислая известь, находится мѣстороженіе лапте-лазури, существуютъ ломки мрамора бѣлаго и цвѣтнаго.

По статистическимъ свѣдѣніямъ видно, что въ этомъ краѣ въ дѣйствительной разработкѣ находится мѣдныхъ рудниковъ 1668, серебряныхъ 268 и каменноугольныхъ копей 668: что на всѣхъ этихъ дѣйствующихъ рудникахъ задолжается 23,743 человекъ рабочихъ и что въ 1863 году дѣйствовала 347 печей для выплавки мѣди.

Самые богатѣйшіе мѣстности, изобилующія мѣдью и серебромъ, суть Атакама и Серена на сѣверѣ, и можно безошибочно сказать, что ежегодная производительность въ этихъ двухъ мѣстностяхъ составляетъ три четверти всей горной производительности въ Чили. По крайней мѣрѣ это можно сказать относительно отпуска за границу въ 1863 году, который доходилъ до суммы 23,118,852 піастровъ и изъ нихъ на 15,214,969 піастровъ продуктовъ горной промышленности.

Въ Чили разрабатываются двѣ копи лависъ-лазури, одна ломка горнаго хрустала, нѣсколько приисковъ свинцовыхъ, пиккелевыхъ и кобальтовыхъ рудъ; но производительность ихъ такъ незначительна, что не вошла въ статистическія свѣдѣнія.

Каменноугольныя копи въ 1863 году, дали 128,382 тоннъ к. угля, изъ которыхъ бѣльшая часть употреблена на мѣстѣ при плавкѣ мѣдныхъ рудъ, на топливо и для пароходовъ.

Изъ числа всей мѣди, доставляемой въ Англію изъ разныхъ мѣстъ, чилійская мѣдь составляетъ 56,75<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

(Bulletin d'Encouragement. 1868. № 184, стр. 249.)

### **Новый способъ приготовленія стали.**

Если чрезъ расплавленный чугуны пропускать струю водянаго подогрѣтаго пара, то паръ этотъ разлагается, и когда заключающійся въ немъ кислородъ будетъ обезуглероживать чугуны, водородъ въ свою очередь будетъ способствовать очищенію металла, отнимая у него сѣру, фосфоръ и другіе металлоиды, дѣлающіе его ломкимъ. На этомъ основывается способъ приготовленія стали, употребляемый г. Гали-Казала.

Окончаніе операціи опредѣляется по цвѣту пламени. Но это такой ненадежный признакъ, что на него трудно полагаться и г. Гали-Казала измѣнилъ его нѣсколько: Онъ получаетъ сталь обыкновенныхъ правильнымъ обезуглероживаніемъ чугуна, или посредствомъ вдуванія воздуха или пропускающа пара, затѣмъ прибавляетъ 10% новаго чугуна, выплавленного изъ шпатоватыхъ рудъ, который возвращаетъ желѣзу углеродъ, необходимый для образованія стали.

Сталь эта, употребляемая обыкновенно на рельсы при желѣзныхъ дорогахъ, для пріобрѣтенія однородности, должна быть переплавлена снова. Но такъ какъ плавка въ обыкновенныхъ тигляхъ увеличиваетъ почти вдвое цѣну металла, то г. Гали-Казала совѣтуетъ, для полученія однородной стали, поддерживать её въ расплавленномъ состояніи, при температурѣ около 1,500°, по крайней мѣрѣ до 15 минутъ. Однородность расплавленной массы объясняется диссоціаціей, допуская что кислородъ изъ окисленного желѣза переходитъ къ свободному углероду стали. По крайней мѣрѣ такъ старается объяснить процессъ самъ г. Гали-Казала.

Чтобы достигнуть желаемыхъ результатовъ, изобрѣтатель этого способа приготовленія стали устраиваетъ отражательныя печи такъ, чтобы во всякое время можно было прекратить притокъ обезуглероживающихъ дѣятелей къ металлу, скопляющемуся у выпускныхъ оконъ. Для этого стоитъ только запереть отверстіе для пропуска пара въ расплавленный металлъ и выпустить этотъ паръ въ трубку, чрезъ что усиливается горѣніе и можно получить болѣе возвышенную температуру, для поддержанія металла въ расплавленномъ состояніи.

(Propagateur des travaux en fer: 1868. № 16, стр. 80.)

**Объ отношеніяхъ водороднаго газа къ металламъ.** Грегемъ полагаетъ, что металлы кристаллическіе, каковы напримѣръ цинкъ, не поглощаютъ водорода, тогда какъ некристаллическіе, какъ напримѣръ палладій, поглощаютъ его въ весьма значительномъ количествѣ. Продажный палладій поглощаетъ 200 объемовъ водорода и, будучи сохраняемъ въ продолженіи 6 мѣсяцевъ въ безвоздушномъ пространствѣ, не выдѣляетъ его изъ себя нисколько. Кислородъ же въ

присутствіи палладія замѣщаетъ водородъ, возвышаетъ температуру и дѣйствуетъ на палладій также какъ на губчатую платину. Платина поглощаетъ меньшее количество водороднаго газа, а желѣзо еще меньшее. Палладій, полученный электролитическимъ возстановленіемъ изъ раствора этого металла, поглощаетъ 982 объема водорода, количество соответствующее одному эквиваленту газа на одинъ эквивалентъ металла. Пропуская чрезъ трубку изъ палладія, нагрѣтую до красна, смѣсь водорода и углекислоты, водородъ весьма быстро проходитъ чрезъ трубку, а чистая углекислота остается во внутренности трубки. По замѣчанію Девиля подобное же прохожденіе чрезъ стѣнки замѣчено при пропусканіи водныхъ паровъ въ платиновую трубку.

(Institut. 1868. № 1795, стр. 169.)

**Объ отравленіи каменноугольными парами.** М. А. Фроде. Изслѣдованіями гг. Бунзена и Плейфери дознано, что газы доменныхъ печей, дѣйствующихъ на каменномъ углѣ, содержатъ въ себѣ синеродъ, въ пропорціи 1,34% по объему, если эти газы взяты съ высоты 0<sup>м</sup>,87, а что газы тѣхъ же печей, взятые на высотѣ 4 метровъ или 4<sup>м</sup>,30 содержатъ только слѣды синерода. Кромѣ того замѣчено, что при плавкѣ въ доменныхъ печахъ, образуется значительное количество синероднаго каля. Изслѣдованіе г. Вѣлера показали, что желѣзныя руды красноватожелтаго цвѣта и съ металлическимъ блескомъ, принимаемыя прежде за самородный титанъ, составляютъ смѣшеніе синеродистаго и азотистаго титана, и также положительно извѣстно что синеродъ образуется, если кали, углеродъ и азотъ находятся вмѣстѣ въ надлежащихъ условіяхъ.

Эти наблюденія дозволяютъ причислить вліяніе синерода къ дѣйствию углекислоты и окиси углерода при объясненіи несчастныхъ случаевъ, происходящихъ отъ горѣнія раскаленнаго угля, при недостаточной вентиляціи.

Когда доменные печи, дѣйствующія на каменномъ углѣ, имѣютъ недостаточную тягу, то присутствіе синерода узнается просто по особенному свойственному ему запаху. Легко объяснить и вредное вліяніе отъ каменнаго угля, если горѣніе его происходитъ несовершенное. Извѣстно, что антрацитъ, торфъ

и въ особенности обыкновенный древесный уголь весьма рѣдко причиняютъ смертельныя асфикции, даже при неблагоприятныхъ обстоятельствахъ, потому что рабочіе, заснувшіе, просыпаются въ время отъ удушливаго запаха топлива, не вопли сгорѣвшаго, и подвергаются только головной боли. Весьма полезно было бы произвести самые точные сравнительные опыты надъ влияніемъ, какое можетъ имѣть окись углерода и углекислота въ смѣшеніи съ извѣстнымъ количествомъ синерода.

(Bulletin de la Société d'Encouragement. 1868. № 184, стр. 249.)

---

**Употребленіе парафина при кристаллизаци.** Францъ Стольба, въ Прагѣ. Если хотять кристаллизовать такія жидкости, которыя дѣйствуютъ разрушительно на стекло и фарфоръ, и нѣтъ подъ руками сосудовъ изъ платины, то можно очень удобно употреблять обыкновенные стеклянные сосуды, тщательно покрывая внутренность ихъ слоемъ парафина.

Чтобы приготовить такіе сосуды и сдѣлать ихъ пригодными для означенной цѣли, расплавляютъ достаточное количество парафина и доводятъ его до температуры начинающагося кипѣнія, потомъ опускаютъ въ него стеклянный сосудъ, предварительно нагрѣтый и поворачиваютъ до тѣхъ поръ, пока внутреннія стѣнки его не покроются парафиномъ. Послѣ охлажденія стекла, этотъ слой замазки хорошо держится. Въ нихъ то и производятъ кристаллизованіе обыкновеннымъ путемъ и получаютъ надлежащія кристаллы, не пристающіе къ замазкѣ.

(Bulletin d'Encouragement. 1868. № 184, стр. 254.)

---

**Доказательства, что теплота вѣсома.** Е. Моннье. Г. Моннье на двухъ чашкахъ вѣсовъ уравновѣшивалъ два сосуда, наполненные каждый 1 килограммомъ воды. Весѣдъ затѣмъ оба сосуда помѣщались въ холодильникъ такимъ образомъ, что вода въ одномъ сосудѣ, оставаясь въ жидкомъ состояніи, доводилась до 0°, а во второмъ сосудѣ была заморожена тоже при 0°. Послѣ того снова возстановлено равновѣсіе



чашекъ и поставлены оба сосуда. По истеченіи нѣкотораго времени, когда ледъ растаялъ, равновѣсіе уже нарушилось и коромысло уклонилось на ту сторону, гдѣ стоялъ сосудъ съ замороженною водою. Это уклоненіе было на 10 миллиграммовъ. Эти 10 миллиграммовъ составляютъ вѣсъ теплоты, поглощенной 1 килограммомъ льда и необходимой для приведенія его въ жидкое состояніе.

(Institut. 1868. № 1796, стр. 177.)

**О приготовленіи искусственныхъ алмазовъ.** М. К. Секса. Г. Сексъ предлагаетъ способъ, который, по его мнѣнію, можно употребить для приготовленія алмазовъ цвѣтныхъ, черныхъ и безцвѣтныхъ. Способъ этотъ основанъ на томъ фактѣ, что, пропуская струю хлора или хлористоводороднаго газа чрезъ расплавленный чугуны, образуются два хлористыхъ соединенія желѣза—хлорное  $Fe_2Cl_6$  и хлористое  $FeCl_3$ , которыя оба улетучиваются, оставляя одинъ углеродъ, заключающійся въ чугуны, потому что хлоръ не соединяется съ углеродомъ непосредственно. По мнѣнію г. Секса кристаллизація углерода должна произойти при этомъ и дѣйствительно происходитъ, потому что извѣстно изъ общаго закона, что каждое растворенное тѣло кристаллизуется, если растворяющее вещество улетучивается. Величина кристалловъ будетъ зависѣть отъ большей или меньшей скорости испаренія <sup>1)</sup>.

(Comptes rendus hebdomadaires. T. LXVI. № 23. 1868, стр. 1169.)

**Искусственный порфиръ.** Извѣстно, что при большей части металлургическихъ процессовъ, образуется значительное количество шлаковъ, происходящихъ отъ остеклованія постороннихъ веществъ, заключающихся въ сырыхъ матеріалахъ. Шлаки эти, не только что не имѣютъ никакой цѣнности, но еще служатъ <sup>2)</sup>обремененіемъ для заводовъ, загромождая собою цѣлыя

<sup>1)</sup> Дюма находитъ этотъ способъ замысловатымъ и ожидаетъ осуществленія идеи г. Секса. (Institut. 1868. № 1797, стр. 185.)



площади, и уборка ихъ въ отвалы въ отдаленіи отъ заводовъ стѣбитъ весьма дорого.

Пораженные сходствомъ составныхъ частей этихъ шлаковъ и нѣкоторыхъ горныхъ породъ огненного происхожденія, гг. Юсифъ Сепольхръ и Юсифъ Орессеръ, послѣ многихъ опытовъ, дошли до открытія способа совершеннаго остеклованія металлургическихъ шлаковъ, помощію медленнаго ихъ охлажденія при надлежащихъ условіяхъ. Такимъ образомъ дошли они до полученія искусственнаго камня, годнаго на различныя употребленія и въ 1863 году взяли привилегію на такое примѣненіе доменныхъ и другихъ шлаковъ.

Весьма практичный способъ этотъ, подтвержденный опытами, даетъ возможность изъ доменныхъ шлаковъ получать, безъ всякихъ прибавленій, не требуя никакихъ особыхъ для того операцій, искусственный камень, обладающій всѣми качествами естественныхъ камней. Состоитъ главнѣйше изъ двойного кремнекислаго соединенія глинозема, извести и магнезій, съ малымъ количествомъ окисловъ желѣза и ничтожнымъ количествомъ сѣры, онъ имѣетъ составъ, тождественный съ составомъ нѣкоторыхъ вулканическихъ породъ, и опыты нѣсколькихъ лѣтъ показали, что искусственный камень этотъ не измѣняется отъ дѣйствія воздуха, воды и замерзанія. Напротивъ того убѣдились, что вліяніе атмосферныхъ дѣятелей дѣйствуетъ на него благоприятно, увеличивая его твердость и сопротивленіе. Онъ удобно обдѣлывается въ желаемыя формы, въ тепломъ состояніи, тотчасъ по вынутіи изъ ямъ; но если продержать его долгое время на воздухѣ и подъ дождемъ, то онъ очень трудно обдѣлывается.

Твердость и сопротивленіе искусственнаго порфира весьма значительны. Первые трещины онъ далъ подъ среднимъ давленіемъ въ 315, кил. на квадратный сантиметръ; совершенно же раскрошился подъ среднею тяжестью 508, кил. на квадрат. сантиметръ. Небольшой камень, имѣющій высоты 0м,085 и 0м,064×0м,066=42,24, былъ раздавленъ подъ давленіемъ 615, кил. на квадрат. сантиметръ.

Для полученія искусственнаго порфира поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Въ почвѣ того пространства, которое предназначено для выпуска шлаковъ, вырываютъ ямы такой величины, чтобы онѣ могли вмѣщать въ себѣ весь шлакъ, образующійся въ одной или нѣсколькихъ доменныхъ печахъ, виродомженіи

двухъ выпускѣвъ. Шлакъ спускается въ ямы по желобамъ или непрерывною струею, или по мѣрѣ его накопленія. Одну предосторожность надо соблюдать, чтобы шлакъ постоянно текъ подъ застывшею на поверхности его коркою, которая образуется сама собою тотчасъ же при началѣ операций.

При этихъ условіяхъ, охлажденіе шлака происходитъ чрезъ нѣсколько дней такъ, что надобно имѣть достаточное число ямъ, если весь шлакъ хотятъ получить такимъ образомъ обработанный. Если около печей въ самомъ доменномъ дворѣ мѣста мало, то можно вывозить шлакъ изъ фабрики въ нарочно для того приспособленныхъ вагонахъ. Можно также искусственный порфиръ отливать въ формы, конечно не сложныя. Такимъ образомъ на заводѣ Ольно готовится этотъ порфиръ въ различныхъ видахъ, требующихъ небольшой обтѣски.

Всѣ шлаки, получаемые при хорошемъ ходѣ плавки, годны для полученія изъ нихъ искусственнаго порфира. Когда шлакъ совершенно остылъ, то подъ поверхностною коркою образуется совершенно плотная и однородная масса искусственнаго порфира, имѣющая всѣ свойства естественнаго порфира. Часто масса эта бываетъ разбита трещинами на нѣсколько большихъ частей, которыя обдѣляются отдѣльно. Онѣ весьма пригодны для построекъ, а мелочь служить превосходнымъ матеріаломъ для мостовыхъ, для приготовленія бетона и для макадаമизированія дорогъ.

(Propagateur des travaux en fer. 1868. № 16, стр. 81.)

### **Динамидъ, новый взрывчатый порошокъ.**

Г. Нобель, изобрѣтшій нитроглицеринъ, дѣятельно занимается въ настоящее время приготовленіемъ новаго взрывчатаго вещества, которое, не имѣя недостатковъ нитроглицерина, при взрывѣ развиваетъ еще бѣльшую силу. По свидѣтельству Нобеля вещество это безъ всякихъ для него послѣдствій можетъ принимать весьма значительные удары и можетъ быть подвергнуто высокимъ температурамъ, не дѣлая взрыва. Для произведенія взрыва нужно прибѣгать къ искусственному воспламененію и при этомъ сила его весьма значительна. Вещество это названо Нобелемъ—*динамидомъ* и составляетъ пока его тайну.

Динамидъ имѣетъ видъ порошка бураго цвѣта, подобно смо-  
ченнымъ слегка древеснымъ опилкамъ. Онъ не имѣетъ никакого  
запаха и слегка жиренъ на ощупь. Воспламененный динамидъ, въ  
большомъ или маломъ количествѣ, быстро расплывается, какъ  
влажный порохъ; но взрыва не производитъ. Онъ загорается  
также, если щепоть его бросить въ огонь просто, или заключен-  
ную въ картузь. Онъ совершенно нечувствителенъ къ ударамъ  
и къ толчкамъ довольно сильнымъ, какого-бы рода они не были.  
Зарядъ динамида, съ силою брошенный въ твердое тѣло, не  
производитъ взрыва. Даже на наковальнѣ подъ молотомъ,  
та часть динамида производитъ только взрывъ, которая непосред-  
ственно получаетъ ударъ; остальная же часть его остается безъ  
измѣненія.

Взрывъ производится слѣдующимъ образомъ. Въ капсуль,  
нарочно для того приготовленный, длиною по крайней мѣрѣ  
въ 12 миллиметровъ, насыпаютъ гремучей ртути и до глубины  
6 миллиметровъ опускаютъ въ него обыкновенную скоропали-  
тельную трубку, обернутую гутта-перчей, и укрѣпляютъ ее  
щипчиками. Такое сжатіе отверстія капсуля надъ скоропали-  
тельной трубкой, и происходящее отъ этого закрытіе самого  
капсуля, есть необходимое условіе успѣшнаго взрыва. Устройвъ  
такимъ образомъ капсуль, вставляютъ его въ динамидъ, зажи-  
гаютъ другой конецъ трубки и когда загорается капсуль про-  
исходитъ взрывъ, сопровождаемый сильнымъ выстрѣломъ. Съ  
чайную ложку динамида, положеннаго на кварцевую скалу, и  
покрытаго кирпичемъ, потомъ зажженаго, какъ сказано выше,  
достаточно для произведенія весьма сильнаго дѣйствія. Кирпичъ,  
совершенно раздробленный въ порошокъ, выбрасывается на раз-  
стояніе до 15-ти метровъ, а порода разбивается на куски ве-  
личиною въ горошину.

Приводятъ много поразительныхъ случаевъ дѣйствія динамида  
при разрываніи дерева и металловъ, при подводныхъ взрывахъ  
и проч.; но вещество это будетъ имѣть самое лучшее примѣ-  
неніе при подземныхъ выработкахъ. Съ этою цѣлію предприня-  
ты были многочисленныя опыты въ Вестфалии и результаты были  
какъ нельзя болѣе удачны. Въ особенности въ породахъ твер-  
дыхъ, чѣмъ больше сопротивленія представляетъ масса, тѣмъ  
сильнѣе бываетъ дѣйствіе взрыва.

Свойства динамида слѣдующія: 1) онъ горитъ на воздухѣ, не производя взрыва; 2) при горѣнїи на воздухѣ издаетъ запахъ паровъ азотистой кислоты; послѣ же происшедшаго взрыва распространяются пары безвредныхъ газовъ: углекислоты, азота и водяного пара; 3) при горѣнїи не производитъ дыма; но оставляетъ послѣ своего сгорания пепель бѣлаго цвѣта; 4) сырость на него не дѣйствуетъ; 5) онъ нѣсколько ядовитъ, но менѣе чѣмъ нитроглицеринъ; 6) въ закрытыхъ пространствахъ, гдѣ сопротивленіе значительно, онъ подвергается взрыву при приближенїи къ нему огня; во всѣхъ же другихъ случаяхъ онъ подвергается взрыву только при искусственномъ воспламененїи.

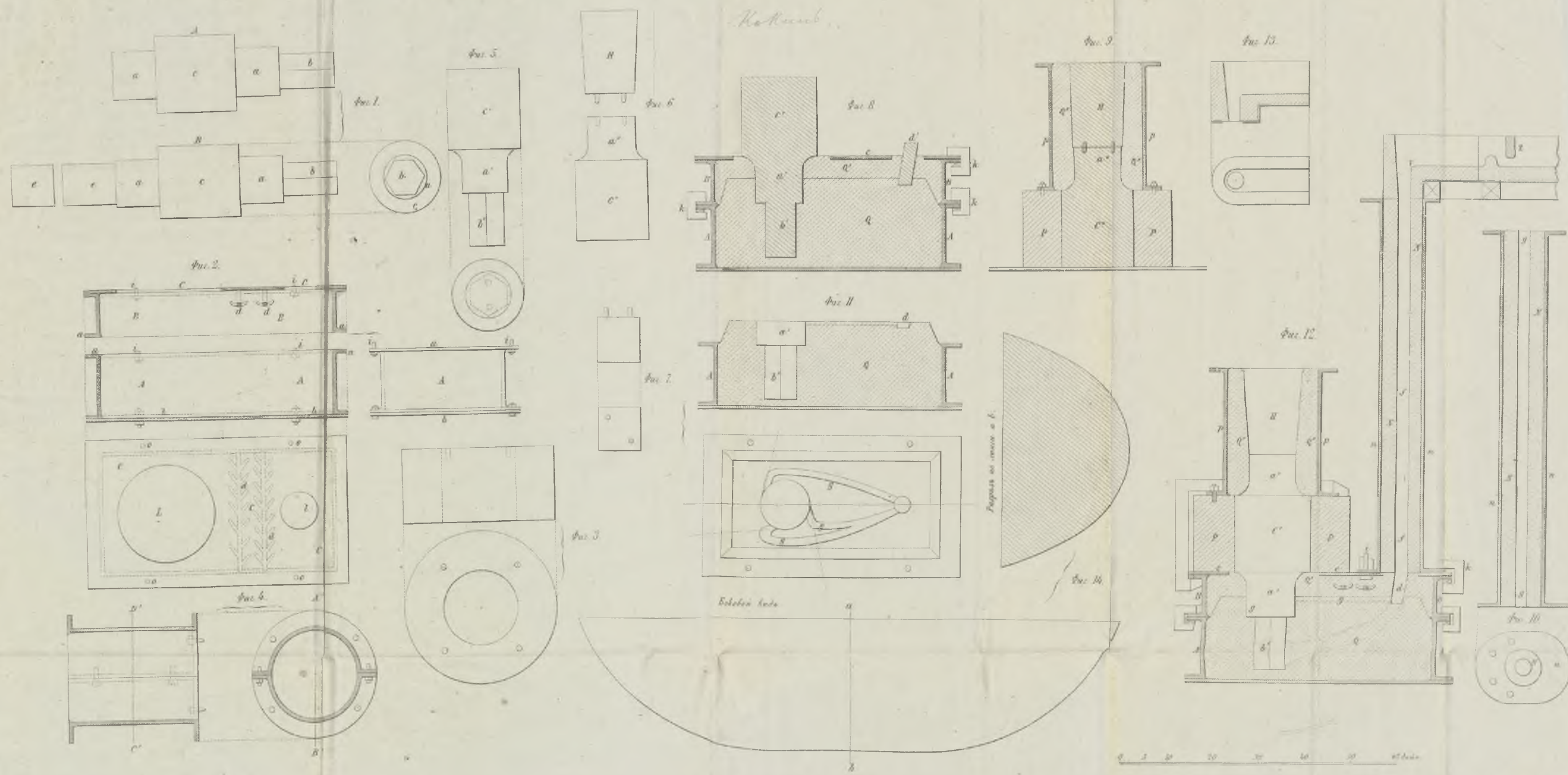
Относительно выгодъ употребленїя динамида, г. Нобель заявляетъ, что 1) происходитъ значительное сбереженіе въ работѣ; число порохоострѣльныхъ скважинъ должно быть гораздо менѣе и діаметръ самыхъ скважинъ тоже; 2) работа при употребленїи его гораздо легче, потому что отдѣленіе породы происходитъ вдвое скорѣе, чѣмъ при употребленїи обыкновеннаго пороха; 3) сбереженіе въ матеріалѣ, потому что, хотя динамидъ стбитъ въ четыре раза дороже пороха, но производитъ въ восемь разъ больше противъ пороха полезное дѣйствіе; 4) безвредность отдѣляющихся газовъ и отсутствіе дыма; 5) удобность примѣненїя его въ породахъ мокрыхъ, и 6) сбереженіе въ скоропалительной трубкѣ, такъ какъ число скважинъ меньше. Какъ мѣры предосторожности при употребленїи динамида, совѣтуютъ избѣгать приводить его въ мелкій порошокъ, летающій въ воздухѣ, потому что порошокъ этотъ ядовитъ, и при пабиванїи капсулей и картузовъ совѣтуютъ насыпать его ложкою.

Г. Нобель продаетъ динамидъ, укупоренный въ бочкахъ, вмѣщающихъ 50 фунтовъ, по 2 фр. каждый фунтъ. Патентованная его капсули стобтъ сотня 1 фр. 65 сент.

(Technologiste. 1868. № 345, стр. 478.)

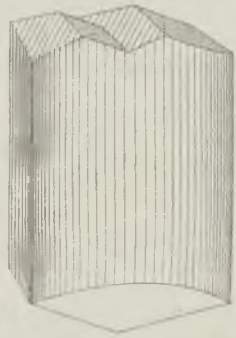
629  
7-64



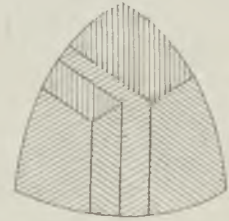




Фиг. 1.



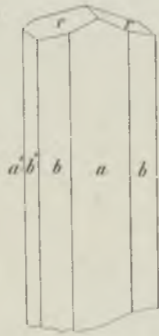
Фиг. 1 bis.



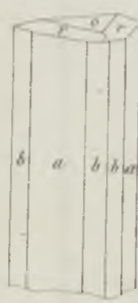
Фиг. 3.



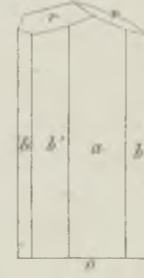
Фиг. 8.



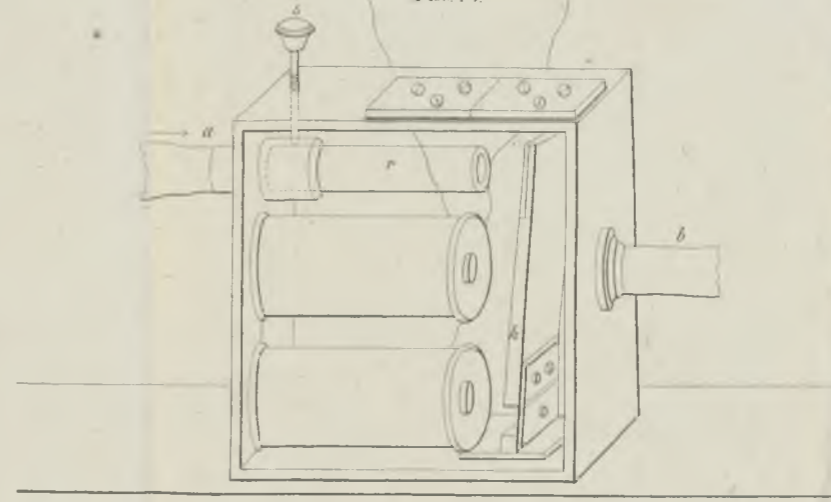
Фиг. 9.



Фиг. 10.



Фиг. 17.



Фиг. 2.



Фиг. 4.



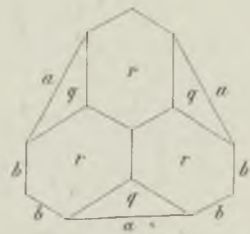
Фиг. 11.



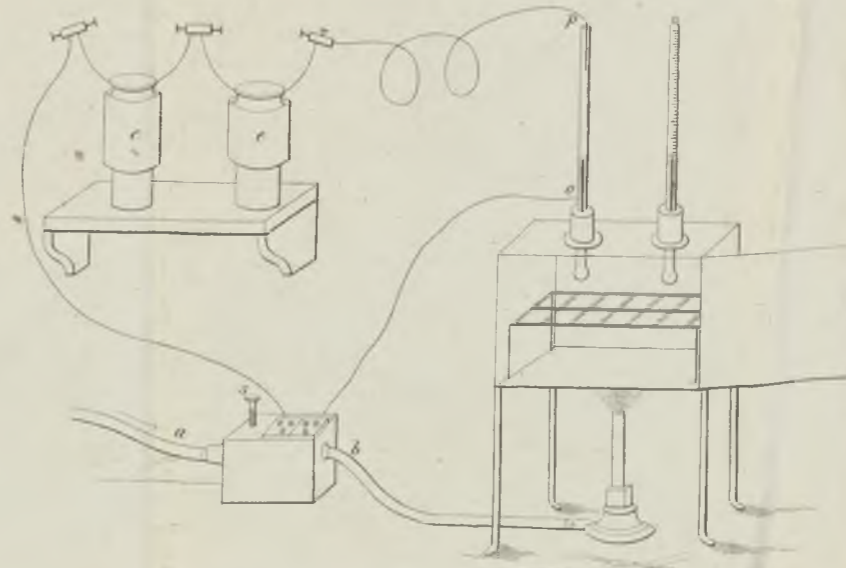
Фиг. 12.



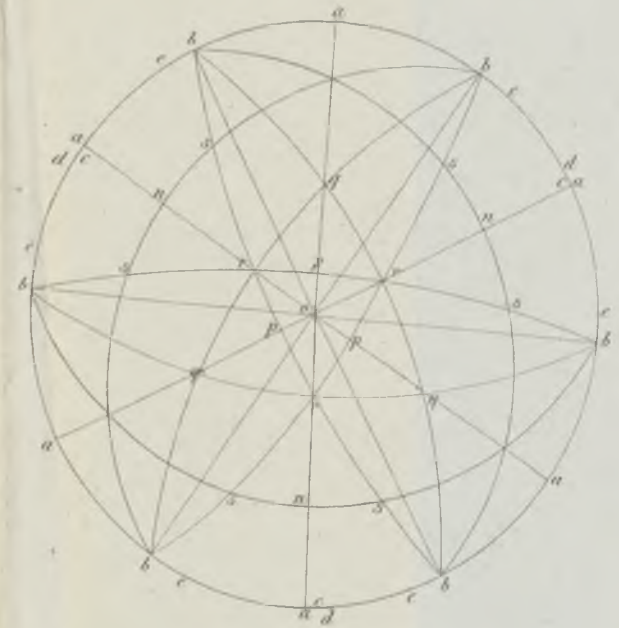
Фиг. 2 bis.



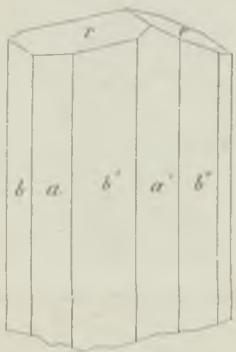
Фиг. 16.



Фиг. 15.



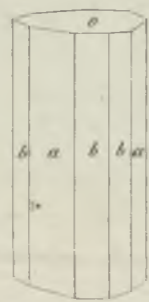
Фиг. 5.



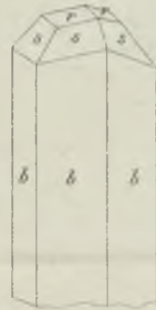
Фиг. 6.



Фиг. 7.



Фиг. 13.



Фиг. 14.



стр. 497.—Плавка окерскихъ шлаковъ на рашетовскихъ печахъ въ Альтенау, ст. Б. Керль, стр. 499.—Присутствіе въ вольфрамѣ колумбита, стр. 501. — Искусственное золото, стр. 501.—Формула для опредѣленія достоинства цинковыхъ рудъ, стр. 502.—Составъ цементной стали, М. Д. Форбе, стр. 503.—О минеральномъ богатствѣ Чили, стр. 503.—Новый способъ приготовленія стали, стр. 504.—Объ отношеніяхъ водороднаго газа къ металламъ, стр. 505.—Объ отравленіи каменноугольными парами, М. А. Фроде, стр. 506.—Употребленіе парафина при кристаллизованіи, Францъ Стольба, стр. 507.—Доказательства, что теплота вѣсима, Е. Монье, стр. 507. — О приготовленіи искусственныхъ алмазовъ. М. К. Секса, стр. 508.—Искусственный порфиръ, стр. 508.—Динамидъ, новый взрывчатый порохъ, г. Нобеля, стр. 510.—

---

(Къ сей книгѣ приложено два чертежа.)

---

# ОБЪЯВЛЕНІЕ.

**ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ** выходитъ ежемѣсячно книгами, составляющими до десяти печатныхъ листовъ и болѣе, съ надлежащими при нихъ картами и чертежами.

Цѣна за все годовое изданіе полагается по **ДЕВЯТИ** рублей въ годъ, съ пересылкою во все мѣста, а въ столицѣ и съ доставкою на домъ; для служащихъ же по горной и соляной части, обращающихся притомъ съ подпискою по начальству, **ШЕСТЬ** рублей.

Подписка на **ЖУРНАЛЪ** принимается: въ С.-Петербургѣ, въ горномъ ученomъ комитетѣ.

Въ томъ же комитетѣ продаются:

1) **УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ ГОРНАГО ЖУРНАЛА** съ 1849 по 1860 годъ, составленный И. Штильке, по **ДВА РУБЛИ** за экземпляръ, съ пересылкою. Приобрѣтающе этотъ **УКАЗАТЕЛЬ** вмѣстѣ съ прежнимъ указателемъ статей **ГОРНАГО ЖУРНАЛА** съ 1825 по 1849 годъ, составленнымъ Р. Кемпинскимъ и продающимся по **ДВА** руб. за экземпляръ, платятъ только **ТРИ** руб.

2) **ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ** прежнихъ лѣтъ, съ 1826 по 1855 годъ включительно, по **ТРИ** руб. за каждый годъ и отдѣльно книжками по **ТРИДЦАТИ** копѣекъ за каждую.

3) **МЕТАЛЛУРГІЯ ЧУГУНА** соч. Валеріуса, переведенная и дополненная В. Ковригинымъ, съ 29 таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ, по 6 руб. за экземпляръ, а съ пересылкою въ города и упаковкою атласа по 7 руб.

4) Des Gisements de charbon de terre en Russie par G. de Helmersen. Цѣна 80 коп.

5) **ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО КЪ ВЫДѢЛКЪ ЖЕЛѢЗА И СТАЛИ ПОСРЕДСТВОМЪ ПУДЛИНГОВАНІЯ**, сочиненіе гг. Ансіо и Мазіонъ, переводъ В. Ковригина. Цѣна 3 руб., а съ пересылкою 3 руб. 50 коп.

6) **ОЧЕРКЪ СОВРЕМЕННАГО СОСТОЯНІЯ МЕХАНИЧЕСКАГО ДѢЛА ЗА ГРАНИЦЕЙ**. И. Тиме (горнаго инженера). Цѣна 2 р. 50 к., съ пересылкою 3 р.