

# ОБЪЯВЛЕНІЕ.

**Горный Журналъ** выходитъ ежемѣсячно книгами въ восемь листовъ съ надлежащими при нихъ картами и чертежами.

Цѣна за годовое изданіе полагается по девяти рублей въ годъ, съ пересылкою или доставкою на домъ; для служащихъ-же по горной части и обращающихся при томъ съ подлинскою по начальству, шесть рублей.

Подписка на **журналъ** принимается: въ С.-Петербургѣ, въ Горномъ Ученомъ Комитетѣ.

Въ томъ же Комитетѣ продаются:

1) **Указатели статей Горнаго Журнала:** съ 1825 по 1849 годъ, составл. Кемпнскимъ, цѣна 2 р. с.; съ 1849 по 1860, сост. Ив. Штильке, цѣна 2 р. с.; съ 1860 по 1870, составл. Д. Н. Планеромъ, цѣна 1 р. с. и съ 1870 по 1879 включительно, составл. Д. Месенко, цѣна 1 р. Приобрѣтающіе одновременно два первые указателя платятъ за нихъ, вмѣсто **четырехъ, три рубля.**

2) **Горный Журналъ** прежнихъ лѣтъ, съ 1826 по 1854 годъ включительно, три руб. за каждый годъ и отдѣльно по **тридцати** к. за книжку, а съ 1855 по 1885 г. включительно—по 6 р. за годъ и по 50 коп. за книжку.

3) **Основы машиностроенія**, соч. Профессора Ив. Тиме.

Томъ I. Выпускъ первый. 458 страницъ текста in 8°, съ 67-ю таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ. Цѣна 6 рублей.

Томъ I. Выпускъ второй. 488 стр. текста съ 39 таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ. Цѣна 5 рублей.

Томъ II. 484 стр. текста, съ 72 таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ. Цѣна 6 руб.

4) **Горнозаводская механика** Профес. Ю. Р. фонъ-Гауера, съ атласомъ изъ 47 таблицъ чертежей. Перевелъ Горн. Инж. В. Бѣлозоровъ. Цѣна 7 рублей.

5) **Справочная книга для горныхъ инженеровъ и техникувъ по горной части.** составленная по порученію Господина Министра Государственныхъ Имуществъ.

Томъ I. Горнозаводская механика, соч. Ив. Тиме, Профессора Горнаго Института. Цѣна книги, вмѣстѣ съ атласомъ изъ 76 таблицъ чертежей, 4 р. 25 коп.

Томъ II. Горное искусство, составилъ Григорій Дорошенко, бывшій Профессоръ Горнаго Института. Цѣна книги, вмѣстѣ съ атласомъ изъ 106 таблицъ чертежей, 5 рублей.

6) **О нивелированіи на дневной поверхности и въ рудничныхъ выработкахъ** Профес. Г. Тиме. Цѣна 40 коп.

7) **Курсъ разработки каменноугольныхъ мѣсторожденій.** Ш. Деманэ. Перевелъ съ французскаго Горн. Инж. I. Кондратовичъ. Часть первая, 266 стр. in 8° съ 221 рисункомъ въ текстѣ. Цѣна 2 р. Часть вторая; цѣна 2 р.

8) **Современные способы разработки мѣсторожденій каменнаго угля.** Извлеченія изъ отчетовъ по заграничной командировкѣ Горнаго Инженера Сабанѣва и Оберъ-Штейгера К. Шмидта, изданныя подъ редакціей Г. Д. Романовскаго. Съ 12-ю таблицами чертежей въ особомъ атласѣ. Цѣна 1 р. 25 к.

9) **Руководство къ металлургіи.** Д. Перси. Переводъ съ дополненіями Горн. Инж. А. Доброписскаго. Томъ второй. 35 листовъ in 8°, съ 62 рисунками въ текстѣ. Цѣна 2 р.

10) **Металлургія чугуна.** Д. Перси. Съ нѣмецкаго изданія, дополненнаго докторомъ Веддингмомъ; перевели Н. Гюсса и М. Долгополовъ. Одинъ томъ въ 49 печатныхъ листовъ (въ  $\frac{1}{4}$ ) съ 432 рисунками въ текстѣ. Цѣна 7 руб. На пересылку за 5 фунтовъ.

11) **Дополненія къ металлургіи чугуна** Д-ра Перси, составилъ Н. Гюсса, адъюнкты Горнаго Института. 244 страницы текста съ 9 таблицами чертежей. Цѣна 2 руб. 50 коп.

12) **Металлургія чугуна.** соч. Валеріуса, переведенная и дополненная Вл. Ковригинымъ, съ 29 табл. чертежей въ особомъ атласѣ, цѣна 6 р. с. за экз., а съ пересылкой и упаковкой 7 руб.

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

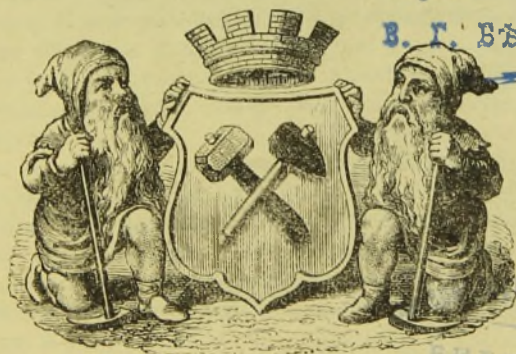
ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1886,

506/xv

ТОМЪ II.

АПРѢЛЬ. — МАЙ. — ІЮНЬ.



ЕКАТЕРИНБУРГСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
ИМЕНИ  
В. Г. БѢЛИНСКАГО.

БИБЛИОТЕКА  
ИМЕНИ  
В. Г. БѢЛИНСКАГО

1928 г.  
ОЦЕНОЧНЫЙ  
№ 261

С.-ПЕТЕРБУРГЪ

Типографія и Хромолиотографія А. Траншея, Стремянная, № 12.

1886.

# ТОРНИЙ ЖУРНАЛЪ

ТОРНИЙ ЖУРНАЛЪ

ТОРНИЙ ЖУРНАЛЪ

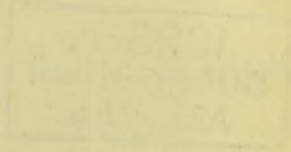
206/21

1886

ТОМЪ II

ТОМЪ II

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета



ТОМЪ II

1886



# ОГЛАВЛЕНИЕ.

## Второго тома 1886 года.

### I. Официальный Отдѣлъ.

СТРАН

Высочайше утвержденное, въ 10 день марта 1866 г., мнѣніе Государственнаго Совѣта объ устройствѣ Управленія горною частью на Уралѣ . . . . .	I
Утвержденныя г. Министромъ Государственныхъ Имуществъ 3 мая 1866 г.: Инструкція, опредѣляющая кругъ вѣдомства и порядокъ дѣлопроизводства въ уч- реждаемомъ Управленіи горною частью на Уралѣ . . . . .	VII
Росписание дѣсныхъ дачъ посессионныхъ заводовъ на округа . . . . .	XXIII
Распредѣленіе Уральскихъ частныхъ горныхъ заводовъ и золотыхъ промысловъ на округа . . . . .	XXIV
Высочайше утвержденное положеніе бывшаго Комитета по дѣламъ Царства Польскаго о предоставленіи Министру Финансовъ права разрѣшать сомнѣнія и издавать ин- струкціи относительно примѣненія Положенія о развѣдкахъ и отводахъ для гор- ной добычи минеральныхъ ископаемыхъ въ десяти губерніяхъ Царства Польскаго. XXVI	
Распоряженіе, объявленное Правительствующему Сенату Министромъ Государствен- ныхъ Имуществъ о разъясненіи пунктовъ 2 и 3 статьи 31 Высочайше утвержден- наго 16/28 іюня 1870 г. положенія о развѣдкахъ и отводахъ для горной добычи минеральныхъ ископаемыхъ въ губерніяхъ Царства Польскаго. . . . .	XXVII
Приказы по Горному Вѣдомству . . . . .	XXXI

### II. Горное и Заводское Дѣло.

Развѣдки марганцевыхъ рудъ въ Покровской дачѣ, Екатеринославской губ. Гор. Инж. <b>Н. Козовскаго</b> (Untersuchungen der Manganerzlagerstätte in Pokrowsk, Gouv. Ekate- rinoslaw; von Berg. Ing. <b>N. Kotzowsky</b> ) . . . . .	
Объ отсадкѣ рудъ сухимъ путемъ (Ueber das Anreichern der Erze auf trockenem Wege)	161
Спротивленіе проволоки изгибу. Проф. <b>Ив. Тимо</b> . (Die Biegesistenz des Drahtes; von Prof. <b>I. Thieme</b> ) . . . . .	217
Нѣсколько словъ по поводу организаціи центральной желѣзнодорожной мастерской въ Мехельнѣ, въ Бельгіи. Проф. <b>Ив. Тимо</b> . (Einige Worte betreffend der Organisation der Eisenbahn-Centralwerkstatt zu Mecheln in Belgien; von Prof. <b>I. Thieme</b> ) . . . .	231
Краткое описаніе Брянцевской соляной копи. Горн. инж. <b>Вр. Ходзынскаго</b> (Kurze Beschreibung der Brjanzewschen Salzgruben; von Berg. Ing. <b>Br. Hodynsky</b> ) . . . .	243
Марганецъ въ желѣзѣ и стали. Горн. Инж. <b>В. Липина</b> . (Der Mangan im Eisen und Stahle; von Berg-Ing. <b>W. Lipin</b> ) . . . . .	251
Турбина Жирарда на 60 силъ въ Нижне-Тагильскомъ заводѣ. Инж. Техн. <b>П. М. Муха- чева</b> (Girard-Tourbine von 60 Pferdekräfte auf der Nischne-Tagilsk-Hütte; von Inge- nieur <b>P. M. Muchatscheff</b> ) . . . . .	369
Мѣсторожденія золота. Горн. Инж. <b>К. Кулибина 2</b> (Goldfundorte; von Berg-Ing. <b>K. Ku- libin</b> ) . . . . .	376
Замѣтка объ обжиганіи цинковой обманки. <b>Малера</b> (Ueber das Rösten der Zinkblende; von <b>Mahler</b> ) . . . . .	391
Плавка дагестанскихъ рудъ самородной сѣры въ калькаронахъ и невыгоднѣйшія ея условія въ связи съ законами о теплоемкости. Горн. Инж. <b>Н. Каврайскаго</b> (Ueber die Schmelzung der Schwefelerzen in Kalkaronen von dem Standpunkte der Wärme- lehre betrachtet; von Berg-Ing. <b>N. Kawraisky</b> ) . . . . .	397



## III. Геологія, Геогнозія и Палеонтологія.

Происхождение битуминозных ископаемых по Пекгаму. <b>Е. Цинкена</b> (Der Ursprung des Bitumen. Nach S. J. Peckham <b>C. Zincken</b> ) . . . . .	32
Важѣйшіе рефераты по геологіи (Die wichtigsten Referate im Gebiete der Geologie) . . . . .	65
Отчетъ о состояніи и дѣятельности Геологическаго Комитета въ 1885 г. (Bericht über die Lage und Thätigkeit des geologischen Comitees im Jahre 1885) . . . . .	278
Минеральные угли Крыма. Кандид. естеств. наукъ <b>В. Д. Соколова</b> (Die Mineralkohle der Halbinsel Krim; von <b>W. D. Sokoloff</b> ) . . . . .	404

## IV. Химія, Физика и Минералогія.

Асбестъ и его разновидности въ историческомъ, минералогическомъ, техническомъ и промышленномъ отношеніяхъ. Горн. Инж. <b>М. Мельникова I</b> (Asbest und seine Abarten in geschichtlicher, mineralogischer, technischer und gewerblicher Hinsicht; v. Berg-Ing. <b>M. Melnikoff</b> ) . . . . .	86
Электролитическія раздѣленія и осажденія (Electrolitische Scheidungen und Niederschläge)	150
Асбестъ и его разновидности. ( <i>Продолженіе</i> ). Горн. Инж. <b>М. Мельникова I</b> (Asbest und seine Abarten. (Fortsetzung); v. Berg-Ing. <b>M. Melnikoff</b> ) . . . . .	305
То-же ( <i>Окончаніе</i> ). Idem ( <i>Schluss</i> ) . . . . .	413

## V. Горное хозяйство. Статистика и Исторія.

Историческій очеркъ развитія горнаго промысла (Geschichtliche Skizze über die Entwicklung des Bergwesens) . . . . .	155
О состояніи желѣзной промышленности въ царствѣ Польскомъ и необходимыхъ мѣрахъ для ея развитія. Горн. Инж. <b>В. К. Згленицкаго</b> (Über die Lage der Eisenindustrie im Pohlen und die nöthigen Massregeln zur Entwicklung derselben; von Berg-Ing. <b>W. K. Sglenitsky</b> ) . . . . .	334
Промышленность золотыхъ и серебряныхъ издѣлій въ Царствѣ Польскомъ. Горн. Инж. <b>Н. Покровскаго</b> (Gold- und Silberindustrie in Polen; von Berg-Ing. <b>N. Pokrowsky</b> . . . . .	474

## VI. Слѣсъ.

Торжественное общее собраніе членовъ Императорскаго русск. техн. Общества 15 апрѣля 1886 г., по случаю пятидесятилѣтія отъ начала желѣзныхъ дорогъ въ Россіи . . . . .	181
Метеориты . . . . .	195
Горнозаводская производительность Бельгіи въ 1884 г. . . . .	202
Конгрессъ нѣмецкихъ желѣзнодорожниковъ . . . . .	206
Торговля Германіи съ Россіей предметами горнозаводской промышленности въ 1885 г. . . . .	207
Возвышеніе таможенныхъ пошлинъ на мѣдь и мѣдные издѣлія . . . . .	208
Проба на камнѣ для золотыхъ ювелирныхъ издѣлій. Горн. инж. <b>Н. Покровскаго</b> . . . . .	354
Замѣтка о вѣсовомъ опредѣленіи сѣры въ чугунѣ, желѣзѣ и стали. Канд. <b>А. Земляницина</b> . . . . .	357
О вѣсовомъ опредѣленіи углекислоты и воды въ рудахъ. <b>Его же</b> . . . . .	358
Кристаллы киновари изъ Пякитовки, Екатеринославской губ. . . . .	359
Установленіе обязательнаго бракованія освѣтительныхъ минеральныхъ маселъ . . . . .	361
Историческія замѣтки о горномъ дѣлѣ на Кавказѣ . . . . .	493
О нахожденіи алмазовъ на островѣ Борнео . . . . .	502
Полученіе магнія и алюминія совѣстнымъ дѣйствіемъ теплоты и электричества . . . . .	503
Очищеніе стали посредствомъ хромистаго желѣзняка . . . . .	505

## ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ

---

ЕГО ИМПЕРАТОРСКОЕ ВЕЛИЧЕСТВО воспослѣдовавшее мнѣніе въ Общемъ Собраніи Государственнаго Совѣта, объ устройствѣ управленія горною частію на Уралѣ, а также надзора за уральскими частными горными заводами и промыслами и за поссессіонными лѣсами, **ВЫСОЧАЙШЕ** утвердить соизволилъ и повелѣлъ исполнить.

Подписалъ: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта *Михаилъ*.

Въ Гатчинѣ  
10-го марта 1886 г.

### МНѢНІЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО СОВѢТА.

*Выписано изъ журналовъ Соединенныхъ Департаментовъ Законовъ и Государственной Экономіи 26-го октября 1885 г. и Общаго Собранія 17-го февраля 1886 года.* Государственный Совѣтъ, въ Соединенныхъ Департаментахъ Законовъ и Государственной Экономіи и въ Общемъ Собраніи, разсмотрѣвъ представленіе Министра Государственныхъ Имуществъ объ устройствѣ управленія горною частію на Уралѣ, а также надзора за Уральскими частными горными заводами и промыслами и за поссессіонными лѣсами, *мнѣніемъ положилъ:*

I. Уральское горное правленіе съ состоящими при немъ должностями и установленіями, за исключеніемъ горнаго училища и чиновъ корпуса лѣсничихъ, а также: а) канцелярію главнаго начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ, б) должности заводскихъ исправниковъ и окружныхъ ревизоровъ съ помощниками послѣднихъ въ области хребта Уральского, в) окружное управленіе Екатеринбургскими заводами съ состоящею при немъ чертежною, — упразднить, оставивъ тѣхъ изъ числа занимающихъ упраздняемыя должности лицъ, которыя не получаютъ новаго назначенія, за штатомъ, на общемъ основаніи.



II. Для завѣдыванія горнопромышленностію въ области Уральскаго хребта учредить: а) управленіе горною частію на Уралѣ и б) должности окружныхъ инженеровъ съ письмоводителями при тѣхъ изъ нихъ, подвѣдомственные которымъ округа входятъ въ составъ золотопромышленной полосы и в) должности лѣсныхъ ревизоровъ и лѣсныхъ кондукторовъ, согласно особому штату.

III. Область Уральскаго хребта раздѣлить на семь горныхъ округовъ, завѣдываніе которыми поручить окружнымъ инженерамъ.

IV. Въ управленіи горною частію на Уралѣ сосредоточить: а) всѣ предметы вѣдомства, которые принадлежали упраздняемымъ горному правленію и канцеляріи главнаго начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ, за исключеніемъ обязанностей, указанныхъ въ статьѣ V настоящаго узаконенія, и б) лежація на главной конторѣ Екатеринбургскаго округа обязанности по приему и отправкѣ золота и по составленію на него расчетовъ съ золотопромышленниками.

V. На окружныхъ инженеровъ области Уральскаго хребта возложить: а) надзоръ за частными горными промыслами, на основаніяхъ, установленныхъ для окружныхъ инженеровъ замосковныхъ губерній и западной части Донецкаго края (уст. горн., ст. 2211, примѣчаніе 1, отд. II, п. 2, по прод. 1876 г., и ст. 2259, примѣчаніе 1, по прод. 1876 г.); б) надзоръ за частною золотопромышленностію, въ порядкѣ, предписанномъ для окружныхъ ревизоровъ (уст. горн. ст. 2412, прилож. I, по прод. 1876 г.); в) обязанности заводскихъ исправниковъ по надзору за дѣйствіемъ посессионныхъ горныхъ заводовъ и по выдачѣ горнозаводчикамъ свидѣтельствъ на металлы, закладываемые въ Екатеринбургскомъ отдѣленіи Государственнаго Банка и отправляемые для продажи.

VI. Положеннымъ при нѣкоторыхъ окружныхъ инженерахъ (ст. II, п. б.) письмоводителямъ, независимо отъ исполненія соединенныхъ съ симъ званіемъ обязанностей, поручить, въ случаѣ отсутствія окружныхъ инженеровъ изъ мѣстъ постоянного жительства, принятіе копій съ записанныхъ въ полицейскія книги заявокъ золотосодержащихъ розсыпей, а также квитанцій во взносѣ подесятинной и посаженной за пріиски платы (уст. горн., ст. 2412, прил. I, ст. 54 и 55, по прод. 1876 г. и ст. 152, по прод. 1883 г.) и другихъ срочныхъ заявленій.

VII. На лѣсныхъ ревизоровъ и лѣсныхъ кондукторовъ (ст. II, п. в.) возложить обязанности заводскихъ исправниковъ по надзору за лѣсами и посессионныхъ горныхъ заводовъ, предоставивъ симъ ревизо-

рамъ и кондукторамъ права лѣсничихъ вѣдомства Министерства Государственныхъ Имуществъ.

VIII. Окружныхъ инженеровъ, равно какъ лѣсныхъ ревизоровъ и кондукторовъ, подчинить главному начальнику Уральскихъ горныхъ заводовъ.

IX. Управлятелямъ Екатеринбургскихъ горныхъ заводовъ предоставить права горныхъ начальниковъ, причемъ, заводы Каменскій и Нижнеисетскій, а равно входящія въ составъ Екатеринбургскаго горнаго округа лѣсныя дачи: Монетную, Березовскую и Уткинскую, подчинить непосредственному вѣдѣнію главнаго начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ.

X. Проектъ штата управленія горною частію на Уралѣ, а также надзора за Уральскими частными горными заводами и промыслами и посессионными лѣсами поднести къ ВЫСОЧАЙШЕМУ ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА утвержденію и, по воспослѣдованіи онаго, привести въ дѣйствіе съ 1-го Іюля 1886 года.

XI. Исчисленный по сему штату ежегодный расходъ, въ размѣрѣ *ста одиннадцати тысячъ четырехсотъ пятидесяти рублей*, обратить на счетъ Государственного Казначейства и вносить въ подлежащія подраздѣленія расходной смѣты Министерства Государственныхъ Имуществъ, съ зачетомъ въ сей отпускъ суммъ, остающихся свободными за упраздненіемъ указанныхъ въ статьѣ I установленій и должностей.

XII. На удовлетвореніе, въ теченіи установленныхъ закономъ сроковъ, полными и половинными окладами жалованья лицъ, оставляемыхъ за штатомъ на основаніи статьи I сего узаконенія, отпустить изъ Государственного Казначейства *двадцать четыре тысячи руб.*

XIII. Предоставить Министру Государственныхъ Имуществъ: 1) опредѣлить и измѣнять границы учреждаемыхъ, на основаніи статьи III настоящаго узаконенія, округовъ по надзору за частными горными и золотыми промыслами и 2) распредѣлять упомянутыхъ въ статьѣ VII сего узаконенія лѣсныхъ ревизоровъ и кондукторовъ по существующимъ въ области Уральскаго хребта посессионнымъ горнозаводскимъ округамъ.

XIV. Предоставить Министру Государственныхъ Имуществъ: 1) издать инструкцію, опредѣляющую порядокъ дѣлопроизводства въ управленіи горною частію на Уралѣ, а также обязанности образующихъ оное установленій и должностныхъ лицъ, равно какъ чиновъ надзора за Уральскими частными горными заводами и посессионными



лѣсами, и 2) по соглашенію съ подлежащими Министерствами, опредѣлить, въ развитіе статьи IV настоящаго узаконенія, кругъ вѣдомства, права и предѣлы власти вновь учреждаемаго управленія горною частію на Уралѣ и принадлежащихъ къ составу сего установленія должностныхъ лицъ, примѣняясь къ положенію о бывшемъ Уральскомъ Горномъ Управленіи, на сколько законъ этотъ сохраняетъ свою силу, и съ тѣмъ, чтобы окончательныя по упомянутымъ предметамъ предположенія внесены были на разсмотрѣніе Государственнаго Совѣта не далѣе трехъ лѣтъ по изданіи сего узаконенія.

Подлинное мнѣніе подписано въ журналахъ Предсѣдателями и Членами.

Съ подлиннымъ вѣрно: Государственный Секретарь *Половцовъ*.

Повѣрялъ: Статсъ-Секретарь *В. Желъзняковъ*.

На подлинномъ ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА рукою написано:

„БЫТЬ ПО СЕМУ“.

ВЪ ГАТЧИНѢ  
10 Марта 1886 г.

## Ш Т А Т Ъ

управленія горною частію на Уралѣ, а также надзора за Уральскими частными горными заводами и промыслами и посессионными лѣсами.

	Число чиновъ.	СОДЕРЖАНІЕ ВЪ ГОДЪ.					Классы и разряды.		
		Жало- ванья.	Столо- выхъ.	Квартир- ныхъ.	Одному.	ВСЕГО.	По долж- ности.	По шитью на мундиръ.	По пенсін.
		Р У Б Л И.							
1. Управленіе горною частію.									
Главный Начальникъ Ураль- скихъ горныхъ заводовъ .	1	3500	2500	Квартира въ натурѣ	6000	6000	IV	По му по ложа пію	горно ложа
Ему на разъѣзды. . . . .	—	—	—	—	2000	2000			
Помощникъ Главнаго На- чальника. . . . .	1	1500	1500	Квартира въ натурѣ.	3000	3000	V		
Дѣлопроизводителей . . .	2	1000	1000	400	2400	4800	VI	VI	III ст. 2
Помощниковъ ихъ. . . . .	6	400	400	200	1000	6000	VIII	VIII	V
Юрисконсультъ. . . . .	1	1000	1000	300	2300	2300	VI	VI	III ст. 2

	Число чиновъ.	СОДЕРЖАНІЕ ВЪ ГОДЪ.					Классы и разряды.		
		Жалованья.	Столовыхъ.	Квартирныхъ.	Одному.	Всего.	По долж-ности.	По шитью на мундиръ.	По пенсіи.
		Р У Б Л И.							
Чиновниковъ для {старшій . особыхъ поруч. {младшій.	1	800	800	400	2000	2000	VI	По горному положенію.	
Бухгалтеръ. . . . .	1	450	450	300	1200	1200	VII	VII	IV
Помощниковъ его . . . . .	1	450	450	300	1200	1200	VIII	VIII	V
Коммисаръ (онъ же казначей).	2	300	300	200	800	1600	X	X	VII
Журналистъ. . . . .	1	300	300	200	800	800	X	X	VII
Архиваріусъ. . . . .	1	225	225	150	600	600	X	X	VII
Старшій маркшейдеръ (онъ же управляющій чертежною).	1	225	225	150	600	600	IX	IX	VI
Маркшейдеровъ . . . . .	1	1050	1050	Квартира въ натурѣ.	2100	2100	VI	VI	III ст. 2 или по горн. положенію.
Горныхъ землемѣровъ {старш. отводчиковъ. . . . . {млад.	2	500	500	400	1400	2800	VIII	По горному положенію.	
На содержаніе чертежниковъ и межевщиковъ . . . . .	3	300	300	200	800	2400	IX	IX	VI
Управляющій лабораторіею и золотосплавочною . . . . .	4	225	225	150	600	2 00	X	X	VII
Лаборантъ (онъ же библиотечаръ). . . . .	—	—	—	—	—	2000			
Помощникъ его. . . . .	1	1200	1200	Квартира въ натурѣ.	2400	2400	V	По горному положенію.	
На вознагражденіе писцовъ.	1	450	450	300	1200	1200	VII	X	VII
На вознагражденіе врача. . . . .	1	300	300	200	800	800	X	X	VII
На командировки чиновниковъ для особыхъ порученій, маркшейдеровъ и землемѣровъ и на удовольствіе ихъ лицъ дополнительнымъ за время пахожденія въ отлучкѣ жалованьемъ. . . . .	—	—	—	—	—	6000		или по горному положенію.	
На наемъ сторожей и прислуги. . . . .	—	—	—	—	250	250			
На канцелярскіе и чертежные матеріалы, покупку маркшейдерскихъ инструментовъ, посылку телеграммъ и мелочные расходы. . . . .	—	—	—	—	—	3000			
На содержаніе, отопленіе и освѣщеніе домовъ управленія и главнаго начальника. . . . .	—	—	—	—	—	1500			
	—	—	—	—	—	2000			
	—	—	—	—	—	4000			



	Число чиновъ.	СОДЕРЖАНИЕ ВЪ ГОДЪ.					Классы и разряды.		
		Жалованья.	Столовыхъ.	Квартирныхъ.	Одному.	Въ го.	По долж-ности.	По питью на мундиръ.	По пенси.
		Р У В Л И.							
На содержаніе, отопленіе и освѣщеніе зданія лабораторіи и золотосплавочной, канцелярскіе припасы, лабораторную посуду и реагенты, наемъ сторожей и рабочихъ, а также умноженіе библіотеки и музеума . . . . .	—	—	—	—	—	2000			
На расходы по сплаву частнаго золота (наемъ пробирера, счетовода, уставщика, писцовъ, рабочихъ, сторожей и на матеріалы по сплаву).	—	—	—	—	—	5400			
<b>II. Надзоръ за частными горными заводами и промыслами.</b>									
Окружныхъ инженеровъ. . .	7	975	975	650	2600	18200	VI	По горному положенію.	
Письмоводителей при нихъ.	5	300	300	100	700	3500	XII	X	VII
На канцелярскіе расходы окружныхъ инженеровъ. . .	—	—	—	—	—	2200			
<b>III. Надзоръ за поессессионными лѣсами.</b>									
Лѣсныхъ ревизоровъ. . .	2	800	400	200	1400	2800	VII	VII	По полож. о лѣсн. чиновъ.
Лѣсныхъ кондукторовъ. . .	6	250	250	40	540	3240			
На разъѣзды окружныхъ инженеровъ, а также лѣсныхъ ревизоровъ и кондукторовъ . . . . .	—	—	—	—	—	9160			
<b>Итого . . .</b>	<b>52</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>111450</b>			

## ПРИМѢЧАНІЯ:

1. Помощникъ Главнаго начальника, сверхъ обязанностей по занимаемой имъ должности, завѣдываетъ также однимъ изъ дѣлопроизводствъ управленія.

2. Письмоводители полагаются при пяти окружныхъ инженерахъ, въ округи которыхъ входятъ золотые промыслы.

3. Лѣснымъ кондукторамъ предоставляются, по чинопроизводству и пенсіи, права, присвоенныя вообще должности лѣснаго кондуктора.

4. Назначенная по сему штату общая сумма на путевые расходы горныхъ и лѣсныхъ чиновъ распредѣляется Министромъ Государственныхъ Имуществъ между окружными инженерами, а также лѣсными ревизорами и кондукторами, по соображенію съ пространствомъ подвѣдомственной каждому чину мѣстности и производимыми имъ развѣздами. Распредѣленіе канцелярской суммы между окружными инженерами принадлежитъ также Министру.

Подписалъ: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта *Михаилъ*.

---

*На подлинномъ Министромъ Государственныхъ Имуществъ написано: „Принять къ руководству“. 3-го Мая 1886 года.*

Инструкция Управленію горною частью на Уралѣ, составленная на основаніи п. 1-го, ст. XIV **ВЫСОЧАЙШЕ** утвержденнаго, въ 10-й день Марта 1886 года, мнѣнія Государственнаго Совѣта.

**Кругъ и предметы вѣдомства Управленія.**

## § 1-й.

Управленіе горною частью завѣдываетъ всеѣми входящими въ составъ Уральской горной области горными заводами казенными и частными, съ приписанными къ нимъ рудниками и лѣсами, рудниками и копиями частныхъ промышленниковъ и частными золотыми промыслами.



## § 2-й.

Общія обязанности Управленія суть:

Наблюденіе за точнымъ исполненіемъ законовъ и распоряженій Правительства по всеѣмъ частямъ управленія.

Поддержаніе на казенныхъ заводахъ правильнаго хозяйства и возможно лучшей степени технического производства.

Попеченіе о развитіи и улучшеніи рудничнаго и заводскаго производствъ и пріисканіе къ тому новыхъ способовъ.

Соблюденіе на заводахъ должнаго порядка въ отношеніи безопасности рабочихъ при горнозаводскихъ работахъ, а также правилъ для работъ женщинъ и малолѣтнихъ.

Наблюденіе за исполненіемъ правилъ о взрывчатыхъ веществахъ, выдача и ревизія книгъ на записку ихъ.

Принятіе мѣръ къ предупрежденію всякихъ растратъ казенныхъ суммъ и имущества и вообще всякаго ущерба для казны.

Надзоръ за заготовленіемъ всеѣхъ предметовъ заводскаго хозяйства со всевозможною бережливостію въ цѣнахъ и количествахъ и за выгоднымъ совершеніемъ продажъ заводскихъ произведеній и другаго имущества.

Равномѣрное, сообразно съ средствами заводовъ и потребностями Правительства, распредѣленіе казенныхъ нарядовъ и надзоръ за успѣшнымъ ихъ выполненіемъ и доброкачественностію издѣлій, заводами приготавливаемыхъ.

Надзоръ за всеѣми дѣйствіями Горныхъ Начальниковъ, разрѣшеніе ихъ представленій и направленіе всеѣхъ служащихъ къ прямой цѣли службы.

Разрѣшеніе поисковъ ископаемыхъ, отводъ рудниковъ и пріисковъ, зачисленіе ихъ въ казну и продажа послѣднихъ съ торговъ.

Отвращеніе неправильнаго присвоенія заводовъ, рудниковъ, земель, лѣсовъ, пріисковъ и самыхъ рудъ.

Надзоръ за соблюденіемъ положенныхъ сроковъ по производящимся въ судебныхъ учрежденіяхъ дѣламъ и денежнымъ искамъ.

Возможное покровительство частныхъ горныхъ заводовъ и промысловъ и горнаго промысла вообще.

Наблюденіе за правильною вырубкою лѣсовъ, приписанныхъ къ казеннымъ и посессіоннымъ горнымъ заводамъ и вообще за правильнымъ заготовленіемъ лѣсныхъ матеріаловъ изъ заводскихъ дачъ и

принятіе зависящихъ отъ Управленія мѣръ къ сбереженію лѣсовъ отъ пожаровъ и самовольныхъ порубокъ.

Разсмотрѣніе и утвержденіе лѣсныхъ смѣтъ на вырубку лѣса по дачамъ казенныхъ и поссессионныхъ заводовъ.

Собраніе свѣдѣній объ истинномъ положеніи заводовъ и рудниковъ, о производительности ихъ, нововведеніяхъ, усовершенствованіяхъ и новыхъ открытіяхъ

Приведеніе въ точную извѣстность заводовъ и рудниковъ при нихъ, а также золотыхъ приисковъ и составленіе свѣдѣній о заводахъ и рудникахъ, требующихся 737, 744, 747—749, 751, 752, 761, 764 и 766 статьями Устава Горнаго, а также веденіе установленнаго 11 ст. Устава о частной золотопромышленности точнаго списка лицъ, занимающихся въ Уральской области золотопромышленностію, и приисковъ имъ принадлежащихъ (приложеніе 1-е къ ст. 2412 Устава Горнаго по продолженію 1876 года).

Содержаніе вѣрныхъ свѣдѣній о всѣхъ состоящихъ въ распоряженіи Главнаго Начальника кредитахъ, данныхъ казеннымъ заводамъ, и распоряженіе этими кредитами въ предѣлахъ, предоставленныхъ смѣтными и кассовыми правилами.

Наблюденіе за сплавомъ золота, расчетами золотопромышленниковъ, выдачею ассигновокъ и проч.

Опредѣленіе, увольненіе, представленіе къ пенсіямъ и наградамъ, отрѣшеніе и преданіе суду чиновниковъ по установленному порядку.

### § 3-й.

Управленіе и всѣ чины, ему подчиненные, въ разрѣшеніи всѣхъ дѣлъ, состоящихъ у нихъ въ производствѣ, поступаютъ на основаніи законовъ и предписанныхъ Министерствомъ правилъ.

### Порядокъ дѣлопроизводства въ Управленіи.

### § 4-й.

Всѣ дѣла и бумаги вступаютъ на имя Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ, или Управленія горною частию на Уралѣ. Для записки входящихъ и исходящихъ бумагъ въ Управленіи ведутся слѣдующія книги: а) дежурная, б) общій входящій журналъ бумагъ, в) общій исходящій журналъ, г) разносная и д) реестры вхо-



дящихъ бумагъ по дѣлопроизводствамъ. Книги эти ведутся по формѣ, изданной для губернскихъ учреждений.

### § 5-й.

Поступающіе пакеты распечатываются Главнымъ Начальникомъ и на всѣхъ бумагахъ отмѣчается день полученія; на тѣхъ изъ нихъ, на которыхъ найдетъ нужнымъ, Главный Начальникъ пишетъ резолюціи или поручаетъ составить и представить проектъ исходящей бумаги. По запискѣ во входящій журналъ, онѣ передаются дѣлопроизводителямъ.

### § 6-й.

Въ особыхъ случаяхъ, для всесторонняго обсужденія какого либо предмета, недоразумѣнія и мѣропріятія, Главный Начальникъ, по ближайшему своему усмотрѣнію, составляетъ совѣщаніе, въ которое можетъ приглашать (съ правомъ совѣщательнаго голоса) помощника своего, дѣлопроизводителей, управляющихъ чертежною и лабораторіею, горныхъ начальниковъ, заводскихъ управителей и другихъ лицъ, соотвѣтственно спеціальности разсматриваемаго предмета.

### § 7-й.

Торги на подряды, продажу казеннаго имущества и на пріиски, зачисленные по уставу золотопромышленности въ казну, и по другимъ случаямъ, производятся въ присутствіи Главнаго Начальника при помощникѣ его и дѣлопроизводителяхъ, а въ случаѣ возможности—и при горныхъ начальникахъ и окружныхъ инженерахъ. Всѣ присутствовавшіе на торгахъ утверждаютъ своею подписью торговые листы и составленный протоколъ.

### § 8-й.

Заготовленные по резолюціямъ исходящія бумаги докладываются Главному Начальнику дѣлопроизводителями, каждымъ по своей части. По надлежащемъ подписаніи ихъ, онѣ записываются журналистомъ въ исходящій журналъ и отираются имъ по принадлежности за печатью Управленія.

## Распределение запытіи между чинами Управленія и обязанности ихъ.

### § 9-й.

Главный Начальникъ завѣдываетъ всѣми дѣлами, къ заводамъ и промысламъ относящимися, единолично, въ предѣлахъ власти, опредѣленной въ Уставахъ Горномъ и Золотопромышленности для Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ, Бергъ-Инспектора и Уральского Горнаго Правленія.

### § 10-й.

Главный Начальникъ имѣетъ общее наблюденіе, за служебными дѣйствіями лицъ, какъ служащихъ въ Управленіи, такъ и подвѣдомственныхъ сему учрежденію; онъ слѣдитъ лично, или чрезъ подчиненныхъ ему лицъ, за движеніемъ дѣлъ по Управленію; дѣлаетъ понужденія къ скорѣйшему и законному ихъ рѣшенію; ходатайствуетъ о награжденіи достойнѣйшихъ изъ служащихъ по ввѣренному Управленію лицъ и подвергаетъ взысканію, въ предѣлахъ предоставленной ему власти, нерадивыхъ и замѣченныхъ въ неисполненіи служебныхъ обязанностей, порядкомъ, въ законахъ указаннымъ. По отношенію къ личному составу, Главный Начальникъ заботится о замѣщеніи открывающихся вакансій классныхъ должностей лицами благонадежными и достойными, отдавая преимущество получившимъ высшее или среднее образованіе.

### § 11-й.

Главный Начальникъ осматриваетъ казенные, посессіонные и частные горные заводы и промысла; первые изъ нихъ съ такимъ расчетомъ, чтобы каждый заводъ былъ осмотрѣнъ по крайней мѣрѣ одинъ разъ въ теченіи двухъ лѣтъ. При осмотрѣ по возможности тщательно изслѣдуются дѣйствія мѣстныхъ управленій по хозяйственной и технической частямъ и, въ случаѣ надобности, дѣлаются соотвѣтствующія распоряженія на мѣстѣ.

### § 12-й.

Управленіе, по числу учрежденныхъ дѣлопроизводителей, подраздѣляется на три дѣлопроизводства: а) по дѣламъ казенныхъ горныхъ



заводовъ и личнаго состава; б) по дѣламъ частныхъ горныхъ заводовъ и промысловъ и в) по дѣламъ частныхъ золотыхъ промысловъ. Первымъ изъ сихъ отдѣловъ завѣдываетъ Помощникъ Главнаго Начальника, а прочими дѣлопроизводители.

Дѣла, подлежащія вѣдѣнію перваго дѣлопроизводства: 1) опредѣленіе, увольненіе, отпуска, награды и пенсіи чиновниковъ, служащихъ въ Управленіи, а также дѣла сего рода о служащихъ на заводахъ и временно командированныхъ инженерахъ, лѣсничихъ, медицинскихъ чинахъ и чиновникахъ, опредѣленіе и увольненіе которыхъ подлежитъ власти Главнаго Начальника, 2) веденіе о службѣ ихъ формулярныхъ списковъ; 3) разсмотрѣніе правъ на пенсіи бывшихъ горнозаводскихъ людей, а также приписанныхъ отъ казны къ частнымъ горнымъ заводамъ и ихъ семействъ; 4) переписка о поземельномъ устройствѣ бывшихъ горнозаводскихъ людей и государственныхъ крестьянъ, на основаніи изданныхъ для нихъ положеній; 5) переписка съ мѣстами и лицами другихъ вѣдомствъ по разнымъ предметамъ, не касающимся прочихъ отдѣловъ Управленія; 6) всѣ дѣла, относящіяся до законоположеній, новыхъ постановленій и учрежденій и особая обязанности, ни до котораго отдѣла не относящіяся; 7) заготовленіе канцелярскихъ матеріаловъ, ремонтъ, отопленіе и освѣщеніе казенныхъ зданій; 8) распредѣленіе нарядовъ по казеннымъ заводамъ, наблюденіе за своевременнымъ выполненіемъ ихъ заводами и отправкою къ мѣстамъ назначенія; 9) переписка, возникающая о разностяхъ въ пріемѣ и сдачѣ металловъ и издѣлій въ мѣста назначенія и вообще объ измѣненіяхъ въ нарядахъ; 10) о новыхъ постройкахъ и объ исправленіи старыхъ, представленіе плановъ и смѣтъ на нихъ на утвержденіе, ходатайства объ отпускѣ потребныхъ на это суммъ; 11) о продажѣ металловъ на ярмаркѣ и въ другихъ мѣстахъ; 12) о передачѣ казеннаго имущества при перемѣнѣ Горныхъ Начальниковъ; 13) о недостаткахъ въ казенномъ имуществѣ и разнаго рода убыткахъ, происходящихъ отъ разныхъ причинъ.

Предметы втораго дѣлопроизводства: 1) выдача свидѣтельствъ на право поисковъ металловъ (кромѣ золота) и минераловъ (кромѣ драгоценныхъ и цвѣтныхъ камней); 2) пріемъ заявокъ на открытые частными лицами и заводчиками рудники и отводъ оныхъ; 3) выдача шнуровыхъ книгъ на записку выплавляемыхъ мѣди и чугуна и добываемыхъ рудъ и минераловъ; 4) распоряженія о возобновленіи на рудникахъ межевыхъ знаковъ для снятія на планъ рудниковъ, состоящихъ въ спорѣ; 5) разрѣшеніе на устройство заводовъ; 6) раз-

рѣшеніе по возведенію новыхъ устройствъ и на остановку старыхъ при поссессионныхъ заводахъ и на всякое уменьшеніе и увеличеніе дѣйствія послѣднихъ; 7) наблюденіе за правильностію казеннаго управленія на частныхъ заводахъ, за продажею ихъ металловъ и за удовлетвореніемъ состоящихъ на нихъ претензій; 8) назначеніе на частныя заводы казеннаго присмотра и распоряженія по описи и оцѣнкѣ частныхъ заводовъ, назначаемыхъ въ продажу; 9) объ отпускѣ частнымъ заводамъ и промышленникамъ, а равно для золотыхъ промысловъ,—пороха и взрывчатыхъ веществъ для горныхъ работъ; 10) разсмотрѣніе и утвержденіе свидѣтельствъ на залогъ частными заводами металловъ въ банковыхъ учрежденіяхъ; 11) разсмотрѣніе протоколовъ Окружныхъ Инженеровъ о несчастныхъ случаяхъ и другихъ происшествіяхъ на частныхъ горныхъ заводахъ и промыслахъ (за исключеніемъ золотыхъ); 12) веденіе статистическихъ свѣдѣній о производительности частныхъ заводовъ; 13) доставленіе высшему начальству свѣдѣній: а) о заводахъ, пользующихся льготными годами, б) о новыхъ заводахъ, устройствѣ ихъ и перемѣнѣ и в) о новыхъ открытіяхъ и улучшеніяхъ по горно-заводскому дѣлу; 14) вообще переписка по предметамъ, касающимся частныхъ горныхъ заводовъ и промысловъ (кромѣ золотыхъ).

Предметы третьяго дѣлопроизводства: 1) выдача свидѣтельствъ на право золотого промысла на земляхъ Уральской горной области; 2) публикація залвокъ на открытія золотосодержащія мѣстности; 3) ревизія дѣлъ объ отводѣ пріисковъ, утвержденіе и выдача отводныхъ документовъ на разработку площадей; 4) зачисленіе отводовъ и пріисковъ въ казну и продажа таковыхъ съ торговъ; 5) выдача книгъ на записку золота; 6) веденіе точныхъ списковъ лицъ, занимающихся золотопромышленною и пріисковъ, имъ принадлежащихъ, на основаніи документовъ; 7) выдача золотопромышленникамъ и заводчикамъ ассигновокъ на золото; 8) распоряженіе по отправленію золота на С.-Петербургскій Монетный Дворъ; 9) разсмотрѣніе представляемыхъ золотопромышленниками актовъ на продажу пріисковъ и участія въ нихъ, на отдачу пріисковъ въ аренду и на составленіе компаній; 10) разсмотрѣніе протоколовъ Окружныхъ Инженеровъ о несчастныхъ случаяхъ и другихъ происшествіяхъ на золотыхъ промыслахъ; 11) составленіе статистическихъ свѣдѣній о дѣйствіи частныхъ золотыхъ промысловъ и представленіе этихъ свѣдѣній Горному Департаменту; 12) вообще переписка по разнымъ предметамъ, до частнаго золотого промысла относящимся.



Бухгалтерією завѣдываетъ, по принадлежности, бухгалтеръ, который по дѣламъ, его вѣдѣнію подлежащимъ, составляетъ и представляетъ свои доклады Главному Начальнику непосредственно, какъ отдѣльный дѣлопроизводитель. Къ обязанности бухгалтеріи относятся: 1) составленіе смѣтъ о доходахъ и расходахъ по Управленію; 2) веденіе бухгалтерскихъ книгъ и всей отчетности, сообразно съ правилами, установленными для кассоваго и матеріальнаго счетоводства; 3) распределеніе между казенными заводами суммъ, по смѣтамъ ассигнованныхъ на дѣйствіе ихъ, на постройки и на прочія надобности заводовъ; 4) переводы ассигнованныхъ суммъ изъ одного округа въ другой за исполненные заказы и по другимъ случаямъ; 5) веденіе окладныхъ книгъ о податяхъ, слѣдующихъ съ частныхъ заводовъ и золотыхъ промысловъ и наблюденіе за взносомъ этихъ податей; 6) переписка съ контрольными учрежденіями по начетамъ на заводскія управленія по расходованію кредитовъ и вообще по недоразумѣніямъ и уклоненіямъ при исполненіи смѣтныхъ и кассовыхъ правилъ; 7) составленіе окладныхъ вѣдомостей о выплавкѣ чугуна и мѣди по частнымъ заводамъ; 8) составленіе годоваго отчета о доходахъ съ частныхъ горныхъ заводовъ, Государственному Казначейству принадлежащихъ; 9) составленіе годовыхъ отчетовъ о горныхъ податяхъ: а) съ частныхъ сереброплавильныхъ, мѣдиплавильныхъ и чугуноплавильныхъ заводовъ; б) съ промысловъ золотыхъ и платиновыхъ; 10) составленіе періодическихъ вѣдомостей о подати съ мѣди и чугуна и другихъ произведеній частныхъ горныхъ заводовъ; 11) представленіе періодическихъ вѣдомостей Главнаго Управленія въ Горный Департаментъ: а) о долгахъ, б) объ имуществѣ и строеніяхъ и в) о вычетахъ въ эмеритальную кассу служащихъ по Главному Управленію; 12) составленіе расчетовъ и ассигновокъ на выдачу служащимъ жалованья, прогоновъ и на всѣ прочіе отпуска денегъ; 13) переписка и разныя отчетныя свѣдѣнія, обязательныя для бухгалтеріи и истекающія изъ правилъ для счетоводства распорядительныхъ управленій; 14) свидѣтельство казеннаго имущества по Управленію въ установленные сроки; 15) разсмотрѣніе и повѣрка заводскихъ смѣтъ о доходахъ и расходахъ; 16) разсмотрѣніе и повѣрка авансовыхъ счетовъ и вообще отчетныхъ свѣдѣній, поступающихъ въ Управленіе; 17) составленіе расчетовъ на представленное золотопромышленниками и заводчиками золото, для выдачи имъ ассигновокъ; 18) составленіе періодическихъ и отчетныхъ свѣдѣній о дѣйствіи золотыхъ промысловъ;

19) предварительная ревизія щнуровыхъ золотозаписныхъ книгъ и составленіе ревизіонныхъ по нимъ замѣчаній.

### § 13-й.

Исходящія бумаги по дѣлопроизводствамъ Управленія и его бухгалтеріи составляются и скрѣпляются по принадлежности дѣлопроизводителями и бухгалтеромъ; причеиъ Главному Начальнику представляется, въ случаѣ надобности, установить, чтобы нѣкоторыя исходящія бумаги скрѣплялись, кромѣ дѣлопроизводителей, и ихъ помощниками. На помощниковъ дѣлопроизводителей и бухгалтера, сверхъ составленія проектовъ исходящихъ бумагъ, возлагается: веденіе настольной описи дѣламъ, сохраненіе дѣлъ въ надлежащемъ порядкѣ, разборъ оконченныхъ дѣлъ на разряды и подготовленіе и сдача въ архивъ тѣхъ, которыя подлежатъ храненію.

### § 14-й.

Для соблюденія равномерности труда и занятій дѣлопроизводителей, Главный Начальникъ распоряжается передачею дѣлъ по какимъ либо отдѣльнымъ предметамъ отъ одного дѣлопроизводителя другому, не столь обремененному занятіями, напримѣръ: переписку по поземельному устройству бывшихъ горнозаводскихъ людей и государственныхъ крестьянъ, живущихъ въ горнозаводскихъ дачахъ, и переписку съ Контролемъ и Земскими Учрежденіями; о такихъ измѣненіяхъ въ распредѣленіи производства дѣлъ доводится до свѣдѣнія г. Министра. Главный Начальникъ въ особенности заботится и изыскиваетъ способы къ сокращенію переписки и къ установленію порядка дѣлопроизводства менѣе сложнаго.

### § 15-й.

Къ обязанности Юрисконсульта относятся: разсмотрѣніе дѣлъ слѣдственныхъ, уголовныхъ и протоколовъ о нарушеніяхъ Уставовъ Горнаго, Лѣснаго и Золопромышленности, дѣлъ по претензіямъ, возникающимъ изъ договоровъ по поставкамъ и т. п. и спорныхъ о правахъ на лѣса и земли и составленіе докладовъ по всѣмъ этимъ дѣламъ. Постановленія по протоколамъ и заключенія о направленіи слѣдственныхъ дѣлъ скрѣпляетъ онъ, Юрисконсультъ. Разсмотрѣнныя



имъ дѣла у себя не хранить, а, по исполненіи въ чемъ слѣдовало, передаетъ ихъ дѣлопроизводителямъ, по принадлежности: постановленія—для распоряженія и объявленія нарушителямъ, а прочее—для храненія. На Юрисконсультѣ возлагается, по мѣрѣ возможности, и защита дѣлъ казеннаго горнаго управленія въ Окружныхъ Судахъ и Судебныхъ Палатахъ.

## § 16-й.

Помощникъ Главнаго Начальника, кромѣ завѣдыванія въ качествѣ дѣлопроизводителя дѣлами, относящимися къ казеннымъ горнымъ заводамъ, содѣйствуетъ Главному Начальнику въ разрѣшеніи всѣхъ дѣлъ по управленію. Главный Начальникъ можетъ возлагать на него ревизію, по мѣрѣ надобности, одной или нѣсколькихъ частей Управленія.

## § 17-й.

Всѣ исходящія отъ Управленія бумаги подписываются Главнымъ Начальникомъ или его Помощникомъ. Подпись Главнаго Начальника, во время пребыванія его въ Екатеринбургѣ, обязательна: а) на всѣхъ бумагахъ, идущихъ отъ Управленія къ высшимъ мѣстамъ и лицамъ; б) на тѣхъ, въ которыхъ излагается распоряженіе или заключеніе; в) на постановленіяхъ по протоколамъ о нарушеніяхъ; г) на планахъ и полевыхъ журналахъ, выдаваемыхъ на разработку рудниковъ и приисковъ; д) на ассигновкахъ объ отпускѣ суммъ и передвиженіи кредитовъ изъ одного горнозаводскаго округа въ другой и вообще, когда въ силу закона, или по правиламъ о назначеніи денежныхъ выдачъ, требуется распоряженіе Главнаго Начальника и е) на свидѣтельствахъ на право золотого и руднаго промысла. Въ тѣхъ случаяхъ, когда имѣется резолюція Главнаго Начальника, подписаніе исходящихъ бумагъ предоставляется его Помощнику. Подпись сихъ бумагъ выражается: «за Главнаго Начальника, Помощникъ его», имя и фамилія. Ассигновки на золото и расчетныя вѣдомости подписываются Главнымъ Начальникомъ или его Помощникомъ и скрѣпляются дѣлопроизводителемъ и бухгалтеромъ.

## § 18.

Чиновники особыхъ порученій состоятъ въ непосредственномъ распоряженіи Главнаго Начальника, который, по своему усмотрѣнію, командируетъ ихъ по дѣламъ службы.

## § 19.

Состоящіе при Управленіи Маркшейдера исполняютъ всѣ маркшейдерскія работы, установленныя инструкціею для Маркшейдеровъ Горнаго Департамента, состоящихъ въ горныхъ округахъ западной части Донецкаго края и замосковныхъ губерній <sup>1)</sup> и получаютъ за работы плату по установленной для тѣхъ маркшейдеровъ таксѣ. Изложенныя въ этой инструкціи правила обязательны какъ для маркшейдеровъ, такъ и для окружныхъ горныхъ инженеровъ и частныхъ промышленниковъ Уральскаго хребта; за симъ все, что въ означенной инструкціи принадлежитъ власти Горнаго Департамента, возлагается на Главнаго Начальника. Старшій маркшейдеръ—управляющій чертежною—руководитъ всѣми работами, производимыми горными землемѣрами (отводчиками), содержитъ въ совершенной исправности всѣ хранящіеся при чертежной планы и вообще межевые документы наблюдаетъ за своевременнымъ поступленіемъ въ чертежную всѣхъ тѣхъ плановъ и чертежей, которые положено или необходимо имѣть. На него же возлагается ревизія межевыхъ дѣлопроизводствъ, плановъ и полевыхъ журналовъ по отводамъ рудниковъ и золотыхъ приисковъ, а также повѣрка работъ маркшейдеровъ по порученію Главнаго Начальника.

## § 20.

Лабораторія и золотосплавочная состоятъ нераздѣльно въ вѣдѣніи управляющаго лабораторіею. Назначеніе лабораторіи: испытаніе рудъ, заводскихъ продуктовъ, минераловъ, солей и различныхъ веществъ. Въ отношеніи приѣма и выполненія заказовъ, управляющій лабораторіею руководствуется слѣдующими правилами:

а) руды, флюсы, заводскіе продукты и. т. п., представляемые въ лабораторію для химическихъ изслѣдованій, принимаются при письменныхъ, или словесныхъ заявленіяхъ, съ подробными этикетками, нужными описаніями и положительнымъ вопросомъ, для разрѣшенія коего лабораторія должна произвести требуемую работу.

*Примѣчаніе.* Дѣятельность лабораторіи ограничивается по преимуществу предметами горнозаводской промышленности.

<sup>1)</sup> Опубликована въ № 90 Собранія узаконеній и распоряженій Правительства за 1880 годъ и дополненіе къ сей инструкціи въ № 45 того же собранія за 1883 годъ.  
готн. журн. Т. II, № 5, 1886 г.



б) Химическіе анализы по заказамъ постороннихъ вѣдомствъ и частныхъ лицъ производятся въ порядкѣ поступленія отъ нихъ заказовъ, но анализы для казенныхъ горныхъ заводовъ и по требованіямъ судебныхъ учреждений, передаваемыхъ чрезъ Главное Управление, исполняются не въ очередь.

в) Мѣсту или лицу, доставившему для изслѣдованія образцы, по окончаніи анализа, выдается свидѣтельство, съ обозначеніемъ въ немъ результатовъ изслѣдованія. Затѣмъ никакихъ заключеній о достоинствѣ и цѣнности испытанныхъ образцовъ въ свидѣтельствѣ не излагается. Свидѣтельства сіи выдаются за подписью управляющаго лабораторіею и за скрѣпою лаборанта, или помощника его, смотря по тому, кто изъ нихъ производилъ изслѣдованіе.

г) Плата за анализы опредѣляется управляющимъ лабораторіею по утвержденной министерствомъ таксѣ и взимается съ лицъ, неизвѣстныхъ лабораторіи, впередъ, а съ представителей частныхъ заводовъ и казенныхъ учреждений — при выдачѣ свидѣтельства. Безплатно производятся анализы по требованіямъ Главнаго Начальника и Горныхъ Начальниковъ.

д) Храненіе образцовъ, послѣ выдачи свидѣтельствъ, не обязательно; но, по желанію заказчиковъ, части образцовъ, оставшіяся отъ изслѣдованія, возвращаются имъ и, буде возможно, съ указаніемъ времени выдачи свидѣтельствъ о результатахъ изслѣдованія.

е) При лабораторіи ведутся, подъ наблюденіемъ управляющаго, по формамъ, утверждаемымъ Главнымъ Начальникомъ, слѣдующіе журналы: а) входящихъ бумагъ, б) исходящихъ бумагъ, в) настольный, заказамъ, г) химическихъ работъ, д) золотыхъ пробъ и е) кассовая книга.

Состоящая при лабораторіи золотосплавочная занимается сплавомъ золота, добываемаго частными заводами и золотопромышленниками. Порядокъ пріема, сплава и опробованія золота опредѣляется особою инструкціею, на основаніи 134 статьи Устава о частной золотопромышленности.

## § 21-й.

Окружные Инженеры завѣдуютъ горными заводами, рудниками, и золотыми промыслами въ предѣлахъ ввѣреннаго каждому округа. Составъ горныхъ округовъ опредѣленъ прилагаемымъ къ сей инструкціи росписаніемъ.

## § 22-й.

Обязанности Окружных Инженеровъ, по надзору за золотыми промыслами, указаны въ уставѣ о частной золотопромышленности (приложение къ 2412 ст. устава горнаго по продолженію 1876 года), а по надзору за работами въ заводахъ, на рудникахъ и промыслахъ Окружные Инженеры руководствуются закономъ 13-го мая 1880 г. (приложение къ статьѣ 1474 устава горнаго по продолженію 1881 г.) и изданною на основаніи сего закона инструкціею 8-го августа 1881 года <sup>1)</sup> и закономъ 1-го Іюня 1882 года (приложение къ 50 статьѣ устава фабричнаго по продолженію 1883 года) о рабочихъ малолѣтнихъ. Сверхъ того обязаны: а) наблюдать за вѣрною записью добываемыхъ заводами металловъ и минераловъ въ данныя шнуровыя книги; б) наблюдать за исправнымъ и своевременнымъ поступленіемъ въ казну горныхъ податей; в) слѣдить, чтобы лица, приставленныя отъ владѣльцевъ къ управленію заводами, были снабжены законными довѣренностями, и доставлять въ Управление Горною Частію копии съ нихъ; г) повѣрять положенія вновь открытыхъ рудниковъ съ заявкою и свидѣтельствовать рудники у заводовъ, просящихъ дозволеніе добывать и употреблять желѣзныя руды въ мѣстахъ, имъ не принадлежащихъ; д) наблюдать, чтобы содержатели поссессіонныхъ заводовъ производили разработку рудниковъ правильно, въ соразмѣрности съ состояніемъ заводовъ и рудниковъ и не увеличивали заводскихъ производствъ безъ предварительнаго разрѣшенія Управленія Горною Частію, ж) смотрѣть, чтобы заводское дѣйствіе на поссессіонныхъ заводахъ не упадало и чтобы всѣ условія и обязательства были въ точности выполняемы содержателями этихъ заводовъ; з) участвовать при производствѣ слѣдствій о спорныхъ рудникахъ; и) выдавать заводчикамъ свидѣтельства о наличности металловъ, на случай залога ихъ въ Екатеринбургской Конторѣ Государственнаго Банка и имѣть при-смотръ за цѣлостію заложенныхъ металловъ; і) снабжать заводчиковъ и промышленниковъ свидѣтельствами о потребности взрывчатыхъ матеріаловъ для горныхъ работъ, наблюдать за исполненіемъ правилъ объ употребленіи этихъ матеріаловъ, изданныхъ во исполненіе Высочайше утвержденного 22-го Февраля 1880 года положенія Комите-

<sup>1)</sup> Опубликована въ № 49 Собранія Указовъ и Распоряженій Правительства за 1882 годъ.



та Министровъ и доставлять отчетныя свѣдѣнія и к) исполнять порученія, какія будутъ возлагаемы на нихъ, по особымъ случаямъ, Главнымъ Начальникомъ.

### § 23-й.

Дѣла, относящіяся до управленія лѣсами какъ казенныхъ горныхъ заводовъ, такъ и заводовъ посессионныхъ, сосредоточиваются въ управленіи подъ вѣдѣніемъ Главнаго Лѣсничаго Уральскихъ заводовъ. Къ обязанностямъ его относятся: 1) ревизія смѣтныхъ исчисленій лѣсныхъ матеріаловъ для потребностей заводовъ и мѣстныхъ жителей, имѣющихъ право пользоваться ими изъ горнозаводскихъ дачъ; составленіе разрѣшительныхъ отъ имени Главнаго Начальника бумагъ по ходатайствамъ заводоуправленій и частныхъ лицъ на сверхсмѣтные отпуска лѣсныхъ матеріаловъ, а именно: на непредвидѣнныя потребности заводовъ, погорѣльцамъ, и т. п., а также по другимъ дѣламъ, до лѣсной части относящимся, согласно изложеннымъ на нихъ резолюціямъ Главнаго Начальника; составленіе лѣсныхъ таксъ, отчетовъ и періодическихъ свѣдѣній о лѣсахъ и лѣсныхъ доходахъ; представленіе Главному Начальнику своихъ соображеній о необходимости улучшеній, объ устраненіи затрудненій и о исправленіи недостатковъ по лѣсной части вообще. Всѣ исходящія бумаги Главный Лѣсничій представляетъ для подписи Главному Начальнику за своею скрѣпою; 2) послѣдовательный осмотръ казенныхъ и посессионныхъ лѣсовъ, указанія способовъ эксплуатаціи ихъ, провѣрка всѣхъ дѣйствій лѣсныхъ чиновъ. О всемъ замѣченномъ при обзорѣ лѣсовъ и дѣлопроизводствѣ лѣсничихъ и о принятыхъ, въ случаяхъ, не терпящихъ отлагательства, мѣрахъ Главный Лѣсничій доноситъ Главному Начальнику съ своимъ заключеніемъ. Непосредственному вѣдѣнію Главнаго Лѣсничаго предоставляется: а) общее руководство подвѣдомственныхъ ему лѣсничихъ по всѣмъ вопросамъ, касающимся лѣснаго хозяйства и лѣсной техники вообще; б) собираніе необходимыхъ для Управленія свѣдѣній, напримѣръ о стоимости лѣсныхъ матеріаловъ и т. п., и в) снабженіе лѣсничихъ шнуровыми книгами на выдачу лѣсорубныхъ билетовъ, приходорасходными, на записку секвестрованного лѣса и протоколовъ, билетами на право охоты и другими установленными книгами, бланками и формами и г) снабженіе лѣсныхъ чиновъ геодезическими инструментами и чертежными матеріалами, а лѣсной стражи—установленными знаками, а также оружіемъ.

## § 24-й.

Лѣсные Ревизоры, состоя въ ближайшемъ подчиненіи Главному Лѣсническому Уральскихъ заводовъ, кромѣ ревизіи лѣсныхъ дачъ посессионныхъ заводовъ, по прямому своему назначенію исполняютъ, когда находятся при Управленіи въ Екатеринбургѣ, отдѣльныя порученія. напримѣръ: повѣрку лѣсныхъ смѣтъ, правильность примѣненія лѣсныхъ таксъ, учетъ лѣсныхъ заготовокъ, представительство въ земскихъ собраніяхъ и другихъ учрежденіяхъ и т. п. При осмотрѣ лѣсовъ, Лѣсные Ревизоры удостовѣряются: соблюдаются ли при отпускахъ лѣса всѣ установленныя для того правила, производятся ли заготовки согласно утвержденнымъ смѣтамъ, правильно-ли учитываются отпуски лѣса; обращаютъ вниманіе на правильность назначеній лѣсныхъ рубокъ, въ особенности въ отношеніи успѣшности лѣсовозобновленія; провѣряютъ бывшія вырубки, входятъ въ обсужденіе способовъ эксплуатаціи лѣсовъ, не ведутъ-ли они къ истощенію лѣсовъ и соответствуютъ-ли требованіямъ правильнаго лѣснаго хозяйства; убѣждаются въ правильности составленія протоколовъ о самовольныхъ порубкахъ и другихъ нарушеніяхъ Лѣснаго Устава и своевременно ли эти протоколы сообщаются подлежащимъ властямъ для преслѣдованія виновныхъ; обращаютъ особенное вниманіе на дѣйствія лѣсныхъ кондукторовъ, на составъ лѣсной стражи, убѣждаются въ основательномъ знакомствѣ ея съ ввѣренными надзору участками, знаніи дѣла и добросовѣстномъ исполненіи обязанностей. Предварительно осмотра лѣсовъ, они ревизуютъ канцелярскія дѣлопроизводства, извлекаютъ изъ нихъ нужныя для ревизіи данныя и убѣждаются въ правильности сбора и своевременной сдачи въ Казначейство доходовъ казны. Вообще Ревизоры при ревизіи руководствуются инструкціею 13 Февраля 1875 г. и пополняющимъ оную циркуляромъ Лѣснаго Департамента, на сколько эти инструкція и правила могутъ быть примѣнимы къ горнозаводскимъ лѣсамъ. О всѣхъ замѣченныхъ упущеніяхъ и вообще о результатахъ ревизіи доносятъ Главному Начальнику, съ приложеніемъ, гдѣ это нужно, объясненій лѣсной администраціи.

## § 25-й.

Лѣса, приписанные къ заводамъ, состоящимъ на правѣ посессионномъ, по статьѣ 118 устава лѣснаго изд. 1876 года, подчиняются



вѣдѣнію мѣстныхъ заводскихъ конторъ. Кондукторы въ силу приведеннаго закона суть наблюдатели за дѣйствіями конторъ, какъ агенты правительства. Они обязаны требовать своевременнаго представленія отъ конторъ подробныхъ соображеній о предполагаемомъ расходѣ лѣса на будущій годъ и о мѣстахъ его заготовокъ; осматривать всѣ или по крайней мѣрѣ главнѣйшія мѣста предположенныхъ заготовокъ и высказывать свое мнѣніе по каждому отводу; разсматривать составленные конторами лѣсныя смѣты, наблюдая, чтобы онѣ были составлены съ должною полнотою и чтобы назначенія основывались на дѣйствительной необходимости и на существующихъ законоположеніяхъ и установленныхъ правилахъ; причемъ должны обращать особое вниманіе на приспѣлость и пригодность къ вырубкѣ лѣсонасажденій и рекомендовать заводамъ предпочтительный подборъ мертваго лѣса, а также обращать вниманіе на среднее разстояніе лѣсосѣкъ и прочихъ мѣстъ рубокъ отъ главныхъ центровъ потребленія; чтобы общая масса отпуска не превышала процента возможнаго годичнаго пользованія, согласно установленной нормѣ; по разсмотрѣніи смѣтъ, со всѣми къ нимъ приложеніями, представлять ихъ, за подписями своею и представителя завода, Главному Начальнику на утвержденіе; по утвержденіи смѣтъ осматривать курени и прочія производимыя заводами и населеніемъ вырубки и производить учетъ главнѣйшихъ заготовокъ, наблюдая, чтобы вырубки совершались вполнѣ согласно утвержденнымъ смѣтамъ и лѣсوروبочнымъ билетамъ, и чтобы никакихъ внѣсмѣтныхъ назначеній и билетовъ не допускалось; въ случаѣ замѣченныхъ отступленій, немедленно приглашать заводоуправленія къ возстановленію порядка, а если заводоуправленіе не согласится выполнить требованіе, — безотлагательно доносить главному начальнику; наблюдать, чтобы всѣмъ произведеннымъ рубкамъ былъ составленъ своевременно отчетъ и онѣ были показаны по планамъ именно въ тѣхъ мѣстахъ, и тѣхъ границахъ, гдѣ были дѣйствительно произведены и представлять этотъ отчетъ Главному Управленію; осматривать лѣсныя дачи столь часто, чтобы не допускать никакихъ самовольныхъ дѣйствій, какъ-то: самовольныхъ порубокъ, оставленныхъ не оглашенными и безъ преслѣдованія; запрещенныхъ побочныхъ пользованій: добычи камня, песку и глины, пастьбы скота, собиранія плодовъ, бортеводства и тому подобныхъ и въ случаѣ обнаруженія такихъ порубокъ и пользованій составлять протоколы и доносить Управленію; равнымъ образомъ доносить Управленію немедленно если обнаружится захватъ земель или будетъ возбужденъ съ чьей либо стороны искъ на заводы, лѣса и земли, имъ при-

надлежащія; при осмотрѣ лѣсовъ провѣрять то ли самое число содержится стражниковъ, какое опредѣлено Главнымъ Управленіемъ для каждой дачи, снабжена ли стража установленными для нея знаками, наказами и книжками для записки протоколовъ, своевременно ли вносятся записи, въ исправности ли находятся секвестрованные матеріалы и правильно ли расходуются; слѣдить, добросовѣстно ли стража исполняетъ свои обязанности и если окажутся люди неблагонадежные, то приглашать заводууправленія замѣнить такихъ людей другими. По вступленіи въ должность, кондукторы производятъ обстоятельный осмотръ всѣхъ лѣсовъ и провѣрку граничныхъ межъ, а также осмотръ оброчныхъ и другихъ статей и представляютъ Главному Начальнику отчетъ не позже 6-ти мѣсяцевъ со дня вступленія въ должность; затѣмъ собираютъ и составляютъ планы всѣхъ земельныхъ статей съ необходимыми пояснительными свѣдѣніями, составляютъ подробные и возможно точные инвентари всего землевладѣнія, а по утвержденіи Главнымъ Начальникомъ счета земель, согласно собраннымъ свѣдѣніямъ и планамъ, постоянно ведутъ правильный учетъ и своевременно доводятъ до свѣдѣнія Главнаго Управленія о всѣхъ измѣненіяхъ въ пространствахъ лѣсовъ.

### § 26-й.

Лѣсныя дачи посессіонныхъ заводовъ, завѣдываемыя кондукторами, раздѣляются по числу кондукторовъ на шесть округовъ по приложенному при семъ росписанію.

Подлинное подписалъ: Директоръ *Н. Кулибинъ*.

Скрѣпилъ: Начальникъ Отдѣленія *Н. Денисовъ*.

*На подлинномъ Министромъ Государственныхъ Имуществъ написано: „Принять къ руководству“ 3 Мая 1886 г.*

**Росписаніе лѣсныхъ дачъ посессіонныхъ заводовъ на округа, по числу лѣсныхъ кондукторовъ.**

*Первый округ.* Дачи Холуницкая Поклевскаго-Козелль; Омутнинская и Пудемская Пастуховыхъ; Шурминская, Буйская и Залазнинская наслѣдниковъ Мосолова; Бемышевская Лебедева; Кажимская, Нювчимская и Нючпасская наслѣдниковъ Бенардаки.

Мѣстопробываніе кондуктора *Холуницкій заводъ*.



*Второй округъ.* Дачи Сылвинская Графини Стенбокъ-Ферморъ, Бисертская Пермикина; Суксунотисовская; Молебская, Уткинская, Бымовская и Ашанская Товарищества Суксунскихъ заводовъ; Южокнауфская, Верхне и Нижне Иргинская, Курашимская и Бизярская компаніи Кнауфа.

Мѣстопробываніе кондуктора *Суксунскій заводъ.*

*Третій округъ.* Дачи Нижнетагильская, Лайская, Верхнесалдинская, Нижнесалдинская, Черноисточинская, Висимоуткинская и Висимошайтанская наслѣдниковъ П. П. Демидова.

Мѣстопробываніе кондуктора *Нижнетагильскій заводъ.*

*Четвертый округъ.* Дачи Алапаевская, Нейвошайтанская и Ирбитская наслѣдниковъ Яковлева.

Мѣстопробываніе кондуктора *Алапаевскій заводъ.*

*Пятый округъ.* Дачи Верхъисетская, Верхънейвинская, Режевская, Уткинская Графини Стенбокъ-Ферморъ и Невьянская наслѣдниковъ П. Яковлева.

Мѣстопробываніе кондуктора *Верхъисетскій заводъ.*

*Шестой округъ.* Дачи Сысертскаго округа Соломірскаго и наслѣдниковъ Турчанинова, Ревдинская Пермикина и Шайтанская Бергъ.

Мѣстопробываніе кондуктора *Ревдинскій заводъ.*

Подлинное подписалъ: Директоръ *Н. Кулибинъ.*

Скрѣпилъ: Начальникъ Отдѣленія *Н. Денисовъ.*

*На подлинномъ Министромъ Государственныхъ Имуществъ написано: „Принять къ руководству“ 3 мая 1886 г*

**Распредѣленіе Уральскихъ частныхъ горныхъ заводовъ и золотыхъ промысловъ на округа, по числу учрежденныхъ Окружныхъ Инженеровъ.**

*1. Округъ Вятскій.* Заводы: Омутнинскіе, Пудемскій, Кирсинскій и Песковскій Пастуховыхъ; Холуницкій и другіе Поклевскаго Козелтъ, Кажимскій, Нючпасасскій и Нювчимскій Бенардаки; Бемышевскій Лебедева; Мешинскій Яхонтова и Кувинскій графа Строганова.

Округъ этотъ обнимаетъ уѣзды: Слободской, Глазовскій, Уржумскій, Елабужскій, Сарапульскій Вятской губерніи, Усть-Сысольскій Вологодской губерніи и часть Соликамскаго уѣзда Пермской губерніи.

Мѣстопробываніе Окружнаго Инженера *г. Вятка.*

*II. Округъ Пермскій.* Заводы: Добрянскій, Кыновскій и Очерскіе Графа Строганова; Средне-Рождественскій наслѣдниковъ Пермикина; Кизеловскій, Чермозской и друг. Кв. Абамелекъ-Лазаревой; Пожевской и др. наслѣдниковъ А. Всеволожскаго; Никитинскій и Александровскій Н. Всеволожскаго; Юго-Камскій Гр. Шувалова; Лысвенскій, Кусь-александровскій, Бисерскій и Теплогорскій Графа Шувалова съ Крестовоздвиженскими промыслами его же; Нытвенскій, Чусовскій, и Архангело-Пашійскій Князя Голицына, въ арендѣ акціонернаго общества Камскихъ заводовъ; Луньевскія каменноугольныя копи Демидова и каменноугольныя копи на земляхъ Всеволожскихъ и Лазаревыхъ, арендуемая разными лицами; золотые промыслы и рудники въ Чердынскомъ уѣздѣ.

Округъ обнимаетъ уѣзды: часть Пермскаго, Соликамскій, Чердынскій, Оханскій.

Мѣстопробываніе Окружнаго инженера *городъ Пермь.*

При Инженерѣ сего округа состоитъ Письмоводитель.

*III. Округъ Западный Екатеринбургскій.* Заводы: Ревдинскій, Маріинскій и Бисертскій наслѣдниковъ Пермикина; Шайтанскій г. Бергъ; Билимбаевскіе Графа Строганова; Сергинско-Уфалейскіе акціонерной компаніи, Кыштымскіе наслѣдниковъ Расторгуева; Михайловскій Бѣльникова; Суксунскіе Суксунскаго Товарищества; Кнауфскіе компаніи Кнауфа. Округъ обнимаетъ уѣзды: часть Екатеринбургскаго, Красноуфимскій, Кунгурскій, Пермскій и Осинскій, Пермской губерніи.

Мѣстопробываніе Окружнаго Инженера *городъ Екатеринбургъ.* При Инженерѣ сего округа состоитъ Письмоводитель.

*IV. Округъ Уфимскій.* Заводы: Уфимской и Оренбургской губерній: Благовѣщенскій Дапковой; Воскресенскій и Преображенскій компаніи Великобританскихъ подданныхъ; Богоявленскій и Верхотурскій Пашкова; Архангельскій Графини Кассаковской; Юрюзанскіе Сухозанета; Катавскіе Князя Бѣлосельскаго-Бѣлозерскаго; Симскіе Балашевыхъ; Бѣлорѣцкіе и Кагинскіе акціонернаго общества заводовъ Пашкова; Авзянопетровскіе Бенардаки и Ивано-Павловскій Бѣлякова и Каралинскіе мѣдные рудники.

Округъ обнимаетъ уѣзды: Уфимскій, Белебеевскій, Бирскій, Мензелинскій и часть Златоустовскаго Уфимской губерніи, Стерлитамакскій и Оренбургскій Оренбургской губерніи.

Мѣстопробываніе Окружнаго Инженера *городъ Уфа или Катавскій заводъ.*

*V. Округъ Верхотурскій.* Заводы: Нижнетагильскіе наслѣдниковъ



Демидова; Павдинскій Пастуховыхъ; Сосъвинскій Фонъ-Таль; Богословскій округъ Половцевой и частные золотые промысла на земляхъ Гороблагодатскаго казеннаго округа, Вагранской, Лялинской Сѣверной и Южной Заозерскихъ дачъ, Сѣверной экспедиціи и въ Березовскомъ уѣздѣ Тобольской губерніи.

Округъ обнимаетъ Верхотурскій уѣздъ и частію Кунгурскій Пермской губерніи и Березовскій уѣздъ Тобольской губерніи.

Мѣстопробываніе Окружнаго инженера *Нижнетагильскій заводъ*. При Инженерѣ сего округа состоитъ Письмоводитель.

*VI. Округъ Восточный Екатеринбургскій.* Заводы: Верхъисетскіе Графини Стенбокъ-Ферморъ; Сысертскіе гг. Соломірскаго и наслѣдниковъ Турчанинова; Невьянскіе наслѣдниковъ П. Яковлева, Алапаевскіе наслѣдниковъ С. Яковлева, съ принадлежащими къ этимъ заводамъ рудниками.

Рудники и золотые промысла на земляхъ Екатеринбургскаго горнаго округа и на казенныхъ земляхъ Екатеринбургскаго, Камышловскаго, Шадринскаго и Ирбитскаго уѣздовъ Пермской губерніи.

Мѣстопробываніе Окружнаго Инженера *городъ Екатеринбургъ*. При Инженерѣ сего округа состоитъ Письмоводитель.

*VII. Округъ Оренбургскій.* Міасскіе золотые промысла и частные золотые промысла въ Челябинскомъ, Троицкомъ, Верхнеуральскомъ и Орскомъ уѣздахъ Оренбургской губерніи и въ Златоустовскомъ уѣздѣ Уфимской губерніи.

Мѣстопробываніе Окружнаго Инженера *Міасскій заводъ*. При Инженерѣ сего округа состоитъ Письмоводитель.

Подлинное подписалъ: Директоръ *Н. Кулибинъ*.

Скрѣпилъ: Начальникъ Отдѣленія *Н. Денисовъ*.

#### Высочайше утвержденное Положеніе бывшаго Комитета по дѣламъ Царства Польскаго. <sup>1)</sup>

*О предоставленіи Министру Финансовъ права разрѣшать сомнѣнія и издавать инструкции относительно примѣненія Положенія о развѣдкахъ и отводахъ для горной добычи минеральныхъ ископаемыхъ въ 10-ти губерніяхъ Царства Польскаго.*

Высочайше утвержденнымъ <sup>16/28</sup> Іюня 1870 года положеніемъ бывшаго Комитета по дѣламъ Царства Польскаго постановлено:

<sup>1)</sup> Распубликовано въ Собраніи Указовъ и Распоряженій Правительства 1886 г. № 51 ст. 471.

1) Предоставить Министру Финансовъ разрѣшать сомнѣнія, могущія возникнуть при введеніи въ дѣйствіе и при дальнѣйшемъ примѣненіи Высочайше утвержденнаго того же числа положенія о развѣдкахъ и отводахъ для горной добычи минеральныхъ ископаемыхъ въ 10-ти губерніяхъ Царства Польскаго, а также давать подлежащимъ управленіямъ и лицамъ нужныя указанія и инструкціи;

и 2) Предоставить Министру Финансовъ, по взаимному соглашенію съ Намѣстникомъ въ Царствѣ, издать подробную инструкцію для ипотечныхъ отдѣленій относительно горнопромышленныхъ недвижимостей.

**Распоряженіе, объявленное Правительствующему Сенату Министромъ  
Государственныхъ Имуществъ. <sup>1)</sup>**

*О разясненіи пунктовъ 2 и 3 статьи 31 Высочайше утвержденнаго <sup>16/28</sup> Іюня 1870 года положенія о развѣдкахъ и отводахъ для горной добычи минеральныхъ ископаемыхъ въ губерніяхъ Царства Польскаго.*

Министръ Государственныхъ Имуществъ, руководствуясь Высочайше утвержденнымъ <sup>16/28</sup> Іюня 1870 года положеніемъ Комитета по дѣламъ Царства Польскаго, 8 Мая 1885 года опредѣлилъ: пункты 2 и 3 статьи 31 Высочайше утвержденнаго <sup>16/28</sup> Іюня 1870 года положенія о развѣдкахъ и отводахъ для горной добычи минеральныхъ ископаемыхъ въ губерніяхъ Царства Польскаго разяснить слѣдующимъ образомъ:

а) Установленное статьею 31 положенія вознагражденіе собственниковъ земли за пользованіе нѣдрами ея должно быть распредѣляемо между всѣми владѣльцами, участки коихъ накрываются отводною площадью, пропорціо-нально пространству поверхности сихъ участковъ, хотя бы въ нѣдрахъ ихъ въ частности добыча ископаемыхъ и не производилась. При этомъ, по тѣмъ участкамъ, по коимъ между собственниками ихъ и владѣльцами отводныхъ площадей въ отношеніи вознагражденія за нѣдра послѣдовало добровольное соглашеніе, причитающееся таковымъ собственникамъ по вышеуказанному расчету процентное вознагражденіе остается въ пользу владѣльца отвода, а расчетъ производится на основаніи добровольнаго соглашенія.

б) Вознагражденіе за пользованіе нѣдрами должно уплачиваться за все, безъ исключенія, количество ископаемаго, добытое въ данной площади.

*Примѣчаніе.* По тѣмъ рудникамъ и копиямъ, которые разрабаты-вались до изданія положенія 16 Іюня 1870 года, горнопромышлен-ники обязаны уплатить процентное вознагражденіе за пользованіе нѣд-

<sup>1)</sup> Распубликовано въ Собраніи Узаконеній и Распоряженій Правительства 1886 г. № 51г ст. 473.



рами за все время, начиная со дня опубликованія означеннаго положенія, т. е. съ  $\frac{1}{13}$  Октября 1870 года.

в) Обязанность исчисленія процентнаго вознагражденія, причитающагося собственникамъ земли за пользованіе нѣдрами ея, лежитъ на самихъ горнопромышленникахъ, которые, не позже трехъ мѣсяцевъ по истеченіи операціоннаго года, обязаны представить таковыя расчеты окружному инженеру по каждой площади отдѣльно. Расчеты эти составляются горнопромышленниками по разрядамъ земель, принадлежащихъ отдѣльнымъ категоріямъ собственниковъ, напримѣръ: крестьянскому обществу, городскимъ жителямъ, по землямъ подуховнымъ и т. п. Таковое составленіе расчетовъ по разрядамъ земель не освобождаетъ однако горнопромышленниковъ отъ законной отвѣтственности передъ собственникомъ cadaго отдѣльнаго участка, въ случаѣ неуплаты вознагражденія.

г) Владѣльцы отводныхъ площадей обязаны для cadaго отвода отдѣльно вести шнуровыя книги, въ которыя ежедневно должно подробно вноситься количество добытыхъ минеральныхъ ископаемыхъ и, при томъ, для каменнаго угля—съ подраздѣленіемъ на сорта. Книги эти заготовляются самими горнопромышленниками и не позднѣе какъ за мѣсяць до начала операціоннаго года должны быть представляемы окружному инженеру для скрѣпленія и приложенія казенной печати. Шнуровыя книги должны быть во всякое время открыты какъ для окружнаго инженера, такъ и для маркшейдера горнаго департамента, и лица сіи обязаны завѣрять эти книги при каждомъ своемъ посѣщеніи рудника или копи.

д) Владѣльцы отводныхъ площадей обязаны по истеченіи cadaго года сообщать окружному инженеру вѣрныя свѣдѣнія о продажныхъ цѣнахъ минеральныхъ ископаемыхъ, добытыхъ въ принадлежащихъ имъ площадяхъ. Въ случаѣ если окружный инженеръ встрѣтитъ сомнѣніе въ точности сообщенныхъ ему свѣдѣній, то онъ вправѣ потребовать отъ горнопромышленника надлежащіе документы или выписки изъ торговыхъ книгъ, подтверждающіе правильность сообщенныхъ цѣпъ. При отсутствіи сихъ свѣдѣній или отказѣ со стороны горнопромышленниковъ въ сообщенія ихъ, окружный инженеръ принимаетъ для опредѣленія денежнаго размѣра вознагражденія цѣны, существовавшія за тотъ же періодъ времени на смежныхъ рудникахъ и копяхъ, или же, наконецъ, торговыя цѣны данной мѣстности.

е) По истеченіи cadaго года окружный инженеръ провѣряетъ по упомянутымъ въ пунктѣ 2 книгамъ количество добытыхъ въ отводной площади ископаемыхъ и о результатѣ таковой повѣрки, вмѣстѣ съ данными о цѣнахъ сихъ ископаемыхъ, сообщаетъ маркшейдеру горнаго департамента, который, согласно полученнымъ отъ окружнаго инженера свѣдѣніямъ, опредѣляетъ размѣръ причитающагося на одну квадратную сажень или же на

одинъ квадратный прентъ пространства земли вознагражденія и провѣряетъ составленный горнопромышленникомъ расчетъ. За симъ, означенные расчеты по тѣмъ площадямъ, въ кои входятъ земли крестьянъ, препровождаются къ мѣстному комиссару по крестьянскимъ дѣламъ, которому предоставляется въ случаяхъ, когда онъ признаетъ нужнымъ, просить окружнаго инженера о сообщеніи ему тѣхъ данныхъ, на основаніи коихъ исчислено причитающееся крестьянамъ вознагражденіе, а равно производить лично повѣрку означеннаго вознагражденія посредствомъ разсмотрѣнія книгъ о количествѣ добытыхъ ископаемыхъ и данныхъ объ ихъ цѣнахъ. При этомъ, въ случаѣ, если бы комиссаръ призналъ сдѣланные расчеты не точными, то онъ, въ двухнедѣльный со дня полученія расчета срокъ, сообщаетъ о семъ окружному инженеру, а послѣдній, при несогласіи съ мнѣніемъ комиссара, представляетъ объ этомъ въ горный департаментъ для окончательнаго разрѣшенія дѣла, по предварительномъ сношеніи съ состоящимъ при земскомъ отдѣлѣ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ присутствіемъ по крестьянскимъ дѣламъ губерній Царства Польскаго.

По окончательномъ разрѣшеніи встрѣченныхъ при провѣркѣ счетовъ недоразумѣній, о результатѣ таковой провѣрки и о признаніи расчета правильнымъ, съ указаніемъ могущихъ быть сдѣланными въ немъ исправленій, окружный инженеръ сообщаетъ горнопромышленникамъ. При этомъ, въ случаѣ непредставленія комиссаромъ по крестьянскимъ дѣламъ окружному инженеру въ теченіи вышеозначеннаго двухнедѣльнаго срока своихъ замѣчаній на расчетъ, послѣдній вступаетъ въ законную силу.

ж) Подробные расчеты процентнаго вознагражденія, причитающагося отдѣльнымъ правительственнымъ учрежденіямъ, производятся окружнымъ инженеромъ послѣ повѣрки по книгамъ количества добытыхъ ископаемыхъ и данныхъ о ихъ продажныхъ цѣнахъ. Составленный такимъ образомъ расчетъ окружный инженеръ сообщаетъ тѣмъ правительственнымъ учрежденіямъ, въ вѣдѣніи коихъ состоятъ земли, за нѣдра которыхъ исчислено процентное вознагражденіе.

з) Составленные горнопромышленниками расчеты процентнаго вознагражденія, провѣренныя окружнымъ инженеромъ и маркшейдеромъ горнаго департамента, а въ потребныхъ случаяхъ и комиссаромъ по крестьянскимъ дѣламъ, какъ сказано въ пунктѣ е, сообщаются окружнымъ инженеромъ, черезъ уѣздныхъ начальниковъ и комиссаровъ по крестьянскимъ дѣламъ, подлежащимъ войтамъ гминъ и бургомистрамъ городовъ, для производства подробнаго расчета суммы, причитающейся каждому отдѣльному собственнику земли, участки коего входятъ въ данную отводную площадь, согласно межевымъ реестрамъ, копіи съ которыхъ, вмѣстѣ съ первымъ расчетомъ, препровождаются тѣмъ же порядкомъ войтамъ гминъ и бургомистрамъ городовъ.

и) Вознагражденіе за пользованіе нѣдрами земли горнопромышленники



обязаны уплатить въ теченіи трехъ мѣсяцевъ по увѣдомленіи ихъ окружнымъ инженеромъ о признаніи расчетовъ правильными (пунктъ е). При уплатѣ такового вознагражденія деньгами, горнопромышленники вносятъ слѣдующія съ нихъ суммы въ подлежащія, по отдѣльнымъ категоріямъ собственниковъ, кассы: гминныя или городскія, мѣстныя уѣздныя или губернскія казначейства, при чемъ квитанціи казначействъ во вносѣ денегъ, причитающихся казѣ, должны быть представляемы окружному инженеру. Въ случаѣ же непредставленія въ вышеуказанный срокъ квитанцій казначействъ о вносѣ денегъ, окружный инженеръ сообщаетъ о семъ подлежащимъ правительственнымъ учрежденіямъ, отъ которыхъ и будетъ зависѣть принять мѣры ко взысканію съ горнопромышленниковъ означеннаго вознагражденія.

к) Если кто либо изъ собственниковъ земли, на основаніи 3 пункта 31 статьи положенія <sup>16</sup>/<sub>28</sub> Іюня 1870 года, пожелалъ бы получить вознагражденіе за пользованіе нѣдрами не деньгами, а натурою, то онъ имѣетъ право получить такое количество добытыхъ ископаемыхъ, сколько ему причитается по означенному въ пунктѣ е сего разъясненія расчету. Таковое количество ископаемыхъ, выдаваемыхъ натурою, опредѣляется соотвѣтственно принятымъ при расчетѣ вознагражденія цѣнамъ (пунктъ д); при чемъ въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ вознагражденіе выдается за добытый каменный или бурый уголь, окружный инженеръ, по книгамъ горнопромышленника, опредѣляетъ процентное отношеніе крупнаго, средняго и мелкаго угля; по другимъ же ископаемымъ выдача оныхъ собственникамъ земли производится безъ различія качества ископаемыхъ.

#### Временное постановленіе.

Горнопромышленники, не уплатившіе причитающагося владѣльцамъ земли вознагражденія за пользованіе нѣдрами ея въ отведенныхъ имъ площадяхъ, обязаны, въ теченіи трехъ мѣсяцевъ со дня опубликованія настоящаго постановленія въ мѣстныхъ вѣдомостяхъ, представить окружному инженеру расчеты сего вознагражденія за истекшее время, примѣняясь къ вышеизложенному порядку и уплатить таковое вознагражденіе въ теченіи трехъ мѣсяцевъ по полученіи отъ окружнаго инженера увѣдомленія о признаніи расчетовъ правильными.

## ПРИКАЗЫ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

№ 1. 6 мая 1886 года.

Его Императорское Величество въ присутствіи своемъ въ Севастополѣ соизволилъ отдать слѣдующій приказъ по Горному Вѣдомству:

Производится за отличіе по службѣ Управляющій горною и соляною частями Области Войска Донскаго, Горный Инженеръ, Статскій Совѣтникъ *Вагнеръ* — въ Дѣйствительные Статскіе Совѣтники.

№ 2. 26 мая 1886 года.

Его Императорское Величество въ присутствіи своемъ въ Гатчинѣ соизволилъ отдать слѣдующій приказъ по Горному Вѣдомству:

Утверждается Исправляющій должность Члена Совѣта, Управляющаго горнымъ отдѣленіемъ Главнаго Управленія Восточной Сибири, Горный Инженеръ, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Карпинскій 1-й* — въ настоящей должности.

№ 4. 21 марта 1886 года.

Высочайше утвержденнымъ 30 декабря 1885 г. мнѣніемъ Государственнаго Совѣта, послѣдовавшимъ по представленію моему о мѣрахъ къ подкрѣпленію средствъ эмеритальной пенсіонной кассы горныхъ инженеровъ положено:

„Въ измѣненіе и дополненіе Высочайше утвержденного 13 іюня 1870 г. положенія объ эмеритальной кассѣ горныхъ инженеровъ и Высочайше утвержденного 2 мая 1878 г. мнѣнія Государственнаго Совѣта объ увеличеніи выдаваемыхъ изъ сей кассы пенсій и пособій (Поли. Собр. Зак. т. XLV, № 48,482, т. LIII, № 58,460), постановить:

1) Эмеритальные вычеты съ участниковъ кассы производятся также изъ получаемыхъ ими лицами квартирныхъ денегъ, въ размѣрѣ шести процентовъ. Тѣ изъ участниковъ кассы, которые пользуются казенными квартирами въ натурѣ, вносятъ въ доходъ кассы изъ своихъ средствъ ежегодную сумму въ размѣрѣ шести процентовъ со стоимости занимаемыхъ ими квартиръ, опредѣленной по оцѣнкѣ.

2) Изъ эмеритальныхъ пенсій, назначенныхъ по росписанію эмеритальныхъ окладовъ 2 мая 1878 г. вычитаются шесть процентовъ въ годъ; причемъ образующіяся такимъ образомъ суммы обращаются въ доходъ эмеритальной кассы. Пенсіи и пособія, производимыя вдовамъ и сиротамъ умершихъ участниковъ кассы, сему вычету не подлежатъ.

3) Эмеритальныя пенсіи горнымъ инженерамъ, уволеннымъ отъ службы



послѣ 12 апрѣля 1885 года, а также выходящимъ въ отставку со дня изданія настоящаго узаконенія, равно какъ эмеритальныя пенсіи и пособія семействамъ тѣхъ горныхъ инженеровъ, которые умрутъ на службѣ послѣ сего срока, назначаются по росписанію эмеритальныхъ окладовъ Высочайше утвержденныхъ 13 іюня 1870 года“.

Объявляю о семъ по Горному Вѣдомству для свѣдѣнія и надлежащаго распоряженія относительно производства съ 1 января сего года шестипроцентныхъ въ эмеритальную кассу вычетовъ съ квартирныхъ денегъ, получаемыхъ горными инженерами, или со стоимости занимаемыхъ ими квартиръ.

№ 5. 11 Апрѣля 1886 г.

Членъ Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета Ординарный Академикъ Императорской Академіи Наукъ и Членъ Присутствія Геологическаго Комитета, горный инженеръ Тайный Совѣтникъ *Кокшаровъ* I-й въ 1-й день Января сего года Всемилостивѣйше пожалованъ кавалеромъ ордена Вѣлаго Ора.

Командируются горные инженеры, состоящіе по Главному Горному Управленію: Коллежскій Совѣтникъ *Ауэрбахъ* 2-й—на желѣзодѣлательные заводы Генералъ Маіора Шицова съ 12 Марта сего года; Коллежскій Ассесоръ *Сендзиковскій*—въ общество Путиловскихъ заводовъ, съ 22 того же Марта и Титулярный Совѣтникъ *Горяиновъ*—въ общество Брянскаго рельсопрокатнаго, желѣзодѣлательнаго и механическаго завода, съ 1 Мая 1885 года; всѣ трое для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ казны и съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію: первые двое VII, а послѣдній IX класса.

Состоящій въ распоряженіи исполняющаго обязанности Горнаго Начальника Луганскаго округа, для практическихъ занятій, съ содержаніемъ по чину, горный инженеръ Коллежскій Секретарь *Зальцбергъ*, оставляется при этихъ же занятіяхъ еще на одинъ годъ, съ 1 Декабря 1885 г., безъ содержанія отъ казны.

Отчисляется по Главному Горному Управленію на основаніи приказа по горному вѣдомству отъ 13 Марта 1871 г. за № 4, Окружный Ревизоръ Забайкальской области, горный инженеръ Статскій Совѣтникъ *Бьлозеровъ*, на одинъ годъ безъ содержанія отъ казны, съ 6 Марта сего года.

Увольняется въ отпускъ: Начальникъ Отдѣленія Горнаго Департамента, горный инженеръ Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Латынинъ*, по болѣзни, во внутреннія губерніи Россіи, на одинъ мѣсяць.

Продолжается срокъ 2-хъ мѣсячнаго заграничнаго отпуска, еще на два мѣсяца, состоящему по Главному Горному Управленію горному инженеру Титулярному Совѣтнику *Паутову*, по домашнимъ обстоятельствамъ.

## № 6. 13 Апрелья 1886 г.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу моему объ отлично усердной и полезной службѣ Предсѣдательствующаго въ Горномъ Совѣтѣ и Горномъ Ученомъ Комитетѣ, Горнаго Инженера Тайнаго Совѣтника Юссы 1-го, въ 17 день марта сего года Всемилостивѣйше соизволилъ пожаловать его золотою табакеркою, украшенною брилліантами, съ вензелевымъ изображеніемъ Имени Его Императорскаго Величества.

## № 7. 22 Апрелья 1886 г.

Высочайшимъ приказомъ по Министерству Государственныхъ Имуществъ въ 13 день сего Апрѣля произведены, за отличіе, горные инженеры:

*Въ Тайные Совѣтники:* Директоръ Горнаго Института, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Воронцовъ 1-й.*

*Въ Дѣйствительные Статскіе Совѣтники:* Статскіе Совѣтники: исправляющій должность Члена Совѣта Главнаго Управленія Восточной Сибири, Управляющій Горнымъ Отдѣленіемъ *Карпинскій 1-й*, завѣдывающій частными горными заводами и промыслами въ Бакинской, Елисаветпольской и Эриванской губерніяхъ и въ Дербентскомъ Градоначальствѣ и окружнымъ надзоромъ по солянымъ промысламъ Бакинской губерніи *Семянниковъ* и Чиновникъ Особыхъ Порученій Горнаго Департамента *Поляковъ.*

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу моему объ отлично усердной службѣ нижепоименованныхъ горныхъ инженеровъ, Всемилостивѣйше соизволилъ пожаловать, въ 13 день сего Апрѣля, кавалерами орденовъ:

*Св. Станислава 1 степени:* Члена Горнаго Ученаго Комитета, Вице-Директора Горнаго Департамента, Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника *Скальковскаго.*

*Св. Владиміра 3 степени:* Дѣйствительныхъ Статскихъ Совѣтниковъ: Управляющаго горною частію на Кавказѣ и за Кавказомъ *Меллера*, Инспектора, Завѣдывающаго Музеумомъ и Профессора Горнаго Института *Лисенко*; Члена Горнаго Ученаго Комитета и Совѣта Торговли и Мануфактуръ, Профессора Горнаго Института *Тиме 2-го*, Горнаго Начальника Камсковоткинскихъ заводовъ *Тимофьева* и прикомандированнаго къ Министерству Государственныхъ Имуществъ *Бабина*, Члена Горнаго Ученаго Комитета, Профессора Горнаго Института и Директора Геологическаго Комитета, Статскаго Совѣтника *Карпинскаго 5-го.*

Государь Императоръ, по представленію моему объ отлично-усердной службѣ нижепоименованныхъ горныхъ инженеровъ и согласно удостоенію Комитета Министровъ, Всемилостивѣйше соизволилъ пожаловать, въ 13 день сего Апрѣля, кавалерами орденовъ:

*Св. Станислава 2 степени:* состоящаго по Главному Горному Управ-



ленію, Коллежскаго Ассесора *Иванова 6-го* и Старшаго Геолога Геологическаго Комитета, Титулярнаго Совѣтника *Чернышева*.

*Св. Анны 3 степени*: Состоящаго по Главному Горному Управленію, Надворнаго Совѣтника *Гебауера*; Управителя Воткинскаго завода и судостроительнаго заведенія, 2-го Члена Главной Конторы, Надворнаго Совѣтника *Милковскаго* и Старшаго Смотрителя Иркутскаго Солевареннаго завода, Коллежскаго Ассесора *Ракова*.

*Св. Станислава 3 степени*: Маркшейдера 2-го горнаго округа западной части Донецкаго каменноугольнаго бассейна, Коллежскаго Совѣтника *Аретинскаго 2-го*; Надворныхъ Совѣтниковъ: Смотрителя Алгаринскаго солянаго участка въ Астраханской губерніи, *Версилова 1-го*, Управляющаго отъ казны Шурминскими заводами наслѣдниковъ Мосолова—*Боклевскаго* и Управителя Нижнетуринскаго завода, Гороблагодатскаго округа, *Мацулу*; Коллежскихъ Ассесоровъ: Управителя Баранчинскаго завода, Гороблагодатскаго округа, *Зеленцова 2-го*; состоящаго по Главному Горному Управленію, *Пивинскаго*; Управителя Кончезерскаго завода, Оловецкаго округа, *Лесвицкаго*; Лаборанта при Управленіи горною частію на Кавказъ и за Кавказомъ *Цейтлина* и техника при Музеумѣ Горнаго Института *Мельникова*; Титулярныхъ Совѣтниковъ: исправ. должн. Окружнаго Ревизора частныхъ золотыхъ пріисковъ Ачинскаго, Минусинскаго и Красноярскаго округовъ *Оранскаго*; Чиновника Особыхъ Порученій по технической части при Главномъ Начальникѣ Уральскихъ горныхъ заводовъ *Лебедзинскаго* и исправл. должн. механика Воткинскаго завода *Шафаловича*.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Финансовъ объ отлично-усердной службѣ горныхъ инженеровъ: Начальника С.-Петербургскаго Монетнаго Двора, Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника *Фоллендорфа* и Помощника Управляющаго С.-Петербургскою Пробирною Палаткою и Лабораторіею Министерства Финансовъ, Статскаго Совѣтника *Юсса 3-го*, въ 13 день сего Апрѣля Всемилостивѣйше соизволилъ пожаловать ихъ кавалерами орденовъ: перваго—*Св. Станислава 1 ст.*, а послѣдняго—*Св. Анны 2 степени*.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Императорскаго Двора, Всемилостивѣйше соизволилъ пожаловать, въ 13 день сего апрѣля, горныхъ инженеровъ, служащихъ по вѣдомству Кабинета Его Величества, кавалерами орденовъ:

*Св. Станислава 1 степени*: Дѣйствительныхъ Статскихъ Совѣтниковъ: Помощника Управляющаго Кабинетомъ Его Величества, Члена Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета *Таскина 1-го* и Начальника Нерчинскаго округа *Герасимова*.

*Св. Владимира 3 степени*: Начальника Алтайскаго горнаго округа, Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника *Журина*.

*Св. Станислава 2 степени:* Управляющаго Локтевскимъ заводомъ, Статскаго Совѣтника *Жмакина*

*Св. Анны 3 степени:* Управляющаго Кутомарскимъ сереброплавильнымъ заводомъ, Коллежскаго Ассесора *Крейса*.

*Св. Станислава 3 степени:* Исправляющаго должность Управляющаго Сузунскимъ заводомъ, Титулярнаго Совѣтника *Антипова 3-го*.

№ 8. 7 мая 1886 г.

Государь императоръ, по всеподданнѣйшему докладу моему, въ 17 день февраля сего года всемилостивѣйшее соизволилъ на предоставленіе горнымъ инженерамъ, служащимъ на Кавказѣ и за Кавказомъ, права ношенія боевыхъ револьверовъ офицерскаго образца, при форменной одѣждѣ, надѣваемой во время производства изслѣдованій и развѣдокъ, а также въ развѣздахъ, для исполненія служебныхъ обязанностей.

Высочайше утвержденное 3 марта сего года описаніе дорожной и рабочей формы горныхъ инженеровъ, служащихъ на Кавказѣ и за Кавказомъ, при семъ прилагается.

На подлинномъ Г. Министромъ Государственныхъ Имуществ написано: „удостоилось Высочайшаго утвержденія въ Гатчинѣ 3 Марта 1886 года.

Съ подлиннымъ вѣрно: Директоръ *Н. Кулибинъ*.

### **Описаніе дорожной и рабочей формы горныхъ Инженеровъ, служащихъ на Кавказѣ и за Кавказомъ.**

Горнымъ инженерамъ, служащимъ на Кавказѣ и за Кавказомъ, при рабочей и дорожной формѣ, установленной Высочайше утвержденнымъ 4-го Декабря 1885 года росписаніемъ, во время развѣздовъ для изслѣдованій и развѣдокъ и вообще для исполненія служебныхъ обязанностей, полагается: поясной ремень изъ черной лакированной кожи съ гладкою желѣзно-вороненою бляхою, для ношенія на немъ револьвера, въ кобурѣ изъ черной лакированной кожи, съ свѣтлосинимъ шерстянымъ шнукомъ и такою же варворкою.

Подлинное подписалъ: Статсъ-Секретарь *Михаиль Островскій*.

Съ подлиннымъ вѣрно: Директоръ *Н. Кулибинъ*.

Съ подлиннымъ свѣрлялъ: Начальникъ Отдѣленія *И. Денисовъ*.

Командируются: горные инженеры, состоящіе по Главному Горному Управленію, Коллежскіе Секретари: временно-исполняющій должность Консерватора Геологическаго Комитета *Федоровъ*—на сѣверный Уралъ, на 5 мѣсяцевъ, для продолженія начатыхъ имъ въ 1884 году геологическихъ изслѣдованій и *Шостковскій*—въ Семирѣченскую область, для развѣдочныхъ



работъ съ производствомъ содержанія по чину, съ 20 апрѣля сего года, впредь до особаго распоряженія.

Указомъ Правительствующаго Сената, отъ 21 апрѣля сего года, за № 1543-мъ *произведены*, за выслугу лѣтъ, горные инженеры, изъ Коллежскихъ въ *Статскіе Совѣтники*: Неподаватель техническихъ переводовъ съ французскаго языка Горнаго Института, *Сабанъевъ*, со старшинствомъ съ 18 января сего года; изъ Надворныхъ въ *Коллежскіе Совѣтники*: состоящій по Главному Горному Управленію *Нестеровскій*, со старшинствомъ съ 30 декабря 1885 г.; изъ Коллежскихъ Ассесоровъ въ *Надворные Совѣтники*: Исп. обяз. Управляющаго Уральскимъ горнымъ училищемъ *Китаевъ*, со старшинствомъ съ 9 августа 1885 г., и состоящіе по Главному Горному Управленію: *Яковлевъ 2-й* съ 13 октября и *Поразинскій* съ 3 декабря 1885 г.; изъ Титулярныхъ Совѣтниковъ въ *Коллежскіе Ассесоры*: состоящіе по Главному Горному Управленію: *Войневичъ*, со старшинствомъ съ 10-го, *Бартеневъ* съ 21 октября 1885 г.; *Жуковский 2-й* съ 10-го и *Квитка* съ 31 января сего года; изъ Коллежскихъ Секретарей въ *Титулярные Совѣтники*: Временно-Исправляющій должность Помощника Управляющаго Алагирскимъ заводомъ *Гриневъ*, со старшинствомъ съ 12 іюля 1885 г. Чиновникъ особыхъ порученій при Астраханскомъ Управленіи Государственными Имуществами *Гаркема*, съ 13 того же іюля; состоящіе по Главному Горному Управленію: *Хондзынскій*, съ 26 іюня 1885 г., *Иловайскій* и *Павловскій*, съ 4 ноября 1885 г., *Ручевичъ* съ 9-го, *Струмилло* съ 16; Старшій Помощникъ Столона-чальника Горнаго Департамента *Ревкевичъ*, съ 11-го того же ноября, и Адъюнктъ Горнаго Института, по кафедрѣ Металлургіи, Галлургіи и Пробирнаго искусства *Курниковъ*, съ 3 декабря 1885 года.

Тѣмъ же Указомъ Правительствующаго Сената *утверждены въ чинъ Коллежскаго Секретаря*, горные инженеры: *Кавалевскій*, со старшинствомъ съ 1-го іюля 1885, *Середонинъ*, *Бълецкій*, съ 1 октября 1885 г., *Павловъ 2-й* съ 12 того же октября, *Васильевъ 5-й*, съ 1 сентября 1885 г., *Эрнъ* съ 2 декабря 1885 г., князь *Массальскій* съ 14 того же декабря и *Микосhevскій*, съ 10 января 1886 года.

Отчисляются по Главному Горному Управленію, на основаніи приказа по Горному Вѣдомству отъ 13 марта 1871 г., за № 4, на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, горный инженеръ, Титулярный Совѣтникъ *Вольфъ*, откомандированный въ общество Варшавскаго сталелитейнаго завода, для техническихъ занятій, съ 1 апрѣля сего года, за окончаніемъ сихъ занятій.

Увольняются въ отпускъ за границу, горные инженеры: Членъ Горнаго Ученаго Комитета, Вице-Директоръ Горнаго Департамента, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Скальковскій*, съ Высочайшаго разрѣшенія, на одинъ мѣсяць; Титулярные Совѣтники: состоящій за штатомъ,

*Глушковъ* — на 28 дней и состоящій по Главному Горному Управленію *Вольфъ* — на два мѣсяца; всѣ трое по домашнимъ обстоятельствамъ.

Увольняются отъ службы, согласно прошеніямъ, горные инженеры. Статскіе Совѣтники: завѣдывающій частными горными заводами и промыслами въ Ставропольской губерніи, Кубанской, Терской и Дагестанской областяхъ и Черноморскомъ округѣ, *Вальбергъ*, съ 30 сего апрѣля и Окружный Ревизоръ частныхъ золотыхъ промысловъ Енисейскаго округа *Богославскій*, съ 22 того же апрѣля; оба съ мундирами и пенсією.

Умершій исключается изъ списковъ: состоящій по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ въ Алексѣевское горно-промышленное общество, для техническихъ занятій, горный инженеръ Губернскій Секретарь *Гринцевичъ*.

№ 9-й 28 Мая 1886 г.

Назначаются горные инженеры: причисленный къ Министерству Государственныхъ Имуществъ, съ откомандированіемъ въ Горный Департаментъ для занятій, Статскій Совѣтникъ *Андреевскій 1-й* — Начальникомъ Отдѣленія казенныхъ горныхъ заводовъ Горнаго Департамента, съ 1-го сего мая, Управитель Верхнетуринскаго завода, Гороблагодатскаго округа, Коллежскій Совѣтникъ *Девинъ 2-й* — Помощникомъ Горнаго Начальника и Управителемъ Кушвинскаго завода, того же округа, со 2-го сего мая, и состоящій на практическихъ занятіяхъ при Лабораторіи Горнаго Института, Коллежскій Секретарь *Дурневъ* — на службу въ распоряженіе Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ, для продолженія практическихъ занятій, съ 22 минувшаго апрѣля, безъ содержанія отъ казны.

Командируются горные инженеры: Адъютантъ Горнаго Института, Коллежскій Ассесоръ *Коцовскій* — въ Закавказье, на 3½ мѣсяца, для развѣдокъ и изслѣдованій мѣсторожденій марганцевыхъ рудъ, близь линіи Закавказской желѣзной дороги; состоящій по главному Горному Управленію, съ прикомандированіемъ къ Горному Департаменту, Коллежскій Ассесоръ *Новаковский* — въ Уральскую область, на 4 мѣсяца, для производства тамъ геологическихъ изслѣдованій и развѣдочныхъ работъ, съ сохраненіемъ получаемого по Департаменту содержанія; Титулярные Совѣтники: н. д. Столоначальника Горнаго Департамента *Лемпицкій* и состоящій по Главному Горному Управленію *Гатовскій* — оба на 6 мѣсяцевъ, для продолженія начатыхъ въ минувшемъ году работъ по составленію геологической и пластовой картъ Юго-западной части Царства Польскаго; изъ нихъ Лемпицкій, съ сохраненіемъ содержанія по занимаемой имъ должности, съ 1-го сего мая; прикомандированный къ Горному Департаменту *Рувичъ* — въ распоряженіе Начальника работъ по устройству туннеля черезъ Сурамскій переваль, для геологическихъ изслѣдованій и буровыхъ работъ, съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію,



безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства, съ 22 минувшаго апрѣля; Помощникъ Пробира Рижской Пробирной Палатки, Коллежскій Секретарь *Шмидецкій*—въ Алексѣевское горнопромышленное общество, для техническихъ занятій, съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію IX класса, безъ содержанія отъ казны, съ 7 сего мая.

Состоящій по Главному Горному Управленію, горный инженеръ Коллежскій Секретарь *Абрамовъ*, назначенъ исправ. долж. Правителя Канцеляріи Управляющаго горною и соляною частями области войска Донскаго, съ 15 Января сего года.

Увольняются въ отпускъ, горные инженеры: Горный Начальникъ Златоустовскихъ заводовъ, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Протасовъ* 2-й—на два мѣсяца, по болѣзни; Профессоръ Горнаго Института, Статскій Совѣтникъ *Сушинъ*—за границу, на каникулярное время, оба съ сохраненіемъ получаемаго ими содержанія, а состоящій по Главному Горному Управленію Коллежскій Ассесоръ *Дмитріевскій*—за границу, на четыре мѣсяца, по болѣзни.

Увольняются отъ службы, горные инженеры: Начальникъ Отдѣленія Горнаго Департамента, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Латынинъ*, съ 1-го сего мая и Помощникъ Горнаго Начальника и Управитель Кушвинскаго завода, Гороблагодатскаго округа, Статскій Совѣтникъ *Бернеръ*, со 2-го сего-же мая; оба согласно прошеніямъ, по болѣзни, съ мундирами и пенсіями.

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

Подлинныя подписаль: Министръ Государственныхъ  
Имуществъ, Статсъ-Секретарь *М. Островскій*.

№ 10. 11 іюня 1886 г.

Съ Высочайшаго разрѣшенія, послѣдовавшаго 26 мая сего года, директоръ Горнаго Департамента, горный инженеръ Тайный Совѣтникъ *Кулибинъ* 1-й, *Командированъ* на югъ Россіи и на заводы и рудники Подмосковнаго края, для ознакомленія съ настоящимъ положеніемъ тамъ горнозаводскаго дѣла, срокомъ на шесть недѣль; на время отсутствія Тайнаго Совѣтника *Кулибина*, управленіе Горнымъ Департаментомъ поручается Вице-Директору того же Департамента, горному инженеру Дѣйствительному Статскому Совѣтнику *Скалковскому*.

Утверждается—Профессоръ Горнаго Института, Директоръ Геологическаго Института и Членъ Горнаго Ученаго Комитета, горный инженеръ Статскій Совѣтникъ *Карпинскій* 5-й—Адъюнктомъ Императорской Академіи Наукъ по геологіи, съ 7 февраля сего года, съ оставленіемъ въ должностяхъ, занимаемыхъ имъ по горному вѣдомству.

Опредѣляется на службу по горному вѣдомству окончившій въ 1882 году курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ, съ правомъ на чинъ Губернскаго Секретаря, горный инженеръ *Миклуха* съ назначеніемъ на практическія занятія на Путиловскіе заводы, на одинъ годъ, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства, съ 7 мая сего года.

Назначаются, горные инженеры: состоящій по Главному Горному Управленію, Титулярный совѣтникъ *Шумчевскій* — на службу въ Министерство Финансовъ, по пробирной части, съ отчисленіемъ отъ Главнаго Управленія, и Помощникъ Смотрителя Музеума Горнаго Института, Коллежскій Секретарь *Кулибинъ 3-й* — Чиновникомъ Особыхъ порученій VIII класса при Министрѣ Государственныхъ Имуществъ; оба — съ 24 мая сего года.

Откомандировывается состоящій по Главному Горному Управленію, горный инженеръ Коллежскій Секретарь *Шутте* къ горному Департаменту, для занятій, съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію съ 1 сего іюня.

Увольняется отъ службы, согласно прошенію, Окружный Инженеръ 1 округа по надзору за частными горными заводами въ замосковскихъ губерніяхъ, горный инженеръ Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Кулибинъ 2-й*, съ мундиромъ и пенсіею по положенію, съ 22 мая сего года.

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

Подписалъ: за Министра Государственныхъ Имуществъ,  
Товарищъ Министра, Сенаторъ *Вешняковъ*





## ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

### ТЮРБИНА ЖИРАРДА НА 60 СИЛЬ ВЪ НИЖНЕ-ТАГИЛЬСКОМЪ ЗАВОДѢ.

Ивж. Техн. П. М. Мухачева.

Въ ноябрѣ 1884 года въ листокатальной фабрикѣ Нижне-Тагильскаго завода былъ пущенъ въ дѣйствіе новый прокатной станъ съ двумя парами валковъ, для прокатки кровельнаго желѣза. Станъ этотъ, построенный на самомъ заводѣ, приводится въ движеніе турбиною Жирарда. Результаты дѣйствія всего устройства за полтора года на столько хороши, что мы считаемъ нелишнимъ сообщить нѣкоторыя подробности относительно расчета и постройки турбины.

Турбина была рассчитана на 60 силъ и весь расчетъ былъ первоначально веденъ такимъ образомъ, чтобы избѣгнуть зубчатой передачи отъ турбиннаго вала къ валкамъ, т. е., чтобы число оборотовъ турбины было 60—70 въ минуту. Но при этомъ для діаметра турбины получилась такая малая величина, что подводъ воды къ направляющему аппарату оказался затруднительнымъ. Это обстоятельство заставило насъ примѣнить зубчатую передачу и тѣмъ самымъ нѣсколько усложнить устройство двигателя.

Въ виду того, что турбины Жирарда никогда раньше не строились въ Тагильскомъ заводѣ и нельзя было рассчитывать на превосходное техническое выполненіе ея, мы приняли коэффициентъ полезнаго дѣйствія проектируемой турбины равнымъ 0,6, а чтобы обезпечить дѣйствіе турбины на весь годъ, средній напоръ былъ выбранъ равнымъ 22 фут. Принявъ затѣмъ наружный радіусъ турбины  $R_1 = 6$  ф., а внутренній  $R_2 = 5$  ф., мы нашли, что разстояніе отъ турбины до уровня воды въ водоотводной канавѣ  $= 4$  ф. Слѣдовательно, полезный напоръ надъ отверстіемъ направляющаго аппарата  $= 22 - (4 + 1) = 17$  ф.

$$\text{Расходъ воды } Q = 8,67 \frac{N}{\text{к. Н.}} = 8,67 \frac{60}{0,6 \cdot 17} = 51 \text{ куб. ф. въ 1 сек.}$$



Скорость истеченія воды изъ направляющаго аппарата:

$$U = 0,9 \sqrt{2 \times 32,2 \times 17} = 29,8 \text{ ф. } ^1).$$

Наивыгоднѣйшая скорость на внутренней окружности турбины:

$$V_2 = 0,5 \sqrt{2 \times 32,2 \times 17} = 16,5 \text{ ф.}$$

Число оборотовъ турбины:

$$n = 9,55 \frac{V_2}{R_2} = 9,55 \frac{16,5}{5} = 31,5 \text{ въ 1 минуту.}$$

Отношеніе между діаметрами шестеренъ достаточно взять при этомъ = 2

Число перьевъ  $i = 90$ ; толщина ихъ =  $\frac{3}{8}$  "

Число направляющихъ каналовъ  $i_1 = 11$ .

Углы, составляемые перьями съ касательными къ окружности турбины:  
 $\alpha = 25^\circ$ ,  $\beta = 130^\circ$ ;  $\gamma = 20^\circ$ .

Внутренняя ширина турбины:

$$b = \frac{Q}{\left( \frac{2 \pi R_2}{i} \sin \alpha - e \right) i_1 U} = \frac{51}{\left( \frac{2 \pi \cdot 5}{90} 0,423 - 0,03 \right) 11 \cdot 29,8} = \frac{51}{38,5} = 1,32 \text{ ф.} = 1 \text{ ф. } 4''.$$

Мы приняли  $b = 1,5$  ф.

Наружная ширина  $b_1 = 2$ ,  $b = 3'9''$ .

Разстояніе отъ турбины до водоотводной канавы вполне предохраняло турбину отъ весенней подпруды. Происшедшая же отъ этого потеря въ напорѣ не имѣла для насъ большаго значенія, такъ какъ и безъ того размѣры турбины вышли по расчету весьма малыми. Уменьшать ихъ еще болѣе было бы неудобно по конструктивнымъ соображеніямъ.

Рабочее колесо турбины состоитъ изъ двухъ чугунныхъ ободьевъ, между которыми залиты желѣзные перья. Для формовки былъ приготовленъ деревянный шаблонъ, представленный на фиг. 1 (Таб. VI). Шаблонъ этотъ вращался на вертикальной оси, укрѣпленной въ центрѣ чугуннаго кольцеобразнаго поддона изъ нѣсколькихъ частей. Поддонъ былъ положенъ на выровненное дно литейной ямы. Прежде всего была выведена кирпичная кладка въ одинъ кирпичъ, имѣвшая очертаніе, приблизительно подходившее къ очертанію шаблона. Затѣмъ, вращеніемъ шаблона около оси, на эту кладку былъ нанесенъ слой глины толщиною въ 1". Результатомъ всего этого была получена глиняная форма съ очертаніемъ *abcdef*. Линія *cd* есть очертаніе обода турбины. Горизонтальные выступы *c* и *d* сдѣланы съ цѣлью поддержать перья турбины и сердечники, заполняющіе промежутки между перьями. Вертикальныя цилинд-

<sup>1)</sup> О нѣкоторыхъ горнозаводскихъ машинахъ. Статья Н. А. Тиме, Горный Журналъ, 1875, I, 2.

рическія стѣнки *bc* и *de* ограничиваютъ пространство, занятое перьями и сердечниками. На горизонтальныя кольцевыя площадки *ab* и *ef* накладывается верхняя опока, для формовки которой служилъ шаблонъ фиг. 2. Поддонъ для верхней опоки былъ отлитъ съ иглами и залитыми въ чугуны желѣзными штырями, загнутыми на концѣ подъ прямымъ угломъ. Между иглами и штырями закрѣплялась формовочная масса.

Соприкасающіяся поверхности обѣихъ опокъ *ab* и *ef* обозначены однѣми и тѣми же буквами.

Очертаніе перьевъ было получено построеніемъ, показаннымъ на фиг. 3, причемъ углы  $\alpha=25^\circ$ ,  $\beta=130^\circ$   $\gamma=20^\circ$  и линія *abcde* имѣетъ длину въ 18", т. е. въ  $1\frac{1}{2}$  раза длиннѣ ширины турбины по радіусу. Самая крутая часть кривизны пера очерчена тремя дугами круга. Каждое перо было сперва вырѣзано изъ  $\frac{3}{8}$ " желѣза въ видѣ трапеціи, которая получилась отъ развертыванія на плоскость кривой поверхности пера, причемъ со всѣхъ сторонъ былъ оставленъ запасъ на отдѣлку. Затѣмъ перья были выгнуты при слабомъ нагрѣвѣ подъ паровымъ молотомъ сварочнаго заведенія. Наковальней служила чугунная изложница, показанная на фиг. 4, а бойкомъ—изложница фиг. 5. Обѣ онѣ были точно обстроганы по кривизнѣ пера. Перья, получившія такимъ образомъ надлежащую форму, были подвергнуты значительной ручной обработкѣ съ цѣлью придать правильность ихъ боковымъ кромкамъ. Выступы *a* (фиг. 6) предполагалось залить въ чугунные ободья до пунктирной линіи. Форма этихъ выступовъ была выбрана въ видѣ ласточкина хвоста, чтобы укрѣпить перья въ ободѣ какъ можно лучше. Выступами *b* перья опирались на горизонтальныя кольцевыя площадки *c* и *d* глиняной формы. Выступы *b'* оказались ненужными. Такъ какъ всѣ эти выступы были вырублены зубиломъ, то перья нѣсколько потеряли свою первоначальную кривизну, вслѣдствіе чего ихъ пришлось вторично вывѣрять при помощи особаго лекала (фиг. 7), которымъ проводили по перу сверху до низу и исправляли всѣ оказавшіяся неправильности. Работа эта потребовала много времени и большихъ издержекъ, но въ результатѣ получились чрезвычайно правильныя перья.

Пространство между обѣими опоками предназначалось для установки перьевъ и глиняныхъ сердечниковъ между перьями. Для приготовленія сердечниковъ были сдѣланы шишечные ящики, представленные на фиг. 8. Всего болѣе труда пришлось потратить на правильное изготовленіе боковыхъ стѣнокъ *abc* шишечнаго ящика. Поверхность каждой изъ этихъ стѣнокъ представляетъ собою часть поверхности усѣченнаго конуса съ производящею *bc* (фиг. 9).

Для полученія этихъ поверхностей былъ приготовленъ изъ дерева по шаблону небольшой отрѣзокъ такого усѣченнаго конуса. Затѣмъ приготовили деревянный сердечникъ съ поперечнымъ сѣченіемъ, соотвѣтствующимъ промежутку *MNPQ* между перьями (фиг. 9) и, устанавливая его по отвѣсу на коническую поверхность, срѣзывали и пригоняли его основаніе къ поверхности конуса, пока не достигли надлежащей точности. Такимъ образомъ были



получены правильныя поверхности шишечныхъ ящичковъ. Послѣ этого они уже могли служить для приготовленія глиняныхъ сердечниковъ. Для лучшей связи частицъ глины были выгнуты изъ кровельнаго желѣза листы, продыравленные во многихъ мѣстахъ, съ цѣлю полученія шероховатой поверхности. Листы эти были снабжены выступами, при помощи которыхъ сердечники удобно вынимались изъ шишечныхъ ящичковъ и устанавливались на мѣсто между перьями. Въ шишечный ящикъ клали глину, на нее продыравленные листы, а на листы опять глину. Правильная верхняя поверхность получалась посредствомъ скребка, сдѣланнаго по шаблону. Когда сердечники слегка подсохли въ ящикахъ, ихъ вынимали и клали на чугунную изложницу (фиг. 4), на которой они и высушивались окончательно. Но такъ какъ эта просушка производилась не въ сушилахъ, а въ самой литейной, причемъ сердечники обкладывались сухими дровами, то первые два-три сердечника при просушкѣ покособились и потрескались. Кромѣ того они имѣли такіе размѣры и такой вѣсъ, что обращаться съ ними было очень затруднительно. Въ виду этого и съ большою выгодною для дѣла длинныя сердечники, во всю высоту формовки, были замѣнены короткими, всего въ  $1\frac{1}{2}$  ф. длиною. Соотвѣтственно этому были передѣланы шишечные ящики. Остальное пространство между перьями и вертикальными цилиндрическими стѣнками, по пунктирную линію, было засыпано и затрамбовано обыкновеннымъ формовочнымъ пескомъ. Это измѣненіе оказалось очень полезнымъ. Сердечники стали гораздо легче, не коробились и сушились безъ трещинъ. Неравномѣрный нагрѣвъ дровами при просушкѣ не имѣлъ такого вреднаго вліянія на короткіе сердечники, какъ на длинныя. Въ приготовленіи и установкѣ сердечниковъ и перьевъ наблюдалась всевозможная тщательность. Такимъ образомъ, когда все было установлено и наложена верхняя опока, внутри формовки остались незаполненными:

1) Нижній ободъ, между слоемъ глины и нижними поверхностями сердечниковъ. По всей окружности въ это пустое пространство выдавались нижнія кромки перьевъ съ выступами.

2) Верхній ободъ, ограниченный верхнею опокою и пескомъ, насыпаннымъ сверху глиняныхъ сердечниковъ. Въ него также выдавались верхнія кромки перьевъ съ выступами. Кромѣ того по всей окружности верхняго и нижняго ободьевъ, въ промежуткахъ между каждыми двумя перьями, были поставлены маленькія овальныя глиняныя шишки. Ихъ назначеніе состояло въ томъ, чтобы отлить турбину съ готовыми уже вентиляціонными отверстиями въ обоихъ ободьяхъ.

Когда верхняя опока была скрѣплена съ нижнею при помощи скобъ и клиньевъ, вся форма была засыпана и затрамбована землею и въ тоже время были поставлены отдушины для газовъ и двѣ системы литниковъ—одна для верхняго обода, другая—для нижняго. Каждый литникъ имѣлъ около 3—4" въ діаметръ и полное число ихъ было 8. Чугунъ изъ двухъ отражательныхъ

печей былъ выпущенъ въ центральную яму на поверхности формовки, а изъ нея особыми дорожками расходился во всѣ стороны по литникамъ.

Садка чугуна была слѣдующая:

Высокогорскаго. . . . .	37 пуд.
Шиловскаго (фосфористаго) . . .	300 „
Шиловской смѣси (чугуна, получен- наго при переходѣ доменной плавки съ обыкновеннаго Высокогорскаго на Шиловскій чугунъ) . . . . .	163 „
Алапаевскаго (кремнистаго) . . .	50 „

Всего 550 пуд. По анализу, произведенному Главною Лабораторіею Нижне-Тагильскихъ заводовъ, составъ чугуна оказался слѣдующимъ:

C . . . . .	1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Графита . . . . .	3,13 „
Si . . . . .	0,36 „
Mn . . . . .	0,57 „
P . . . . .	0,29 „

Чугунъ по пробамъ имѣлъ свѣтлосѣрый цвѣтъ, очень однородный изломъ, былъ мягокъ и далъ превосходную отливку. Всѣ перья залились вполне удачно. Впослѣдствіи выступы *b* и *b'* у перьевъ были обрублены и вся внутренняя поверхность турбинныхъ ободьевъ провѣрена, причемъ ей была придана форма правильнаго круга въ 10 ф. діаметромъ.

Крестовина турбины съ 6 ручками была отлита отдѣльно и каждая ручка скрѣплена съ ободомъ 4 болтами. Щитъ устроенъ рациональный и работа въ настоящее время постоянно происходитъ при вполне открытомъ запорѣ *A* (Фиг. 10 Таб. VI и VII *bis*,). Регулированіе расходомъ воды производится единственно щитомъ *B*. Обѣ его половинки раздвигаются легко, но, къ сожалѣнію, очень медленно, что иногда бываетъ неудобно. При прокаткѣ болванки и полуарья <sup>1)</sup> многіе мастера привыкли работать при большемъ числѣ оборотовъ, чѣмъ при прокаткѣ паръ. Поэтому машинисту часто приходится то убавлять, то прибавлять число открытых оконъ, и работу эту желательно было бы производить легко и быстро.

Изъ остальныхъ частей турбины можно упомянуть еще о маховомъ колесѣ. Оно дѣлаегъ 63 оборота въ минуту и имѣетъ діаметръ въ 18 ф. Скорость на средней окружности:

$$V = \frac{3,14 \times 18 \times 63}{60} = 59,3 \text{ ф. (почти 17 metr.).}$$

<sup>1)</sup> Кровельное желѣзо выкатывается съ трехъ нагрѣвовъ. Красная болванка (длина=5,7<sub>6</sub> дюйм., ширина=31") выкатывается сперва въ короткіе листы, которые складываются по три (полуарья). По прокаткѣ полуарья получаютъ листы, которые, сложенные по четыре (пара) прокатываются до требуемой длины кровельнаго желѣза.



Вѣсъ его обода = 760 пуд.

$$\text{Живая сила маховика} = \frac{760 \cdot (59,3)^2}{2 \times 32,2 \times 15} = 2766 \text{ лошадиных силъ, т. е.}$$

превосходить въ 46 разъ силу турбины.

Благодаря такому сильному маховому колесу, работа идетъ очень быстро и машина нисколько не замедляетъ хода даже при прокаткѣ полупарья, причемъ нажимъ бываетъ всего сильнѣе. Всѣ толчки и удары въ валкахъ настолько смягчаются маховымъ колесомъ, что до сихъ поръ не сломался ни одинъ зубецъ у обѣихъ передаточныхъ шестеренъ. Вообще турбина, со времени пуска въ ходъ, т. е. съ ноября 1884 года, работаетъ безъ малѣйшаго ремонта.

Результаты работы турбины слѣдующіе. При непрерывной работѣ на 4 смѣны въ сутки выкатываютъ отъ 1360—1400 листовъ десятифунтового желѣза (отъ 400—420 пуд. болванки или отъ 340—350 пуд. готовыхъ обрѣзанныхъ листовъ). При этомъ, во время самаго низкаго уровня воды въ прудѣ, турбина работаетъ не болѣе какъ на 4 окна, обыкновенно же бываетъ достаточно открывать 2 окна—при разболваниваніи и при прокаткѣ парь,—и 3 окна—при полупарьѣ. Такой малый расходъ воды побудилъ насъ произвести испытаніе турбины нажимомъ Прони. Рычагъ имѣлъ длину въ 15 ф. и конецъ его давилъ на чашку вѣсовъ съ силою 4,75 пуд. Вѣсъ цѣпи и доски для груза былъ = 2 пуд. Такимъ образомъ вѣсъ нажима, перенесенный въ точку привѣса груза, былъ = 6,75 пуд. Шкивъ нажима былъ наложенъ и закрѣпленъ на мѣстѣ снятой большой шестерни на турбинномъ валу. Во время опыта было открыто всего одно окно  $i=1$ . Полная разность уровней воды въ прудѣ и въ водоотводной канавѣ была въ этотъ день  $H=30,8$  ф., а разстояніе отъ направляющаго аппарата до воды =  $4\frac{1}{3}$  ф., слѣдовательно, напоръ  $H=26,5$  ф. Сѣченіе окна направителя  $F=1,5 \times \frac{2}{12} = 0,25$  кв.ф.

Расходъ воды:

$$Q=0,9 \text{ } F.i \sqrt{2gH}=0,9 \frac{1}{4} \cdot \sqrt{2 \times 32,2 \times 26,5} = 9,25 \text{ куб. ф.}$$

Теоретическая работа воды:

$$T=\triangle QH=1,73 \cdot 9,25 \cdot 30,8 = 493 \text{ пудофута.}$$

Когда деревянные обоймы были прижаты къ шкиву, то при грузѣ въ 2,625 пуда (всего  $6,75+2,625=9,38$  п.) турбина вращалась довольно равномерно и дѣлала 22 оборота въ минуту.

Полезная работа на валу:

$$T'=\frac{2\pi R.n.N}{60}=\frac{2 \cdot 3,14 \cdot 15 \cdot 22 \cdot 9,38}{60} = 324 \text{ пудофута.}$$

Вѣсъ колеса турбины = 515 пуд.; вѣсъ вала турбины = 62 пуд. Всего давленіе на шейки = 577 пуд. При коэффициентѣ тренія  $f=0,1$  и діаметрѣ шеекъ  $d=7'$  работа тренія на валу турбины:

$$T = \frac{0,1.517.3,14.\frac{7}{12}.22}{60} = 38,75 \text{ пудовъфут.}$$

Поэтому коэффициентъ полезнаго дѣйствія турбины

$$\kappa = \frac{324 + 38,75}{493} = \frac{362,75}{493} = 0,735.$$

Принявъ круглымъ числомъ  $\kappa = 0,7$ , находимъ, что коэффициентъ полезнаго дѣйствія оказался очень высокимъ. Опытъ этотъ былъ произведенъ нѣсколько разъ и результаты получались почти одни и тѣ же.

Чтобы вывести окончательное сужденіе о турбинѣ, мы составили слѣдующую таблицу, изъ которой видѣнъ расходъ воды въ 1 секунду при различныхъ напорахъ.

Т а б л и ц а р а с х о д а в о д ы в ъ 1 с е к у н д у.

Разность уровней въ водоотв. канавѣ.	Напоръ надъ окномъ наплавителей.	Число рабочихъ дней въ году.	Расходъ воды въ кубич. фут.	Сила турбины.	Коэфф. полезн. дѣйств.	Число открытых оконъ.
30,9	6,6	34	18,6		0,7	2
30,8	26,5	5	18,7		0,7	2
30,7	26,4	14	18,9		0,7	2
30,6	26,3	28	19,0		0,7	2
30,4	26,1	16	19,2		0,69	2
30,2	25,9	40	19,5		0,69	2
29,8	25,5	14	20,0		0,68	2
29,4	25,1	7	20,5		0,67	2 1/4
29,0	24,7	2	21,0		0,67	2 1/4
28,9	24,6	2	21,2		0,66	—
28,7	24,4	4	21,4		0,66	—
28,6	24,3	10	21,5		0,66	—
28,5	24,2	6	21,7		0,65	—
28,2	23,9	7	22,1		0,65	2 1/2
27,9	23,6	9	22,6		0,64	—
27,5	23,2	2	23,0		0,64	—
27,3	23,0	5	23,3		0,64	—
27,1	22,8	4	23,5		0,63	2 3/4
26,6	22,3	4	24,2		0,63	—
26,5	22,2	1	24,3		0,63	—
26,3	22,0	2	24,6		0,63	—
26,0	21,7	5	24,9		0,62	—
25,7	21,4	5	25,3		0,62	3
25,5	21,2	3	25,7		0,62	—
25,1	20,8	3	26,0		0,62	—
24,9	20,6	1	26,4		0,62	3 1/4
24,7	20,4	1	26,7		0,61	—
24,3	20,0	2	27,2		0,61	—
24,0	19,7	1	27,5		0,61	—
23,7	19,4	2	28,0		0,61	3 1/2
23,5	19,2	2	28,2		0,61	—
23,2	18,9	3	28,6		0,61	3 1/2
22,9	18,6	1	29,0		0,61	3 3/4
22,8	18,5	3	29,2		0,61	—
22,6	18,3	4	29,4		0,61	—
22,3	18,0	12	29,7		0,6	—
22,0	17,7	6	30,2		0,6	4

46,5 лошадиныхъ силъ.



Изъ этой таблицы можно вывести слѣдующее:

- 1) Средній напоръ въ Нижнетагильскомъ заводѣ за 1885 годъ=28,55 ф.
- 2) Средній расходъ воды въ 1 сек. за цѣлый годъ составляетъ 21,6 куб. ф.
- 3) Средняя величина коэффиціента полезнаго дѣйствія турбины=0,65.
- 4) Сила двигателя для кровельнаго прокатнаго стана должна быть отъ 45—50 лошад. силъ, при маховомъ колесѣ, живая сила котораго превосходитъ силу турбины въ 50—60 разъ. [Живая сила маховаго колеса=
$$=2766 \text{ лошад. силъ. Сила машины}=46,5. \text{ Отношеніе}=\frac{2766}{46,5}=59,4].$$

Въ листокатальной фабрикѣ Нижнетагильскаго завода находятся еще два прокатныхъ стана для кровельнаго желѣза, приводимые въ движеніе турбинами Фонтэна совершенно одинаковаго устройства. Средній расходъ воды каждой изъ этихъ турбинъ въ 1 сек. за цѣлый годъ = 38,5 куб. ф., т. е. въ 1,75 раза болѣе, чѣмъ для турбины Жирарда.

Вѣсъ всѣхъ металлическихъ частей турбины приблизительно=1800 пуд. Вѣсъ маховаго колеса=1258 пуд. Всего 3058 пуд.

Вся постройка была произведена подъ главнымъ наблюденіемъ механика Ниже-Тагильскаго завода, Инженеръ-Технолога В. С. Кононова.

## МѢСТОРОЖДЕНІЯ ЗОЛОТА.

Горн. Инж. К. Кулибина 2.

Помѣщенное въ „Горномъ Журналѣ“ 1885 г. № 11 и 12 извлеченіе изъ сочиненія А. Локка „Gold its occurrence and extraction“ касается весьма интереснаго вопроса о способахъ образованія золотоносныхъ россыпей. Правильное разрѣшеніе этого вопроса, помимо чисто научнаго интереса, можетъ не только оказать большое вліяніе на практическую сторону дѣла, при поискахъ россыпей по открытому уже коренному мѣсторожденію и обратно, но послужить также указаніемъ новыхъ источниковъ для добычи золота, упускавшихся до сихъ поръ изъ виду.

При созиданіи различныхъ теорій, для разрѣшенія вопросовъ, предлагаемыхъ явленіями природы, теоретики раздѣляются, весьма часто, на крайніе лагери, изъ которыхъ каждый старается подчинить всѣ разсматриваемыя имъ явленія какому нибудь подмѣченному имъ закону, не допуская никакихъ уклоненій отъ него и не входя ни въ какіе компромиссы съ теоретиками другаго, перѣдко совершенно противоположнаго взгляда.

При добросовѣстномъ изученіи явленій обѣими сторонами, въ каждой

изъ противоположныхъ теорій заключается часть истины и уклоненій отъ нея, и правильное рѣшеніе находится въ разумномъ примиреніи обѣихъ теорій, признаніемъ совокупнаго дѣйствія силъ природы.

Становясь на эту точку зрѣнія при объясненіи образованія золотоносныхъ россыпей, мы постараемся, помощью накопленныхъ нами фактовъ и наблюденій въ разныхъ мѣстностяхъ Урала, Алтая и Енисейской губерніи, примирить разносторонніе взгляды.

Въ настоящее время все болѣе и болѣе получается извѣстій объ открытіи коренныхъ мѣсторожденій золота на Уралѣ и въ Сибири; въ особенности въ тѣхъ округахъ, гдѣ разработка россыпей стала приходить уже въ упадокъ. Въ Южномъ Уралѣ, въ казачьихъ и башкирскихъ земляхъ Оренбургскаго края, на большей части выработанныхъ приисковъ производится теперь разработка жильныхъ мѣсторожденій. Въ послѣдніе годы открыто значительное число коренныхъ мѣсторожденій въ сѣверной и южной частяхъ Енисейскаго округа, хотя къ разработкѣ ихъ еще почти не приступали. Много открытій подобнаго рода сдѣлано въ Забайкальской области и имѣются также свѣдѣнія о найденныхъ жилахъ на Амурскихъ приискахъ.

Особенный интересъ для изученія соотношенія между коренными мѣсторожденіями и россыпями представляютъ приiski такъ называемой Качкарской системы, на земляхъ Оренбургскихъ казаковъ. Здѣсь на значительномъ протяженіи тянутся сотни выработанныхъ въ прежнее время приисковъ россыпнаго золота и почти повсюду найдены теперь жильныя мѣсторожденія, по большей части въ самыхъ разрѣзахъ, въ плотикахъ выработанныхъ россыпей, частью же и въ ограничивающихъ ихъ увалахъ. Трудно найти болѣе удобную мѣстность, гдѣ бы связь между жильными мѣсторожденіями и россыпями была такъ наглядна.

Образованіе золотоносныхъ россыпей обыкновенно приписывалось разрушенію и размыву золотосодержащихъ жилъ и распредѣленію образовавшихся такимъ образомъ обломковъ въ видѣ пласта, содѣйствіемъ преимущественно текучихъ водъ, причемъ значительная часть золота освобождалась отъ заключающей ее жильной породы и обломки приняи видъ болѣе или менѣе окатаной гальки, соотвѣтственно силѣ теченія и длинѣ пути.

Такого рода объясненіе казалось вполне удовлетворительнымъ; но нѣкоторыя особенности, свойственныя россыпному золоту, какъ-то: высшая проба россыпнаго золота, сравнительно съ добываемымъ изъ коренныхъ мѣсторожденій, большее число крупныхъ скопленій золота или такъ называемыхъ самородковъ и ихъ сосцевидная форма, и наконецъ, нахожденіе золота въ колчеданахъ, принявшихъ структуру древесныхъ стволовъ,—понудили нѣкоторыхъ ученыхъ заняться изслѣдованіями, которыя навели ихъ на мысль, что большая часть золота, находящагося въ россыпяхъ, могла образоваться на мѣстѣ.

Большинство ученыхъ изслѣдователей мѣсторожденій золота, за весьма



малымъ исключеніемъ ярыхъ послѣдователей огненнаго происхожденія металлосодержащихъ жилъ, согласны въ томъ, что золото въ жилахъ происходитъ изъ тѣхъ породъ, въ которыхъ эти жилы проходятъ, и что оно было извлечено изъ нихъ путемъ растворенія и затѣмъ осажденія вмѣстѣ съ жильною породой и другими минеральными солями въ трещинахъ породъ.

Принимая въ соображеніе значительную массу породъ, чрезъ которую просачивалась вода, орошающая данную трещину, и продолжительность геологическаго періода образованія жилы, нетрудно согласиться, что при самомъ ничтожномъ содержаніи золота въ окружающихъ породахъ, недоступномъ химическому анализу, количество этого металла, сгруппировавшагося въ жилѣ, можетъ быть весьма значительно.

Растворимость золота можетъ считаться вполне доказанною съ тѣхъ поръ, какъ Лоръ указалъ присутствіе золота въ кварцахъ, осаждающихся изъ минеральнаго источника Стимботъ, въ Западной Невадѣ; Зонштадтъ открылъ присутствіе его въ морской водѣ залива Рамси и Дентри—въ водѣ одного изъ рудниковъ Викторіи.

Повидимому труднѣе доискаться причинъ, по которымъ золото изъ слабыхъ растворовъ, въ которыхъ оно находилось, возстановлялось и группировалось въ жилахъ; но эта трудность является лишь потому, что мы, во что бы то ни стало, хотимъ найти универсальную причину этого явленія, тогда какъ въ дѣйствительности здѣсь могли быть въ разныхъ случаяхъ различныя причины. Электромагнитные токи, присутствіе органическихъ веществъ, реакція различныхъ растворовъ, когда трещина находится на спаяхъ различныхъ породъ, могли послужить въ томъ или другомъ случаѣ причиною къ осажденію золота и его спутниковъ въ жилахъ.

Но съ тѣхъ поръ какъ жильное мѣсторожденіе образовалось, дальнѣйшая метаморфизація не остановилась. Въ природѣ совершается постоянное движеніе, постоянное измѣненіе.

Главнѣйшимъ дѣятелемъ метаморфизаціи является вода, которая, проникая растительные слои земли и горныя толщи, или же поднимаясь изъ нѣдръ земли въ видѣ горячихъ ключей, растворяетъ составныя части породъ и осаждаетъ ихъ въ другомъ мѣстѣ, постепенно измѣняя ихъ свойства. Атмосферные дѣятели разрушаютъ выходы горныхъ породъ и долгимъ путемъ движенія и времени сносятъ измельченныя ихъ части въ моря, гдѣ онѣ служатъ матеріаломъ къ образованію осадочныхъ формацій, которыя въ свое время, быть можетъ, подымутся со дна моря въ видѣ суши и новыхъ горныхъ кражей, въ которыхъ снова, подъ вліяніемъ различныхъ силъ природы, будетъ происходить метаморфизація осадковъ, выдѣленіе металлосодержащихъ жилъ и т. д. до тѣхъ поръ, пока существуетъ наша планета,—вѣчное движеніе *perpetuum mobile*. Твердыя вещества нашей земли, хотя болѣе медленно, совершаютъ свой кругъ какъ и вода.

Въ этомъ длинномъ пути преобразованія коры земной, образованіе роз-

сыпей представляет одну изъ первыхъ ступеней. Обломки и продуктыру разшенія коренныхъ мѣсторожденій сносятся въ близъ лежащія низменности, гдѣ и располагаются болѣе или менѣе толстымъ слоемъ. Свойства жилъ и включающихъ ихъ породъ имѣли несомнѣнное вліяніе на свойства образовавшейся изъ нихъ розсыпи.

Такъ, въ Южномъ Уралѣ большинство жильныхъ мѣсторожденій заключаются въ березитѣ, причемъ березитъ разрушается гораздо быстрѣе жилы, и продуктомъ его разрушенія являются не обломки березита, но весьма тонкая глина. Разрушеніе березита замѣчается на значительную глубину; такъ на глубинѣ 30 сажень, въ рудникахъ Качкарской системы Оренбургскаго края, хотя березитъ и представляетъ собою твердую массу, для выработки которой употребляется иногда динамитъ, но связь частей его уже на столько нарушена дѣйствіемъ подземныхъ водъ, что, по обнаженіи его, онъ быстро распадается и превращается въ плавучую глину. Розсыпи, образовавшіяся въ этой мѣстности отъ разрушенія горныхъ породъ, состоятъ преимущественно изъ кварцевъ различной окраски, съ примѣсью кремнистыхъ сланцевъ, если въ строеніи площади орошенія участвовали также пласты этихъ сланцевъ. Нѣкоторые известняки и сланцы также весьма мало противостоятъ разрушенію и превращаются въ тонкій матеріалъ, входя въ составъ розсыпи только въ исключительныхъ случаяхъ, въ видѣ глинъ. Въ другой мѣстности того же края, по системѣ р. Каменки, гдѣ проходятъ толщи метаморфизованныхъ известняковъ, прорѣзанныхъ выходами діорита и березита, мы встрѣчаемъ въ розсыпяхъ Каменно-Александровскаго и сосѣднихъ съ нимъ пріисковъ болѣе разнообразный составъ галекъ. Еще болѣе разнообразія въ составѣ розсыпей находимъ мы въ башкирскихъ земляхъ Верхнеуральскаго уѣзда и въ Міасскихъ пріискахъ Златоустовскаго округа. Въ Алтайскомъ округѣ, гдѣ не замѣченъ до сихъ поръ березитъ, въ составѣ розсыпей преобладаютъ обыкновенно зеленокаменные породы, порфиры, яшмы, кремнистые, глинистые, хлоритовые и слюдянные сланцы, известняки, гранитъ, песчаники и кварцы. Въ составѣ Енисейскихъ розсыпей являются преимущественно сіениты, кварцы, песчаники, граниты, известняки и сланцы.

На составъ розсыпи, кромѣ геогностическаго строенія мѣстности, имѣло большое вліяніе и топографическое ея положеніе. Тамъ, гдѣ рельефъ мѣстности былъ пологій и теченіе водъ недостаточно сильное, золотосодержащій пластъ заключаетъ большое количество глины; въ мѣстностяхъ же крутыхъ, или гдѣ протекали значительныя массы воды, розсыпи бываютъ каменисты. Весьма характерными представителями розсыпей того и другаго рода являются въ Міасскомъ округѣ розсыпи Царево-Александровская и Верхне-Міасская. Знаменитая своими крупными самородками Царево-Александровская розсыпь залегаетъ въ пологой, болотистой мѣстности, по которой медленно пробирается небольшая рѣчка Ташкутаранка. Изслѣдованный мною въ 1882 году Кащеевскій разрѣзъ этой розсыпи, представляетъ собою пластъ глины съ



весьма нобольшимъ количествомъ твердыхъ, преимущественно известковыхъ и кварцевыхъ галекъ, нокающійся на разрушенномъ уралитовомъ сланцѣ. Верхне-Міасская розсыпь, расположенная въ долину Міасса, обильной водою, съ обширной площадью орошенія, состоитъ почти исключительно изъ обломковъ известняка, почти не связанныхъ глиною.

На количество глины въ розсыпяхъ имѣла вліяніе большая или меньшая быстота теченія, сносившаго разрушенный матеріалъ на мѣсто залеганія розсыпи. Быстрота эта измѣнялась съ количествомъ выпадавшихъ водъ и съ уменьшеніемъ уклопа, происходящимъ отъ наполненія низменности осадками розсыпи, но иногда случайныя причины, какъ на примѣръ запруды, могли временно замедлять быстроту теченія. Поэтому, хотя въ большинствѣ случаевъ мы замѣчаемъ въ верхнихъ слояхъ розсыпи болѣе мелкій матеріалъ, чѣмъ въ нижнихъ, но нерѣдко наблюдается и перемежаемость наслоенія.

Разсмотрѣвъ вліяніе на свойство розсыпей горныхъ породъ, входящихъ въ составъ окружающей мѣстности, гдѣ осаждались розсыпи, мы перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію въ нихъ золота.

Хотя золотосодержащею породою въ жильныхъ мѣсторожденіяхъ Урала и Сибири является преимущественно кварцъ, но далеко не исключительно. Такъ, вблизи розсыпи Каменно-Александровскаго прииска проходитъ жила известковаго шпата съ вкрапленнымъ золотомъ, послужившая, по всему вѣроятію, однимъ изъ главныхъ источниковъ золота, заключающагося въ этой розсыпи. Вблизи Кащеевскаго разрѣза Царево-Александровской розсыпи находится мѣсторожденіе, представляющее трещину въ березитѣ, раздутости или гнѣзда которой выполнены бѣлою глиною, въ которой попадались самородки золота до 6 золотниковъ вѣсомъ. Въ одномъ такомъ гнѣздѣ было найдено нѣсколько золотинокъ, общій вѣсъ которыхъ составлялъ 33 фунта. Владимірская жила Александро-Невскаго прииска, въ Качкарской системѣ, представляла собою тонкія трещины въ березитѣ, наполненныя желтою охрою и мелкими кристаллами кварца съ прелестными волосистыми нитями золота, переплетшимися подобно моху. Золото заключается иногда непосредственно въ змѣвикахъ. Примѣръ тому мы видѣли въ Балбуковской дачѣ, на земляхъ башкиръ Каратобыно-Баратабынскихъ.

Кварцъ золотосодержащихъ жилъ имѣетъ весьма разнообразный характеръ. Въ нѣкоторыхъ мѣсторожденіяхъ онъ имѣетъ сливное сложеніе, съ занозистымъ изломомъ, и обладаетъ большою вязкостью; въ другихъ онъ молочнобѣлый, болѣе хрупкій или стекловидный, полупрозрачный, ноздреватый и сильно разфѣденный, или распадающійся на мелкія пластинки. Въ одномъ мѣсторожденіи, не далеко отъ станціи Кособродской, въ Южномъ Уралѣ, встрѣчается кварцъ, имѣющій видъ пемзы, плавающій на водѣ и заключающій въ себѣ едва замѣтныя для глаза блески золота. Золото въ крупныхъ отдѣлностяхъ встрѣчается и въ плотныхъ кварцахъ, примѣръ тому Маріинская жила Міасскихъ приисковъ, и въ мягкой глинѣ, какъ въ

вышеупомянутой Кацеевской жилѣ. Но самая значительная часть золота заключается въ невидимыхъ для глаза частицахъ, весьма часто въ тѣсномъ смѣшеніи съ сѣрнистыми, мышьяковистыми и другими соединеніями желѣза и другихъ металловъ. Такъ въ Успенскомъ приискѣ Качкарской системы было добыто болѣе ста пудовъ золота; но крупныхъ скопленій и вообще видимаго золота было немного, большинство же богатой руды, доходящей содержаніемъ до 3 фунтовъ въ 100 пудахъ, состояло изъ плотнаго кварца, сильно проникнутаго мышьяковымъ колчеданомъ, безъ видимыхъ скопленій золота. Жила эта была найдена въ разрѣзѣ выработаннаго прииска, изъ котораго было добыто значительное количество розсыпнаго золота.

Въ послѣднее время у насъ было обращено вниманіе на то обстоятельство, что многія золотосодержащія руды даютъ при обработкѣ амальгамацией лишь самую незначительную часть заключающагося въ нихъ золота. Такимъ образомъ намъ извѣстно, что откидные пески (шламы) многихъ приисковъ Качкарской системы содержать въ себѣ гораздо болѣе золота, чѣмъ сколько было получено при первоначальной обработкѣ рудъ амальгамацией. Руды, открытыя на приискахъ Ононской компаніи въ Забайкальской области при пробѣ амальгамацией дали 14 золотниковъ отъ 100 пудовъ, при обработкѣ же хлоромъ, послѣ обжига (опыты произведены въ Швеціи), показали содержаніе свыше 2 фунтовъ отъ 100 пудовъ. Образцы жильной породы одного изъ приисковъ Енисейской системы, по р. Енашимо, дали при пробѣ амальгамацией высшую пробу—9 золотниковъ 69 долей; при опробованіи же въ химической лабораторіи, содержаніе ихъ оказалось болѣе 1 фунта въ 100 пудахъ. Должно полагать, что подобное отношеніе амальгамирующагося, то есть чистаго металлическаго золота, въ жильныхъ мѣсторожденіяхъ существуетъ въ большемъ числѣ мѣсторожденій, такъ какъ тщательныя изслѣдованія рудъ хотя и были произведены въ рѣдкихъ случаяхъ, но почти всегда съ одинаковымъ результатомъ, указывающимъ на вышеупомянутое явленіе.

Если мы примемъ даже, что все полученное амальгамированными пробами золото происходило изъ крупныхъ зеренъ и скопленій золота, то и тогда отношеніе крупныхъ частицъ золота къ золоту, находящемуся въ мельчайшемъ раздробленіи, будетъ весьма ничтожно.

Вообще, число мѣсторожденій, въ которыхъ часто встрѣчаются крупныя скопленія золота, составляетъ небольшую часть извѣстныхъ до сихъ поръ на Уралѣ и въ Сибири мѣсторожденій.

При образованіи розсыпей, частицы золота, крупностью въ величину мелкой дроби, не говоря уже о самородкахъ выше 1 золотника вѣсомъ, свободныя отъ заключающей ихъ породы, какими мы обыкновенно видимъ ихъ въ розсыпяхъ, могли выдѣлиться только изъ тѣхъ мѣсторожденій, въ которыхъ жильная порода легко разрушалась, какъ напримѣръ въ тѣхъ случаяхъ, когда она состояла изъ мягкихъ глинъ (какъ въ Кацеевской жилѣ), или известковаго шпата (въ Андреевской жилѣ, близъ Каменно-Александровскаго



приска), или же когда золото заключалось въ пустотахъ кварца, выполненн-ныхъ охрою. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда золото находилось бы и въ круп-ныхъ скопленіяхъ, но въ твердомъ кварцѣ, какъ напримѣръ въ Маріинской жилѣ Міасскихъ приисковъ, въ розсыпи могутъ попадаться кварцевыя гальки съ большимъ количествомъ золота, но свободныя зерна золота не могутъ быть въ большомъ количествѣ, такъ какъ золото стирается гораздо легче, чѣмъ кварцъ, и, прежде чѣмъ совсѣмъ отъ него освободиться, золото должно было истереться въ пыль.

Весьма часто, и совершенно ошибочно, процессъ образованія розсыпей называютъ естественнымъ обогащеніемъ продуктовъ разрушенія жильныхъ мѣсторожденій. При образованіи розсыпей не могло происходить обогащенія, такъ какъ прибывающій матеріалъ былъ весьма различной крупности. Вза-мѣнъ отдѣлившихся частицъ жильной породы постоянно приносилась гораздо болѣе значительная масса пустой породы со всей орошаемой мѣстности и поэтому розсыпи гораздо бѣднѣе содержаніемъ золота, чѣмъ жильныя мѣсто-рожденія, снабдившія ихъ этимъ металломъ. Наглядный тому примѣръ мы видимъ въ Южномъ Уралѣ, гдѣ розсыпи были бѣдны и рѣдко доходили до содержанія 1 золотника въ 100 пудахъ, тогда какъ коренныя мѣсторожде-нія золота, найденныя въ плотикахъ розсыпей, содержатъ нерѣдко болѣе 1 ф. въ 100 пудахъ.

Мы не видимъ никакого основанія предполагать, чтобы верхнія, разру-шенныя и смытыя части коренныхъ мѣсторожденій были богаче оставшихся на мѣстѣ и разрабатываемыхъ нынѣ. Намъ извѣстно, что по статистическимъ даннымъ относительно золотосодержащихъ жилъ въ колоніи Викторія, въ Австраліи, собраннымъ на выставку, бывшую въ Мельбурнѣ въ 1866 году, было дознано, что большинство жильныхъ мѣсторожденій съ глубиною дѣла-ются богаче и мощнѣе.

Этотъ выводъ былъ сдѣланъ на основаніи 108 образцовъ, представлен-ныхъ на выставку съ подробнымъ описаніемъ глубины, съ которой они взяты, мощности жилы и средняго содержанія золота въ рудѣ. Правда, что въ боль-шинствѣ случаевъ наблюдается, что жильныя мѣсторожденія въ верхнихъ горизонтахъ своихъ содержатъ болѣе свободного металлическаго золота, чѣмъ на глубинѣ, гдѣ оно весьма часто находится въ смѣси съ сѣрнистыми и мышьяковистыми соединеніями металловъ; но въ настоящее время разработка жильныхъ мѣсторожденій на Уралѣ и въ Сибири находится еще въ верхнихъ горизонтахъ, и данныя, сообщенныя нами выше, относятся къ верхнимъ ча-стямъ жилъ.

Откуда же въ розсыпяхъ мы имѣемъ такое обиліе золота въ крупинкахъ и самородкахъ?

Мы уже указывали, что золото въ подобномъ видѣ не могло выдѣлиться изъ твердаго кварца. Изъ большого числа видѣнныхъ нами мѣсторожденій Урала и присланныхъ намъ образцовъ золотосодержащихъ рудъ разныхъ

мѣстностей Сибири, мы можемъ привести весьма мало примѣровъ такихъ мѣсторожденій, которыя могли бы выдѣлить изъ себя при разрушеніи зернистое золото.

Зерна розсыпнаго золота почти никогда не имѣютъ блестящаго вида и наружности отшлифованнаго металла; они всегда имѣютъ матовую поверхность и нерѣдко покрыты оболочкою желѣзнаго окисла въ видѣ шолухи или кожуха. Въ теченіи болѣе тридцати лѣтъ мы имѣли случай наблюдать большое количество золота различныхъ мѣстностей и никогда почти не встрѣчали золотинокъ съ гладкою, блестящею поверхностью. Даже самыя мелкія частицы розсыпнаго золота своею матовою поверхностью рѣзко отличаются отъ блесковъ золота, получаемыхъ при пробной промывкѣ толченаго золотосодержащаго кварца, гдѣ частицы золота подвергаются сильному тренію.

Механическое сплоченіе мелкихъ частицъ золота мы также не имѣемъ никакого основанія допустить. Остается только одинъ путь къ объясненію, имѣющій за собою много вѣроятности,—это дальнѣйшая метаморфизація пластовыхъ мѣсторожденій и концентрація золота въ розсыпяхъ, происходящая отъ растворенія золота изъ продуктовъ разрушенія жильныхъ породъ, богатыхъ микроскопически распределеннымъ золотомъ, и осажденія его около зеренъ свободного золота и другихъ веществъ.

Противъ этого мы встрѣчаемъ возраженіе, что въ такомъ случаѣ розсыпное золото должно было бы чаще являться въ видѣ кристалловъ и дендритовъ, а не въ видѣ зеренъ и чешуекъ различныхъ формъ. Мы можемъ указать на это, что кристаллически золото встрѣчается рѣдко и въ жильныхъ мѣсторожденіяхъ, гдѣ оно тоже является наиболѣе въ видѣ блесковъ и зеренъ различной неправильной формы. Кристаллическое золото встрѣчается и въ розсыпяхъ и мы имѣемъ прекрасный образецъ октаэдрическаго золота изъ одной розсыпи Миасскихъ приисковъ. Наконецъ форма золота, по всему вѣроятію, обуславливалась здѣсь нѣсколькими другими условіями осажденія, чѣмъ въ жильныхъ мѣсторожденіяхъ.

Растворимость золота вполне доказана. Общепринятое ученіе объ образованіи жильныхъ мѣсторожденій допускаетъ, что золото извлекалось путемъ растворенія изъ окружающихъ породъ и концентрировалось въ жилахъ. Нѣтъ никакого основанія не допускать вѣроятности, что въ пластовыхъ мѣсторожденіяхъ, какими являются золотоносныя розсыпи, золото, заключавшееся въ богатыхъ этимъ металломъ обломкахъ или галькахъ жильной породы, въ которой оно было распределено въ весьма раздробленномъ состояніи, могло растворяться.

Прекрасные опыты Вилькинсона указали на условія, при которыхъ происходитъ осажденіе золота изъ слабыхъ растворовъ около какого нибудь ядра, имѣющаго сродство съ золотомъ. Всѣ эти условія встрѣчаются въ каждой розсыпи. Нахожденіе сѣрнаго колчедана, принявшаго структуру дерева и заключающаго въ себѣ золото, не можетъ быть объяснено никакимъ



другимъ путемъ, какъ осажденіемъ золота изъ раствора въ самой розсыпи. Слѣды метаморфизаціи розсыпныхъ мѣсторожденій мы замѣчаемъ и на другихъ веществахъ. Въ нижнихъ слояхъ розсыпей встрѣчается весьма часто такъ называемая запека, которая есть ничто иное какъ конгломератъ, состоящій изъ галекъ розсыпи, связанныхъ желѣзистымъ, кремнистымъ или известковымъ цементомъ. Нерѣдко также случается находить гальки горныхъ породъ, совершенно разрушившихся и распадающихся отъ самаго легкаго удара, очевидно пришедшихъ въ это состояніе разрушенія на мѣстѣ своего нахожденія, потому что въ этомъ видѣ онѣ не могли быть принесены потокомъ, не распавшись на мелкія части. Въ 1864 году, на одномъ изъ приисковъ, по системѣ рѣки Мурожной, въ Южной части Енисейскаго округа, при промывкѣ золота, въ теченіи нѣсколькихъ дней, вмѣсто чернаго шлиха магнитнаго желѣзняка, почти всегда сопровождающаго розсыпное золото, получался на вашгердѣ порошокъ самородной мѣди. При разсмотрѣніи подъ микроскопомъ, этотъ мѣдный шликъ обнаруживалъ кубическіе кристаллы, сростки, а также неправильныя зерна и, по всему вѣроятію, былъ продуктъ осажденія изъ раствора на самомъ мѣстѣ нахожденія.

Разсмотрѣвъ въ вышеупомянутой статьѣ о мѣсторожденіяхъ золота всѣ возраженія противъ мѣстнаго образованія этого металла въ розсыпяхъ, мы не встрѣчаемъ въ числѣ этихъ возраженій ни одного достаточно вѣскаго. Всѣ они высказаны главнѣйше профессоромъ Д. С. Ньюбери и представляютъ собою повтореніе статьи его „Происхожденіе и распредѣленіе золота“, помѣщенной въ Горномъ Журналѣ 1882 года № 6, въ которой г. Ньюбери старается опровергнуть ученіе о мѣстномъ образованіи золота въ розсыпяхъ, которое онъ называетъ химическою теоріею.

Мы постараемся вкратцѣ разобрать высказанныя имъ опроверженія.

Послѣдователи химической теоріи, говоритъ г. Ньюбери, въ защиту ея приводятъ слѣдующіе факты: 1) въ кварцевыхъ жилахъ весьма рѣдко попадаются самородки и вообще массы золота болѣе или менѣе значительныхъ размѣровъ, между тѣмъ какъ въ розсыпяхъ они встрѣчаются часто; 2) золото, получаемое отъ промывки песковъ розсыпей, оказывается болѣе чистымъ, чѣмъ золото, получаемое изъ сосѣднихъ кварцевыхъ жилъ; 3) поверхность самородковъ, находимыхъ въ розсыпяхъ, является иногда неровною и шероховатою; 4) извѣстны многіе примѣры нахожденія золота въ органическихъ остаткахъ, погребенныхъ въ розсыпяхъ; 5) способность золота переходить въ растворъ доказана многочисленными опытами.

Въ опроверженіе перваго пункта, Г. Ньюбери приводитъ случай нахожденія большаго самородка въ кварцевой жилѣ „Monumental“ въ Калифорніи и затѣмъ, не отвергая, что самородки встрѣчаются гораздо чаще въ розсыпяхъ, замѣчаетъ, что явленіе это легко объясняется тѣмъ фактомъ, что розсыпи представляютъ собой обломочный матеріалъ отъ разрушенія громадныхъ площадей, заключающихъ золотоносныя кварцевыя жилы, которыя могли

быть смыты на глубину нѣсколькихъ тысячъ футовъ, и что выработки, произведенныя въ кварцевыхъ жилахъ руками человѣка, весьма ничтожны по сравненію съ указанными процессами.

Не оспаривая, что искусственныя выработки, въ общемъ смыслѣ, составляютъ ничтожную часть по сравненію съ разрушеніями, произведенными продолжительнымъ и постояннымъ дѣйствіемъ силъ природы, мы можемъ, однако, привести нѣсколько частныхъ примѣровъ, гдѣ разрушеніе это не могло быть очень глубоко. Въ весьма многихъ Уральскихъ округахъ и въ особенности въ южномъ Уралѣ, долины, въ которыхъ залегаютъ розсыпи, по сравненію съ окружающими ихъ горами находятся на небольшой, относительно говоря, глубинѣ, такъ что разность ихъ горизонтовъ съ линіею водораздѣловъ составляетъ какихъ нибудь 200 или 300 футовъ, то-есть такую глубину, на какой въ настоящее время производится разработка жильныхъ мѣсторожденій, и во всѣхъ этихъ частныхъ случаяхъ количество самородковъ, найденныхъ въ данной розсыпи, далеко превышаетъ количество крупныхъ скопленій золота въ разрабатываемыхъ въ самой почвѣ розсыпи жилахъ. Предположеніе Г. Ньюбери, что жилы были разрушены на нѣсколько тысячъ футовъ глубины, никакъ нельзя считать примѣнимымъ ко всѣмъ золотоноснымъ мѣстностямъ, тѣмъ болѣе, что выходы нѣкоторыхъ жилъ, несомнѣнно послужившихъ къ образованію розсыпи, находятся недалеко отъ верхней линіи хребта, ограничивающаго долину, и для подтвержденія предположенія Г. Ньюбери надо принять, что весь хребетъ горъ былъ нѣкогда выше на нѣсколько тысячъ футовъ, чему однако нѣтъ фактическихъ доказательствъ. Масса разрушенныхъ породъ, постоянно увлекаемая рѣками въ море, происходитъ отъ громадности площади орошенія, и для этого нѣтъ никакой необходимости предполагать чрезмѣрно большую глубину разрушенія. Образованіе болѣе глубокихъ долинъ и слѣдовательно болѣе сильное разрушеніе и размывъ наблюдаются у насъ на Кавказѣ и въ Туркестанской области, гдѣ встрѣчается въ розсыпяхъ только весьма мелкое золото, что же касается восточнаго склона Урала и тѣхъ округовъ Сибири, которые намъ удалось наблюдать и гдѣ особенно развита золотопромышленность и было найдено много значительныхъ самородковъ, то долины этихъ мѣстностей не особенно глубоки. Вообще намъ кажется, что чѣмъ энергичнѣе было разрушеніе и смываніе породъ, тѣмъ менѣе было возможности крупнымъ скопленіямъ золота сохранить свой объемъ и тѣмъ скорѣе они должны были истереться; а потому объяснять большое нахожденіе самородковъ громадною энергіею разрушенія, мы считаемъ несовсѣмъ основательнымъ.

Возражая на 2-й и 3-й пункты, г. Ньюбери соглашается опять съ самымъ фактомъ разности пробъ розсыпнаго и жильнаго золота, но объясняетъ его большею легкостью растворенія серебра и слѣдовательно раствореніемъ съ поверхности золотинъ, отчего, по его мнѣнію, происходитъ также неровность и шероховатость самородковъ. Это возраженіе не оправдывается наблю-



деніями. Обыкновенно проба золота изъ одной и той же розсыпи бываетъ постоянна и почти не измѣняется для всей розсыпи; если же согласиться съ мнѣніемъ профессора Ньюбери, то каждая золотинка розсыпи будетъ имѣть свою особенную пробу, въ зависимости отъ отношенія поверхности къ объему, и потому постоянство общей пробы не можетъ быть, и притомъ мелкое золото должно быть гораздо выше пробою, чѣмъ крупное, чего вовсе не наблюдается въ дѣйствительности. Этимъ же явленіемъ вытравливанія серебра г. Ньюбери объясняетъ и наружную шероховатость самородковъ.

Затѣмъ, подтверждая растворимость золота въ природѣ и образованіе въ розсыпяхъ сѣрныхъ колчедановъ съ богатымъ содержаніемъ золота, замѣстившихъ собою кору древесныхъ стволовъ, г. Ньюбери соглашается, что золото могло осаждаться въ розсыпяхъ изъ раствора; но почему то, совершенно бездоказательно, прибавляетъ: „но это, конечно, не можетъ относиться къ самородкамъ и мелкому шлиховому золоту“.

Далѣе г. Ньюбери приводитъ факты, противорѣчащіе, по его мнѣнію, химической теоріи. Факты эти однако указываютъ лишь на то, что золотосодержащія розсыпи находятся дѣйствительно въ тѣсной связи съ коренными мѣсторожденіями этого металла и что мѣсторожденія эти во всякомъ случаѣ служили необходимымъ матеріаломъ для образованія розсыпей. Связь между коренными мѣсторожденіями на столько ясна, что отрицать ее было бы совершенно абсурдомъ.

Мы обратимъ еще вниманіе на слѣдующее свойство нашихъ розсыпей. Большинство ихъ, за исключеніемъ такъ называемыхъ верховиковъ, представляетъ собой золотосодержащій пластъ, покоящійся на болѣе или менѣе разрушенной коренной породѣ и прикрытый толщами несодержащихъ золото наносовъ, называемыхъ торфомъ. Въ составѣ этого торфа, надъ золотосодержащимъ пластомъ, обыкновенно залегаетъ ничѣмъ неотдѣленный и мало отличающійся отъ него по составу породъ пластъ розсыпи, не содержащій золота, иногда чередующійся съ толщами глины, иногда же смѣняющійся непосредственно глиною и затѣмъ слѣдуетъ растительная земля. Этотъ порядокъ наслоенія почти никогда не нарушается. Изрѣдка случается встрѣтить два или даже три золотосодержащихъ пласта; но они всегда раздѣлены между собою такъ называемымъ ложнымъ, обыкновенно глинистымъ плотикомъ, но общій порядокъ наслоенія все таки остается тотъ же, и мы не знаемъ примѣра гдѣ бы золотосодержащій пластъ лежалъ поверхъ пустыхъ наносовъ. Случается, что въ золотосодержащемъ пластѣ золото распредѣляется гнѣздами или болѣе богатые прослойки занимаютъ среднюю или даже верхнюю часть пласта, но въ общемъ золотосодержащій пластъ занимаетъ нижнюю часть наслоенія. Исключеніе изъ этого правила составляютъ только выносы верховиковъ и розсыпей изъ крутыхъ побочныхъ логовъ. Такъ, при шурфовкѣ р. Малаго Каучака, въ системѣ р. Лебеда, въ Алтайскомъ округѣ, надъ убогимъ золотосодержащимъ пластомъ, лежащимъ на плотикѣ, встрѣченъ былъ нами тонкій пластъ

болѣе богатой розсыпи, который оказался выносомъ или хвостомъ богатой золотоносной розсыпи крутаго Викторьевскаго ключа.

Чѣмъ объяснить этотъ неизмѣнный порядокъ наслоенія, при которомъ золотосодержащій пластъ всегда занимаетъ нижнюю часть наслоенія? Нельзя же предположить, что разрушеніе окружающихъ горныхъ породъ, при образованіи розсыпей, начиналось непременно съ жильныхъ мѣсторожденій; а между тѣмъ, въ противномъ случаѣ, нижняя часть котловины или русла могла бы заполнить крупными обломками и гальками пустой породы, чрезъ которые было бы весьма затруднено проникновеніе золота въ нижнюю часть наслоенія, и мы необходимо должны бы часто встрѣчать такія розсыпи, нижняя часть которыхъ представляла бы собою пустой, несодержащій золота пластъ.

Для объясненія этого свойства розсыпей, мы считаемъ необходимымъ привести здѣсь предположенія, высказанныя французскимъ инженеромъ Лоромъ, послѣ сдѣланнаго имъ обзора Калифорнскихъ мѣсторожденій въ 1862 году.

Какъ извѣстно, этотъ ученый открылъ присутствіе золота въ кремнистыхъ выдѣленіяхъ горячихъ минеральныхъ ключей, въ долину Стимботъ, въ Западной Невадѣ. Краткое описаніе этой мѣстности можно найти въ статьѣ нашей „О мѣсторожденіяхъ золота“, помѣщенной въ „Горномъ Журналѣ“ 1872 г. № 2. Но въ высшей степени интересны, по отношенію къ разсматриваемому нами вопросу, выводы, къ которымъ приходитъ Лоръ, на основаніи изслѣдованія ключей Стимботъ <sup>1)</sup>.

„Такимъ образомъ, горячія воды долины Стимботъ наглядно подтверждаютъ справедливость теоріи, разсматривающей нѣкоторый классъ металлоносныхъ мѣсторожденій, какъ осадки, выдѣляемые минеральными водами въ трещинахъ, ими проходимыхъ, и кромѣ того устанавливають связь между металлоносными осадченіями въ глубинѣ и мѣсторожденіями, разрабатываемыми въ пластахъ осадочнаго образованія.

„Возвращаясь къ минеральнымъ ключамъ Стимботъ, замѣчаемъ, что дѣятельность изверженія не одинакова по всей длинѣ открытыхъ трещинъ; она сосредоточивается около нѣкоторыхъ пунктовъ, представляющихъ собою, какъ бы капалы, чрезъ которые выходятъ растворы минеральныхъ и металлическихъ веществъ и откуда распредѣляются по всѣмъ трещинамъ почвы.

„Медленность, съ которою образуются выдѣленія внутри трещинъ, сравнительно съ громадною массою минеральныхъ водъ, вытекающихъ наружу чрезъ края трещинъ, указываетъ, кромѣ того, что наибольшая часть металлическихъ веществъ можетъ быть тоже увлечена наружу, такъ что если въ числѣ этихъ веществъ заключается такой неизмѣняемый металлъ, какъ зо-

<sup>1)</sup> Annales des Mines 1863. T. III, 3 livraison pp. 423 et 424.



лото, то наружные осадки могутъ занять большое пространство и быть очень богаты, какъ бы ни была узка и ограничена жила, служившая для ихъ выхода наружу“.

Описывая далѣе мѣсторожденія золота въ Будди-плацере, находящемся въ разстояніи отъ 80 до 100 километровъ отъ озера Моно, г. Лоръ замѣчаетъ: <sup>1)</sup>

„Кварцъ этихъ жилъ, подобно кварцу долины Стимбота, полосатый и состоитъ изъ халцедона и обыкновеннаго плотнаго кварца съ жеодами гіалита, окрашенъ вообще окисью желѣза и изрѣдка обнаруживаетъ въ себѣ сѣрный колчеданъ и еще болѣе рѣдко золото. Между тѣмъ, если пробуютъ мыть охристую почву, покрывающую холмы, то всегда находятъ золото. Золото, находящееся около вершины, представляетъ весьма мелкій порошокъ; но, по мѣрѣ того, какъ спускаются ближе къ долинѣ, чешуйки золота дѣлаются тяжелѣе и въ то же время толщина золотосодержащаго осадка увеличивается и достигаетъ, наконецъ, въ уровнѣ долины, 5 метровъ на востокъ и 8 метровъ на западѣ. Самая богатая часть залежи наиболѣе глубокая; она состоитъ изъ тощей глины, заключающей въ себѣ въ огромномъ количествѣ кристаллы и угловатые обломки кварца. Эта золотосодержащая почва отъ вершины до основанія холма не содержитъ никакихъ обкатанныхъ обломковъ; всѣ камни, заключающіеся въ ней, угловаты и происходятъ отъ лежащей внизу почвы. Происхожденіе этой залежи не можетъ быть объяснено образованіемъ наноса отъ разрушенія золотосодержащей породы; но если обратить вниманіе на непрерывность нахождения золота отъ подножія до вершины холма, гдѣ находятся кремнистые выходы, и если сравнить кварцы этихъ выходовъ съ кварцами долины Стимботъ, которые почти совершенно съ ними одинаковы, то приходишь скорѣе къ убѣжденію, что мѣсторожденіе Будди-плацеръ образовалось тѣмъ же путемъ, какъ и Стимботъ, то есть, что кремнеземистые и золотоносные горячіе ключи, которые выходили по трещинамъ, заполненнымъ въ настоящее время золотосодержащимъ кварцемъ, изливались по склону въ долину и осаждали на пути золото и серебро, теперь тамъ находящіеся“.

Подобнаго же рода залежи золотоносныхъ осадковъ указываетъ Лоръ возлѣ богатыхъ кварцевыхъ жилъ Голдъ-Хиль, въ 6 километрахъ отъ озера Уашѣ.

На основаніи этихъ изслѣдованій Лоръ приходитъ къ заключенію, что „образованіе кварцевыхъ золотосодержащихъ жилъ, дѣйствіемъ горячихъ ключей, въ долинѣ Стимботъ, какъ бы воспроизводитъ предъ глазами наблюдателя явленіе, прозвѣдшее древнія жилы. Наконецъ, разрабатываемая въ Голдъ-Хиль и Будди-плацеръ золотосодержащая почва указываетъ, что золото нѣ-

<sup>1)</sup> Annales des Mines. T. III, 3 livraison pp. 426—432.

которыхъ поверхностныхъ мѣсторожденій не происходитъ отъ разрушенія жилъ и что оно, напротивъ, вынесено изъ тѣхъ же очаговъ, тѣми же самыми минеральными растворами, разливавшимися по выходѣ изъ трещинъ по поверхности почвы“.

Это послѣднее обстоятельство приводитъ Лора къ заключенію, что можно пайдти весьма обширные золотосодержащіе наносы въ такой мѣстности, гдѣ встрѣчается малое число жилъ.

Эти предположенія, основанныя на фактическихъ наблюденіяхъ, не противорѣча вышеприведенной общепринятой теоріи образованія коренныхъ мѣсторожденій золота и послѣдующаго мѣстнаго образованія его въ розсыпяхъ, легко объясняютъ замѣчаемый порядокъ наслоенія золотоносныхъ розсыпей, такъ какъ осажденіе золота изъ растворовъ, вытекающихъ въ видѣ минеральнаго ключа изъ трещины, послужившей мѣстомъ образованія жильнаго мѣсторожденія, могло служить концентрированію золота преимущественно въ нижнихъ частяхъ наслоенія розсыпи, такъ какъ вытеканіе этихъ растворовъ должно было предшествовать и затѣмъ сопровождать образованіе розсыпи изъ обломковъ породъ при самомъ его началѣ.

Резюмируя все вышесказанное, мы приходимъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Главнымъ матеріаломъ къ образованію розсыпей служили продукты разрушенія коренныхъ мѣсторожденій золота и осадки изъ минеральныхъ ключей, служившихъ источниками образованія золотосодержащихъ жилъ.

2) Образовавшіяся такимъ образомъ розсыпи подвергались дальнѣйшей метаморфизаціи, при содѣйствіи проникающихъ изъ атмосферы водъ, причемъ золото извлекалось путемъ растворенія его изъ продуктовъ разрушенія жильныхъ породъ, богатыхъ микроскопически-распределеннымъ въ нихъ золотомъ и осажденіемъ его около зеренъ свободного золота и другихъ веществъ, преимущественно въ нижнихъ частяхъ наслоенія розсыпи.

3) Нахожденіе золотоносныхъ розсыпей, въ большинствѣ случаевъ, указываетъ на близость коренныхъ его мѣсторожденій, причемъ мѣсто ихъ нахожденія стоитъ въ зависимости отъ рельефа мѣстности.

Въ заключеніе нашей статьи мы обратимъ особенное вниманіе на слѣдующія соображенія:

Какъ нами было уже замѣчено, большая часть золота въ жильныхъ мѣсторожденіяхъ, обыкновенно, заключается въ видѣ микроскопическихъ частицъ въ жильной породѣ, незамѣтныхъ для невооруженнаго глаза. При образованіи розсыпей отъ разрушенія жильныхъ мѣсторожденій освобождалась въ видѣ зеренъ разной величины лишь незначительная часть запасовъ золота разрушенной части мѣсторожденія, остальная же, наибольшая часть его, должна заключаться въ болѣе или менѣе окатанныхъ обломкахъ жильной породы. Часть золота, при послѣдующей метаморфизаціи розсыпей, выщелачивалась изъ этихъ обломковъ жильной породы; но весьма возможно, что въ нѣкото-



рыхъ розсыпяхъ они сохраняютъ въ себѣ еще значительное количество золота, превышающее количество этого металла, находимое нынѣ въ видѣ зеренъ разной величины. При нынѣшнихъ способахъ разработки розсыпей изъ нихъ добывается лишь чистое золото, освободившееся отъ пустой породы; все же остальное золото, микроскопическое распредѣленное въ обломкахъ жильной породы, остается въ отвалахъ, и такъ какъ оно не можетъ быть обнаружено обыкновенными пробами, то и остается незамѣченнымъ.

Вотъ на это то обстоятельство мы и желали бы обратить особенное вниманіе практиковъ золотопромышленнаго дѣла. Намъ кажется было бы весьма полезно изслѣдовать отвалы крупной гальки и эфелей на выработанныхъ площадяхъ, подвергнувъ ихъ сортировкѣ по породамъ и тщательному испытанію на золото каждый отдѣльный сортъ входящихъ въ сорта ихъ породъ. Само собою разумѣется, что испытаніе должно производиться не обыкновенною промывкою и амальгамаціею; но болѣе дѣйствительными средствами, какъ на примѣръ помощью хлора.

Весьма возможно, что на многихъ уже выработанныхъ пріискахъ, розсыпи которыхъ произошли отъ разрушенія жильныхъ мѣсторожденій, заключавшихъ главную массу драгоцѣннаго металла въ невидимыхъ для глаза частицахъ золота свободнаго или находившагося въ тѣсномъ смѣшеніи съ сѣрнистыми, мышьяковистыми и другими соединеніями желѣза и другихъ металловъ, въ отвалахъ промытыхъ песковъ окажутся запасы золота, стоящіе разработки и гораздо болѣе значительные, чѣмъ какіе были извлечены при промывкѣ розсыпи.

Если предположенія наши оправдаются, то не только самая система добычи золота изъ розсыпей должна измѣниться соотвѣтственно обстоятельствамъ, но и самая развѣдка мѣсторожденій розсыпнаго золота должна будетъ подвергнуться измѣненіямъ, причемъ розсыпи, бѣдныя самороднымъ золотомъ, могутъ оказаться богатыми содержаніемъ его въ остаткахъ жильныхъ породъ, образовавшихъ розсыпь.

Съ начала открытія золота въ Россійской Имперіи до настоящаго времени добыто болѣе 88,000 пудовъ золота, преимущественно изъ розсыпей, и если въ пріискахъ, считавшихся уже совсѣмъ выработанными, окажутся еще значительные запасы золота, то дѣятельность въ оупустѣвшихъ округахъ закипитъ съ новою силою.

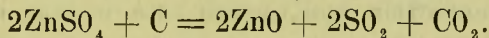
Мы надѣемся, что указанія наши побудятъ предприимчивыхъ людей начать изслѣдованія въ указанномъ нами направленіи и отъ всей души пожелаемъ имъ успѣха.

## ЗАМѢТКА ОБЪ ОБЖИГАНИИ ЦИНКОВОЙ ОБМАНКИ.

Малера (Mahler) <sup>1)</sup>.

Извлеченіе цинка изъ цинковой обманки, въ печахъ, гдѣ происходитъ возстановленіе металла, находится въ тѣсной зависимости, по крайней мѣрѣ въ извѣстныхъ предѣлахъ, отъ тщательности, съ которою производится обжиганіе руды. Большинство металлурговъ считаютъ потеряннымъ тотъ цинкъ, который поступаетъ въ тигли въ видѣ сѣрнистаго соединенія или сѣрно-кислой соли. Дѣйствительно, сѣрнистый цинкъ не возстановляется углемъ при той температурѣ, которая имѣетъ мѣсто въ печахъ, примѣняемыхъ при выплавкѣ цинка.

Между тѣмъ сѣрнокислый цинкъ можетъ вполне лишиться своей сѣрной кислоты, какъ это показываетъ слѣдующее уравненіе:



Но такая реакція имѣетъ мѣсто только при температурѣ темнокраснаго каленія; при температурахъ же болѣе высокихъ, сѣрнокислый цинкъ, наоборотъ, превращается въ сѣрнистое соединеніе, которое не возстановляется. Предполагаютъ еще, что все то незначительное количество сѣры, которое поступаетъ въ тигли, увеличиваетъ въ значительной мѣрѣ разфѣданіе послѣднихъ, вслѣдствіе чего продолжительность службы ихъ уменьшается.

Для полного выдѣленія сѣры изъ цинковой обманки, необходимо превратить ее предварительно въ возможно тонокій порошокъ. Въ Обергаузенѣ и во Флонѣ (Бельгія) для этой цѣли дробятъ сперва цинковую обманку при помощи валковъ, а затѣмъ раздробленный матеріалъ просѣиваютъ черезъ барабаны, съ отверстиями въ 0,002 м. діаметромъ. Послѣ этого начинается медленное обжиганіе, причемъ порошокъ цинковой обманки помѣщаютъ на подѣ отражательной печи. Во время этой операціи рабочій долженъ стараться выдѣлить бѣлую часть сѣры, при температурѣ возможно низкой.

При рѣшеніи вопроса — достаточно ли обожжена руда, всегда представляются нѣкоторыя затрудненія. Когда обожженная цинковая обманка, взятая на лопату, не дымится, рабочій выводитъ заключеніе, но часто ошибочное, что операція окончена. Лучше для этой цѣли брать изъ печи немного обожженной руды и разбивать ее. Если раздробленные куски имѣютъ бѣлый цвѣтъ и оказываются довольно рыхлыми, то обжиганіе можно считать достаточнымъ. Если-же, наоборотъ, куски эти будутъ имѣть цвѣтъ желтый или зеленоватый, то необходимо продолжить обжиганіе и усилить огонь.

Однако и это простое испытаніе, —единственное изъ находящихся въ распоряженіи у рабочаго, —весьма часто даетъ результаты ошибочные. Опре-

<sup>1)</sup> Извлечено Г. Л. изъ *Annales des mines*. Tome VII. 3-e livraison. 1885.



дѣленіе сѣры въ рудѣ, произведенное послѣ обжиганія послѣдней, также не даетъ никакихъ практическихъ результатовъ. Въ случаѣ неудовлетворительнаго обжиганія, приходится снова помѣщать руду на подъ печи и обжигать ее вторично. Расходы при этомъ, конечно, удвоятся, но улучшеніе полученнаго продукта не будетъ соотвѣтствовать увеличенію расходовъ и никогда не покроетъ ихъ.

Слѣдующее испытаніе, примѣняемое нынѣ на большомъ числѣ заводовъ, даетъ хорошіе результаты. Прежде чѣмъ разгрузить печь, берутъ предварительно на пробу небольшое количество обожженной цинковой обманки, смѣшиваютъ ее съ желѣзными крошками, помѣщаютъ эту смѣсь въ пробирный цилиндръ и наливаютъ нѣсколько капель соляной кислоты. При этомъ происходитъ болѣе или менѣе сильное выдѣленіе сѣрнистаго водорода, въ зависимости отъ количества сѣрнистаго цинка, заключеннаго въ обожженной рудѣ. При помощи бумаги, пропитанной уксусно-кислымъ свинцомъ, легко убѣдиться въ присутствіи помянутаго газа и даже опредѣлить приблизительно количество сѣры, оставшейся въ обожженной рудѣ.

Когда желаютъ опредѣлить количество неразложившейся сѣрнокислой соли цинка, то небольшое количество обожженной руды выщелачиваютъ горячей водою и опредѣляютъ потомъ густоту полученнаго раствора при помощи ареометра.

### Печи для обжиганія цинковой обманки на заводахъ Обергаузена и Аммеберга.

Для обжиганія цинковой обманки наичаще пользуются печами съ двумя подами, называемыми силезскими, и печами *Гизенклевера*.

На заводѣ въ Обергаузенѣ <sup>1)</sup> имѣются печи той и другой системы; въ Аммебергѣ-же исключительно пользуются силезскими печами, съ приспособленною къ нимъ особою топкою, описаніе которой будетъ помѣщено ниже.

*Силезскія печи въ Обергаузенѣ.* Эти печи имѣютъ слѣдующіе размѣры:

	м.	м.
Сѣченіе рѣшетки . . . . .	0,40	2,00.
Средняя длина подовъ . . . . .	6,50.	
Ширина ихъ . . . . .	2,00.	
Высота свода надъ {	верхнимъ 0,60.	
подомъ. {	нижнимъ 0,50.	

<sup>1)</sup> Заводъ въ Обергаузенѣ принадлежитъ обществу de-la-Vieille-Montagne. Цинковая обманка, которая здѣсь обрабатывается, добывается главнѣйшимъ образомъ изъ рудниковъ, находящихся по берегамъ Рейна. Обожженная руда плавится потомъ въ Борбекѣ, близъ Эссена. Общество de-la-Vieille-Montagne эксплуатируетъ также въ Швеціи прекрасныя мѣсторожденія цинковой обманки въ Аммебергѣ, лежащемъ къ сѣверу отъ озера Веттера.

Въ этихъ печахъ обжигается въ сутки 3 тонны руды, на что расходуется отъ 600 до 700 килогр. мелкаго жирнаго угля, содержащаго 11% золы <sup>1)</sup>. Потеря цинка не превосходитъ 0,75%.

Эта потеря зависитъ главнѣйшимъ образомъ отъ того, что мелкія частицы руды уносятся газами. Дѣйствительно, въ дымоходахъ и въ нижней части трубы находятъ пыль, которая содержитъ до 29,25% окиси цинка.

Чѣмъ мельче раздроблена руда, тѣмъ лучше она обжигается. Чтобы судить о большемъ или меньшемъ совершенствѣ работы, необходимо принимать во вниманіе не только размѣры зерна, но и присутствіе свинцоваго блеска, который постоянно сопровождаетъ цинковую обманку. *Вельтеръ*, горный инженеръ въ Обергаузенѣ, сообщаетъ слѣдующія цифры, которыя даютъ весьма ясное представленіе о результатахъ дѣйствія силезской печи.

Цинковая обманка изъ Штейнбрюкка (Рейнская Пруссія).

	Штуфныя руды.	Дробленая руда.	Шляхъ.	Шламъ.
Свинца въ % . . . .	0,95	4,30	2,82	2,65
Цинка до обжиганія . .	56,40	48,18	44,08	42,24
„ послѣ обжиганія . .	62,48	52,88	49,28	45,58
Сѣры до обжиганія . .	26,00	25,00	25,00	25,00
„ послѣ обжиганія . .	0,57	0,58	0,83	0,66

Добытыя руды дробятся на крупныя куски въ Обергаузенѣ. Мелкіе-же куски, шлихи и шлакъ получаютъ послѣ механической обработки въ Бенсбергѣ, въ Рейнской Пруссіи.

*Печи въ Аммебергѣ.* Силезскія печи въ Аммебергѣ были устроены для обработки рудъ, находимыхъ въ полевошпатовой породѣ и обжигающихся весьма трудно. Многіе геологи, не безъ основанія, считаютъ аммебергскія цинковыя руды за гранулитъ, въ которомъ цинковая обманка замѣщаетъ слюду. Дѣйствительно, здѣшній гранулитъ представляетъ собою самую тѣсную смѣсь съ цинковою обманкою, вслѣдствіе чего, при незначительномъ повышеніи температуры въ печи противъ нормы, полевои шпатъ начинаетъ плавиться и образуетъ съ цинкомъ стекло, изъ котораго уголь не можетъ возстановить металла. Для облегченія обжиганія, цинковая обманка подвергается въ Аммебергѣ тщательной механической обработкѣ. Сверхъ того, довольно высокая цѣна каменнаго угля въ Швеціи побуждаетъ, по возможности, сокращать потребленіе горючаго.

На фиг. 1, 2 и 3 (Табл. VIII) показано устройство печи, имѣющее цѣлью удовлетворить всѣмъ этимъ условіямъ. Топка каждой печи представляетъ собою небольшой генераторъ прямоугольнаго сѣченія, снабженный ступенчатыми колосниками, въ который вдувается воздухъ посредствомъ инжектора Кертинга. Газы, поднимающіеся изъ топки, загораются при соприкосновеніи съ

<sup>1)</sup> Во Фловѣ, въ Бельгіи, въ печи, имѣющія такіе-же размѣры какъ и въ Обергаузенѣ, въ сутки нагружаютъ 2,859 тонны цинковой обманки, притѣмъ расходъ угля, какъ кажется, не превосходитъ 500 килогр.



воздухомъ, поступающимъ въ печь черезъ каналы, проложенные въ порогѣ. Поды устроены здѣсь такъ-же, какъ и въ обыкновенныхъ печахъ.

Въ Аммебергѣ въ каждую печь нагружается въ теченіе сутокъ 3,100 тонны цинковой обманки, причемъ получается 2,385 тоннъ обожженного продукта. Расходы горючаго не превосходятъ 0,575 тоннъ мелкаго угля на 3,100 тонны сырой руды. Десять рабочихъ, въ двѣ смѣны по 12 часовъ каждая, исполняютъ всѣ необходимыя работы при 4 хъ печахъ, составляющихъ одинъ массивъ.

Расходы по обжиганію въ Аммебергѣ не превышаютъ 8 или 10 франковъ на тонну промытой цинковой обманки. Результатъ этой операціи, съ точки зрѣнія совершенства обжиганія, можно считать вполне удовлетворительнымъ, такъ какъ обожженная руда содержитъ только отъ 1,20% до 1,25% сѣры.

*Печи Газенклевера.* Печи Газенклевера, на заводѣ въ Обергаузенѣ, носятъ названіе печей съ однимъ муфелемъ и съ наклонной подовой площадью. Онѣ устроены по образцу печей въ Штольбергѣ и Шоппинитцѣ, описанныхъ въ Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1872, p. 505. Главнѣйшіе размѣры ихъ слѣдующіе:

	м.	м.
Поперечное сѣченіе генератора. . . . .	0,60	1,80
Поверхность муфеля. . . . .	1,80	7,50
„ пода . . . . .	1,80	5,70
„ наклонной площади. . . . .	1,80	10,00

Занимаясь устройствомъ аппарата, пригоднаго для полученія газовъ, богатыхъ сѣрнистой кислотой, *Газенклеверъ* построилъ прекрасную печь для обжиганія цинковой обманки. Въ Обергаузенѣ, въ печахъ *Газенклевера* также подвергаются обжиганію руды изъ Аммеберга, которыя, какъ упомянуто выше, обжигаются вообще очень трудно. Однако, не смотря на присутствіе въ нихъ полеваго шпата, работа при печахъ съ муфелемъ идетъ очень хорошо: сѣра выдѣляется почти совершенно, при температурѣ, сравнительно не высокой, и нѣтъ никакой необходимости оканчивать операцію при длинномъ и сильномъ пламени, какъ это обыкновенно имѣетъ мѣсто при обжиганіи рудъ въ отражательныхъ печахъ. Аналитическія изслѣдованія Вальтера вполне подтверждаютъ выводы, сдѣланные на основаніи практическихъ результатовъ.

Содержаніе сѣры въ %.

Цинковая обманка въ началѣ обжиганія . . . . .	26,44
„ въ нижней части наклонной площади (красное каленіе) . . . . .	8,20
„ при выходѣ изъ муфеля (яркокрасное каленіе). . . . .	6,20
„ по окончаніи обжиганія . . . . .	0,55

Содержаніе сѣры въ рудахъ изъ Аммеберга, по выходѣ ихъ изъ печи *Газенклевера*, измѣнялось въ августѣ 1883 г. въ предѣлахъ отъ 1,30% до 0,55%; этому содержанію для тѣхъ же самыхъ рудъ, которыя обжигались въ силезской печи, соотвѣтствовали 1,32% до 1,40% сѣры.

Въ Обергаузенѣ въ теченіе сутокъ въ каждую печь *Газенклевера* нагружается 3,500 т. руды, на обжиганіе, которой расходуется около 1,050 т. угля. Такимъ образомъ, расходъ горючаго оказывается здѣсь болѣе значительнымъ, чѣмъ при печахъ съ двойнымъ подомъ; но это обстоятельство, до нѣкоторой степени, уравнивается тѣми преимуществами, которыя даетъ болѣе совершенное обжиганіе. Работа при двухъ печахъ задолжаетъ 5 человѣкъ.

Газы, образующіеся при обжиганіи цинковой обманки, содержатъ отъ 6% до 5% сѣрнистой кислоты. Эти газы служатъ для полученія сѣрной кислоты, приготовляемой обществомъ „*Rhénania*“, которое устроило близъ цинковаго завода свинцовыя камеры. Такимъ образомъ здѣсь утилизируется 50% всей сѣры, содержащейся въ рудѣ.

Печи *Газенклевера*, вообще, даютъ весьма хорошіе результаты, но работа при нихъ обходится дороже, чѣмъ при силезскихъ печахъ. Обжиганіе одной тонны цинковой обманки въ силезской печи стоитъ отъ 7 до 8 франковъ; обработка-же того же количества руды въ печи *Газенклевера* обходится не менѣе 12 франковъ. Принимая во вниманіе утилизацію сѣристыхъ газовъ, надо уменьшить, примѣрно на 2 франка, расходы по обжиганію въ муфельной печи. Не смотря на все это, расходы по обжиганію въ подобномъ аппаратѣ оказываются болѣе значительными, чѣмъ при силезской печи. Такимъ образомъ, примѣненіе печи *Газенклевера* не представляетъ никакихъ особыхъ преимуществъ. Заработная же плата рабочимъ при этихъ печахъ весьма значительна. Чтобы уменьшить этотъ расходъ, инженеры въ Обергаузенѣ устроили въ послѣднее время въ одной изъ печей *Газенклевера* автоматическіе гребки. Подобное устройство дало возможность устранить рабочаго, занимавшагося спускомъ цинковой обманки на наклонную площадку, что вызвало существенную экономію.

*Печи съ вращающимися гребками.* Лѣтомъ 1883 года гг. *Росса* и *Вельтеръ* производили опыты надъ двумя новыми печами, предназначавшимся, въ болѣе или менѣе далекомъ будущемъ, замѣнить собою силезскую печь и печь *Газенклевера*.

1) Въ первой печи, построенной по проекту гг. *Росса* и *Вельтера*, продукты горѣнія остаются въ соприкосновеніи съ цинковою обманкою, вслѣдствіе чего сѣристые газы не могутъ быть утилизированы. Печь эта изображена на фиг. 4 и 5 (Таб. VШ). Она состоитъ изъ длиннаго пода *C*, расположеннаго рядомъ съ топкою, и изъ двухъ другихъ подовъ, *A* и *B*, меньшихъ размѣровъ, находящихся одинъ надъ другимъ. Руда, размѣщаемая, какъ въ печи *Герстенѣфера*, бороздчатымъ цилиндромъ на подѣ *A*, падаетъ потомъ на подѣ *B*, и, наконецъ, близъ топки приходитъ въ соприкосновеніе съ пла-



менемъ. Гребки, расположенные какъ показано на приложенномъ рисункѣ, дѣлають въ минуту одинъ оборотъ. Вращательное движеніе этихъ гребковъ воспроизводится вертикальною осью, состоящею изъ двухъ частей: изъ наружной желѣзной муфты, къ которой прикрѣплены гребки, и изъ внутренняго чугунаго пустотѣлаго стержня, приводимаго въ движеніе системою зубчатыхъ колесъ. Подобное устройство имѣеть цѣлю охладять ось, подвергающуюся дѣйствию сильнаго жара, струею воздуха, которая понижаетъ температуру оси и препятствуетъ быстрой ея порчѣ.

Печь гг. *Росса* и *Вельтера* обжигаетъ въ сутки 3 тонны цинковой обманки, на что расходуется 0,750 т. угля. Поверхность ея топки равна 1,40 кв. м., а вся нагрѣвательная поверхность около 22 кв. м.<sup>1</sup> Для ухода за этой печью вполне достаточно одного рабочаго.

2) Другая печь построена по системѣ *Гааса*. Фиг. 6 и 7 даютъ понятіе объ ея устройствѣ. Эта печь предназначена для обжиганія цинковой обманки, отдѣляющей газы, которые содержатъ въ себѣ отъ 6% до 7% сѣрнистой кислоты. Здѣсь, точно такъ-же какъ и въ печи *Газенклевера*, руда изолирована отъ продуктовъ сгоранія каменнаго угля.

Эта новая отражательная печь имѣеть 3 расположенные одинъ надъ другимъ пода *K*, *K'*, *K''*, съ вращающимися гребками, муфель *M* и подъ *N*, находящійся въ соприкосновеніи съ пламенемъ. Продукты сгоранія каменнаго угля слѣдуютъ пути, показанному стрѣлками, *N*, *S*, *S'*, *S''*, *S'''*. Сѣрнистые газы выходятъ черезъ отверстіе въ *K*. Печь *Гааса* даетъ такіе-же результаты, какъ и печь *Газенклевера*, но она экономичнѣе послѣдней въ отношеніи расхода горючаго и заработной платы рабочимъ. Нагрузка и отопленіе этой печи, въ отношеніи расхода горючаго и платы рабочимъ, такіе-же какъ и для печи *Росса*. Хотя въ августѣ 1883 г. эта печь еще не была въ дѣйствиі, тѣмъ не менѣе можно надѣяться, что она не уступитъ, съ экономической точки зрѣнія, силезскимъ печамъ, если принять во вниманіе плату общества „*Rhenania*“ за сгущеніе сѣрнистой кислоты. Полагають, что печь *Гааса* дастъ возможность превращать въ сѣрную кислоту по меньшей мѣрѣ 60% всей сѣры, заключающейся въ цинковой обманкѣ.

Такъ какъ необходимость въ поглощеніи сѣрнистыхъ газовъ, выделяющихся при обжиганіи рудъ, становится съ каждымъ годомъ ощутительнѣе, то можно надѣяться, что печь *Гааса* не замедлитъ распространиться на цинковыхъ заводахъ.

Кромѣ описанныхъ печей, для обжиганія цинковой обманки примѣняются и другія печи, напр. печь съ нѣсколькими муфелями общества „*Rhenania*“ и печь *Эйхорна* и *Либига*. Подробное описаніе этихъ печей помѣщено въ *Berg und hüttenmännische Zeitung* 1871, p. 182 и 1884, p. 5.

## ПЛАВКА ДАГЕСТАНСКИХЪ РУДЪ САМОРОДНОЙ СЪРЫ ВЪ КАЛЬКАРО- НАХЪ И НАИВЫГОДНѢЙШІЯ ЕЯ УСЛОВІЯ ВЪ СВЯЗИ СЪ ЗАКОНАМИ О ТЕПЛОЕМКОСТИ.

Горн. инж. Н. Каврайскаго.

Калькаронная выплавка съры изъ рудъ съ промышленной точки зрѣнія представляетъ одну изъ самыхъ наивыгоднѣйшихъ металлургическихъ операцій, не требующихъ особенныхъ затратъ на первоначальныя устройства какихъ либо механизмовъ и приспособленій, и отличается отъ прочихъ заводскихъ процессовъ устройствомъ лишь самыхъ обыкновенныхъ, круглаго поперечнаго сѣченія, шахтныхъ печей (калькароновъ), не требующихъ даже топлива и значительно уступающихъ въ простотѣ и незатѣливости конструкции кирпичеобжигательнымъ и известково-обжигательнымъ печамъ.

Разсматривая же калькаронную плавку съры съ научной стороны дѣла, должно сознаться, что за послѣднее столѣтіе, т. е. со дня появленія перваго калькарона въ Сициліи, наука весьма мало подготовила матеріаловъ для разработки означеннаго вопроса, въ основаніи котораго заключается условіе *расплавленія одной части съры на счетъ теплоты, развиваемой отъ сгорания другой*. Такое отсутствіе научной подготовки легко можетъ заявить себя тѣмъ, что, при несовершенствѣ относительныхъ размѣровъ калькарона, самый процессъ плавки для рудъ, богатыхъ сърою, становится процессомъ далеко несовершеннымъ, а для рудъ съ небольшимъ содержаніемъ съры, — процессомъ, не стоящимъ затратъ, по причинѣ ничтожной производительности не очень цѣпнаго продукта, вслѣдствіе избытка сгорания съры.

Дѣйствительно, ни въ одномъ изъ современныхъ металлургическихъ руководствъ читатель не находитъ никакихъ данныхъ относительно *минимума сгорания съры въ калькаронѣ и приспособленія для этой цѣли наивыгоднѣйшихъ размѣровъ послѣдняго*, подобно тому какъ это выработано наукою — напр., для доменнаго, пудлинговаго, сварочнаго и др. металлургическихъ производствъ; если же эти данныя мы находимъ въ нѣкоторыхъ извѣстныхъ изданіяхъ, какъ напр.: „Dictionnaire Chimique“, Würtz, въ которомъ можно видѣть даже рисунокъ калькарона съ краткимъ поясненіемъ способа укладки въ пемъ руды, — то во всякомъ случаѣ они весьма скудны по содержанію и могутъ быть примѣнимы лишь къ однимъ Сицилійскимъ рудамъ. Такъ напр. въ упомянутомъ изданіи между прочимъ говорится, что для хорошихъ условій плавки, выходы съры изъ калькарона должны быть въ количествѣ  $\frac{1}{7}$  части по отношенію къ затраченной рудѣ, что совершенно несправедливо по отношенію къ рудамъ Дагестанскимъ, гдѣ руда, поступающая въ калькаронъ, при среднемъ содержаніи съры, не превышающемъ 35%, даетъ въ лучшихъ



калькаронахъ максимальную выплавку, доходящую до 22,27% сѣры и, при отношеніи количествъ выплавленной сѣры къ сгораемой какъ 1,75 : 1, представляетъ результатъ далеко несовершенной плавки (См. табл.).

Такимъ образомъ, не говоря уже о способахъ укладки въ калькаронны руды, о вліяніи постороннихъ въ рудѣ примѣсей, обладающихъ нерѣдко свойствами реагировать на сѣру химически, о состояніи погоды, степени влажности руды и многихъ другихъ неувимыхъ причинахъ, *непроизводительный избытокъ теплоты или потеря послѣдней, вследствие несовершенства относительныхъ размѣровъ калькарона, вызывая или избытокъ сгорания или остываніе сѣры, представляютъ главнѣйшія причины нерациональнаго хода плавки.* Благопріятныя-же условія плавки могутъ быть указаны единственно лишь практикою, которая, какъ извѣстно, никогда и никому не дается даромъ и въ большинствѣ случаевъ пріобрѣтается не безъ значительныхъ потерь и убытковъ, прежде нежели приводитъ къ благимъ результатамъ.

Изъ прилагаемой въ концѣ статьи таблицы плавки Дагестанскихъ рудъ видно, что лучшихъ калькароновъ, выдержавшихъ 7 плавокъ, въ періодъ съ 20 октября 1884 по 1 января 1885 г. было только 4. Остальные четыре калькарона дали результаты ниже всякой критики. Приводя этотъ фактъ, мы совершенно далеки отъ мысли ставить его въ вину кому-либо изъ строителей, специально подготовленныхъ къ этому дѣлу и основательно изучившихъ Сицилійскіе калькаронны и плавку въ нихъ сѣрной руды; неудачный ходъ операціи въ этомъ случаѣ всецѣло долженъ быть приписанъ пробѣлу науки, въ подтвержденіе чего можно привести мнѣніе Jules Brunfaul, который въ сочиненіи: „Les Soufres en Sicile“ 1881, между прочимъ говоритъ слѣдующее: „не смотря на несостоятельность калькаронной плавки, вследствие сгорания значительной части сѣры, въ Сициліи калькаронъ съ каждымъ днемъ все болѣе и болѣе входитъ въ употребленіе, предоставляя возможность вести плавку въ болѣе широкихъ размѣрахъ, сравнительно съ плавкою въ забракованныхъ нынѣ горшкахъ, называемыхъ *calcarelli*“.

Чтобы заручиться какою либо точкою опоры для разграниченія хорошихъ и плохихъ условій плавки сѣрныхъ рудъ, необходимо поставить данный вопросъ въ слѣдующемъ видѣ: *опредѣлить полезное дѣйствіе направляемой способности, развивающейся въ калькаронѣ отъ сгорания въ немъ одной части сѣры и утилизирующей на расплавленіе остальнаго ея количества по вѣсу, а также опредѣлить нормальное отношеніе между количествами сгораемой и расплавляемой сѣры въ зависимости отъ температуръ горнія и плавленія ея.*

Прежде, нежели приступить къ рѣшенію означеннаго вопроса, долгомъ считаю привести тѣ численныя данныя, которыми я руководствовался для достиженія вышеизложенной цѣли.

### 1. Нагрѣвательная способность, теплоемкость и температура горѣнія сыры въ воздухѣ.

При горѣніи 1 части сыры по вѣсу въ воздухѣ или въ чистомъ кислородѣ, нагрѣвательная способность ея = 2263 ед. тепл. (Chemiker—Kalender von Dr. Rudolf Biedermann. Berlin. 1882. I Theil. стр. 47). Количество единицъ теплоты, выражающее нагрѣвательную способность при горѣніи 1 ч. по вѣсу сыры въ воздухѣ, представляетъ произведеніе изъ температуры ея горѣнія на сумму теплоемкостей продуктовъ горѣнія состоящихъ въ нашемъ случаѣ изъ 2 ч. образовавшагося сырнистаго ангидрита и 3,4 ч. азота, которымъ и передается вышеупомянутое количество теплоты (Менделѣевъ. Основы Химіи. 1877 г. стр. 222). Слѣдовательно, если  $T$ —температура горѣнія сыры въ воздухѣ,  $m$  и  $n$ —соотвѣтствующія теплоемкости газообразной сырнистой кислоты и азота при  $0^{\circ}$  Ц., то, на основаніи вышеизложеннаго, получимъ:  $T(2m + 3,4 n) = 2263$  ед. тепл. и при  $m = 0,1553$  и  $n = 0,2438$  (Biedermann's Chem. — Kal. стр. 45), подставляя численныя величины теплоемкостей въ вышеприведенное равенство, получаемъ для температуры горѣнія сыры въ воздухѣ:  $T = 1991,62^{\circ}$  Ц. Теплоемкость сыры при  $0^{\circ}$  Ц. —  $s = 0,1776$  (тамъ же, стр. 28) по Реньо —  $s = 0,20259$ .

### 2. Удельный вѣсъ сыры (Biedermann's Chemiker-Kalender).

Ромбическіе октаэдры . . . . . 2,07 (по Менделѣеву 2,045; Dictionnaire de l'Academie—2,035)  
 Косыя призмы моноклин. сист. 1,982 (по Менделѣеву 1,93)  
 Аморфная сыра при  $250^{\circ}$  Ц. . 1,957  
 Плавленная и охлажденная . . 2,066 (по Менделѣеву).

### 3. Температура сыры при различныхъ ея состояніяхъ въ градусахъ Цельзія.

1. Твердое состояніе	{ ромбич. октаэдры . . . . .	отъ —	до $111,5^{\circ}$ (по Менделѣеву— $112^{\circ}$ )
	{ кос. призм. моноклин. сист. „	—	„ $120^{\circ}$
2. Первая точка плавленія . . . . .	„	$111,5^{\circ}$	„ $120^{\circ}$
3. Первое жидкое состояніе (свѣтложелт. цв.) . . . . .	„	$120^{\circ}$	„ $150^{\circ}$
4. Аморфная сыра (ковкая и тягучая) . . . . .	„	$150^{\circ}$	„ $300^{\circ}$
5. Вторая точка плавленія . . . . .	„	$300^{\circ}$	„ — (по Мендел.)
6. Второе жидкое состояніе (краснобур. цв.) . . . . .	„	$300^{\circ}$	„ $448,4^{\circ}$
7. Точка кипѣнія (краснобур. пары) . . . . .	„	$448,4^{\circ}$	„ —
8. Температура горѣнія въ воздухѣ . . . . .	„	$1991,62^{\circ}$	„ — (по Менделѣеву— $1974^{\circ}$ )



9. Температура горѣнія въ кислородѣ . . . „ 7221,57° „ — (по Менделѣеву—7258°)

Изъ предыдущей таблицы усматриваемъ, что такъ какъ послѣ перваго жидкаго состоянія, въ предѣлахъ 120° до 150° Ц., свѣтложелтаго цвѣта сѣры начинается бурѣть, твердѣть, пріобрѣтая ковкость, тягучесть и эластичность, то для наивыгоднѣйшей нормальной температуры расплавленной сѣры въ калькаронѣ, соотвѣтствующей минимуму ея сторапія и свободному выходу изъ калькарона въ жидкомъ видѣ, необходимо, чтобы конструкція калькарона удовлетворяла предѣлу температуры расплавленной сѣры, немного выше второй точки ея плавленія, а потому и примемъ за нормальную температуру расплавленія  $t=318^{\circ},553$  Ц.

4. *Въсѣ 1 куб. фута Дагестанской сѣрной руды изъ мѣсторожденія „Кхиутъ“ при 35% содержанія сѣры.*

При опредѣленіи уд. вѣса Дагестанской сѣрной руды помощью взвѣшивания ея въ воздухѣ и въ водѣ, цифра уд. вѣса, вслѣдствіе водопроницаемости глины и намоканія послѣдней, получается весьма высокая, а именно 2,2 и болѣе, а потому, практическое опредѣленіе уд. вѣса руды въ данномъ случаѣ не можетъ имѣть мѣста. Принимая уд. вѣсъ сѣры въ 1,982 и уд. вѣсъ глины въ 1,996, получаемъ для вѣса 1 куб. фут. руды въ 35% содержанія:

$$\delta = 1,7286 (0,35 \times 1,982 + 0,65 \times 1,996) = 3,442 \text{ пуда.}$$

Затѣмъ перейдемъ къ рѣшенію вышеизложеннаго вопроса:

Если  $W$ —объемъ калькарона въ куб. фут.,  $k=0,8$  — коэффициентъ его вмѣстимости по отношенію къ плотной массѣ руды;  $\delta = 3,442$  пуд.—вѣсъ 1 куб. фута руды,  $\alpha=0,35$  свободное количество сѣры, заключающейся въ одномъ пудѣ руды<sup>1)</sup>, то абсолютное количество сѣры въ калькаронѣ будетъ:

$$k W \delta \alpha$$

состоящее изъ двухъ неизвѣстныхъ величинъ:  $X$ —количество стораемой сѣры на счетъ теплоты, развивающейся отъ процесса ея горѣнія и  $Y$ —количества расплавленной сѣры на счетъ нѣкоторой части той же теплоты, утилизирующейся на расплавку остальнаго ея количества, а потому имѣемъ:

$$X + Y = k W \delta \alpha \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Допуская, что въ нижеприложенной таблицѣ, относительные размѣры калькарона № 9 были близки къ нормальнымъ, что свидѣтельствуется не только двумя плавками, помѣщенными въ таблицѣ, также и предшествующими плавками можно вполне разсчитывать, что при болѣе совершенной конструкціи калькарона, количество выплавляемой сѣры къ количе-

<sup>1)</sup> Т. е. такое количество, которое при обжиганіи руды способно переходить только въ  $SO_2$ , но никакъ не въ гинсъ.

ству сгораемой можетъ быть доведено практически до отношенія:  $\frac{Y}{X} = \frac{2}{1}$ .

Принимая это отношеніе и температуру расплавленной сѣры въ калькаронѣ  $t=318,553$  Ц., за величины нормальныя и наивыгоднѣйшія, и означая черезъ  $k_1$ —коэффициентъ полезнаго дѣйствія нагрѣвательной способности, развивающейся при горѣніи одной вѣсовой части сѣры и утилизирующей на расплавленіе только 2-хъ ея частей, получаемъ, для выраженія полезнаго дѣйствія нагрѣвательной способности, слѣдующее равенство:  $k_1 \times 2263 = 2ts$ , откуда, при теплоемкости сѣры  $s=0,1776$  и  $t=318,553$  Ц., получимъ для коэффициента полезнаго дѣйствія:

$$k_1 = \frac{2ts}{2263} = \frac{1}{20} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Замѣняя въ вышеприведенномъ равенствѣ  $k_1$  его численную величиною, а численную величину нагрѣвательной способности вышеприведеннымъ выраженіемъ въ функціи температуры горѣнія сѣры и суммы теплоемкостей продуктовъ горѣнія, состоящихъ изъ 2-хъ ч. сѣрнистаго ангидрита и 3,4 азота, и помножая все равенство на величину  $X$  получимъ:

$$\frac{XT (2m + 3,4 n)}{20} = 2Xts,$$

что, при условіи нормальныхъ отношеній искомымъ величинъ, т. е. при  $2X = Y$ , приметъ видъ:

$$\frac{XT (2m + 3,4 n)}{20} = Yts \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

откуда:

$$\frac{Y}{X} = \frac{T (2m + 3,4 n)}{20ts} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Комбинируя выраженія (1) и (4) и рѣшая уравненія съ двумя неизвѣстными, получимъ:

$$Y = \frac{k W \delta \alpha T (2m + 3,4 n)}{T(2m + 3,4 n) + 20ts} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (I)$$

$$X = \frac{20k W \delta \alpha ts}{T(2m + 3,4 n) + 20ts} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (II)$$

и для нормальнаго объема калькарона, въ зависимости отъ требуемаго количества  $Y$  выплавляемой сѣры, вѣса 1 куб. фута руды и количества  $\alpha$  мѣры, заключающейся въ одномъ пудѣ руды, получимъ:

$$W = \frac{Y \{ T(2m + 3,4 n) + 20ts \}}{k \delta \alpha T (2m + 3,4 n)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (III)$$



Изъ вышеприведенныхъ выраженій, а также изъ таблицы калькаронной плавки Дагестанскихъ рудъ усматриваемъ, что *полезныя дѣйствія нагрѣвательныхъ способностей могутъ быть пропорціональны объемамъ калькароновъ лишь при условіи пропорціональности относительныхъ размѣровъ послѣднихъ*. При отсутствіи же этого условія, полезныя количества единицъ теплоты, развиваемыя горѣніемъ сѣры при равныхъ объемахъ калькароновъ, будутъ утилизироваться неодинаково и представлять величины переменныя, которыя при переходѣ отъ лучшихъ условій къ худшимъ измѣнятся въ слѣдующемъ видѣ: при увеличеніи количества сгораемой сѣры, температура плавки возрастетъ пропорціонально количеству сгорания, а коэффициентъ полезнаго дѣйствія нагрѣвательной способности уменьшится пропорціонально количеству дѣйствительной выплавки сѣры. При переходѣ же отъ худшихъ условій къ лучшимъ, результаты будутъ обратные. Если въ выраженіи (2) для нормальнаго коэффициента полезнаго дѣйствія нагрѣвательной способности замѣнимъ цифру 2 принятыми нами нормальными отношеніями количествъ выплавляемой сѣры къ сгораемой, то выраженіе приметъ видъ:

$$k_1 = \left(\frac{Y}{X}\right) \frac{ts}{2263} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

означая черезъ  $b$ —приращеніе сгораемой сѣры, выраженіе (5) приметъ видъ:

$$\left(1 - \frac{b}{Y}\right) k_1 = \left(\frac{Y-b}{X+b}\right) \frac{\left(1 + \frac{b}{X}\right)ts}{2263} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

и обратно: если  $b$ —приращеніе выплавляемой сѣры, то выраженіе (5) измѣнится въ слѣдующемъ:

$$\left(1 + \frac{b}{Y}\right) k_1 = \left(\frac{Y+b}{X-b}\right) \frac{\left(1 - \frac{b}{X}\right)ts}{2263} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Такимъ образомъ изъ выраженія (6) видно, что при неблагопріятныхъ условіяхъ плавки, температура расплавленной сѣры можетъ дойти до точки кипѣнія, при которой  $\left(1 + \frac{b}{X}\right)t = 448,4^\circ \text{ Ц.}$  Въ выраженіи же (7), т. е. при благопріятныхъ условіяхъ плавки, температура расплавленной сѣры не должна быть высокою, такъ какъ полезное дѣйствіе теплоты отъ сгорания утилизируется нормально на расплавку сѣры. Во всякомъ случаѣ эта температура не должна понизиться до предѣла  $300^\circ$ , потому что, при условіи  $\left(1 - \frac{b}{X}\right)t = 300^\circ \text{ Ц.}$ , расплавленная въ калькаронѣ сѣра застываетъ, переходя при этомъ въ аморфное состояніе.

св 20-го Октября 1884 г. по 1-е Января 1885 года.

К а л ь к а р о н ы				Выплавлено съры:		Должно быть выгл.(23 <sup>1/3</sup> %) (по формулѣ I)		Избытокъ сгорания съры:		ПРИМѢЧАНІЯ.
№ въ дѣйствіи.	Объемъ W		Вместимость		абсолют. колич. Y—b	на 100 п. руды.	абсолют. колич. b	на 100 ч. руды.		
	куб. фут.	куб. фут.	k W	k W%						
									пудовъ.	
9 {	769	615,2	2118	471,625	22,27	494,20	22,575	1,06	Коэффиц. вмѣстим. k=0,8.	
7 {	769	615,2	2118	468,875	22,14	494,20	25,325	1,19	Всѣхъ 1 куб. фут. руды: b=3,443 п.	
13 {	962	769,6	2649	581,625	21,96	651,43	69,805	1,37	Колич. съры на 1 п. руды a=0,85 п.	
	379	303,2	1044	574,750	21,69	651,43	76,680	1,67	Темпер. плавлен. съры t=318° <sub>82,3</sub> Ц.	
8 (элемент.)	379	303,2	1044	210,375	20,15	243,60	33,225	3,18	Темпер. горѣнія съры T=1991,° <sub>92</sub> Ц.	
	815	652,0	2244	210,375	20,15	243,60	33,225	3,18	Теплоемк. съры при 0° Ц. S=0,1776.	
13 {	379	303,2	1044	416,625	18,57	523,60	106,975	4,76	Шолаи нагреват. способностью	
II {	412	329,6	1134	171,875	16,46	243,60	71,725	6,87	1-й единицы по вѣсу сгораемой	
	412	329,6	1134	169,125	14,91	264,60	95,475	8,42	съры: T(2m+3,4n)=2263 ед. темп.	
III	888	710,4	2445	166,375	14,67	264,60	98,225	8,66	Коэффиц. полезнаго дѣйствія	
11 {	412	329,6	1134	346,500	14,17	570,50	224,000	9,16	нагреват. способ. k <sub>4</sub> = <sup>1</sup> / <sub>20</sub> .	
	690	552,0	1900	143,000	12,61	264,60	121,600	10,72	Нормальное отношеніе	
10 {	690	552,0	1900	248,875	13,10	443,33	194,455	10,23	количества выплавленной съры	
	798	638,4	2197	239,250	12,59	443,33	204,180	10,74	къ количеству сгораемой съры.	
Итого.	—	—	26754	242,000	11,00	512,63	270,630	12,33	$\frac{Y}{X}=\frac{2}{1}$	
Потери, отнесенная къ подлежащему быть нормальному количеству выплавленной съры:										
1581,35=25 <sup>1/3</sup> %										
6242,60										
Для первыхъ 7-ми плавокъ въ лучшихъ калькаронахъ эта потеря будетъ:										
301,76=9 <sup>0</sup> / <sub>3306</sub> %										
3235,40										



# ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

## МИНЕРАЛЬНЫЕ УГЛИ КРЫМА.

Кандидата естественныхъ наукъ В. Д. Соколова.

При производствѣ геологическихъ изысканій въ области распространенія юрскихъ осадковъ Крыма, мнѣ неоднократно приходилось встрѣчать незначительные выходы минеральныхъ углей, давно уже подававшихъ поводъ къ преувеличеннымъ надеждамъ на отысканіе вполне благонадежныхъ залежей ихъ. Надежды эти особенно сильно начали волновать мѣстныхъ жителей со времени возникновенія кавказской и окончательнаго упроченія донецкой каменно-угольной промышленности, успѣхи которой до сихъ поръ не перестаютъ соблазнять крымскихъ предпринимателей. Многіе изъ нихъ потратили не одну тысячу рублей на предварительныя изысканія, результаты которыхъ, къ сожалѣнію, совершенно неизвѣстны. Нужно думать, что въ нихъ не особенно много утѣшительнаго, иначе добываніе минеральнаго угля въ Крыму давно уже было бы поставлено на прочную почву. Между тѣмъ ничего этого нѣтъ, хотя и теперь еще не трудно встрѣтить охотниковъ на новыя затраты по изысканію минеральныхъ углей въ различныхъ частяхъ полуострова. Въ виду подобныхъ обстоятельствъ, мнѣ думается, вполне своевременно сдѣлать попытку болѣе обстоятельнаго рѣшенія вопроса: на сколько минеральные угли Крыма дѣйствительно могутъ оправдать возлагаемыя на нихъ надежды?

Татары въ Крыму называютъ минеральный уголь словомъ „кара-ташт“ — черный камень, или „мадѣм“ — руда, или наконецъ прямо „комюръ“ — уголь. Его способность горѣть и выдѣлять при этомъ значительную теплоту вѣроятно издавна были извѣстны имъ, но болѣе обстоятельныя свѣдѣнія о крымскихъ минеральныхъ угляхъ были пріобрѣтены только со времени завоеванія Крыма Россіей, т. е. съ конца прошлаго столѣтія. *Габилъ и*

*Палласъ*, первые указали на возможность присутствія здѣсь „горючей матеріи“, хотя послѣдній изъ названныхъ ученыхъ прямо говоритъ: „нигдѣ также не нашелъ я на поверхности признака каменныхъ угольевъ, хотя весьма многочисленные на полуостровѣ Керчи ключи горнаго масла доказываютъ, что есть въ глубинѣ смолистый слой, который можетъ быть горить, или уже горѣлъ“ <sup>1)</sup>). Обстоятельныя работы *Габлиця* и *Палласа* нѣсколько разочаровали публику въ минеральныхъ богатствахъ Крыма, благодаря чему, въ теченіе первой четверти нынѣшняго столѣтія, интересъ къ изученію Крыма, именно въ этомъ отношеніи, значительно ослабѣлъ. Такъ дѣло продолжалось до тѣхъ поръ, пока трудами французскихъ ученыхъ — *Вернейля*, *Дюбуа де-Монпери* и особенно экспедиціей *Ан. Демидова* вновь не было указано на значительный интересъ, какой можетъ представить Крымъ въ отношеніи его минеральныхъ богатствъ. Само собою разумѣется, что всѣ изслѣдователи, изучавшіе Крымъ, не оставляли безъ вниманія и его минеральныхъ углей, хотя всѣ они на этотъ счетъ выражаются крайне осторожно. Такъ напр. *Вернейль*, описывая лейасовые пласты Крыма, между прочимъ говоритъ: „эти песчаники содержатъ иногда отпечатки растений и слѣды лигнита, который былъ принимаемъ за каменный уголь и давалъ поводъ къ тщетнымъ и дорого стоившимъ изысканіямъ“ <sup>2)</sup>). Далѣе, перечисляя различныя мѣстности, въ которыхъ они находили слѣды минеральнаго топлива, какъ напр. подъ Судáкомъ и въ Тиренаирѣ, находящемся въ 12 верстахъ къ О. отъ Симферополя, *Вернейль* останавливается на Мухалатѣ, близъ Байдарскихъ воротъ, какъ на мѣстности наиболѣе благонадежной въ отношеніи минеральнаго топлива. Что касается свойствъ мѣстнаго минеральнаго угля, то *Вернейль* ссылается на опредѣленіе, сдѣланное *Кардье*, который считаетъ крымскій уголь за лигнитъ. Подъ Судáкомъ, по указанію *Вернейля*, попадаетъ гагать.

Къ тому же времени относится небольшая замѣтка шт.-кап. *Гурьева* 2-го „О нахожденіи лигнита въ Крыму“. Лигнитъ былъ найденъ имъ гдѣ-то въ окрестностяхъ Феодосіи въ видѣ гнѣзда и прослойковъ <sup>3)</sup>). *Дюбуа де-Монпери*, какъ и *Вернейль* смотритъ на крымскій минеральный уголь съ большимъ недовѣріемъ, хотя и отличаетъ нѣкоторыя мѣстности, гдѣ можно его найти. *Гюо*, состоявшій членомъ демидовской экспедиціи, описывая лейасовые пласты южнаго берега Крыма, говоритъ, что мѣстами развитые здѣсь песчаники богаты обугленными остатками растений, образующими тонкіе пласты лигнита, и указываетъ при этомъ на добываніе и употребленіе его въ имѣніи г-на *Оливье*, въ дер. Мухалатѣ <sup>4)</sup>). Дальнѣйшія указанія на нахожденіе

<sup>1)</sup> „Краткое физич. и топограф. опис. Таврич. области“. Пер. И. Рижскимъ, 1795 г., стр. 23.

<sup>2)</sup> „Mém. géol. sur la Crimée“. Mem. d. l. Soc. géol. de-France, 1838 г., стр. 37.

<sup>3)</sup> „Горн. Журн.“ 1838 г., № 4, стр. 107.

<sup>4)</sup> „Voyage d. l. Russie merid.“. An. Demidoff. Т. II, 1842 г., стр. 348—349.



минеральных углей въ Крыму мы встрѣчаемъ у *Г. Д. Романовскаго*, который между прочимъ замѣчаетъ, что „около Балаклавы, Судѣака и къ югу отъ Феодосіи, между слоями сланцевъ, залегаютъ отдѣльные гнѣзда бураго угля“ <sup>1)</sup>. Нѣсколько позднѣе проф. *Штукенбергъ*, по поводу тѣхъ же минеральных углей, говоритъ: „я вполне убѣдился, что въ нѣкоторыхъ горизонтахъ сланца попадаются только отдѣльные куски гагата, а не гнѣзда бураго угля, какъ это думалъ г. *Романовскій*“, и далѣе: „точное опредѣленіе этихъ обугленныхъ кусковъ дерева совершенно невозможно, такъ какъ гагаты, даже послѣ обработки горячимъ растворомъ ѣдкаго кали, остается совершенно непрозрачнымъ“ <sup>2)</sup>. *Эрн. Фавръ* свидѣтельствуегъ о двухъ залежахъ лигнита, около Ай-Василия и подъ Балаклавой, изъ которыхъ каждая имѣетъ до 0,3 м. мощности, прибавляя затѣмъ, что „на сѣверъ отъ известковой цѣпи (яйлы) слѣды растений (обугленныхъ) совершенно исчезаютъ“ <sup>3)</sup>.

Наиболѣе рѣшительно въ пользу находженія минеральных углей въ Крыму высказываются два позднѣйшихъ изслѣдователя, а именно *П. Д. Давыдовъ* и проф. *Н. А. Головкинскій*. Оба они по этому поводу говорятъ тономъ, не допускающимъ никакихъ сомнѣній, хотя окончательные результаты, къ которымъ приходятъ они, далеко не оправдываютъ подобнаго тона. При дальнѣйшемъ изложеніи, мнѣ неоднократно прійдется возвращаться къ изложенію взглядовъ названныхъ изслѣдователей, а потому, отмѣтивъ пока только суть ихъ воззрѣній, я прямо перехожу къ оцѣнкѣ наличныхъ выходовъ минеральнаго угля въ Крыму.

Выше мы уже видѣли, что, согласно указаніямъ всѣхъ перечисленныхъ изслѣдователей, а также по моимъ личнымъ наблюденіямъ, присутствіе въ Крыму гнѣздъ, прослойковъ и промазковъ минеральнаго угля несомнѣнно. Породы, въ которыхъ попадаетъ онъ, суть лейасовые сланцы и главнымъ образомъ песчаники, за исключеніемъ впрочемъ, Тиренаира подъ Симферополемъ, гдѣ куски лигнита попадаютъ въ толщѣ мергелей неопредѣленнаго возраста, быть можетъ титонскаго. Не считая многочисленныхъ мѣстонахожденій минеральнаго угля въ видѣ тонкихъ промазковъ и небольшихъ скопленій по южному берегу Крыма и въ окрестностяхъ м. Судѣакъ, въ настоящее время я знаю три мѣстности, гдѣ залежи минеральнаго угля считаются наиболѣе благонадежными. Мѣстности эти суть слѣдующія: окрестности Балаклавы, Каушинское лѣсничество <sup>4)</sup> и д. Тиренаиръ.

Начнемъ съ Балаклавы. По словамъ г. *Давыдова*, горячо оспаривающаго мнѣніе проф. *Штукенберга*, подъ Балаклавой „есть большія гнѣзда, цѣлыя скопленія, достигающія мощности въ пять четвертей и разработка которыхъ

<sup>1)</sup> „Горн. Журн.“ 1867 г., № 7, стр. 77.

<sup>2)</sup> „Геол. очерки Крыма“. Матер. для геол. Россіи, т. V, 1873 г., стр. 283—284.

<sup>3)</sup> „Etude stratigr. d. l. partie S.-Ouest d. l. Crimée“, 1877 г., стр. 9.

<sup>4)</sup> Каушско-Пикинская лѣсная дача Бахчисарайскаго лѣсничества (Ялтинскаго уѣзда, близъ Козьмодемьянскаго монастыря).

уже производилась прежде, возобновлена теперь и есть горная выработка (штольна), въ которой можно видѣть не куски, а пластообразное гнѣздо <sup>1)</sup>“. Проф. *Головкинскій*, производившій спеціальныя изысканія и развѣдки на минеральный уголь въ окрестностяхъ Балаклавы, категорически указываетъ, что по оврагу Мигало-Яло, преимущественно въ сланцевой глинѣ, „часто встрѣчается ископаемый уголь, то матовый, землистый, проникнутый желѣзнымъ колчеданомъ, сильно растрескивающийся при вывѣтриваніи, то плотный, умеренно блестящій (смолистый уголь, гагаты). Обыкновенно онъ является въ видѣ короткихъ жилообразныхъ промазокъ, не представляющихъ никакой структуры и никакихъ опредѣленныхъ формъ или отпечатковъ на поверхности, въ мѣстахъ прикосновенія съ окружающею природою. Кромѣ промазокъ, уголь часто встрѣчается въ отдѣльныхъ кускахъ, листочкахъ и чешуйкахъ, а также въ формѣ полыхъ трубокъ, выполненныхъ окаменѣлою древесиною, сохраняющею волокнисто-кѣмчатую структуру; минерализующія вещества—углекислая известь, углекислое и сѣрнистое желѣзо. Попадаютъ куски очень плотнаго буро-чернаго угля, прекрасно сохранившаго структуру древесинной ткани съ сердцевидными лучами <sup>2)</sup>“. Микроскопическіе препараты, приготовленные *Р. А. Пренделемъ*, показали въ окаменѣлой древесинѣ „ткань, характерную для хвойныхъ, а относительно угля проф. *Рейнгардъ* полагаетъ, что это *Aporoxylon*“. Судя по словамъ проф. *Головкинскаго*, Балаклавскій уголь необыкновенно легко вывѣтривается, въ чемъ легко можно убѣдиться какъ по отваламъ развѣдочныхъ работъ, такъ и въ натуральныхъ обнаженіяхъ. На легкость разложенія мѣстнаго угля указываетъ также обильное выдѣленіе рудничнаго газа—grisou, который наблюдался при всѣхъ развѣдочныхъ работахъ, лишь только онѣ углублялись на нѣсколько сажень отъ поверхности.

Анализъ Балаклавскаго угля, по *Давыдову*, далъ слѣдующіе результаты:

Удѣльный вѣсъ . . . . .	1,35
Летучихъ веществъ . . . . .	60, 5 <sup>0</sup> /.
Нелетучихъ органическихъ веществъ . .	37, 9 „
Золы . . . . .	1, 6 „

При сухой перегонкѣ 1 ф. угля даетъ 32 литра газообразныхъ веществъ <sup>3)</sup>. По анализу, сдѣланному въ химической лабораторіи Новороссійскаго Университета студентомъ *Польскимъ*, составъ Балаклавскаго угля, добытаго при развѣдочныхъ работахъ проф. *Головкинскаго*, опредѣляется слѣдующими чрезвычайно утѣшительными данными <sup>4)</sup>:

<sup>1)</sup> „Очерки Крыма“. 1881 г., прил. къ „Южн. Рус. Горн. Листку“, стр. 19.

<sup>2)</sup> „Къ геологіи Крыма“, 1883 г. Зап. Новор. Общ. Естеств. Т. VIII, в.2. Отд. оттиски стр. 10—11

<sup>3)</sup> „Очерки Крыма“, стр. 19—20.

<sup>4)</sup> „Къ геологіи Крыма“,—отд. оттиски стр. 41.



С . . .	77,01%	въ безформ. углѣ	и 78,21%	въ углѣ съ древесн. структурой
Н . . .	4,87 "	" " " "	5,46 "	" " " " "
Зола . .	1,26 "	" " " "	4,82 "	" " " " "
Воды . .	11,35 "	" " " "	8,97 "	" " " " "
	<u>94,49</u>		<u>94,76.</u>	

Судя по общему характеру, Балаклавскій уголь слѣдуетъ отнести къ бурымъ углямъ хорошаго качества, но если-бы анализъ далъ и еще болѣе благопріятные результаты, то и тогда уголь этотъ не имѣлъ бы особенно большаго практическаго примѣненія, такъ какъ наличная незначительность его залежей подѣ Балаклавой отнюдь не можетъ оправдать необходимыхъ затратъ на его разработку. По крайней мѣрѣ самъ проф. *Головкинскій*, послѣ тщательныхъ развѣдокъ на минеральный уголь подѣ Балаклавой, приходитъ къ слѣдующему, малоутѣшительному выводу: „угленосность крымскаго сланца вообще“, по его словамъ, „сомнѣнію подлежать не можетъ.... но каковы именно размѣры и каковъ характеръ растительныхъ залежей въ смыслѣ пригодности для эксплуатаціи—это вопросъ открытый и отвѣтъ могутъ дать только серьезныя и терпѣливыя развѣдочныя работы <sup>1)</sup>“. Смыслю думать, что, послѣ „серьезныхъ и терпѣливыхъ развѣдочныхъ работъ самого проф. *Головкинскаго*, вопросъ этотъ, по крайней мѣрѣ для Балаклавскаго угля, можно считать окончателъно рѣшеннымъ.

Почти то-же самое слѣдуетъ сказать и про минеральный уголь Коушско-Пыкинской лѣсной дачи въ верховьяхъ рѣкъ Альмы, Качи и ихъ притоковъ. Про выходы этого угля г. *Давыдовъ* говоритъ слѣдующее: „слѣдя за выходами сланцевъ и подаваясь постепенно отъ Балаклавы на NO, мнѣ удалось отыскать въ землѣ казеннаго Каушинскаго лѣсничества совершенно благонадежныя и мощныя выходы крѣпкаго кусковаго угля, въ окрестностяхъ селенія Каушъ, по рѣчкѣ Донгѣ, въ урочищѣ Чаунъ-Гюль, и на откосѣ горы Кара-Яръ <sup>2)</sup>“. Нѣсколькими строками далѣе г. *Давыдовъ* заключаетъ, что „послѣдняго слова о Каушинскомъ мѣсторожденіи угля конечно теперь сказать еще нельзя: оно требуетъ болѣе тщательныхъ развѣдокъ, которыя надѣюсь сдѣлать въ текущемъ (1881) году“. Я не знаю, произвелъ-ли г. *Давыдовъ* обѣщанныя развѣдки, или нѣтъ? Несомнѣнно одно, что и здѣсь какъ подѣ Балаклавой, далѣе развѣдокъ и предварительныхъ изысканій дѣло не пошло. Послѣднее и неудивительно, судя по тому, что я лично видѣлъ на заявкахъ этой мѣстности, посѣтивъ ихъ въ концѣ августа прошлаго 1885 года. Первый выходъ минеральнаго угля мнѣ пришлось осмотрѣть на вершинѣ горы около 750 м. надъ уровнемъ моря, верстахъ въ 3 къ S отъ

<sup>1)</sup> Id. стр. 41.

<sup>2)</sup> „Очерки Крыма“, стр. 20.

казармы № 3 Бешуйской лѣсной дачи. Подъемъ въ гору не даетъ хорошихъ обнаженій, такъ какъ вся мѣстность покрыта лѣсомъ и толстымъ слоемъ лѣсной почвы. Такимъ образомъ я лишенъ былъ возможности, пользуясь естественными обнаженіями, составить опредѣленное сужденіе о характерѣ пластованія развитыхъ здѣсь глинистыхъ сланцевъ. Ближе къ мѣсту выхода угля, сланцы смѣняются песчаниками, что сильно напоминаетъ условія залеганія минеральнаго угля подъ Судáкомъ и дер. Токлукомъ. Песчаникъ мѣстами содержитъ мелкую кварцевую гальку, присутствіе которой указываетъ на прибрежный характеръ этихъ отложеній. Уголь залегаетъ здѣсь собственно въ мергелистыхъ и песчанистыхъ глинахъ въ видѣ промазокъ, а глубже—въ видѣ скопленія неопредѣленнаго характера. Сверху и снизу углесодержащей породы, незначительной мощности, налегаютъ песчаники, простирающіеся на NNO и падающіе подъ угломъ около 50° на WNW. Такое положеніе песчаники сохраняютъ здѣсь на большомъ прострaнствѣ, хотя уголь паденія ихъ иногда уменьшается до 40°. Пластовъ угля я въ этой мѣстности не видалъ не только на поверхности, но даже и въ довольно свѣжихъ еще забояхъ, сдѣланныхъ съ цѣлью развѣдокъ на минеральный уголь. Коушинскій уголь трехъ сортовъ — смолистый, землистый и гагаты. Оба первые содержатъ сѣрный колчеданъ, быстро вывѣтриваются, причемъ сильно бурѣютъ и рассыпаются на мелкіе кусочки.

*Смолистый уголь* попадаетъ значительными кусками. Онъ рыхлъ, легко крошится, смоляночернаго цвѣта и слабого жирнаго блеска. Изломъ неровный, твердость незначительна. Черта почти черная. Въ растворѣ ѣдкаго кали даетъ характерную темно-бурую окраску. Легко загорается и горитъ затѣмъ беспокойнымъ пламенемъ, выдѣляя обильный дымъ съ пригорѣлымъ запахомъ. При наружномъ осмотрѣ кусковъ этого угля никакихъ слѣдовъ древесной структуры не замѣчается. Послѣ обработки освѣтляющею жидкостью *Фр. Шульце*, по способу *Гюмбеля* <sup>1)</sup>, мелкіе кусочки съ трудомъ теряли затемняющую окраску, причемъ растительнаго строенія по прежнему не замѣчалось, даже при очень сильныхъ увеличеніяхъ микроскопа. Анализъ этого угля, сдѣланный въ химической лабораторіи Московскаго Университета при-  
вать-доцентомъ *И. А. Каблуковымъ*, далъ слѣдующіе результаты:

С . . . . .	70,11%
Н . . . . .	4,47 „
Воды . . . . .	4,08 „
Золы . . . . .	9,80 „
	<hr/>
	88,46%

<sup>1)</sup> „Beitr. z. Kenntniss d. Texturverhältnisse Mineralkohlen“ въ Sitz. d. mat.-ph. Cl. d. k. bair. Akad. d. Wissen. zu München. 1883 г., II. I, стр. 111, и русскій переводъ въ „Горн. Жур.“ 1884 г. № 1—2, стр. 172.



Въ общемъ Коушинскій смолистый уголь очень близокъ къ Балаклавскому, отъ котораго онъ отличается только болѣе обильнымъ содержаніемъ золы. Результатъ вышеприведеннаго анализа слѣдуетъ отнести къ очень благоприятнымъ, особенно если имѣть въ виду, что образцы, послужившіе для анализа, взяты изъ поверхностныхъ частей залежи, слѣдовательно могли претерпѣть значительныя и при томъ неблагоприятныя измѣненія.

*Землистый или сланцевый уголь* попадаетъ вмѣстѣ съ смолистымъ. Цвѣтъ его буровато-черный, блескъ матовый, изломъ неровный, землистый, черта темно-бурая. Куски этого угля состоятъ изъ чередующихся слоевъ съ большимъ и меньшимъ содержаніемъ землистыхъ примѣсей. Загорается онъ съ трудомъ и, вынутый изъ пламени, быстро тухнетъ, распространяя пригорѣлый запахъ.

*Гагатъ и блестящій гагатовидный уголь* попадаетъ въ Коушинскомъ лѣсничествѣ очень часто въ видѣ плотныхъ кусковъ черного цвѣта. Уголь этотъ отличается значительною однородностью, плоскораковистымъ изломомъ, умѣреннымъ блескомъ, а также большою вязкостью, позволяющею употреблять его, какъ матеріалъ, для токарной работы. Онъ прекрасно точится, шлифуется и полируется. Поверхность отшлифованнаго куска представляетъ чрезвычайно пріятную для глазъ матовую, бархатисто-черную окраску. Въ этомъ отношеніи Крымскій гагатъ заслуживаетъ полнѣйшаго вниманія и его можно смѣло рекомендовать на различнаго рода подѣлки и украшенія. Черта его бурая. Даже очень крѣпкій растворъ ѣдкаго кали не извлекаетъ изъ него красящихъ веществъ и, будучи подвергнутъ продолжительному кипяченію, все-таки остается совершенно свѣтлымъ. Загорается этотъ уголь очень легко и горитъ затѣмъ беспокойнымъ пламенемъ, выделяя сильный дымъ съ пригорѣлымъ запахомъ. Дѣйствию освѣтляющей жидкости, даже въ самыхъ тонкихъ пластинкахъ, совершенно не поддается. Всѣ другіе растворители также не извлекали изъ него красящихъ карбогуминовыхъ веществъ. По анализу *И. А. Каблукова*, Коушинскій гагатъ содержитъ только 1,33% золы.

Всѣ три только что описанныя разновидности Коушинскаго минеральнаго угля я отношу къ бурымъ углямъ сравнительно высокаго достоинства, причемъ смолистый и гагатовый угли съ пользою могутъ быть примѣнимы, какъ горючій матеріалъ. Помимо этого, собственно гагатъ можетъ имѣть несомнѣнно важное значеніе, какъ подѣлочный матеріалъ, и въ этомъ отношеніи я обращаю на него особенное вниманіе предпринимателей.

Засимъ мнѣ остается сказать нѣсколько словъ объ условіи залеганія минеральныхъ углей въ описываемой мѣстности. Повидимому, здѣсь можно установить опредѣленный горизонтъ, въ которомъ залежи минеральнаго угля являются наиболѣе благонадежными. По крайней мѣрѣ, изслѣдуя мѣстность къ *S* по простиранію пластовъ, мнѣ удалось прослѣдить этотъ горизонтъ на нѣкоторомъ разстояніи отъ вышеописаннаго выхода на вершинѣ горы. Вроде-что, если такой горизонтъ и дѣйствительно существуетъ, то это ничего еще

не говорить о мощности залежей его минерального угля. Быть может и на глубинѣ она окажется столь-же незначительной, какою я видѣлъ ее на поверхности какъ въ естественныхъ обнаженіяхъ, такъ и въ разрѣзахъ забоевъ.

Третье изъ числа извѣстныхъ мнѣ и наиболѣе интересныхъ мѣстонахожденій минерального угля въ Крыму находится въ 12 верстахъ на О отъ Симферополя, около дер. Тиренаиръ. Здѣсь уголь залегаетъ въ мергелистой породѣ голубоватаго цвѣта и оолитоваго строенія, то въ видѣ болѣе или менѣе тонкихъ прослойковъ, то отдѣльными кусками, то небольшими гнѣздами. Означенная порода принадлежитъ къ мощной серіи налегающихъ на нее мергелистыхъ и известковыхъ пластовъ, по всей вѣроятности, титонскаго возраста. Пласты эти отлагались вблизи отъ берега, на что указываетъ присутствіе въ нихъ конгломератовъ, составъ ихъ фауны и попадающіеся въ нихъ куски обугливагося дерева, прекрасно сохранившаго древесную структуру. По качеству, здѣшній уголь слѣдуетъ отнести также къ бурымъ углямъ. Не входя въ подробности, замѣчу только, что куски угля, сохранившаго древесную структуру, послѣ обработки ихъ освѣтляющею жидкостью, совершенно теряютъ черную окраску, дѣлаются настолько мягкими, что свободно рѣжутся бритвой, какъ кожа, и подъ микроскопомъ обнаруживаютъ строеніе, характерное для хвойныхъ, что особенно замѣтно по обилію сосудовъ съ окаймленными порами. Условія залеганія Тиренаирскаго угля нужно отнести къ наиболѣе неблагоприятнымъ. Повидимому, онъ отлагался въ замкнутой котловинѣ незначительнаго протяженія, такъ что залежи здѣшняго угля не могутъ быть связаны съ опредѣленнымъ горизонтомъ, а, наоборотъ, они представляютъ собою отложенія случайнаго характера.

Подводя окончательные итоги всему вышесказанному относительно Балаклавскаго, Коушинскаго и Тиренаирскаго мѣсторожденій минерального угля въ Крыму—объ остальныхъ и говорить не стоитъ—не трудно заключить, что, за исключеніемъ гагата, крымскій минеральный уголь, не самъ по себѣ, а по чисто внѣшнимъ условіямъ, едва ли можетъ представить что либо особенно заманчивое для серьезныхъ предпринимателей. Къ этимъ внѣшнимъ условіямъ относятся: ненадежность его залежей, дороговизна рабочихъ рукъ въ Крыму, почти полное отсутствіе удобныхъ путей сообщенія, за исключеніемъ главныхъ трактовъ, и, наконецъ, подавляющая конкуренція со стороны донецкаго и особенно англійскаго угля.

Единственно какой сортъ Крымскаго минерального угля заслуживаетъ вниманія предпринимателей, такъ это гагатъ, и имъ дѣйствительно стоитъ позаняться. Выдѣлка изъ него мелкихъ издѣлій можетъ быть предметомъ не большаго предпріятія или даже кустарнаго промысла, который, въ виду массы туристовъ, ежегодно посѣщающихъ Крымъ, можетъ дать сравнительно хорошихъ заработковъ мѣстнымъ мастерамъ. Починъ въ такомъ маленькомъ предпріятіи далеко не такъ рискованъ, какъ значительныя затраты на безплодные поиски минерального топлива. За матеріаломъ же дѣло не станетъ, стоитъ



только произвести тщательныя развѣдки на гагаты въ верховьяхъ рѣкъ Альмы и Качи, гдѣ углесодержащая порода занимаетъ, повидимому, вполнѣ опредѣленный горизонтъ. Если же при подобныхъ развѣдкахъ будутъ открыты и благонадежныя залежи минеральнаго топлива, то, конечно, этому нельзя будетъ не порадоваться, но, повторяю, что цѣлью этихъ развѣдокъ должно быть не минеральное топливо, а гагаты, какъ подѣлочный матеріалъ.

## ХИМІЯ ФИЗИКА Ꝁ МИНЕРАЛОГІЯ.

### АСБЕСТЬ И ЕГО РАЗНОВИДНОСТИ, ВЪ ИСТОРИЧЕСКОМЪ, МИНЕРАЛОГИЧЕСКОМЪ, ТЕХНИЧЕСКОМЪ И ПРОМЫШЛЕННОМЪ ОТНОШЕНІЯХЪ.

Горнаго Инженера М. И. Мельникова I-го.

(Окончаніе).

#### XIV. Происхожденіе асбеста и разрушеніе его.

Въ вопросѣ о способахъ происхожденія асбеста, какъ и многихъ другихъ минераловъ, мы встрѣчаемъ двѣ системы взглядовъ, изъ которыхъ каждая имѣетъ свои основанія.

Небольшое число плутонистовъ считало его происходящимъ изъ расплавленного вещества. Такъ, Гергардъ <sup>1)</sup> писалъ, что асбестъ есть продуктъ выкристаллизаціи огненного происхожденія. Хотя въ настоящее время и нельзя допустить плутоническій способъ происхожденія асбеста въ природѣ, но возможность образованія его этимъ путемъ была доказана приведенными нами въ историческомъ очеркѣ наблюденіями продуктовъ доменной плавки, описанныхъ У. Альдровандусомъ въ 1605 г. и Гаснеромъ подъ именемъ саламандры (т. е. асбеста). Факты эти не единственные. Такъ, В. Мюраи <sup>2)</sup> въ трещинахъ доменной печи въ Англіи нашелъ гибкій, блестящій и нѣжно-волокнистый асбестъ, образовавшійся на массѣ, состоящей изъ ціанистаго соединенія титана. Химическое изслѣдованіе этого асбеста показало, что онъ содержитъ болѣе кремнезема, нежели обыкновенный асбестъ, и что часть магнезій замѣщается въ немъ марганцемъ. Подобное же происхожденіе имѣетъ

<sup>1)</sup> C. Gerhard. Beiträge zur Chemie. 1773, p. 376.

<sup>2)</sup> K. C. Leonhard. Hütten-Erzeugnisse und andere auf künstlichem Wege gebildete Mineralien. Stuttgart. 1858, p. 336. Также A. Kennigott. Uebersicht Mineral. Forschungen. Wien. 1852 p. 144.



такъ называемый „аміантъ Гриньона“ <sup>1)</sup>, находившійся въ коллекціи Роме д'Лисль. Это бѣлое жилковатое вещество, образовавшееся среди широкопластинчатыхъ кристалловъ переплавленного чугуна, было получено въ Байардѣ въ Шампаньѣ. Поэтому Гриньонъ думалъ, какъ и Гергардъ, что асбестъ происходитъ изъ желѣза. Вѣроятно и Валлерій предполагалъ тоже огненное происхожденіе асбеста, такъ какъ онъ пишетъ, что этотъ минералъ нельзя считать оставшимся отъ потопа, потому что въ немъ не найдено окаменѣлостей.

Образуется ли теперь въ исключительныхъ случаяхъ асбестъ этимъ путемъ—трудно отвѣтить. Дитрихъ <sup>2)</sup>, осматривавшій коллекцію аббата Ботиса, встрѣтилъ аміантъ, происходившій, по словамъ аббата, изъ Везувія, но Дитрихъ сомнѣвается въ этомъ. По Д. Дэй (J. Day) <sup>3)</sup>, въ лавахъ Этны и Везувія встрѣчается сортъ асбеста, которому дано названіе *брейсликита* <sup>4)</sup>. Это—всѣ указанія, которыя извѣстны мнѣ въ этомъ отношеніи, и, не имѣя основанія отрицать возможность образованія асбеста среди изверженныхъ породъ, замѣчу, что слѣдуетъ быть осторожнымъ, чтобы не смѣшать первоначальные продукты съ измѣненными впослѣдствіи. Во всякомъ случаѣ, если асбестъ и образовывался въ природѣ путемъ выкристаллизаціи расплавленного вещества, то очень рѣдко, и потому способъ этотъ не имѣетъ значенія, если бы само существованіе его не было сомнительнымъ.

Гораздо болѣе теорій воднаго происхожденія асбеста. Начало ихъ можно видѣть у Г. Агриколы <sup>5)</sup>, который въ 1546 г. писалъ, что асбестъ происходитъ изъ самостоятельнаго воднаго смѣшенія, а не изъ гипсовыхъ или известковыхъ камней. Въ этомъ отношеніи оригинальны теоріи происхожденія асбеста изъ глины. Въ 1766 г. Бальдассари <sup>6)</sup> представилъ замѣтку въ Сіеннскую Академію и независимо отъ этого Небель <sup>7)</sup> въ 1773 г. помѣстилъ замѣтку о происхожденіи асбеста въ Академію Гиссена. Первый думалъ, что аміантъ есть измѣненная глина и что талькъ есть второе измѣненіе глины. Небель ставитъ себѣ въ заслугу, что онъ первый пришелъ къ выводу о происхожденіи асбеста изъ очень топкой глины, и что асбестъ представляетъ собою только жилковатое измѣненіе послѣдней. Къ этому его привело открытіе асбеста въ Гиссенѣ, который превращается въ глину и, потому, раз-

<sup>1)</sup> Journal des mines. T. XXXVIII, 2 sem. 1815 p. 235.

<sup>2)</sup> Dietrich. Lettres sur la Mineralogie. 1776, p. 216.

<sup>3)</sup> Bulletin de la Société d'encouragement. T. XX. 1873, p. 216.

<sup>4)</sup> По Науману (p. 434), минералъ этотъ, введенный Брокки, похожъ на роговую обманку, хотя и не опредѣленъ пока точно.

<sup>5)</sup> G. Agricola's Miner. Schriften. p. 281.

<sup>6)</sup> См. примѣч. на стр. 62: въ Tableau du travail annuel de toutes les academies de l'Europe ou observations sur la physique. T. II. 1773.

<sup>7)</sup> Tableau du travail de t. les academies d'Europe стр. 62. Nebel. Sur l'asbest; то же Auszüge aus den besten litterarischen Journalen Europens. Wien 1773. 4 Quartal, p. 294.

суждаетъ Небель, если асбестъ даетъ глину, то и самъ долженъ состоять изъ глины. Не зная работъ Бальдассари, Небель не зналъ и того, что Линней въ 1770 г. тоже считалъ асбестъ за видоизмѣненіе глинистой земли, потому что наблюдалъ ее часто между волокнами этого минерала. Болѣе оригинально мнѣніе Бюффона <sup>1)</sup>. Такъ какъ асбестъ отличается отъ аміанта настолько же, насколько слюда и талькъ между собою, то, по мнѣнію Бюффона, асбестъ состоитъ изъ слюдистыхъ, а аміантъ изъ тальковыхъ частицъ (*patrie talquese*). Но талькъ болѣе нѣженъ и мягокъ, чѣмъ аміантъ; поэтому Бюффонъ допускаетъ, что слюда и талькъ должны „уменьшиться влажными веществами“, чтобы дать начало асбесту и аміанту. Д. Голицынъ, рассматривая теорію Бюффона, считаетъ оба минерала происшедшими изъ талька.

Бюффонъ упоминаетъ, что нѣкоторые химики считали асбестъ происшедшимъ изъ шерла (базальта), на основаніи видѣнныхъ переходовъ. Дѣйствительно, Деместръ въ 1779 г. писалъ <sup>2)</sup>, что шерлы при разложеніи даютъ аміантъ и что онъ наблюдалъ такіе шерлы въ Пиренеяхъ, причемъ тѣ изъ нихъ, которые были наиболѣе разложены, имѣли наибольшее количество нитей асбеста въ своей массѣ.

Впрочемъ, Деместръ допускаетъ и другія способы образованія. Такъ, на основаніи указанія Линнея, что въ асбестахъ наблюдается глина, онъ думаетъ, что асбестъ есть только измѣненіе глинистыхъ веществъ. Интересно для насъ его предположеніе, что змѣевики тоже могутъ измѣняться, производя асбестъ, но особенно аміантъ. Это одно изъ первыхъ подобныхъ допущеній, которое впослѣдствіи принималось многими.

Такъ какъ землистое вещество, въ которое разрушается асбестъ, вслѣдствіе своей нѣжности и жирнаго блеска болѣе напоминаетъ талькъ, чѣмъ глину, то можно понять, какимъ образомъ теоріи происхожденія асбеста изъ глины смѣнились общепринятыми теоріями происхожденія его изъ талька. Тобернъ Бергманнъ <sup>3)</sup> писалъ въ 1784 г., что минералоги-натуралисты его времени считали асбестъ происшедшимъ чрезъ разложеніе жировика (стеатита) и потому относили его къ тальковымъ землямъ. Дѣйствительно, Дитрихъ <sup>4)</sup>, осмотрѣвъ змѣевиковыя карьеры Цöблица, убѣдился, что асбестъ представляетъ собою горшечный камень (*pietre ollaire*) въ первой степени отвердѣванія. Соссюръ <sup>5)</sup> писалъ тоже, что такъ какъ горшечные камни встрѣчаются вмѣстѣ съ асбестомъ, то думали, будто, кристаллизуясь, онъ даетъ асбестъ. Эстнеръ <sup>6)</sup> замѣчаетъ, что асбестъ переходитъ въ жировикъ и талькъ,

<sup>1)</sup> Histoire naturelle 1786 p. 78.

<sup>2)</sup> Lettres du docteur Demestre. 1779, p. 398.

<sup>3)</sup> Sciagraphie, p. 113.

<sup>4)</sup> Lettres sur l'Italie. 1776, p. 119.

<sup>5)</sup> Voyage dans les Alpes. 1787 T. 1. p. 116.

<sup>6)</sup> Mineralogie. 1797, p. 875.



но допускаетъ также возможность перехода въ лучистый камень, который онъ разсматриваетъ за кремнистую разность асбеста. А въ 1799 г. Бачъ <sup>1)</sup> высказалъ, что асбестъ образуетъ переходъ въ жировику - подобныя вещества или же въ твердыя, прекрасно полирующіяся нефритовыя массы.

Итакъ, резюмируя теоріи происхожденія асбеста, существовавшія въ прошломъ столѣтіи, мы видимъ, что преобладающія изъ нихъ допускали происхожденіе асбеста изъ жировика и глины, но вмѣстѣ находимъ зачатки теорій на происхожденіе изъ змѣвика и лучистаго камня, такъ какъ переходы эти были извѣстны уже и тогда. Теоріи эти показываютъ намъ, что и тогда уже смотрѣли на асбестъ, какъ на минералъ, происшедшій путемъ измѣненія другихъ минераловъ.

Рѣзкое различіе асбеста отъ аміанта, выражающееся въ гибкости волоконъ, ученые прошлаго столѣтія думали объяснить или механически, представляя асбестъ такимъ аміантомъ, который содержитъ глину, окружающую каждое волокно аміанта, и потому асбестъ считался глинистою конкреціей (sic) аміанта, какъ думалъ Масни <sup>2)</sup>, или различіе объяснялось химическимъ процессомъ: такъ, по Кирвану <sup>3)</sup> асбестъ, можетъ переходить въ аміантъ, теряя что либо чрезъ разрушеніе, такъ какъ аміантъ плавится легче асбеста.

Въ теченіе девятнадцатаго столѣтія накопилось много фактовъ относительно изучаемаго нами вопроса и появились весьма основательные взгляды на происхожденіе минераловъ; но интересъ въ изслѣдованіи асбеста вообще упалъ совершенно, сравнительно съ прежнимъ временемъ, и потому нужно довольствоваться отрывочными замѣтками и аналогіями происхожденія другихъ минераловъ, чтобы описать пути образованія асбеста. Вопросъ происхожденія, кромѣ научнаго интереса, имѣетъ еще большее практическое значеніе, какъ пособіе при опредѣленіи условій благонадежности нахожденія этого минерала, и потому я, собравъ все то, что было въ моемъ распоряженіи, изложу факты не въ историческомъ видѣ, а такъ, какъ они могутъ быть истолкованы въ настоящее время, сознавая вполнѣ, что генезисъ асбеста составляетъ самый трудный вопросъ во всемъ моемъ описаніи.

Какъ показано въ главѣ объ условіяхъ залеганія асбеста, минералъ этотъ является либо въ кристаллически зернистыхъ, либо въ метаморфическихъ и осадочныхъ образованіяхъ. Въ первыхъ прежде всего бросается въ глаза тотъ фактъ, что асбестъ никогда не принимаетъ участія въ строеніи породъ, а является „паразитическимъ“ минераломъ, по удачному выраженію Г'аюи <sup>4)</sup>, т. е. асбестъ является минераломъ позднѣйшаго образованія, встрѣчаясь на трещинахъ или пустотахъ породъ, или же въ видѣ налетѣлости

<sup>1)</sup> Analytische Tabellen über die Arten der Mineralien. Jena. 1799, p. 71.

<sup>2)</sup> Supplement a l'encyclopédie ou diction. raisonné. 1776, p. 617.

<sup>3)</sup> Mineralogie p. 222.

<sup>4)</sup> Haüy. Traité de Mineralogie 1822. T. II p. 483.

(или проростанія) на минералахъ, образовавшихся позднѣ этихъ породъ. Относительно происхожденія асбеста, встрѣчающагося среди группы метаморфическихъ породъ, я встрѣтилъ только одно, повидимому единственное, указаніе во всей имѣвшейся у меня литературѣ, по которому асбестъ является минераломъ, образовавшимся одновременно съ вмѣщающей его породой; во всѣхъ другихъ случаяхъ онъ—болѣе поздняго происхожденія, такъ какъ находится въ видѣ жилъ среди метаморфическихъ породъ. Исключеніе составляетъ указаніе Соссюра <sup>1)</sup>, что „нити аміанта встрѣчаются разсѣянными даже въ массѣ змѣвика“, т. е. одновременнаго съ нимъ образованія.

Что во многихъ случаяхъ асбестъ является какъ продуктъ выполненія трещинъ, а не жильное выдѣленіе породъ, доказывается тѣмъ, что: 1) наблюдаются рѣзкіе переходы между вмѣщающей и жильной породой, 2) жилы асбеста проходятъ безъ перерыва чрезъ различные породы. Такъ, напримѣръ, въ вальдгеймскихъ змѣвикахъ, происшедшихъ чрезъ метаморфизацію гранулита, по Фаллу <sup>2)</sup> жилки асбеста проходятъ *безъ перерыва* чрезъ жилы змѣвика (пикнотрона) и чрезъ залъбанды его, состоящія изъ землистаго хлорита. Всѣ эти данныя заставляютъ допустить, что асбестъ есть минералъ вторичнаго происхожденія. Въ вопросѣ о способѣ происхожденія асбеста для насъ имѣютъ большое значеніе: 1) наблюденіе метаморфизаціи различныхъ минераловъ, 2) псевдоморфозы и 3) переходы между асбестомъ и соотвѣствующими минералами.

*Метаморфизмъ* различныхъ минераловъ показываетъ намъ непосредственно тѣ пути, какими природа создаетъ асбесты, показываетъ измѣненіе минераловъ въ асбестъ при тѣхъ условіяхъ, которыя обыденны, а не исключительны, и потому очень важенъ въ занимающемъ насъ вопросѣ. Новообразовавшійся асбестъ не сохраняетъ формы минерала изъ котораго онъ происходитъ и потому мы не имѣемъ здѣсь дѣла съ псевдоморфозами, а съ чистымъ метаморфизмомъ. Въ этомъ отношеніи наблюдались слѣдующія измѣненія въ асбестѣ:

1) *Роговой обманки*: Гаусманъ <sup>3)</sup> пишетъ, что асбестъ часто сростается съ роговою обманкой, одѣваетъ концы кристалловъ ея и волокна его входятъ и во внутрь. Гентъ <sup>4)</sup> наблюдалъ въ Marble Township въ Делаваэрѣ хризотилъ, происшедшій изъ лучистаго камня. По Дюфренуа <sup>5)</sup>, траверсельская роговая обманка тоже переходитъ въ асбестъ. Фонъ Ротъ, въ своемъ прекрасномъ трудѣ, пишетъ <sup>6)</sup>, что измѣненіе въ асбестъ происходитъ въ тѣхъ

<sup>1)</sup> Saussure Voyages 1787. T. 1, p. 116.

<sup>2)</sup> O. Volger, Die Entwicklungsgeschichte der Mineralien der Talkglimmer-Familie und ihrer Verwandten. Zürich 1855. p. 348.

<sup>3)</sup> Hausmann. Handbuch. 1847 T. 2. B. 1. p. 510.

<sup>4)</sup> I. Roth. Allgemeine und Chemische Geologie B. I. Berlin 1879. p. 124.

<sup>5)</sup> Dufrenoy. Mineralogie p. 438.

<sup>6)</sup> Roth. Ch. Geologie. p. 125.

горн. журн. т. II, № 6, 1886 г.



роговыхъ обманкахъ, которыя не содержатъ или содержатъ мало глинозема. Такіе способы происхожденія точно извѣстны <sup>1)</sup> для асбестовъ въ С. Готардѣ, Штерцинѣ, Арендалѣ, въ гранитахъ Эренберга близъ Ильменау, въ рогово-обманковыхъ сланцахъ Цептау, въ Нью-Йоркѣ, Исландъ (въ Америкѣ), Крагеррое <sup>2)</sup>.

2) *Авгита*. Ротъ пишетъ, что при разрушеніи авгитовъ они становятся жилковатыми, и что подобное измѣненіе, начинающееся съ наружной поверхности этого минерала, наблюдалось Блюмомъ <sup>3)</sup> въ кристаллахъ изъ Валь-Локана въ Піемонтѣ. Силлемъ <sup>4)</sup> (Sillem) въ авгитахъ изъ Windisch Matrey наблюдалъ волокна, располагавшіяся параллельно оси кристалла. Подобнаго же способа происхожденія и асбестъ изъ амфиболита въ Сельгапаялакѣ острова Гохланда <sup>5)</sup>. К. Либе <sup>6)</sup> считаетъ аміантъ Фохтлянда и Фраппенвальда за продуктъ разрушенія авгитовыхъ минераловъ.

3) *Діопсида*. По Роту <sup>7)</sup>, измѣненіе рейхенштейнскихъ діопсидовъ, переходящихъ въ асбестъ, по изслѣдованію Рихтера, происходитъ такимъ путемъ, что содержаніе въ первоначальномъ минералѣ извести—уменьшается, а количество остальныхъ частей увеличивается.

Рихтеръ <sup>7)</sup> произвелъ интереснѣйшій анализъ асбеста изъ Рейхенштейна, происшедшаго изъ діопсида, и самого діопсида:

Анализъ діопсида	SiO <sup>2</sup>	Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	FeO	MgO	CaO	CuO	H <sup>2</sup> O
изъ Рейхенштейна	54.50	1.10	3.00	18.96	21.41	—	1.19
Анализъ асбеста, происшедшаго изъ этого діопсида	55.85	0.56	5.22	23.99	11.66	0.40	2.15

Здѣсь ясно видно уменьшеніе извести, происходившее, вѣроятно, подъ вліяніемъ просачивающейся воды, которая извлекла также часть глинозема и знесла въ массу минерала закись мѣди.

По наблюденіямъ К. Либе <sup>6)</sup>, пучки аміанта въ діоритахъ Франкенвальда имѣютъ спайность, похожую на спайность діопсида, судя по величинѣ угловъ ея; возможно, что они произошли изъ діопсида.

4) *Бронзита* измѣненіе въ хризотилъ описалъ Гентъ <sup>8)</sup> изъ Marble Township въ Делаварѣ въ Пенсильваніи.

<sup>1)</sup> Roth. Chemische Geologie. p. 125.

<sup>2)</sup> Наблюденіе Weibye см. G. Bischof. Lehrbuch der chemischen und physicalischen Geologie. B. II. Ab. II. Bonn 1854 p. 869.

<sup>3)</sup> Roth. Geologie p. 129.

<sup>4)</sup> Ibi p. 129.

<sup>5)</sup> Ibi p. 125.

<sup>6)</sup> K. Liebe. Die diabase der Voigtlands und Frankenwalds. Neues Jahrbuch für Mineralogie und Paleontologie von G. Leonhard und H. Geinitz. 1870. p. 9.

<sup>7)</sup> Roth. Geologie p. 129.

<sup>8)</sup> Ibi p. 123.

Подобныя изслѣдованія указываютъ, что здѣсь наблюдалась та стадія измѣненій, которая вела къ окончательной метаморфизаціи минерала въ асбестъ. Именно: сначала только нѣкоторыя мѣста на поверхности минерала или лежащія близъ трещинъ измѣнялись въ волокнистую отдѣльность, а послѣ и вся масса его превращалась въ асбестъ. Во многихъ случаяхъ химическій анализъ могъ указывать на родственность асбеста съ произведшимъ его минераломъ, въ другихъ же, гдѣ измѣненіе состава шло глубже, тамъ сходство было менѣе уловимо и даже настолько различно, что, не зная переходовъ, невозможно на основаніи одного состава опредѣлить, изъ какихъ минераловъ произошелъ данный асбестъ. Подтвержденіемъ описаннаго способа происхожденія асбеста путемъ измѣненія соотвѣтствующихъ минераловъ могутъ служить псевдоморфозы асбеста, т. е. законченный метаморфозъ описанныхъ минераловъ, причемъ сохранилась кристаллическая форма первоначальнаго минерала. Этихъ псевдоморфозъ извѣстно немного, и, къ счастью, онѣ могутъ служить прекраснымъ подтвержденіемъ способа происхожденія асбеста. Такъ І. Блюмъ <sup>1)</sup> описываетъ псевдоморфозу асбеста по малоколиту и діопсиду изъ Пенсильваніи и псевдоморфозу по авгиту изъ Клаусталя. Онъ приводитъ также описаніе псевдоморфозы (изъ Предацо въ Валь ди-Рифъ) асбеста по авгиту, которая изслѣдована была Рихтгофеномъ. Здѣсь кристаллы авгита въ авгитовомъ порфирѣ путемъ измѣненій превращаются въ асбестъ. Питкарандитъ, изслѣдованный Гессомъ, по Гадолипу <sup>2)</sup>, представляетъ, „безъ сомнѣнія“, авгитъ, превратившійся въ асбестъ. Деклазо разсматриваетъ его за уралитъ <sup>3)</sup>. Хотя асбестъ представляетъ собою вторичный минералъ, но нельзя допускать обратнаго явленія, т. е. что описанные выше минералы происходятъ изъ асбеста, хотя въ отдѣльныхъ исключеніяхъ, можетъ быть, возможны и подобные случаи.

Итакъ серія роговообманково—авгитовой группы минераловъ при обыкновенныхъ условіяхъ можетъ превращаться въ асбестъ путемъ метаморфизаціи.

*Змѣевиковыя асбесты.* Уже Деместръ въ 1796 г. высказалъ, что асбесты могутъ происходить изъ змѣевика. Аббатъ Гаюи говоритъ, что нѣкоторые минералоги считали асбестъ жилковатымъ змѣевикомъ, на основаніи существующихъ переходовъ, что, кстати говоря, не признавалось Гаюи. Соссюръ <sup>4)</sup> доказывалъ, что на основаніи анализовъ Марграфа змѣевикъ и встрѣчающійся въ немъ асбестъ аналогичны по составу, и потому онъ разсматривалъ его за кристаллическое измѣненіе змѣевикувъ. Делессъ считалъ ихъ за диморфныя измѣненія одного и того же вещества. Какъ бы то ни было,

<sup>1)</sup> I. B. Blum. Dritter Nachtrag zu den Pseudomorphosen des Mineralreichs. Erlangen. 1863. p. 157

<sup>2)</sup> Энциклопедическій словарь, составленный русскими учеными и литераторами. Томъ V. 1862 г. Петербургъ. p. 575.

<sup>3)</sup> Roth. Geologie. p. 130.

<sup>4)</sup> Naumann. Mineralogie. 1871. p. 325.



но для насъ имѣютъ значеніе непосредственные переходы змѣвика въ асбесты, потому что они указываютъ на образованіе послѣднихъ. По Фольгеру <sup>1)</sup>, Делесъ наблюдалъ въ Гуйо, въ Вогезахъ, что плотный благородный змѣвикъ восковаго блеска становился постепенно волокнистымъ и переходилъ въ хризотиль незамѣтными измѣненіями признаковъ. Я не могу привести болѣе подобныхъ наблюденій переходовъ змѣвика въ асбестъ. Если такіе факты дѣйствительно рѣдки въ природѣ и ихъ нельзя считать случайно неизвѣстными мнѣ, тогда, вспоминая, что во всѣхъ описаніяхъ хризотиловъ, встрѣчающихся въ змѣвикахъ, упоминается о залеганіи ихъ въ видѣ прожилковъ,— нужно считать хризотилы, образовавшимися въ большинствѣ случаевъ послѣ отложенія змѣвика, на существующихъ въ немъ трещинахъ. Делесъ, обратившій вниманіе, по Фольгеру <sup>2)</sup>, на совмѣстное нахожденіе брусита, немалита, змѣвика, углекислой извести и асбеста, видѣлъ въ этомъ парагенезисѣ только новообразованія. Вейгандъ (Weygand) наблюдалъ <sup>3)</sup> хризотиль, образовавшійся на трещинахъ змѣвика, происшедшаго чрезъ измѣненіе роговой обманки Рауенталь въ Вогезахъ, гдѣ змѣвикъ является новообразованіемъ. Въ такомъ случаѣ нужно признать, что змѣвикъ, вѣроятно, произошелъ не одновременно съ хризотиломъ, а ранѣе его.

Если и нельзя встрѣтить псевдоморфозъ хризотила, которыя указали бы на связь его происхожденія со змѣвикомъ, то псевдоморфозы, описанныя Фольгеромъ, освѣщаютъ еще одинъ изъ путей образованія разсматриваемаго нами минерала. Именно онъ описываетъ <sup>4)</sup> штуфы немалита (жилковатаго брусита) изъ Гобокена (Hoboken) въ Нью-Джерзеѣ, которые состоятъ изъ пластинокъ, расположенныхъ одна надъ другою, причемъ либо онѣ соприкасаются непосредственно, либо границей между ними служатъ прослойки брусита и змѣвика. Въ такихъ пластинкахъ волокна немалита перпендикулярны или косоугольны къ ограничивающимъ плоскостямъ и превращены въ хризотиль на нѣкоторомъ протяженіи длины волоконъ немалита. Граница измѣненной и неизмѣненной части волоконъ кажется невооруженному глазу рѣзкой, но подъ лупою видѣнъ постепенный переходъ этихъ минераловъ.

Постепенные переходы и анализъ показали Фольгеру <sup>5)</sup>, что химическій процессъ, происходящій въ этомъ случаѣ, состоялъ въ томъ, что растворъ кремнезема превращалъ гидратъ магнія (или немалитъ) отчасти въ кремнекислый магній и что дальнѣйшій притокъ раствора кремнезема затруднялъ это превращеніе; но вмѣстѣ съ тѣмъ кремнеземъ не препятствовалъ тому, чтобы вода гидрата магнія вытѣснялась углекислотою. Поэтому тамъ, гдѣ

<sup>1)</sup> Volger. Talkglimmer Familie. p. 257.

<sup>2)</sup> Talkglimmer. p. 258.

<sup>3)</sup> Roth. Geologie. p. 123, 124.

<sup>4)</sup> Talkglimmer. p. 263.

<sup>5)</sup> Talkglimmer Familie. p. 257.

въ жилковатомъ змѣвикѣ или пикролитѣ отсутствуетъ содержаніе воды, количество угольной кислоты (и смолы) доходить до 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; тамъ же, гдѣ воды находится 9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, угольная кислота является только въ количествѣ 4,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. (Отсюда происходитъ та голубоватая окраска, которая появляется на вывѣтривающемся змѣвикѣ, или выдѣленія пыловатого углекислаго магнезія). Такимъ образомъ появляются парагенетическіе минералы змѣвика — доломитъ, известнякъ, причемъ известъ можетъ содержаться въ бруситѣ. Поэтому, пишетъ Фольгеръ, тамъ, гдѣ немалитъ внутри породы превращается въ змѣвикъ, изъ него получается хризотиль. И этотъ способъ, такъ сказать, нагляднаго образованія хризотила изъ немалита, вѣроятно, есть одинъ изъ путей происхожденія асбеста въ природѣ.

По Генту <sup>1)</sup>, асбестъ Техаса, Ландкастера и Пенсильваніи „превращается въ сѣровато-бѣлый жилковатый змѣвикъ“. Это наблюденіе, если оно доказано съ точностью, идетъ въ разрѣзъ съ болѣе позднимъ образованіемъ асбеста, судя по способу его залеганія среди змѣвиковъ въ видѣ прожилокъ; но оно подтверждаетъ существованіе перехода между змѣвикомъ и асбестомъ.

Существованіе многочисленныхъ псевдоморфозъ змѣвика по доломиту, слюдѣ, бруситу, авгиту, роговой обманкѣ, діалагону, оливину, кварцу — показываютъ, что, по мнѣнію Рота, змѣвикъ происходитъ не только путемъ измѣненія многочисленныхъ породъ и минераловъ (гранулита, гранита, эклогита, габро и другихъ зеленыхъ камней, и пр.), но также и другими способами, напримѣръ изъ растворовъ магнезіальныхъ силикатовъ. Хотя змѣвикъ (какъ магнезіальный силикатъ) и не растворимъ въ водѣ, но изслѣдованія Гаге <sup>2)</sup> (Gages) показали, что магнезіальный силикатъ, близкій по составу къ змѣвику, отчасти растворимъ; тогда возможно, что и хризотиль могъ иногда образовываться въ природѣ путемъ осажденія магнезіальныхъ силикатовъ, растворенныхъ изъ окружающаго змѣвика, и эти растворы могли осаждаться по трещинамъ и дать прожилки асбеста въ змѣвикахъ.

Глокеръ <sup>3)</sup> приводитъ очень рѣдкую псевдоморфозу асбеста по формѣ горькаго шпата. Частое нахожденіе псевдоморфозъ змѣвика по формѣ другихъ магнезіальныхъ соединений позволяетъ ф. Роту заключить, что змѣвикъ могъ происходить изъ карбонатовъ путемъ принятія кремнезема изъ растворовъ. Возможно, что и асбестъ происходитъ такимъ же путемъ въ природѣ, хотя на такое допущеніе мы имѣемъ пока только единственно одну вышеприведенную псевдоморфозу.

Если вспомнить, что многочисленные породы и минералы могутъ превращаться въ змѣвикъ и вѣроятно (отчасти попутно, а отчасти послѣ) при этомъ происходило отложеніе асбестовъ, то намъ станетъ понятно на сколько

<sup>1)</sup> Roth. Ch. Geologie. p. 129.

<sup>2)</sup> Roth. Ch. Geologie p. 134.

<sup>3)</sup> Grundriss der Mineralogie. E. Glocker. Nurnberg 1839 p. 412.



часто асбестъ и змѣвикъ являются вторичными минералами. Кеннготъ <sup>1)</sup> пишетъ, что хотя змѣвиковые асбесты могутъ быть сами по себѣ первоначальны по происхожденію, но возможно допустить, что первоначально безводные амфиболовые асбесты переходятъ въ змѣвиковые (асбесты).

Наконецъ, не слѣдуетъ упускать изъ вида описанный выше биссолитъ изъ Камышъ Буруна и прослойки горной кожи Поволжья, встрѣчающіеся среди осадочныхъ пластовъ. Здѣсь пужный для образованія ихъ матеріалъ получился путемъ стяженія вещества изъ массы осадочныхъ отложеній <sup>2)</sup>. *Итакъ асбесты, какъ подтверждается существованіемъ переходовъ, псевдоморфозъ и химической аналогіей состава, могутъ происходить изъ многихъ минераловъ, а въ частности змѣвиковые асбесты и горныя кожи могутъ образовываться путемъ выкристаллизациі изъ растворовъ магнезіальныхъ силикатовъ, псевдоморфизацией изъ немалита и метаморфизмомъ другихъ разновидностей асбеста (роговообманково-авгитовой группы).*

Еще остается неразсмотрѣннымъ обширный классъ асбестовъ, которые образуютъ переходы въ талькъ и жировикъ. Группы эти, по моему мнѣнію, представляютъ собою стадіи разрушенія, а не образованія асбестовъ. Разрушеніе асбестовъ въ талькъ и жировикъ доказывается тѣмъ, что: 1) измѣнившіеся съ поверхности асбесты въ глубинѣ жилъ не носятъ слѣдовъ вывѣтриванья; 2) что въ разрушенномъ асбестѣ Рысоевой и вѣроятно и другихъ мѣсторожденій встрѣчается совершенно свѣжій и полупрозрачный талькъ и 3) что талькъ, встрѣчаясь во всѣхъ возможныхъ псевдоморфозахъ и почти не образуя самъ псевдоморфозъ, показываетъ, по О. Фольгеру (изучавшему очень обстоятельно вопросъ о превращеніи семейства тальковъ), что онъ представляетъ собою послѣднюю стадію разрушенія минераловъ <sup>3)</sup> и что встрѣчающіеся тамъ тальки суть только „todte Form“ отжившая форма минерала а не первоначальный минералъ; семейство тальковыхъ минераловъ какъ бы вѣнчается собою превращеніе неорганическаго міра, хотя и эти послѣдніе не останавливаются въ превращеніяхъ, а измѣняются далѣе.

Разрушеніе асбеста въ талькъ и жировикъ подтверждается существованіемъ непосредственныхъ переходовъ между этими минералами.

*Переходы между асбестомъ и жировикомъ, кромѣ приводимыхъ мною въ другихъ главахъ—многочисленны. Такъ Гермаръ <sup>4)</sup> пишетъ, что слои-*

<sup>1)</sup> Die Minerale der Schweiz 1866 p. 204.

<sup>2)</sup> Странный, на первый взглядъ, фактъ нахожденія асбеста среди породъ чисто осадочнаго характера перестаетъ быть такимъ, если вспомнить нахожденіе фосфоритовъ, ратовскита (землистый плавиковый шпатъ Московской губ.), свинцоваго блеска (напр. Лифляндіи), сѣрнаго колчедана и другихъ. Необходимый матеріалъ разсыянъ въ безконечно маломъ количествѣ въ самомъ составѣ породъ и собирается изъ массъ ея путемъ микрохимическихъ процессовъ.

<sup>3)</sup> Talkgimmer. p. 625.

<sup>4)</sup> Mineralogie p. 92.

стый жировикъ, имѣющій неясную волокнистую структуру, переходитъ въ асбестъ чрезъ развитіе волоконъ въ болѣе ясное волокнистое строеніе. Фольгеръ<sup>1)</sup> говоритъ о такихъ переходахъ асбеста въ стеатитъ, которые, по его мнѣнію, представляютъ псевдоморфозы по немалиту или роговообманковымъ и авгитовымъ асбестамъ. Деклуазо<sup>2)</sup> нашелъ въ департаментѣ Варъ (Коголинъ) волокнистую роговую обманку, перешедшую въ талькъ и жировиковыя массы. Бишофъ<sup>3)</sup> пишетъ, что нѣкоторые асбесты по химическому составу близки стеатиту и объясняетъ это тѣмъ, что роговая обманка перешла въ стеатитъ; а въ случаяхъ амфиболовыхъ асбестовъ предполагаетъ, что они перешли ранѣе въ роговообманковыя. Соссюръ<sup>4)</sup> тоже признавалъ асбесты, которые должны быть разсматриваемы за жировиковыя, потому онъ и ввелъ разновидность „Steatite asbestiforme“—асбестовидный жировикъ.

*Переходъ между асбестомъ и талькомъ* видѣлъ де Люка<sup>5)</sup> въ коллекціи Дрэ въ Парижѣ. Эстнеръ, Дитрихъ въ Цеблицѣ и Торгеони<sup>6)</sup> въ горѣ Импрунетта близъ Флоренціи видѣли переходы асбеста въ талькъ и горшечные камни. Макаръ<sup>7)</sup> наблюдалъ близъ Турина переходы асбеста въ змѣвикъ и горшечные камни. Шереръ<sup>8)</sup> описалъ асбестовидный талькъ изъ С. Готарда, причемъ химическій составъ показалъ, что асбестъ принадлежитъ къ роговой обманкѣ. Здѣсь асбестъ образуетъ непосредственные переходы въ листоватый талькъ. Гравенгорстъ<sup>9)</sup> считалъ асбестъ и талькъ тѣсно связанными между собою и переходящими другъ въ друга. Переходы хризотила въ чистый тальковый асбестъ наблюдаются, по Фольгеру, въ Купфербергѣ.

Всѣ описанные переходы асбестовъ въ талькъ становятся еще понятнѣе, если принять во вниманіе многочисленные переходы другихъ минераловъ, родственныхъ асбесту по генезису, въ талькъ. Такъ Силлемъ<sup>10)</sup> (Sillem) въ Пфичтальскомъ шпелковистомъ талькѣ видитъ лучистый камень. Шереръ<sup>10)</sup> въ талькѣ изъ С. Готарда различалъ отчасти форму роговой обманки и опредѣлилъ, что разложеніе состояло въ замѣщеніи кальція—магніемъ и въ принятіи воды. Мюллеръ<sup>10)</sup> въ Грейфендорфѣ наблюдалъ измѣненіе лучистаго камня въ талькъ, причемъ оно начиналось снаружи и шло внутрь минерала по трещинамъ спайности. Извѣстны превращенія малоколита въ талькъ съ сохраненіемъ формы.

1) Talkglimmer p. 444.

2) Roth. Ch. Geologie p. 125.

3) Talkglimmer p. 444.

4) Ibidem, p. 493.

5) Table metodique. 1813. p. 205.

6) Dietrich. Lettres etc. 1776 p. 119.

7) Macquart. Essais ou recueil de memoires sur plusieurs points de Mineralogie 1789 p. 399.

8) Roth. Ch. Geologie p. 124.

9) Volger. Talkglimmer Familie p. 493.

10) Roth. Ch. Geologie p. 125, 124.



Также известны и описаны у Фольгера многіе псевдоморфозы талька по жировику, змѣвику, немалиту, пироксену, амфиболу, также псевдоморфозы жировика по змѣвику, амфиболу, пироксену—что показываетъ намъ пути образованія талька и жировика и что позволяетъ судить также о способахъ разрушенія асбестовъ въ талькъ и жировики. Разрушенія эти, имѣющія на своей сторонѣ приведенныя доказательства, начинаются съ поверхности асбестовыхъ жилъ причемъ асбестъ теряетъ свою крѣпость волоконъ и становится ломкимъ, постепенно переходя въ землистое вещество. Но въ массѣ его сохраняются волокна всякой стадіи измѣненія, что не можетъ удивлять, такъ какъ даже въ одномъ и томъ-же кристаллѣ сфена П. В. Еремѣевъ <sup>1)</sup> наблюдалъ чередованіе тончайшихъ слоевъ неизмѣннаго и вывѣтрѣвшаго вещества.

Но асбесты могутъ разрушаться и другимъ образомъ. Такъ, по Роту, Сандбергеръ <sup>2)</sup> наблюдалъ въ Купфербергѣ псевдоморфозу (зернистаго) магнитнаго желѣзняка по хризотилу а, по Фольгеру, Гранджанъ <sup>3)</sup> описалъ псевдоморфозу кварца изъ Дилленбурга въ Нассау. Здѣсь по трещинамъ змѣвика осаждаются темнозеленый хризотиль и мѣстами вещество это, сохраняя структуру, переходитъ въ кварцъ. Если принять во вниманіе, что змѣвики при разрушеніи даютъ, между прочими продуктами, магнитный желѣзнякъ и кварцъ (опаль), то эти псевдоморфозы могутъ быть понятны <sup>4)</sup>.

Вышеприведенныя соображенія позволяютъ намъ сдѣлать нѣкоторыя заключенія о благонадежности находенія залежей асбеста среди змѣвиковъ. Въ этомъ отношеніи имѣется только одно указаніе для Италіи, гдѣ профессоръ Тарамелли <sup>5)</sup> наблюдалъ, что асбестъ чаще всего встрѣчается въ тѣхъ змѣвикахъ, *которые развиты мощно и которые болѣе плотны* (вязки—Zäher). Это явленіе будетъ понятно, если принять во вниманіе, что асбестъ въ большинствѣ случаевъ есть продуктъ болѣе поздняго образованія, чѣмъ заключающіе его змѣвики, и поэтому мы не встрѣтимъ его разрушенія, если змѣвикъ еще не вывѣтривается. Принимая такое положеніе, слѣдовало-бы думать, что тамъ, гдѣ змѣвики являются нѣсколько разрушенными, мы не встрѣтимъ хорошихъ залежей его и поэтому хромистые желѣзняки (выдѣляющіеся штокообразно среди толщъ разрушающагося змѣвика) Южнаго Урала должны быть плохими спутниками асбеста, потому что тѣ процессы, кото-

<sup>1)</sup> Записки Им. С.-Петербург. Минералогическаго Общества Т. XVI. 1881. Кристаллы сфена изъ Навямскихъ и Ильменскихъ горъ на Уралѣ р. 267.

<sup>2)</sup> Roth, Ch. Geologie p. 296.

<sup>3)</sup> Talkglimmer—Familie p. 365.

<sup>4)</sup> По Роту, змѣвикъ, разрушаясь, даетъ какъ вторичные продукты: бруситъ, магнетитъ, гидроталькитъ, шпатоватый и бурый желѣзняки, кварцъ и пр.

<sup>5)</sup> V. Ernst. Montanindustrie Italiens. Oesterreichische Zeitschrift für Berg, Hütten etc. 1883 № 50.

рые способствовали выдѣленію изъ массы змѣвиковъ залежи хромистаго желѣзняка, эти процессы вліяли разрушающе на асбестъ, если онъ былъ уже образованъ, и наоборотъ способствовали возможности его образованія, если асбеста не было ранѣе въ этихъ змѣвикахъ. Благодаря изслѣдованіямъ профессора Мушкетова, мы знаемъ, что змѣвики Южнаго Урала образовались изъ оливиновыхъ породъ и что хромистый желѣзнякъ выдѣлился изъ нихъ послѣ. Этотъ процессъ выдѣленія долженъ былъ тронуть всю массу змѣвиковъ и поэтому, если-бы асбестъ былъ отложенъ ранѣе выдѣленія хромистыхъ желѣзняковъ, то и онъ находился бы подъ вліяніемъ гидрохимическихъ измѣненій. Значитъ, если въ районѣ находенія хромистыхъ желѣзняковъ будутъ встрѣчены гдѣ либо не разрушенные асбесты, то Рысоевское и Муйнаковское иѣсторженія суть только поверхностныя разрушенія и тогда находеніе хромистаго желѣзняка будетъ служить лучшимъ признакомъ находенія асбеста (разумѣется не въ одномъ и томъ-же мѣстѣ въ частности, но вообще въ томъ-же змѣвикѣ).

Поверхностное разрушеніе жилъ асбеста подъ вліяніемъ внѣшнихъ агентовъ обыкновенно не распространяется глубоко въ жилѣ: работы Boston Company въ Канадѣ показали, что по мѣрѣ углубленія выработокъ качество асбеста улучшается и онъ становится бѣлымъ. Это позволяетъ думать, что, какъ-бы гнилые съ поверхности, рысоевскіе асбесты сдѣлаются лучше съ глубиною.

## С. ТЕХНИЧЕСКО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ОЧЕРКЪ.

### ХV. Техническія примѣненія <sup>1)</sup>.

Послѣднія десятилѣтія замѣчательны въ исторіи асбеста тѣмъ, что этотъ минералъ нашелъ себѣ техническія примѣненія, въ то время какъ втеченіи предшествовавшихъ вѣковъ приготовленіе асбестовыхъ издѣлій имѣло въ виду не пользу, а любопытство, какъ отчасти справедливо замѣчаетъ Бюффонъ. Нѣкоторыя разновидности асбеста, какъ показали опыты Е. Перпенти, даютъ нити, неуступающія тонинѣ шелка, длиною до нѣсколькихъ футовъ; крѣпость этихъ нитей измѣняется въ значительныхъ предѣлахъ, но въ общемъ она *меньше* крѣпости льна <sup>2)</sup>; въ исключительныхъ же случаяхъ асбестъ *не уступаетъ* крѣпости льняныхъ и даже шелковыхъ нитей, о чемъ писала г. Перпенти. Если прибавить къ этому драгоцѣнныя свойства асбеста: его *несгораемость, плохую теплопроводность и нерастворимость въ кислотахъ*

<sup>1)</sup> При составленіи техническаго очерка я пользовался во многихъ случаяхъ, вышедшей въ Апрѣлѣ 1886 г., монографіей *Вольфганга Венеранда: Asbest und Feuerschutz*, гдѣ этотъ отдѣлъ занимаетъ отъ 42-ой до 140 страницы (in 16°), а также другими сочиненіями и преісъ-курантами.

<sup>2)</sup> Karmarsch. Technisches Wörterbuch. Prag. B. I. Auflage 3 p. 129.



и ѣдкихъ щелочахъ, то становится понятнымъ, почему этотъ минераль пріобрѣтаетъ съ каждымъ днемъ все новыя и новыя примѣненія. Принимая во вниманіе его *относительную легкость* [т. е. небольшой удѣльный вѣсъ, колеблющійся въ асбестовыхъ препаратахъ обыкновенно отъ 1,5 до 2,2 ], *непроводимость электричества*, его *водонепроницаемость* послѣ пропитыванья расплавленнымъ парафиномъ, воскомъ или стеариномъ, *пластичность*, при смѣшеніи асбес. массы съ водою, его свойство быть *жирнымъ* на ошупь при разрушеніи или отъ примѣси талька—легко возможно себѣ представить тѣ разнообразныя примѣненія, которыя предлагаются для асбеста, еще и потому что современная техника пользуется во многихъ случаяхъ новизною примѣненія, мало заботясь объ его практичности. Вслѣдствіе этого къ примѣненіямъ асбеста нужно относиться осторожно, такъ какъ они становятся почти универсальными. Вопросъ повидимому сводится къ тому—гдѣ можно примѣнить асбестъ, а не къ тому, гдѣ это примѣненіе будетъ дѣйствительно полезнѣе и удобнѣе, чѣмъ другія.

*Относительно примѣнимости* асбестовыхъ тканей и вообще асбестовыхъ препаратовъ слѣдуетъ замѣтить, что Бергштрассеръ <sup>1)</sup> Функе <sup>2)</sup> и другіе <sup>3)</sup> писали, что они не долговѣчны, такъ какъ ломки и тверды, и послѣ повторенныхъ прокаливаній рассыпаются. Твердость ихъ можно устранить употребленіемъ гибкихъ и крѣпкихъ нитей, но ломкость является болѣе серьезнымъ недостаткомъ. Во всей литературѣ я встрѣтилъ только одно указаніе Дэй (Day) <sup>4)</sup>, который возражаетъ на это тѣмъ, что италіанскія ткани, пролежавъ послѣ прокаливанія нѣкоторое время на воздухѣ, снова пріобрѣтаютъ прежнюю гибкость. Возможно, что ломкость послѣ прокаливанія происходитъ вслѣдствіе потери воды; тогда не слѣдуетъ упускать изъ вида, что химически связанная вода врядъ ли вернется обратно.

Это возраженіе относительно примѣнимости асбестовыхъ тканей до сихъ поръ остается неопровергнутымъ, а потому еще не-извѣстно: *какъ часто можно прокалывать асбестовые препараты и долговѣчны ли они*. Къ счастью практика рѣдко пользуется очень высокими температурами, иначе асбестъ не игралъ бы такой значительной роли.

Преобладающее большинство препаратовъ асбеста основано на его нестораемости или неизмѣняемости отъ высокихъ температуръ и незначительное количество пользуется химической индифферентностью его къ кислотамъ.

Разнообразныя свойства асбеста являются въ немъ въ различныхъ степеняхъ развитія, о чемъ подробнѣе изложено мною при описаніи свойствъ

<sup>1)</sup> Real Wörterbuch. p. 209.

<sup>2)</sup> Naturgeschichte. 1795. B. III. p. 132.

<sup>3)</sup> Mahudel, Kronstedt, Gerhard и ир.

<sup>4)</sup> Bulletin de la Société d'encouragement 1873 T. XX. p. 220.

этого минерала. Вслѣдствіе этого современная техника пользуется различными сортами асбеста сообразно его свойствамъ. Мало огнеупорныя, но не растворимыя разновидности его идутъ въ лабораторной техникѣ; преобладающія количества хризотила, имѣющаго противоположныя свойства, даютъ огнеупорныя издѣлія.

Группировать примѣненія асбеста очень трудно, вслѣдствіе ихъ разнообразія. Я нахожу наиболѣе цѣлесообразнымъ расположить всѣ препараты по способу ихъ приготовленія въ слѣдующемъ порядкѣ: 1) ткани, 2) набивки, 3) прокладки, 4) картонъ, 5) бумага, 6) примѣненія асбестовыхъ волоконъ и свѣтильни, 7) краска, 8) составы и замазки, 9) примѣненія асбест. массы въ необработанномъ или мало обработанномъ видѣ, 10) суператоръ и 11) примѣненія деревянистаго асбеста.

Обыкновенно не пишутъ ничего о неудобствахъ препаратовъ, но расхваливаютъ только ихъ примѣнимость. Я считаю нужнымъ коснуться иногда практичности примѣненія, хотя судить вообще трудно по недостатку данныхъ. Особенное вниманіе было обращено мною на точное приведеніе всякихъ составовъ и примѣсей, такъ какъ это можетъ быть очень цѣнно для нашей зарождающейся техники.

### 1) Асбестовыя ткани.

Асбестовыя ткани въ общемъ не имѣютъ такихъ распространенныхъ примѣненій, какими должны были бы пользоваться по заслугамъ, исключительно вслѣдствіе своей высокой стоимости—2 р. 70 коп. за фунтъ (обыкновенной ткани). Поэтому ихъ стараются замѣнять другими асбестовыми препаратами.

Въ заводскомъ дѣлѣ ткани примѣняются довольно ограниченно.

Такъ въ *горнозаводской практикѣ* предлагаютъ и употребляютъ повидимому вполне рационально асбестовыя *рукавицы, фартухи, маски, накольничники* <sup>1)</sup> и *гамашы* для рабочихъ при металлургическихъ операціяхъ, при отливкахъ и прокаткѣ металла, для защиты одежды отъ воспламенѣнія, искръ и предохраненія отъ огня. *Добѣ* писать, что въ асбестовыхъ рукавицахъ возможно переносить до красна раскаленное желѣзо. Но разумѣется, что эти издѣлія являются только предохранительной покрывкой костюмовъ и потому требуютъ сверхъ того изоляторовъ тепла. Не дурно было бы примѣнить къ маскамъ также слюдяныя пластинки для глазъ. Эти, по истинѣ полезныя примѣненія, принесутъ свою пользу, позволяя свободно работать въ самыя критическія моменты и тѣмъ устраняя случайности многихъ операцій метал-

<sup>1)</sup> Для кочегаровъ: См. Bulletin de la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale. 1885. № 136. T. XII. Serie 3. p. 227.



лургическихъ процессовъ, напр., проливаніе металла и пр. Эти издѣлія, введеніе которыхъ желательно на нашихъ заводахъ, готовятся пока по заказу; на Уралѣ ихъ можно было бы легко готовить ручнымъ способомъ и при относительной дешевизнѣ они нашли бы сбытъ на мѣстѣ.

Въ сахарномъ производствѣ примѣняютъ иногда асбестовыя салфетки, продающіяся готовыми, въ 1 метръ шириною. Онѣ удобнѣе обыкновенныхъ салфетокъ при выжиманіи свекловичнаго сока изъ мезги, потому что послѣднія скоро портятся отъ дѣйствія ѣдкой извести, находящейся въ сокѣ.

Въ красильномъ дѣлѣ англійскихъ хлопчато-бумажныхъ мануфактуръ въ послѣднее время начали примѣнять асбестовыя ленты, чтобы удержатъ отъ соскальзыванія матеріи, развѣшиваемыя подѣ дѣйствіе пара, амміака и пр.; обыкновенныя ленты, примѣняющіяся въ этихъ случаяхъ, быстро изнашиваются.

Въ машинномъ дѣлѣ въ послѣднее время начали предпочитать употребленіе асбестовыхъ тканей асб. картону вслѣдствіе ихъ большей эластичности и связности волоконъ, чѣмъ въ другихъ препаратахъ. Такъ, ткань замѣняетъ асбестовыя волокна при *конопачкѣ* машинъ, ее предпочитаютъ для *прокладокъ* соединеній напр. въ лазахъ котловъ и пр., гдѣ асбестовыя ленты <sup>1)</sup> укладываются плотнѣе и лучше заполняютъ промежутки. Асбестовыя *передаточныя ремни* <sup>2)</sup> рекомендуются для тѣхъ случаевъ, гдѣ развивающіеся газы и паръ вліяютъ вредно на кожу, металлы и пр.

Въ химической техникѣ примѣняютъ съ успѣхомъ асбестовыя *рукавицы* для лицъ, работающихъ съ ѣдкими и кислыми веществами. *Фильтры* изъ асбестовой ткани примѣняются не въ большомъ количествѣ, такъ какъ, по дороговизнѣ, ихъ замѣняютъ другими асбестовыми препаратами. Вслѣдствіе своей способности легко отмываться и прокаливаться асбестовыя издѣлія очень пригодны въ химической техникѣ, но асбестъ замѣняютъ иногда, напр. для ѣдкихъ растворовъ, — шлаковой ватой. Э. Сольвей <sup>3)</sup> патентовалъ асбестовую ткань какъ *подкладку* подѣ известнякъ, изъ котораго добывается хлорная известь; онъ же пользуется на своемъ химическомъ заводѣ бельгійскимъ патентомъ: употребленіе асбестовой ткани въ фабрикаціи каустической соды (ѣдкаго натра).

Какъ **противупожарныя средства** описываемыя ткани предлагаются для *театральныхъ занавѣсей, огнегасительныхъ щитовъ*; хотя примѣненія эти и основательны, такъ какъ не пропускаютъ вмѣстѣ съ тѣмъ и дыма, но они замѣняются другими асб. препаратами. Одежда для пожарныхъ врядъ ли когда либо употреблялась по своей дороговизнѣ, но по Добѣ <sup>8)</sup> асб. *рукавицы* и *катушоны* предохраняли превосходно. Соб. одежда пожарнымъ при опы-

<sup>1)</sup> Chemisches Central-Blatt. 1886. № 7. p. 127.

<sup>2)</sup> W. Venerand. Asbest und Feuerschutz. p. 57.

<sup>3)</sup> La Nature. Revue des sciences. Journal red. par G. Tissandier. Paris. 1886 № 659. См. Les hommes incombustibles. Guguot Daubès. p. 106

тахъ въ Парижѣ приготавлилась изъ металлической сѣтки и драпа, пропитаннаго растворомъ квасцовъ. Позднѣе платье стали покрывать пластинками губки, которыя, впитывая воду, предохраняли одежду отъ воспламенѣнія—испареніемъ воды. Обливая пожарныхъ изъ трубы поддерживали постоянную влажность губчатыхъ костюмовъ.

Въ электротехникѣ примѣненіе асб. тканей ограничивается *рукавицами* <sup>1)</sup> выложенными внутри каучукомъ; онѣ не проводятъ электричества и примѣняются при уходѣ за динамо-электрическими машинами.

Въ домашнемъ хозяйствѣ ткани примѣняются для процѣживанья воды. В. Венерандъ пишетъ, что въ Англіи въ большомъ употребленіи *фильтры для воды* системы *Sudson'a*, т. е. обыкновенная ткань воронкообразно сплетенная. Очищая воду отъ механическихъ примѣсей, она можетъ легко отмываться, но все таки въ ней не видно особенныхъ преимуществъ. На выставкѣ изобрѣтеній въ Лондонѣ въ 1885 г. были помѣщены въ военномъ отдѣлѣ *быстродѣйствующіе* патентованные *фильтры* системы *Мэйджена* (*Maignen's filtres rapides* <sup>2)</sup>). Они признаны удобными и введены въ англійской арміи во время послѣднихъ компаній въ Египтѣ и Суданѣ. Устройство ихъ очень просто: дырчатая воронка покрывается асбестовой тканью и сверхъ нея насыпается слой порошка, называемаго *carbo-calcis*; порошокъ этотъ замѣняется новымъ чрезъ недѣлю или мѣсяцъ. Сосудъ заключающій эти вещества имѣетъ двѣ гутаперчевыя трубки, изъ которыхъ одна опускается въ воду, другая же, оканчивающаяся амбюшюромъ, служитъ для питья. Карманные фильтры для солдатъ стоятъ 3 р. 25 к., офицерскія 5 р. 25 к. Впрочемъ фильтры эти, предназначенные для цѣлыхъ поселеній и очищающіе воду въ количествѣ 37 тысячъ ведеръ (100,000 галлоновъ) въ сутки стоятъ около 2,400—2,800 р. Въ этихъ фильтрахъ асбестовая ткань удачно замѣняетъ обыкновенный пористый камень другихъ водоочищающихъ устройствъ, такъ какъ ткань удобно чистить. Вода очищается собственно порошкомъ (вѣроятно чистый древесный уголь) продающимся по 50 коп. за фунтъ тонкоизмельченнаго и 23 коп. грубаго сорта. Не отрицая гигиеническаго значенія асб. фильтровъ, замѣчу только, что плаковая вата съ древеснымъ углемъ дастъ такіе же фильтры, но много дешевле.

Изъ тканей дѣлаютъ внутреннюю оббивку *несгораемыхъ кассъ, сундуковъ* (*coffre-fort*), которые снабжены воздухонепроницаемымъ запоромъ (сдѣланнымъ вѣроятно изъ асб. прокладки). Сундуки эти предлагаются для сохраненія цѣнныхъ бумагъ и документовъ. Въ Парижѣ <sup>3)</sup> дѣлали оныты дезинфекціи бѣлья холерно-больныхъ, помѣщая его въ такіе сундуки (*The united*

<sup>1)</sup> „Иллюстрированный Технический Обзоръ“ 1883. № 22. См. Лудскій, Асбестъ.

<sup>2)</sup> „Англо-Русскій Торговый Журналъ“. Лондонъ. 1885. Т. II. № 20, Августъ р. 148; также *La Nature* 1886 г., 20 Mars. 668 p. 244. de filtre Maignen. и прейсъ-курантъ: *Bell's Asbestos* 1885.

<sup>3)</sup> W. Venerand. *Asbest und Feuerschutz*. 1886 p. 117.



Asbestos C°, London) и нагрѣвая на слабомъ огнѣ; — но обработка нѣкоторыми реагентами едва-ли не принесетъ одинаковой пользы, тѣмъ болѣе, что въ сундукахъ можно легко пережечь бѣлье. Другое дѣло сохраненіе въ нихъ документовъ изъ асб. бумаги; обыкновенная бумага пожалуй не сгоритъ, но она можетъ или обуглиться или сдѣлаться ломкою отъ сухости воздуха при пожарѣ.

Асб. экраны для каминовъ удобны, но вмѣстѣ съ тѣмъ также замѣнены другими.

Относительно *украшеній*, т. е. асб. *кружевъ*, *поясовъ* съ проплетенными серебряными нитями, асб. *шапокъ* въ Пиринеяхъ, столь любимыхъ горными жителями за ихъ ослѣпительную бѣлизну, *кошельковъ* и *лентъ* — нужно замѣтить, что они не имѣютъ практическаго значенія и очень неудобны въ носкѣ, такъ какъ, по Гартману, они царапаютъ кожу и производятъ сыпи. Но В. Венерандъ основательно допускаетъ <sup>1)</sup>, что, благодаря блеску и бѣлизнѣ, асбестъ можетъ войти въ моду для женскихъ шляпокъ.

## 2) Асбестовая набивка, шнуръ (жгутъ или плетенка).

Едва ли не самымъ распространеннымъ асбестовымъ препаратомъ является въ настоящее время асбестовый шнуръ, замѣняющій, повидимому на рациональныхъ основаніяхъ, паклю при *набивкѣ салниковъ*. Пространство, остающееся между стѣнками пароваго цилиндра и стержнемъ, какъ извѣстно, обыкновенно прокладывается паклей со смазочнымъ масломъ, съ тою цѣлью, чтобы воспрепятствовать просачиванію пара и уменьшить треніе этихъ частей. Примѣненіе въ машинѣ, работающих паромъ высокаго давленія, значить и высокой температуры, быстрота движенія трущихся частей, напр. въ локомотивахъ и пр., обуславливаетъ скорое изнашиваніе пакли и потому напр. заграницей стараются о замѣнѣ ея другими матеріалами.

Первыя примѣненія асбеста къ гарнитурѣ поршней сдѣланы были въ Америкѣ въ началѣ семидесятыхъ годовъ и опыты эти констатировали, что асбестовая набивка противустоитъ дѣйствию: влажности, перемѣны температуры и тренія, т. е. тѣмъ элементамъ, которые обуславливаютъ быстрое разрушеніе пакли и просачиваніе пара. Пакля вѣроятно нѣсколько обугливается подъ вліяніемъ высокой температуры и твердѣетъ.

Американскіе опыты производились надъ локомотивами, дѣлавшими ежедневно 160 километровъ пробѣга, при давленіи пара въ 9 килограммовъ на 0,6 кв. сантиметровъ, и послѣ 3 мѣсяцевъ они показали полную пригодность асбестовой набивки, такъ какъ аміантъ измѣнился только цвѣтомъ. <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> W. Venerand. Asbest und Feuerschutz. 1886 p. 13.

<sup>2)</sup> Bulletin de la Société d'encouragement 1873 T. XX p. 220.

Затѣмъ въ Англіи <sup>1)</sup> примѣнили асб. шнуры для сальниковъ въ локомотивахъ, дѣлавшихъ въ 4 мѣсяца 22 тысячи километровъ, и асбестъ остался не измѣненнымъ, въ то время какъ набивка изъ пакли изнашивалась при данныхъ условіяхъ въ 15-17 дней. Такіе же результаты дали рейсы парохода „Англія“, сдѣлавшаго около 38 тысячъ километровъ (не перемѣняя асбестовыя набивки), соотвѣтствующіе 4 разстояніямъ между Глазговымъ и Нью-Йоркомъ. Послѣ такихъ многообѣщающихъ опытовъ асбестъ стали предлагать и въ Германіи (фирмой <sup>2)</sup> *Трумъ и К<sup>о</sup>* въ Дрезденѣ около 1873 года). Но въ Германіи первые опыты примѣненія асбестовыхъ набивокъ относятся <sup>3)</sup> къ 1877 году, когда они производились въ *Гармсдорфѣ* близъ Вальденбурга; здѣсь послѣ 7 мѣсяцевъ употребленія набивка осталась неизмѣненной. Опыты въ *Фридрихсрубе* близъ Зигена показали, <sup>4)</sup> что асбестовый шнуръ выдерживаетъ, не измѣняясь, 22 мѣсяца, тогда какъ паклю приходится мѣнять чрезъ 2 мѣсяца. Въ пользу примѣненія асбестовыхъ шнуровъ говорить также ихъ самосмазывающая способность, зависящая главнымъ образомъ отъ подмѣси талька, нарочно прибавляемаго къ издѣліямъ. Въ этомъ отношеніи они приближаются къ американскимъ или тальковымъ набивкамъ, но лучше ихъ, такъ какъ первыя послѣ изнашиванія оболочки высыпаютъ талькъ и становятся негодными. Въ Россіи асбестовыя набивки примѣняются иногда въ практикѣ и Э. Гольдгауеръ, основывая фабрику асбестовыхъ издѣлій въ Петербургѣ, имѣлъ въ виду исключительное приготовленіе шнуровъ для желѣзныхъ дорогъ. Но пока пакля въ Россіи остается малоцѣннымъ продуктомъ, асбесту трудно конкурировать съ нею и мы имѣемъ много времени, чтобы опредѣлить практическую примѣнимость и продолжительность службы этого повидимому полезнѣйшаго и важнаго препарата.

Самая простая форма набивки—это волокна асбеста, но они мало пригодны, такъ какъ при впускѣ паръ будетъ вырывать ихъ и произойдетъ просачиваніе. Набивки бываютъ круглаго, овальнаго, квадратнаго и пр. сѣченій, при толщинѣ въ 10, 12, 15 до 25 миллиметровъ. Дешевые сорта ихъ состоятъ изъ пустотѣлой трубки, сотканной изъ бумажныхъ нитей, съ асбестовой набивкой; но при изнашиваніи ея асбестъ высыпается и потому они не практичны. Дѣлаютъ также асбестовую трубку, набиваемую хлопчатобумажными волокнами; такія шнуры, по увѣренію В. Венеранда, соотвѣтствуютъ своимъ цѣлямъ. Прибавляютъ также къ асбесту много талька и мѣла. Лучшіе сорта набивокъ должны содержать плетенныя или тканныя нити асбеста, тогда паръ не вырываетъ отдѣльныхъ волоконъ и при просачиваніи его необходимо только поджечь сальникъ. Рекомендуютъ для паровыхъ молотовъ, насосовъ и пр.

<sup>1)</sup> Bulletin de la Société d'encouragement 1873. T. XX. p. 220.

<sup>2)</sup> Dingler's Polytechnisches Journal. 1873 T. 208 p. 285.

<sup>3)</sup> Журналъ Техникъ 1883 № 32 р. 5 и Иллюстрированный Техническій Обзоръ 1883 № 7 р. 3.

<sup>4)</sup> Прейсъ-курантъ братьевъ Кертингъ 1884 г. со ссылкой на Berggeist 1883 № I.



*круглую набивку*, изъ скатанной асбестовой ткани съ каучковою сердцевинной, примѣняющуюся въ Германскомъ флотѣ. По увѣренію практиковъ, каучукъ, благодаря своей эластичности, дѣлаетъ такую набивку паронепроницаемой; онъ продается по 2 р. 35 к. за фунтъ. *Квадратная набивка съ каучковой подстилкой* состоитъ изъ каучуковаго основанія, на которомъ расположены толстые слои асбестовой ткани. *Круглая тканая набивка* состоитъ изъ сотканыхъ особымъ образомъ нитей асбеста и примѣняется для сальниковъ паровозовъ; цѣна ея 1 р. 90 к. за фунтъ. Асбестовая *плетенка* готовится сплетеніемъ нѣсколькихъ толстыхъ асбестовыхъ нитей; она предложена недавно и повидимому представляетъ одну изъ лучшихъ формъ. Цѣна набивокъ колеблется отъ 1 р. 20 к. до 2 р. 35 к. за фунтъ.

Асбестовая набивка не должна содержать органическихъ веществъ, такъ какъ это не соотвѣтствуетъ ея назначенію быть неизмѣняемой; сверхъ того при изготовленіи ея нельзя обрабатывать асбестъ соляною кислотою, какъ это дѣлается съ американскимъ грязнымъ асбетомъ, иначе слѣды кислотъ не отмоются промывками и въ результатѣ будетъ порча пароваго стержня. При употребленіи его смачиваютъ тяжелыми смазочными маслами (продаются подъ именемъ Asbestolin), отрѣзаютъ нужную величину ея и вкладываютъ не нажимая особенно сальникъ, такъ какъ асбестъ немного разбухаетъ. Для удобства вкладыванія совѣтуютъ держать набивки минутъ 5—10 въ кипяткѣ.<sup>1)</sup> Если сальникъ будетъ парить, то можно поджать его.

### 3) Асбестовыя прокладки.

Асбестовыя прокладки тѣсно связаны какъ по своему употребленію, такъ и по способу приготовленія съ асбестовыми набивками. Онѣ предлагаются во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда требуется избѣжать просачиванія пара, газовъ, нагрѣтой воды и пр. въ частяхъ неподвижныхъ соединеній и потому примѣняются чаще всего въ стыкахъ трубъ, имѣющихъ разнообразныя назначенія. Употребляющійся для этихъ цѣлей въ технику матеріалъ разнообразенъ и дешевъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ иногда вполне пригоденъ (напр. мѣдныя, свинцовыя проволоки, каучукъ, замазки и пр.), такъ что асбестовымъ прокладкамъ остаются довольно ограниченныя, а вмѣстѣ и значительныя примѣненія. Такъ онѣ хороши тамъ, гдѣ развивается высокая температура, т. е. въ проводахъ: пара высокаго давленія, доменныхъ и генераторныхъ газовъ, нагрѣтаго воздуха, для прокладокъ въ печныхъ дверцахъ, несгораемыхъ супдуковъ и пр., хотя техника разумѣется должна выяснитъ во всѣхъ частныхъ случаяхъ: выгодно и практично ли примѣненіе асбестовыхъ прокладокъ при

<sup>1)</sup> Rigasche Industrie Zeitung. Redigirt von Ritter. 1880 № 16 p. 184.

данныхъ условіяхъ. Я опишу подробно различныя прокладки, такъ какъ въ нашемъ новомъ производствѣ эти указанія могутъ быть очень цѣнны.

Всѣ описанные выше виды набивокъ идутъ также въ дѣло прокладки, такъ-же какъ и волокна, а чаще всего асб. картонъ. Но употребленіе набивочныхъ тканей во многихъ случаяхъ является непрактичнымъ для прокладокъ, вслѣдствіе ихъ дороговизны, а потому ихъ замѣняютъ другими асб. препаратами. Прокладки имѣютъ самыя разнообразныя формы, смотря по назначенію; ихъ удобнѣе готовить изъ картона, вырѣзая по нужному шаблону; если потребуются прокладки большей величины или болѣе толстыя, тогда картонъ склеиваютъ асбестовыми цементами. Прокладки, проплетенныя каучукомъ, отличаются своею эластичностью, а потому лучше выполняютъ неровныя поверхности флянцевъ. Примѣняютъ также прокладки съ проплетенной внутри свинцовой проволокой, напр. для лазовъ паровыхъ котловъ, что является удобнымъ при сборкѣ ихъ. Цѣна прокладокъ гуммированныхъ или проплетенныхъ проволокою 2 руб. за фунтъ; нажимная гайка изъ каучука и асбеста 3 р. 60 к. за фунтъ. Асбестовыя, особенно гуммированныя прокладки, при употребленіи на несовершенно ровныхъ флянцахъ, не выполняютъ всѣхъ углубленій, а потому при впускѣ пара вырываются частицы и прокладка не вполне непроницаема. Для избѣжанія этого *К. Кесселеръ* <sup>1)</sup> въ Берлинѣ патентовалъ способъ, состоящій въ томъ, что къ асбестовой массѣ прибавляютъ около 5% воднаго стекла и, смотря по назначенію, до 75% графита, шамота, глины, каменноугольной золы или инфузورной земли, и получаютъ изъ этой массы картонъ, идущій въ дѣло прокладокъ, причемъ, къ массѣ прибавляютъ каучукъ или же каучуковыя пластинки, или же полученные изъ этой массы листы асбеста смазываютъ растворомъ гумми въ бензинѣ и послѣ вальцуютъ вмѣстѣ. Такимъ способомъ можно покрывать каучуковыми листами всякіе препараты асбеста, чрезъ что соединяется неизмѣняемость асбеста и эластичность каучука. *Ю. Каме* въ Дуетцѣ патентовалъ прокладку для паропроводовъ изъ 40% асбеста, 20% шлаковой ваты, 20% древесной массы и 20% длинныхъ пеньковыхъ волоконъ. Масса измельчается и перемѣшивается въ голлендерѣ (съ рѣзакими) и послѣ прибавленія воднаго стекла и высушиванія изъ нея вырѣзываютъ прокладки требуемой формы. Масса эта много дешевле и, благодаря пенькѣ, не ломается, что случается съ прокладками, приготовленными изъ чистаго асбеста. <sup>2)</sup> Эта же масса идетъ для предохраненія котловъ отъ охлажденія. Асбестовыя прокладки употребляются въ соединеніи кипяtilьныхъ трубокъ въ котлахъ Армона *Жиранда* <sup>3)</sup>

*Э. Фёрстеръ* и *Р. Рунге* въ Берлинѣ патентовали прокладку для частей,

<sup>1)</sup> Dingler's Polytechnisches Journal T. 242 p. 388.

<sup>2)</sup> W. Venerand. Asbest und Feuerschutz p. 89.

<sup>3)</sup> Dingler's Polytechnisches Journal. 1879 T. 231 p. 403.



подверженныхъ высокимъ температурамъ, напр. для печныхъ дверецъ, тонкостѣнные мѣдныя дверцы заполненныя асбестомъ; выступы на рамѣ дверецъ нажимаются на асбестовую прокладку, выступающую въ мѣдномъ прорѣзѣ дверецъ; нажимъ производится винтомъ.

Хорошія асбестовыя прокладки не должны содержать органическихъ веществъ и поэтому нѣкоторыя изъ примѣняемыхъ въ практикѣ, напримѣръ прокладки Кате и Кесселера, содержащія 20—40% асбеста, трудно называть асбестовыми прокладками. Съ цѣлью удовлетворить разнообразнымъ назначеніямъ, фирма The United Asbestos Co. готовитъ нѣсколько сортовъ ихъ. Такъ прокладки Special A содержатъ 93 гарантированныхъ процента асбеста; сорта средняго качества имѣютъ 80—85% чистаго асбеста и наконецъ такъ называемый канадскій асбестъ образуетъ самые дешевые сорта.

Примѣнимость асбестовыхъ прокладокъ лежитъ еще въ ихъ относительной *легкости*, сравнительно съ другими прокладками; если принять во вниманіе продолжительность службы асбест. прокладокъ, то они, по Венеранду, обходятся въ половину дешевле, чѣмъ прокладки изъ каучука.

При употребленіи, прокладки совѣтуютъ погружать въ кипящее льняное масло или смазывать холоднымъ масломъ и посыпать мѣломъ или графитомъ, чтобы онѣ не приставали къ стѣнкамъ.

#### 4) Асбестовый картонъ.

Асбестовый картонъ имѣетъ многоразличныя примѣненія, замѣняя собою, какъ дешевый матеріалъ, другіе виды асбестовыхъ издѣлій. Этотъ препаратъ пользуется тоже большимъ распространеніемъ и вѣроятно стоитъ вторымъ въ ряду асбестовыхъ издѣлій.

Въ машинопомъ дѣлѣ онъ употребляется какъ *изолирующій* матеріалъ для предохраненія котловъ и различныхъ проводовъ *отъ охлажденія*. Хотя послѣднее свойство асбеста и восхваляется многими; напр. Венерандомъ, но въ этомъ нельзя не видѣть практическихъ цѣлей фабрикантовъ. Асбестъ, какъ изоляторъ отъ потери тепла, не представляетъ собою особыхъ преимуществъ. Такъ, по опытамъ Эмери <sup>1)</sup>, если чрезъ 100 обозначить непроводимость тепла для шерсти, тогда для шлаковой ваты эта непроводимость выразится числомъ 83, для древеснаго угля—63, для глины—55 и наконецъ для асбеста *только* 36. Кольтманъ <sup>2)</sup> въ Глазговѣ нашелъ, что если теплопроводность асбеста означимъ чрезъ 100, тогда для шерсти она равна 117, хлопка, льна и обыкновенной земли—136 и для древеснаго угля—163. Изъ этихъ опытовъ слѣдуетъ, что асбестъ является самымъ дурнымъ проводникомъ тепла, что

<sup>1)</sup> Oesterreichische Zeitschrift für Berg und Hüttenwesen 1881 № 47 p. 616.

<sup>2)</sup> Журналъ „Техникъ“ 1884, Декабрь № 59 p. 59.

не соотвѣтствуетъ опытамъ Эмери. Слѣдовательно въ этой области нужны новыя изслѣдованія, которыя вѣроятно много уменьшатъ гласговскіе результаты, хотя разумѣется теплопроводность асбеста будетъ различная, въ зависимости отъ того вида, въ какомъ онъ будетъ взятъ. Но преимущества его лежатъ еще въ относительной *легкости* изолирующаго матеріала, въ его *индифферентности къ металлу*. Последнее свойство очень важно, такъ какъ шлаковая вата, благодаря относительной дешевизнѣ, начала было вытѣснять асбестъ; но она врядъ ли помѣшаетъ распространенію асбеста, такъ какъ были случаи непредвидѣннаго разрыва паропроводовъ, уединяемыхъ шлаковой ватой. Дѣло въ томъ, что сѣрнистыя соединенія шлака незамѣтно, но энергично разрушаютъ желѣзо и производятъ разрѣзы. Предохраняя отъ выдѣленія лучистаго тепла, асбестовый картонъ примѣняется съ цѣлью *изолировать охлажденіе* внутреннихъ помѣщеній. Поэтому его употребляютъ для покрытія стѣнокъ вагоновъ, служащихъ для перевозки льда, мяса, пива и пр.; также предлагаютъ для крышъ садовыхъ бесѣдокъ; всѣ эти примѣненія съ успѣхомъ выполняетъ и *суператоръ*, но послѣдній дешевле.

Листы картона обыкновенно прикрѣпляютъ къ котлу проволокой, склеиваютъ асбестъ цементомъ и пр.

Примѣненіе асбестоваго картона какъ изолятора начали дѣлать первоначально въ Нью-Йоркѣ <sup>1)</sup> около шестидесятихъ годовъ. Въ послѣдніе годы для этихъ цѣлей примѣняютъ болѣе разнообразные составы, которыми удобнѣе изолировать котлы. Такъ *Г. Штеттинеръ* въ Штутгартѣ патентовалъ имитацию картона, состоящую изъ 60 ч. шерсти, 25 инфузорной земли и 15 ч. асбеста, изъ которой готовятъ пластинки въ 20 миллиметровъ толщины и въ 1 или  $\frac{1}{2}$  кв. метра площади. Преимущество ихъ, по изобрѣтателю, лежитъ въ томъ, что они прикрѣпляются (проволокой) безразлично къ холодному или горячему котлу и также въ ихъ легкости (1 кв. метръ ихъ вѣситъ около 5 килограмовъ).

Для сильно разогрѣтыхъ котловъ *Бергъ*, въ Альтонѣ, предлагаетъ покрывать асбестовыя пластинки (толщиною въ 3 сантиметра) тѣстообразной массой (изъ асбестовыхъ волоконъ съ воднымъ стекломъ) слоемъ въ 5 сантиметровъ <sup>2)</sup>).

Въ химическихъ лабораторіяхъ асбестовый картонъ съ успѣхомъ предложенъ для покрытія лабораторныхъ столовъ <sup>3)</sup>, такъ какъ онъ не измѣняется отъ дѣйствія реагентовъ и предохраняетъ столъ отъ прожоговъ и кислотъ; вслѣдствіе своей упругости онъ способствуетъ также сохраненію стеклянной посуды, которая менѣе бьется. По словамъ профессора Н. А. Юсса, этотъ кар-

<sup>1)</sup> Rigasche Industrie Zeitung. 1880 № 16 p. 184.

<sup>2)</sup> Dingler's Polytechnisches Journal 1882 T. 245. p. 43.

<sup>3)</sup> „Горный Журналъ“. 1882 г. № 10 и 11 p. 239 и Гор. Жур. 1883 № 11 p. 350.



тонъ употребляется въ Екатеринбургской лабораторіи, а также въ лабораторіи Михайловскаго Артиллерійскаго училища.

Пластинки асбестоваго картона замѣняютъ собою металлическія сѣтки, служащія подкладкой подъ посуду при нагреваніи фарфоровыхъ чашекъ, тиглей и пр. Увѣряютъ, что этимъ достигается большая равномерность нагрева и тѣмъ устраняются подбрасыванія стакановъ, вслѣдствіе образованія пузырей отъ неправильнаго кипѣнія. Послѣ нѣсколькихъ мѣсяцевъ употребленія, пластинки эти разсыпаются. Они продаются у *К. Десага* въ Гейдельбергѣ и также у Ниппе въ Петербургѣ. Между прочимъ ихъ употребляютъ въ нашей лабораторіи Министерства финансовъ.

Въ **электротехникѣ** асбестовый картонъ примѣняютъ иногда какъ *подкладку* подъ основаніе динамоэлектрическихъ машинъ, съ цѣлью изолировать ихъ и предохранить рабочихъ отъ случайнаго удара тока; примѣняютъ или папку въ  $\frac{1}{2}$ —6 миллиметровъ толщиною или асбесто-эмбонитовыя пластинки, толщиною въ  $\frac{1}{10}$  до 1 линіи.

По новому способу, патентованному *Г. Канз* въ Вѣнѣ, асбестовый картонъ (также ткань, бумага, шнуръ) образуетъ внутреннюю часть проводниковъ электричества, для чего его покрываютъ металлической пленкой гальваническимъ путемъ. Венерандъ предлагаетъ покрывать асбестъ, погружая его въ расплавленный металлъ. Эти металлическія пластинки употребляются въ главныхъ и вторичныхъ батареяхъ (*primäre und secundäre Battereien*) и предпочитаютъ другимъ вслѣдствіе своей пористости, тонины (послѣ прокатки) и легкости, а вмѣстѣ какъ имѣющія большую поверхность обнаженнаго металла. *А. Ватъ* въ Ливерпулѣ предлагаетъ готовить такія пластинки, дѣйствуя на асбестовую ткань струею (выдутою воздухомъ или паромъ) расплавленнаго свинца.

Асбестовый картонъ можетъ замѣнять пористыя перегородки гальваническихъ элементовъ.

Въ **домашнемъ хозяйствѣ** асбестовый картонъ предлагается какъ подкладка подъ обои, для оббиванія пола, лѣстницъ и пр., съ цѣлью предохраненія отъ пожара. Примѣненія его для половъ (предлагается Белемъ) неудобно, судя по опытамъ Фохсе (см. историч. очеркъ). Примѣненіе асбеста для подобныхъ цѣлей, также для крышъ, см. въ отдѣлѣ суператора—*Superatoren-Platten*.

*Арно Кунце* въ Дрезденѣ патентовалъ *асбестовыя жаровни*. Цѣль ихъ состоитъ въ томъ, чтобы ослабить жаръ и предохранить кушанья отъ подгорания. Для этого ко дну жаровни или кострюли (а иногда къ стѣнкамъ) придѣлываютъ асбестовый картонъ. Примѣненіе оригинальное, но вѣроятно неэффективное по многимъ причинамъ.

Для прикрѣпленія листовъ картона къ дереву *М. Дудзскій* <sup>1)</sup> совѣ-

<sup>1)</sup> „Иллюстрированный Технический Обзоръ“ 1883 г. № 22.

туеть употреблять водное стекло (на основаніи его опытовъ), такъ какъ гвозди проводятъ тепло.

Цѣны картона различныя; такъ картонъ изъ канадскаго асбеста продается по 45 коп. за фунтъ; обыкновенный италіанскаго 55 к., лучший (марки саламандра)—1 р. и пр. Размѣръ его 1 метръ ширины и 1,1 метръ длины.

### 5) АСБЕСТОВАЯ БУМАГА.

Асбестовая бумага примѣняется во многихъ случаяхъ, хотя и не распространена такъ, какъ бы ей слѣдовало, благодаря своей несгораемости. Разумѣется, что главное значеніе ея должно состоять въ томъ, чтобы она служила для несгораемыхъ актовъ и документовъ; но въ этомъ отношеніи техника не ушла впередъ. Недостатокъ асбестовой бумаги заключается въ томъ, что она дѣлается хрупкой послѣ прокаливанія и даже распадается совершенно, на что указывали очень многіе, напр. Гартманъ, <sup>1)</sup> Блюмъ и другіе. Свѣдѣнія о бумагѣ изложены мною въ историческомъ очеркѣ и въ главѣ о приготовленіи асбестовыхъ издѣлій. Здѣсь же замѣчу, что послѣ того, какъ начали примѣнять для проклейки ея неорганическія вещества, мы вправѣ ожидать, что она наконецъ будетъ введена въ употребленіе и что техника найдетъ способъ придать ей крѣпость (послѣ прокалики). Въ *огнеупорныхъ чернилахъ* для асбестовой бумаги мы не встрѣтимъ недостатка. Такъ въ Италіи, въ началѣ этого столѣтія, когда печатали нѣкоторые официальные акты на асбестовой бумагѣ, примѣшивали въ обыкновенную типографскую краску  $\frac{2}{3}$  окиси марганца и  $\frac{1}{3}$  сѣрнистаго желѣза <sup>2)</sup>. Въ послѣднее время Л. Фробенъ въ Берлинѣ прибавляетъ въ обыкновенныя типографскія чернила хлористую платину <sup>3)</sup> или смѣшиваетъ ее съ лавандовымъ масломъ и для типограф. чернила прибавляетъ сажу и лакъ, а для обыкновеннаго—тушь, гуми-арабикъ и воду. Цвѣтныя чернила готовятъ по его патенту изъ 68 ч. металлической краски, 25 ч. акварели, 2 ч. хлористой платины и 5 ч. гуми-арабика. Гаспаръ Майеръ въ Парижѣ готовится чернила изъ глины или ультрамариновъ съ примѣсью воды и 2 ч. глицерина и разбавляетъ ихъ растворомъ воднаго стекла въ пропорціи 80% на 20% раствора краски. Краску для окрасокъ по асбестовой бумагѣ онъ приготовляетъ также изъ огнеупорныхъ глинь, ультрамариновъ и цинковыхъ бѣлилъ съ примѣсью 10% воднаго стекла. Ихъ можно употреблять какъ масляныя и водяныя; въ послѣднемъ случаѣ прибавляютъ 1% глицерина. Въ случаѣ окраски асбе-

<sup>1)</sup> Encycl. Wörterbuch 1838 p. 124; Hattü Mineralogie p. 488.

<sup>2)</sup> Archives des decouverts 1812 p 269.

<sup>3)</sup> Dingler's Polytechnisches Journal T. 242 p. 150 и W. Venerand. Asbest und Feuer-schutz p. 118 и 114.



стовой бумаги для обоевъ прибавляют мучнаго клейстера. Эти краски идутъ даже для печатанія и, въ случаѣ пожара, приплавляются къ асбестовой бумагѣ.

Какъ матеріаль для **песгораемыхъ актовъ**, асбестовая бумага еще не имѣетъ значенія. По *Industrie-Blätter*, цитируемымъ В. Венерандомъ <sup>1)</sup> бумага эта (полученная по системѣ *Мейера*), послѣ прокаливанія все таки остается *ломкою*, хотя ничѣмъ не отличается отъ необожженной. Въ **химической техникѣ** изъ асбестовой бумаги готовятъ *цѣдилки* для фильтраціи кислыхъ и ѣдкихъ растворовъ. Фирма *Белль* готовитъ ихъ въ  $28\frac{3}{8}$  и въ 36 дюймовъ діаметромъ, также въ 1 метръ по 2 р. 50 к. за фунтъ.

На **пороховыхъ и динамитныхъ заводахъ** его употребляютъ иногда для завертыванія взрывчатыхъ веществъ, съ цѣлью предохранить отъ воспламененія, и Венерандъ думаетъ, что примѣненію асбеста для устраненія взрывовъ—предстоитъ будущность.

Въ **электротехникѣ** асбестовая бумага толщиною въ  $\frac{1}{100}$  служитъ для уединенія проволокъ, кабелей и арматуръ динамо-электрическихъ машинъ, магнитовъ, проводниковъ телефоновъ и электрическихъ лампъ. Она предложена также какъ изоляторъ телеграфныхъ проволокъ <sup>2)</sup> и кабелей, такъ какъ примѣнявшаяся въ этихъ случаяхъ гутаперча начинаетъ плавиться при температурѣ около 50°, т. е. при температурѣ, встрѣчаемой напр. въ Алжирѣ <sup>3)</sup>.

Въ гальваническомъ элементѣ *Скриванова* въ Парижѣ асбестовая бумага изолируетъ угольный электродъ. Вообще асбестовымъ препаратамъ предсказывали большую будущность для электротехники, но Венерандъ въ своемъ предисловіи пишетъ, что значеніе этихъ примѣненій болѣе преувеличены, чѣмъ они того заслуживаютъ на самомъ дѣлѣ.

Въ **машинномъ дѣлѣ** бумага можетъ служить для разнообразныхъ прокладокъ. Такъ *J. Wotherspoon* въ Глазговѣ примѣняетъ <sup>4)</sup> для этого бумагу съ наклеенными волокнами асбеста.

Въ **типографскомъ дѣлѣ** ее примѣняютъ при изготовленіи буквъ и клише <sup>5)</sup>.

Въ **домашнемъ хозяйствѣ** изъ нея дѣлаютъ экраны или абажуры для лампъ; они приняты въ Лондонскихъ почтамтахъ.

Какъ **противупожарное средство**, бумага предлагается для *декораций* или подклейки ихъ. Асб. *обои*, окрашенные минеральными красками, испытывались въ послѣднее время въ Парижѣ: ихъ помѣщали въ фарфорообжи-

<sup>1)</sup> W. Venerand Asbest und Feuerschutz p. 115.

<sup>2)</sup> Revue scientifique 1885 № 4 p. 126.

<sup>3)</sup> R. Jagnaux. Mineralogie p. 550.

<sup>4)</sup> Dingler's Polytechnisches Journal 1879. T. 232 p. 482.

<sup>5)</sup> R. Jagnaux. Mineralogie p. 550.

гательную печь и въ расплавленное стекло, причемъ, какъ пишутъ <sup>1)</sup>, они не измѣнялись ни въ цвѣтѣ ни въ эластичности. Но разумѣется не можетъ быть сомнѣнія, что они дѣлались ломкими, и что при пожарѣ они станутъ отваливаться кусками.

Обои предложены и патентованы Мейеромъ въ Парижѣ.

Стоимость ихъ равняется двойной стоимости обыкновенныхъ обоевъ.

Асб. бумага не имѣется въ нашей торговлѣ, но за границей она продается по 1 р. 50 к. за фунтъ лучшаго сорта.

#### 6) Примѣненія асбестовыхъ волоконъ и свѣтильни.

Волокна асбеста примѣняются сравнительно рѣдко въ чистомъ видѣ, вслѣдствіе своей малой связности. Такъ ихъ употребляютъ иногда для *прокладокъ* въ проводахъ пара и газа, что нельзя считать удачнымъ. Болѣе рѣдкое примѣненіе—это *закупорка дыръ* <sup>2)</sup> въ печахъ и чугунныхъ котлахъ, также при конопаткѣ частей машинъ. На остр. Корсикѣ ихъ примѣшиваютъ къ *гончарной посудѣ*, чтобы предохранить ее отъ разбиванія; она менѣе ломка отъ перемѣнъ температуръ. По Гаюи <sup>3)</sup> корсиканцы добываютъ много асбеста для этой цѣли. Въ Китаѣ, по Саже, асбестъ прибавляютъ въ матеріалъ *шахтныхъ печей*.

Асб. *растонка* <sup>4)</sup> предложена *Гарнекеромъ* и К<sup>о</sup> въ Фриденау близъ Берлина. Она состоитъ изъ асбестовыхъ волоконъ, прикрѣпленныхъ къ желѣзной рукояткѣ. При погруженіи ихъ въ жестяной ящикъ, въ которомъ лежитъ губка, напитанная нефтью, они впитываютъ послѣднюю и въ такомъ видѣ могутъ служить для растапливанья дровъ.

Изъ волоконъ плетутъ *веревки* и *пожарныя лѣстницы*, удобныя потому, что онѣ негораемы и могутъ складываться. Цѣна веревокъ отъ 30 до 50 коп. за погонный футъ; пожарная лѣстница для 2—3 человекъ продается по 1 р. 20 к. за погонный футъ.

**Асб. свѣтильни.** Къ подробному историческому очерку употребленія асбестовыхъ свѣтиленъ остается прибавить, что въ 1824 г. П. *Мейснеръ* <sup>5)</sup> въ Вѣнѣ патентовалъ свѣтильни изъ асбестовыхъ волоконъ, проплетенныхъ льняными нитями; о примѣненіи ихъ неизвѣстно ничего. Въ Китаѣ <sup>6)</sup> и Гренландіи <sup>7)</sup> асб. свѣтильни употреблялись уже давно; въ Пенджабѣ, <sup>8)</sup> по

<sup>1)</sup> „Вѣстникъ Промышленности“. Москва 1884 мартъ, р. 153.

<sup>2)</sup> Hausmann Mineralogie.

<sup>3)</sup> Mineralogie p. 488.

<sup>4)</sup> Dingler's Polytechnisches Journal 1880. T. 237 p. 252.

<sup>5)</sup> Beschreibung der Erfindungen und Verbesserungen. Wien 1841 p. 3.

<sup>6)</sup> Hausmann Mineralogie p. 476; Blumhof Liturgik 1822 p. 221.

<sup>7)</sup> Hoffmann Mineralogie p. 285; Bulletin de la Société d'encouragement. 1873. T. XX p. 215.

<sup>8)</sup> Ball. Geology 1881 p. 519.



Аткинсону, ихъ примѣняютъ еще и теперь. Мы видѣли въ историческомъ очеркѣ, что асбестовыя свѣтильни даютъ копоть и гаснутъ. Но еще Лавуазье въ своей теоріи горѣнія показалъ, что для уничтоженія копоти и нагара свѣтиленъ необходимъ свободный доступъ воздуха и вслѣдствіе этого возможно допустить, что свѣтильни, употреблявшіяся прежде, были толсты.

Съ цѣлью выяснитъ спорный вопросъ о пригодности асбестовыхъ свѣтиленъ, я приготовилъ ее изъ расчесанныхъ и промытыхъ волоконъ піемонтскаго и вельтелинскаго асбеста, въ 3 дюйма длиною. Вставленная въ обыкновенную керосиновую лампу, она горѣла *непрерывно трое сутокъ*, причемъ только самая верхушка ея стала тверже и почернѣла. Хотя употреблявшіяся мною волокна плавятся въ своихъ тончайшихъ частяхъ въ пламени свѣчи, но въ массѣ свѣтильни онѣ не измѣнились. Такъ какъ лампа, взятая мною для этой цѣли, была самой простой конструкціи, безъ необходимаго правильнаго соотношенія между стекломъ, горѣлкой и пр., то это убѣдило меня, что въ хорошихъ лампахъ асб. свѣтильни вполнѣ цѣлесообразны. Удобство примѣненія асб. свѣтиленъ будетъ, по моему мнѣнію, состоять въ томъ, что ихъ не нужно чистить и подрѣзывать и поэтому онѣ не требуютъ ежедневной заправки лампы; продолжительность службы искупить дешевизну обыкновенныхъ свѣгиленъ, да и сама цѣна асбеста должна понизиться. Во всякомъ случаѣ слѣдуетъ еще произвести опыты съ хорошей лампой, напримѣръ, съ трубчатой формой свѣтильни (кстати, изобрѣтенной еще въ 1783 г. Аргандомъ въ Лондонѣ) для того, чтобы опредѣлить соотношеніе необходимой толщины асб. свѣтильни и другихъ частей лампы. Вся тайна успѣха этихъ свѣтиленъ должна состоять въ томъ, во-первыхъ, чтобы нити ея были достаточно тонки и длинны, во-вторыхъ, чтобы былъ достаточный притокъ воздуха, иначе образуется нагаръ и копоть, и въ третьихъ необходимо примѣнять также гибкія нити;—ломкія будутъ нарушать вліяніе капиллярности послѣ своего разрыва, а волосность въ асбестѣ, повидимому, развита въ очень высокой степени.

Пока я занимался этимъ вопросомъ, В. Венерандъ выпустилъ свою монографію объ асбестѣ, которой я воспользовался во многихъ мѣстахъ моего техническаго описанія. Изъ нея мы узнаемъ,<sup>1)</sup> что Максъ *Нессельроде* въ Берлинѣ патентовалъ въ 1880 г. способъ приготовленія асбест. свѣтиленъ. Онъ смѣшиваетъ измельченныя: глину, кварцъ, соединенія извести, магнѣзи съ драконовой кровью, колофоніумомъ (или другими смолами) селитрой, костянымъ углемъ и пр., и иолучаетъ пластическую массу, которую (съ водою) формуетъ въ свѣтильню, окруженную асбестовой тканью, или асбестовыя волокна вкладываются въ самую массу свѣгильни. Эти негоряемыя свѣтильни должны давать хорошій свѣтъ, благодаря примѣсямъ, которыя могутъ раска-

<sup>1)</sup> W. Venerand. Asbest und Feuerschutz p. 63 до 71.

ляться, но ея способность всасывать и поднимать горючій матеріалъ, вѣроятно, очень слаба. Г. *Андрэ* въ Англіи патентовалъ асбест. свѣтильни для своей лампы. Лампа Ц. *Гедике* въ Берлинѣ примѣняетъ способность асбеста высоко поднимать всасываемую жидкость (волоосность) для полученія *лампъ безопасныхъ отъ взрывовъ*, если керосинъ выдѣляетъ такіе газы. Въ ней резервуаръ составляетъ основаніе лампы и отъ него идетъ высокая трубка съ асбестовой свѣтильной, такъ что разстояніе отъ резервуара до горѣлки здѣсь относительно велико и потому объ нагрѣваніи резервуара и могущихъ выдѣляться въ немъ взрывчатыхъ газовъ не можетъ быть рѣчи. Асбестовая свѣтильня всасываетъ и поднимаетъ керосинъ на высоту *около трехъ четвертей аршина*. Эта способность асбеста достойна особенныхъ примѣненій.

О безопасной лампѣ *Кернера* <sup>1)</sup>—мыѣ неизвестно ничего, но она вѣроятно похожа на лампу Гедике.

Изъ асбестовыхъ волоконъ Г. *Бернаузенъ* въ Кельнѣ предлагаетъ при готовить *факелы* (съ регуляторами пламени), питающіеся керосиномъ. Асбестъ примѣняется въ лампѣ М. *Экарта*, В. *Сименса*, для уменьшенія нагрѣванія, какъ дурной проводникъ тепла. Въ газовой горѣлкѣ Х. *Вестфаля* асбестовая прокладка служитъ рефлекторомъ; въ газоочистителѣ *І. Риманосзу* газъ предъ сгораніемъ проходитъ стеклянный шарикъ съ асбестомъ. Всѣ эти данныя показываютъ, что асбестъ находитъ примѣненія въ лампахъ, но Венерандъ, къ сожалѣнію, ничего не упоминаетъ о распространеніи и практической асбестовыхъ свѣтиленъ, какъ и вообще относительно почти всѣхъ другихъ асбестовыхъ препаратовъ. Тѣмъ не менѣе мыѣ кажется, что асбестовыя свѣтильни должны играть видную роль и снова наступитъ время, когда онѣ будутъ въ употребленіи. Асбестовыя волокна продаются пучками въ 1 килограммъ вѣсомъ, цѣною 1 руб. 80 коп за фунтъ.

## 7) Асбестовыя краски.

Венерандъ пишетъ <sup>2)</sup>, что асб. краски изобрѣтены въ Бирмингамѣ *Чарльсомъ Моунфордомъ*, но идея примѣненія асбестоваго порошка для окраски очень стара. Мы видѣли, что въ концѣ прошлаго столѣтія въ Англіи употребляли асбестъ вмѣстѣ со смолою для покрытія стѣнъ домовъ; въ шестидесятыхъ годахъ въ Нью-Йоркѣ имъ обсыпали толевые крыши.

Онѣ употребляются какъ нестораемая и неизмѣняемая отъ разнообразныхъ паровъ и газовъ, поэтому ими пользуются при окраскѣ стѣнъ и деревянныхъ зданій, для окраски частей паровыхъ машинъ, окраски, войлока и шерсти, употребляющихся для изоляціи, проводниковъ электричества, ка-

<sup>1)</sup> „Техникъ“. Москва, 1883 № 32 р. 7.

<sup>2)</sup> W. Venerand. Asbest und Feuerschutz p. 104.



миновъ и топовъ локомотивовъ и мн. прочаго. Существуютъ разнообразныя сорта ихъ, напр.: *масляныя*, не измѣняемыя отъ газовъ и кислотъ (хотя сѣрная кислота дѣйствуетъ на многія изъ нихъ, какъ и на асбестъ), *санитарныя*—обладающія дезинфекціонными свойствами (!), *огнеупорныя*—предохраняющія отъ сгорания и пр. Послѣднія являются самыми распространенными въ практикѣ и, по увѣреніямъ, онѣ не пузываются при накаливаніи (чему едва ли слѣдуетъ вѣрить), не измѣняются отъ перемѣны погоды, скоро сохнутъ и кромѣ того онѣ легче свинцовыхъ и цинковыхъ красокъ.

Будучи предложены на рынкѣ Англіи только въ 1881 году (The United Asbestos Company), онѣ настолько вошли въ употребленіе, что въ 1883 г. ими окрасили <sup>1)</sup> сцену Хрустальнаго Дворца въ Сиднемѣ, большой Итальянской Оперы (Ковенгарденъ), Шекспировскаго Театра въ Стратфордѣ и всѣ постройки бывшей Международной Рыбной Выставки въ Лондонѣ, причемъ на послѣднюю работу потребовалось около 4,000 пудовъ краски. Асбестовыя краски были приняты настолько хорошо, что англійскія страховыя общества понизили премію для зданій, окрашенныхъ ими, почти на половину. 19 мая 1884 г. на Семеновскомъ плацу въ Петербургѣ, такъ-же какъ и въ Роттердамѣ, были произведены опыты <sup>2)</sup> агентомъ The United Asbestos Company I. Моунтфордомъ надъ несгораемостью асбестовой окраски. Они сходны съ опытами Фохсе, произведенными въ Стокгольмѣ 100 лѣтъ тому назадъ, только вмѣсто картона здѣсь употребляли асбестовую краску. Дерево, окрашенное асб. краской, воспламѣняется только мѣстами; именно тамъ, гдѣ краска лопается; но разумѣется, что оно обугливается и тлѣетъ подъ самой краской, такъ какъ воздухъ проникаетъ по образующимся трещинамъ. Опыты съ небольшими домиками не вполне дѣйствительны, такъ какъ жаръ при пожарѣ обыкновенно болѣе силенъ и дѣйствуетъ продолжительно, такъ что асбестовыя краски *только замедляютъ распространеніе пожара*.

Такъ какъ статистика показываетъ болѣе 500 пожаровъ въ театрахъ и церквяхъ, причемъ на долю вѣнскаго Ringstheater приходится 400 жертвъ, а при катастрофѣ въ церкви въ Сантъ-Яго, 8-го декабря 1863 г., погибло до 2000 <sup>3)</sup> женщинъ и дѣтей,—то значеніе огнеупорныхъ составовъ является очень яснымъ. За послѣднія 25 лѣтъ, по даннымъ <sup>4)</sup> инженера Фольша, сгорѣло около 300 театровъ, причемъ погибло до 10,000 людей; убытки этихъ пожаровъ доходятъ до 75 милліоновъ рублей. Попытно послѣ всего этого, что даже у насъ является стремленіе гарантировать отъ пожаровъ хотя бы одни общественныя зданія [Постановленіе <sup>3)</sup> Кіевской Думы 29 декабря 1881 г. и

<sup>1)</sup> Иллюстр. Техн. Обзоръ 1883 № 7 отъ 15 Апрѣля. Ст. Лудскаго.

<sup>2)</sup> Прейсъ-курантъ фирмы The United Asbestos C. см. выписки изъ Петербургской Газеты 1884 № 137, Новаго Времени 1884 № 2955 и пр.

<sup>3)</sup> Университетскія Извѣстія. Кіевъ 1885 № 3 р. 13.

<sup>4)</sup> W. Venerand. Asbest und Feuerschutz 1886 p. 144.

4 марта 1882 г., чтобы декорации и пр. были предохранены огнеупорными составами] и въ такомъ случаѣ асбестовыя краски найдутъ себѣ примѣненіе, тѣмъ болѣе что онѣ продаются по 9 руб. за пудъ (оптомъ) и окраска 1 кв. сажени обойдется по 75 коп. сер. Но если серьезно смотрѣть на дѣло, то *асбестовыя краски, по моему, не выдерживаютъ строгой критики.*

Почему примѣнять асбестовую огнеупорную краску, а не огнеупорную глину, талькъ и пр. дешевые, неизмѣняемые составы, при тѣхъ же цементующихъ веществахъ? При извѣстной температурѣ, асбестъ будетъ плавиться, глина, талькъ, горшечный камень, змѣвикъ и вѣроятно графитъ—останутся неизмѣнными. Во вторыхъ, въ краскахъ важное значеніе имѣетъ измельченіе вещества,—чѣмъ оно мельче тѣмъ краска лучше держится; поэтому асбестовая краска всегда будетъ волокниста и груба. При стоимости въ Петербургѣ талька въ 50 коп., воднаго стекла въ 1 р. 80 к. и буры въ 10 руб., *тальковая* огнеупорная краска обойдется себѣ не дороже 1 р. 50 к., асбестовая же стоитъ въ оптовой продажѣ 9 рублей.

Пропитываніе декораций и пр. вольфрамовокислымъ натромъ, при оптовой цѣнѣ его препаратовъ въ Берлинѣ отъ 10 до 15 р. 80 к. за пудъ, пропитываніе самыми разнообразными и многочисленными составами—по всей вѣроятности будетъ выгоднѣе асбестовыхъ окрасокъ. Но не слѣдуетъ забывать, что цѣна асбестовой краски, получаемой изъ отброса производства издѣлій, можетъ легко быть понижена.

При окраскахъ асбестовыми красками необходимо наносить ее три раза, причемъ грунтовка дѣлается особой краской (вѣроятно воднымъ стекломъ съ примѣсью асбеста; цѣна ея 7 руб.); слои эти просыхаютъ каждый чрезъ сутки или менѣе.

*Армондъ* въ Парижѣ приготовляетъ <sup>1)</sup> ихъ, смѣшивая водное стекло съ топкоизмельченнымъ асбестомъ. *Ю. Кате* <sup>2)</sup> въ Деутцѣ измельчаетъ асбестъ въ тонкую пыль и прокаливаетъ для удаленія неорганическихъ веществъ. Затѣмъ смѣсь изъ 30 ч. асбестоваго порошка, 20 ч. глины, 30 ч. горячей воды, 10 ч. буры и 10 ч. воднаго стекла нагрѣвается и мелется въ теченіи трехъ часовъ. По желанію можно придать ей любой цвѣтъ, прибавляя землистыхъ красокъ или анилиновыхъ. Бура имѣетъ свойство проникать глубже въ дерево, чѣмъ водное стекло, и обусловливаетъ сверхъ того болѣе медленное высыханіе.

Краски продаются въ бочкахъ по 500 килограммовъ и въ боченкахъ по 25 килограммовъ въ среднемъ по 80—100 марокъ за 100 килограм. Въ Петербургѣ онѣ продаются у А. Руссо по 8 руб. 25 к. до 12 р. 60 к. за пудъ.

<sup>1)</sup> R. Jagnaux. Mineralogie p. 552.

<sup>2)</sup> Dingler's Polytechnisches Journal 1883 T. 247 p. 514.



## 8) Асбестовыя замазки, составы и пр.

Асбестовые составы могутъ имѣть различныя примѣненія тамъ, гдѣ требуется удовлетворить одному изъ слѣдующихъ свойствъ: несгораемости, неизмѣняемости отъ газовъ и паровъ, непроводимости тепла и электричества и пр., а также гдѣ важна химическая индифферентность состава. Приготавливаясь обыкновенно изъ короткихъ волоконъ асбеста, обрѣзковъ и крохъ картона, они тѣмъ не менѣе продаются весьма дорого, такъ что употребляются въ меньшемъ количествѣ сравнительно съ другими препаратами. Въ машинномъ дѣлѣ ихъ употребляютъ для склеиванія листовъ картона и бумаги при изолированіи паропроводовъ и котловъ, для заделки трещинъ.<sup>1)</sup> Напримѣръ К. Гоодель въ Америкѣ патентовалъ составъ для предохраненія котловъ отъ охлажденія, въ который входитъ цементъ или гашеная известь, асбестъ и связующее вещество (которое обыкновенно бываетъ водное стекло и бура). Гораздо оригинальнѣе примѣненіе состава для приготовленія *вкладышей подшипниковъ и подпятниковъ*. Д. Гильбертъ и В. Леэ въ Нью-Йоркѣ патентовали массу для самосмазывающаго вкладыша, состоящую изъ смѣси 4 ч. сѣры, 10 ч. графита и 2 ч. асбеста, иногда съ примѣсью каучука. Этотъ составъ насыпаютъ въ подпятникъ, нагрѣваютъ для расплавленія сѣры, которая образуетъ собою цементирующее вещество. Затѣмъ массу сжимаютъ въ подпятникъ или плотно утрамбовывая ее помощью песта (соотвѣтствующаго вполнѣ оси) или, лучше, помощью гидравлическаго пресса; тогда получается вкладышъ, обладающій достаточной твердостью и вязкостью; смазывающая способность его основана на употребленіи графита. Такіе же вкладыши дѣлаютъ для цапфъ валовъ въ подшипникахъ, причемъ давленіе гидравлическаго пресса соразмѣряется съ давленіемъ, которому подверженъ валъ. Иногда примѣняютъ составъ изъ 28 ч. графита, 2 ч. сѣры, 8 ч. каучука и 1 ч. асбеста.

Въ электротехникѣ примѣняются разнообразныя составы для уединенія проводниковъ тока. Такъ М. Макай и Р. Гоольденъ патентовали въ Лондонѣ гибкую изолирующую массу для проволоки. Она состоитъ изъ 1 ч. парафина или озокерита, 20 ч. древесной смолы, 32 ч. шеллака и 32 ч. асбеста, которые сплавляются (послѣ измельченія и перемѣшиванія).

Въ строительномъ дѣлѣ асбест. цементъ и замазки примѣняются для заделыванья щелей въ цистернахъ, бассейнахъ и пр.

Пудъ цемента стоитъ 12 р. 80 к., замазка—23 р. 80 к. Мастика для котловъ, паропроводовъ и пр. доходить у Белля до 30 руб. сер.

<sup>1)</sup> Цементъ для газовыхъ ретортъ готовится изъ смѣси асбеста и сурика съ небольшимъ количествомъ льнянаго масла.

9) Примѣненія асбестовой массы въ необработанномъ или мало обработанномъ видѣ.

Асбестовую массу, т. е. короткія волокна асбеста (какъ самый дешевый матеріалъ, накапливающийся на фабрикахъ въ большомъ количествѣ), стараются примѣнить для приготовленія препаратовъ асбеста. Въ **пластическомъ** и **медальерномъ** искусствѣ чистая масса съ водою предложена при полученіи отпечатковъ съ барельефовъ и медалей для формъ при отливкѣ; она удобна какъ по своей легкости, такъ и вслѣдствіе неизмѣняемости, судя по опытамъ г. Коха, произведеннымъ сто лѣтъ тому назадъ. Какъ матеріалъ для бюстовъ и пр. она едва ли имѣетъ преимущества. Въ **лабораторной химіи** масса, наряду съ другими препаратами, примѣняется при процѣживаніи жидкостей. *Тробахъ* въ Берлинѣ патентовалъ для этого воронку съ конусообразнымъ стекляннымъ вкладышемъ, усѣяннымъ сквозными отверстиями. Промежутки между ними заполняются асбестовой массой. *Грунеръ* предлагаетъ слѣдующій способъ приготовленія фильтровъ: измельченная асбестовая масса, вмѣстѣ съ водою, вкладывается въ воронку и въ эту тѣстообразную массу вдавливаютъ постепенно пустотѣлый конусъ, сдѣланный изъ металлической сѣтки, пока между нимъ и стѣнками воронки не останется масса въ видѣ цѣдилки. Вынимая сѣтчатый конусъ и просушивая массу, можно приступить къ фильтраціи. Примѣненіе для процѣживанія необработаннаго асбеста неудобно, потому что онъ вначалѣ мутитъ жидкость, такъ что необходимо или процѣживать два раза или обработать его водою и соляной кислотой для очищенія; тогда самый процессъ идетъ много скорѣе.

Изъ асбеста предлагаютъ дѣлать напр. *чашечки*, какъ подкладки при нагрѣваніи фарфоровыхъ чашекъ; влажность послѣднихъ не осаждается на асбестъ въ видѣ капель воды и потому посуда не лопается, что бываетъ при металлическихъ сѣткахъ.

Совершенно новыми препаратами являются волокна или масса асбеста, *покрытая* (химически осажденными) *мѣдью* (*Kupferasbest*), *окисью* ея или *палладіемъ*, *платиной*. Два первые препарата примѣняются при органическихъ сжиганіяхъ по способу Дюма, такъ какъ такой матеріалъ, положенный въ стеклянную трубку, препятствуетъ образованію большихъ трещинъ и пустотъ въ сжигаемой массѣ, способствуетъ легкому прохожденію газовъ, благодаря пористости асбеста и пр. *Palladium asbest* и *Platin asbest* примѣняются тамъ, гдѣ и самые металлы, благодаря ихъ свойству сгущать на своей мелко-раздробленной поверхности кислородъ и водородъ (въ воду). Эти препараты значительно увеличиваютъ способность сгущенія, потому что представляютъ большую поверхность соприкосновенія. Примѣняются они при анализахъ водорода въ газахъ, при опредѣленіяхъ сѣрнистаго углерода и пр. Препараты палладія продается въ Боннѣ у Гергарда Marquart's Lager



chemischer Utensilien по  $7\frac{1}{2}$  марокъ за 10 граммовъ; препаратъ платины съ 10% металла стоитъ  $3\frac{1}{2}$  марки за одинъ граммъ.

Примѣняютъ массу асбеста *при нагрѣваніи газовъ*, набивая ею стеклянную трубку, такъ какъ асбестъ не вредитъ вслѣдствіе своей индифферентности, но увеличиваетъ нагрѣвательную поверхность газовъ, этихъ дурныхъ проводниковъ тепла.

*Ф. Брейеръ* въ Вѣнѣ патентовалъ аппаратъ, служащій для *осажденія микроорганизмовъ изъ воздуха и воды* на асбестовыхъ перепонкахъ.

Въ химической техникѣ асбестъ находитъ оригинальныя примѣненія; такъ *Э. Поль* въ Дортмундѣ патентовалъ асбестовую массу для изолированія желѣзныхъ бочекъ *для перевозки азотной кислоты*. Асбестовыя волокна или картонъ дѣлаются непроницаемыми для жидкостей послѣ пропитыванія ихъ расплавленнымъ парафиномъ, воскомъ или стеариномъ. Въ стеклянномъ производствѣ *О. Поль* въ Ливерпулѣ предлагаетъ свои патентованныя асбестовыя пробки для закупорки свѣже выдутой посуды, чѣмъ предохраняется загрязненіе ихъ и осажденіе разныхъ зародышей, а вмѣстѣ устраняется необходимость мытья стеклянной посуды.

Въ горнозаводскомъ дѣлѣ уже давно предлагаютъ асбестовыя *плавильныя тигли* для плавки металловъ, напр. Гартманъ въ сороковыхъ годахъ <sup>1)</sup>. Но Фишъ пишетъ, что плохая проводимость тепла не позволяетъ ввести это примѣненіе (на основаніи опытовъ). По моему мнѣнію, практичнѣе пользоваться болѣе огнеупорнымъ и болѣе дешевымъ матеріаломъ, такъ какъ огнеупорность асбеста въ данномъ случаѣ едва ли достаточна. Для приготовленія легкихъ огнеупорныхъ *переносныхъ печей, горновъ* и пр. асбестъ измельчаютъ на мельницахъ, прибавляютъ цемента и прессуютъ въ формы; эти горна легки, прочны и бѣлѣютъ на огнѣ. Предлагаютъ <sup>2)</sup> его также для одѣванія внутреннихъ стѣнокъ плавильныхъ приборовъ, такъ какъ онъ не разлагается кислотами и сѣрнистыми соединеніями (шлаковъ).

Затѣмъ упомянемъ еще о слѣдующихъ примѣненіяхъ:

**Асбестовыя трубы** какъ непроницаемыя для воды, газовъ и кислотъ предлагаются *Г. Вильфертомъ* въ Кёльнѣ для соотвѣтственныхъ примѣненій.

**Асбестовые кирпичи** съ отверстіями для газопроводныхъ трубъ предлагаются фирмой *Белль* для каминовъ при отопляваніи послѣднихъ помощью газа, равно какъ при растапливаніи каменнаго угля.

**Асбестовый уголь**, патентованный въ 1878 г. *Э. Рошеромъ* въ Тулузѣ, не распадается послѣ сгоранія, даетъ мало дыма и потому предлагается для топокъ тамъ, гдѣ должна соблюдаться чистота. Рецептъ его такой: 1000 ч. древеснаго угля, 100 ч. асбеста, 25 ч. гумми, 100 ч. уксуснокислаго свинца

<sup>1)</sup> Encyclop. Wörterbuch. 1838. p. 124.

<sup>2)</sup> Bulletin de la Société d'encouragement. 1873 p. 219.

и 1500 ч. воды. Другой сортъ состоитъ изъ: 1000 ч. древ. угля, 130 ч. асбеста, 60 ч. извести, 55 ч. селитры и 1500 ч. воды. Изъ этой массы формуютъ брикеты, которые послѣ сгорания оставляютъ золу въ формѣ кирпича, не рассыпаясь. Здѣсь образуется мало дыма, потому что селитра производитъ полное окисленіе и образующаяся угольная кислота поглощается известью, по мнѣнію изобрѣтателя. Но если при горѣніи этомъ и происходитъ поглощеніе угольной кислоты, что пожалуй сомнительно, то по расчету ее поглотится (60-ю частями извести) ровно столько, сколько получится отъ сгорания 12 ч. угля <sup>1)</sup>, а потому изобрѣтеніе это едва ли имѣетъ какое либо значеніе, кромѣ остроумія, но тѣмъ не менѣе предлагается и теперь фабрикантами По *Chemiker—Zeitung* № 7, отъ 24 января 1886 г. асбестовый уголь примѣняется въ Англіи.

**Асбестовый строительный матеріалъ** патентованъ въ Гамбургѣ Э. *Мюрьяномъ*. Матеріалъ этотъ огнеупоренъ, легокъ, его можно легко обдѣлывать инструментами, но едва ли слѣдуетъ называть асбестовымъ. Приготавливаютъ его изъ равныхъ количествъ торфа и глины (напр. 5 ч. торфа на 1 ч. глины или равныя количества) съ прибавкою отъ 1 до 5% по вѣсу асбестовой массы. Смѣсь измельчаютъ, перемѣшиваютъ, прессуютъ подъ сильнымъ давленіемъ, сушатъ и жгутъ. Этотъ матеріалъ предлагаютъ для промежуточныхъ стѣнъ, сводовъ и пр. Разумѣется имъ можно пользоваться въ числѣ другихъ дешевыхъ строительныхъ матеріаловъ, каковы глинобитныя, шлаковые и др., но роль асбеста при 1% является здѣсь только рекламой.

**Асбестовые дома** изъ картона и асб. цемента (или изъ приведеннаго выше матеріала) имѣютъ значеніе на югѣ, гдѣ строительный матеріалъ очень дорогъ, а пожары являются обыкновенными. Въ *Константинополѣ* въ присутствіи султана производились опыты надъ домами, сдѣланными изъ асб. картона, которые обходятся дешевле деревянныхъ и негораемы. В. Венерандъ, приводящій это примѣненіе, совѣтуетъ употреблять для этихъ цѣлей *суператоръ-картонъ Пагеля*.

#### 10) СУПЕРАТОРЪ-КАРТОНЪ И ПЛАСТИНЫ (SUPERATOR-PLATTEN).

**Суператоръ**, имѣющій большія примѣненія, патентованъ изобрѣтателемъ **І. Пагелемъ** (въ *Galgocz* въ Венгріи) въ 1882 году. Онъ состоитъ изъ металлической сѣтки, на которую наносятъ массу изъ асбеста и окиси цинка и, послѣ прокатыванія въ валкахъ, обрабатываютъ хлористымъ цинкомъ. Начало этого изобрѣтенія можно угадывать въ патентѣ *І. Кирхнера* и *Г. Гюгеля* <sup>2)</sup> въ Швейнфуртѣ; послѣдніе измельчали въ голлендерахъ асбестовую

<sup>1)</sup> Dingler's Polytechnisches Journal 1879 T. 232 p. 92.

<sup>2)</sup> Dingler's Polytechnisches Journal 1883, T. 247 p. 513.



массу вмѣстѣ съ бумажными и льняными волокнами, прибавляли клея и воднаго стекла и наносили эту смѣсь на металлическую сѣтку. Послѣ того какъ стечетъ жидкость и масса отложится въ отверстіяхъ сѣтки, металлическое полотно прокатываютъ въ валкахъ и такимъ образомъ получаютъ гибкую негорючую ткань для *декорацій, театральныхъ занавѣсей* и пр., пропускающую кромѣ того дыма. *Суператоръ* негорючъ, водонепроницаемъ, легокъ, занимаетъ малый объемъ, плохо проводитъ тепло, электричество и звукъ; гибокъ. Въ настоящее время имѣются двѣ спеціальныя фабрики суператора: первая основана осенью 1885 г. *Г. Рейнгартомъ* въ Вюрцбургѣ, а вторая тоже въ 1885 г. въ Лизингѣ, близъ Вѣны, и принадлежитъ графу *Вестфаленъ*<sup>1)</sup>; обѣ работаютъ по способу Нагеля. Благодаря упомянутымъ свойствамъ, а также вязкости, способности противустоять морозу и пр., суператоръ имѣетъ громадныя примѣненія. Его можно полировать, красить, золотить и пр. Приготавливаютъ его въ видѣ 1) *ткани*, каждый квадратный метръ которой вѣситъ 500—700 граммовъ, 2) *картона*, вѣсящаго 700—800 граммовъ и 3) *пластинъ*, какъ самый крѣпкій матеріалъ, вѣсящій притомъ около 1000—1200 граммовъ въ 1 кв. метрѣ. Въ продажу онъ поступаетъ въ 1 метръ ширины при длинѣ въ 10—30 метровъ, удѣльный вѣсъ его бываетъ отъ 2,3 до 2,4, но благодаря пузырькамъ воздуха, всегда въ немъ заключеннымъ, можно принять по Венеранду равнымъ 1,5.

Вслѣдствіе всего вышеописаннаго, суператоръ примѣняютъ для изолированія отъ огня всѣхъ частей *театровъ* (барьеры, сцены и пр.), *общественныхъ заведеній, фабрикъ* и пр., какъ изоляторъ тепла и пр. вмѣсто другихъ асб. препаратовъ; для *покрытія крышъ* его рекомендуютъ какъ неизмѣняемый отъ перемѣны и вліянія погоды, по его легкости и по дешевизнѣ сравнительно съ другими огнеупорными матеріалами. Обрѣшотку и стропила совѣтуютъ также покрывать суператоромъ. Лѣтомъ такія крыши даютъ прохладу, а зимою предохраняютъ отъ мороза. Знаменитый *Лессенсъ*, по этой причинѣ, покрылъ имъ крыши всѣхъ зданій, прилежащихъ Панамскому каналу. Понятно, что суператоръ предлагаютъ въ чрезвычайно разнообразныхъ случаяхъ и что онъ можетъ идти для разныхъ цѣлей. Мы приведемъ только, что Венгерскій Національный Театръ около 2 лѣтъ какъ примѣнилъ суператоръ для предохраненія отъ огня.

Опыты надъ суператоромъ, произведенные подъ наблюденіемъ Министерства Торговли и Военнаго Министрства въ Австріи, дали прекрасные результаты. Съ цѣлью испытать вліяніе перемѣны погоды, покрывали крышу суператоромъ и, по истеченіи одного года онъ оставался неизмѣненнымъ. Приготавливали также деревянные домики, въ которые помѣщали деревянные шкафы, покрытые суператоромъ и наполненные книгами, бумагой и пр.

<sup>1)</sup> Съ принцемъ Александромъ *Туриг-Такисъ* во главѣ.

„ „ свыше 1000 „ по 1 флорину за килограмъ

29



бавляютъ къ массѣ борнокислыхъ солей. Нѣкоторыя детали приготовленія суператора желающіе найдутъ у В. Венеранда.

### 11) Примѣненія деревянистыхъ отличій асбеста.

Деревянистый асбестъ, помощью химической обработки, не можетъ превратиться въ гибкое отличіе его, такъ какъ хрупкость эта зависитъ отъ химическаго состава, а не отъ цемента волоконъ. Разновидности деревянистаго асбеста примѣняются въ шлифовку и полировку для различныхъ подѣлокъ, отличающихся своимъ шелковымъ, переливающимъ блескомъ и часто красивыми оттѣнками разнообразныхъ цвѣтовъ. Такъ примѣняются асбесты долины р. Аосты; изъ нашихъ Пышминскихъ асбестовъ, также деревянистыхъ отличій асбеста Кыштымскаго округа, приготовляли доски для столовъ, табакерки и красивыя пуговицы. Нѣкоторыя такъ называемыя асбестовыя яшмы, напр. мансфельдская (кровяная съ зелеными пятнами), тоже употреблялись для мелкихъ подѣлокъ, а лучшіе сорта асбеста могутъ примѣняться въ ювелирномъ дѣлѣ, по Брюкману, <sup>1)</sup> какъ кошачій глазъ.

Наши Екатеринбургскіе гранильщики могли бы съ успѣхомъ начать шлифовать асбестъ, оставивъ мягкій селенить, тѣмъ болѣе, что асбестъ не представляетъ особенныхъ затрудненій въ работѣ, такъ какъ онъ много мягче настоящихъ яшмъ.

Изъ всего вышеописаннаго видно ясно, что примѣненія могутъ разнообразиться до безконечности, если будутъ пользоваться тѣмъ или другимъ свойствомъ асбеста, мало заботясь о практической выгодѣ такихъ примѣненій. Разумѣется, что очень многія изъ нихъ останутся только достояніемъ исторіи, не войдя въ практическую жизнь, но едва ли подлежитъ также сомнѣнію и то, что многія примѣненія асбеста принесутъ существенную пользу. Техникѣ открывается большое поле дѣятельности въ этомъ новомъ вопросѣ, съ одной стороны изобрѣтая новыя примѣненія, а съ другой—усовершенствывая способы полученія издѣлій. Но всѣ ея открытія въ этой области останутся тщетными, пока она не сумѣетъ парализовать главный недостатокъ асбеста—его *ломкость послѣ прокаливанья*, дѣлающій, во многихъ случаяхъ, эти издѣлія недолговѣчными.

## XVI. Обработка асбеста и приготовленіе издѣлій.

Обработка асбеста для приготовленія издѣлій сопряжена съ большими затрудненіями, потому что волокна его совершенно ровныя, безъ всякихъ

<sup>1)</sup> Abhandlungen von Edelsteinen. Braunschweig. 1773. p. 2

угловатостей и неровностей, и потому должны держаться въ тканяхъ только треніемъ (волоконъ) другъ о друга. Въ противоположность асбестовымъ, волокна органическаго происхожденія оказываются при сильномъ увеличеніи зубчатыми и струйчатыми, что обусловливаетъ ихъ взаимную связь въ издѣліяхъ. Такимъ образомъ приготовленіе асбестовыхъ нитей есть трудное искусство и состоитъ не въ свиваніи отдѣльныхъ волоконъ между собою, а въ скатываніи ихъ, и болѣе всего походить на приготовленіе тѣста или мякиши, скатываемой между пальцами.

Приготовленіе асбестовыхъ издѣлій можетъ быть двоякое: ручнымъ способомъ и машиннымъ. Хотя заграницей вездѣ существуетъ только машинный способъ, но я опишу также и ручной, потому что онъ можетъ имѣть значеніе у насъ на Уралѣ, гдѣ введеніе машинной обработки можетъ пока быть неудобно по очень многимъ причинамъ.

*Ручная обработка.* Первоначальная обработка асбеста, какъ и при машинномъ трудѣ, состоитъ въ сортировкѣ матеріала, въ отборкѣ кусковъ, которые могутъ дать волокна, годныя на приготовленіе нитей, затѣмъ кусковъ, дающихъ менѣе короткія волокна для картона, и мелочи, годной только на приготовленіе огнеупорныхъ составовъ, красокъ и прочее. Куски асбеста, годные для полученія нитей, поступаютъ въ обработку, которая имѣетъ цѣлью отдѣленіе волоконъ его между собою и также отъ землистыхъ примѣсей, находящихся въ массѣ кусковъ.

Для этого асбестъ бросаютъ въ огонь и послѣ въ воду <sup>1)</sup>, а затѣмъ размачиваютъ въ водѣ, причемъ онъ нѣсколько размягчается. Но способъ предварительнаго накаливанія кусковъ врядъ ли особенно полезенъ и вѣроятно его лучше избѣгать. Елена Перпенти <sup>2)</sup>, изготовлявшая въ Комо прекрасныя асбестовыя издѣлія, первоначально отмачивала асбестъ въ водѣ, причемъ масса его разрыхляется; послѣ промывки она высушивала куски и слегка размягчала ихъ колотушками и нити отбирались руками. Этотъ аміантъ былъ превосходныхъ качествъ и очень крѣпокъ. Обыкновенные сорта его имѣютъ много примѣсей талька и землистыхъ (тальковатыхъ) частицъ, дѣлающихъ куски очень твердыми. Для раздѣленія такихъ нитей, его предварительно вымачиваютъ въ водѣ и обрабатываютъ различно, смотря по имѣющемуся сорту. Такъ Магудель совѣтуетъ обрабатывать теплою водою и разбирать волокна руками, повторяя эту операцію 5—6 разъ пока вода не перестанетъ отмывать землистыхъ частицъ. Затѣмъ волокна просушиваются на ситѣ и расчесываются двумя гребнями, (имѣющими узкіе и тонкіе зубья) для раздѣленія волоконъ. По Лемери <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Hoffmann. Mineralogie. 1815 p. 285.

<sup>2)</sup> Bul. de la Soc. d'Encourag. 1813 p. p. 168. Note sur la filature de l'Amiante par M-m L. Perpent; также Dictionnaire technologique ou nouveau dictionnaire universel des arts et metiers Paris 1822 T. 1 p. 405 и Archives des decouvertes. Paris 1812 p. 267.

<sup>3)</sup> Bomare Mineralogie. 1769 p. 111.



аміантъ слѣдуетъ кипятить съ водою, потому что волокна его дѣлаются мягче. Во всякомъ случаѣ предварительное намачиваніе въ водѣ будетъ только способствовать лучшему раздѣленію волоконъ, уменьшая ломкость ихъ при дальнѣйшей обработкѣ. Если послѣ этого волокна плохо раздѣляются другъ отъ друга, то слѣдуетъ ихъ обработать <sup>1)</sup> на деревянной доскѣ легкими ударами деревяннаго молотка или колотушки. Эти удары способствуютъ раздробленію тальковатыхъ частицъ, связывающихъ волокна. Затѣмъ промываютъ и разрыхляютъ руками. Полученныя волокна, для лучшаго отдѣленія, чешутъ гребнями стальными или желѣзными и приготовленную такимъ образомъ кудель прядутъ въ нити.

Въ средніе вѣка не умѣли <sup>2)</sup> пряхъ безъ употребленія льняныхъ нитей и поэтому приготовленіе нитей состояло въ сплетеніи льняной нитки съ 2 или 3 нитями <sup>3)</sup> аміанта. Для этого нитка прикрѣплялась къ веретену (съ крючкомъ) и, крутя послѣднее, сплетали ее съ асбестовыми волокнами <sup>4)</sup>. При этомъ употреблялось масло какъ для того, чтобы не поранить пальцы колющими волокнами асбеста, такъ и для того, чтобы нить была мягче. Но въ настоящее время готовятъ ткани безъ употребленія льняныхъ нитей, если это позволяетъ длина волоконъ, потому что, какъ бы туго ни была приготовлена асбестовая ткань, она всегда будетъ болѣе рѣдкая послѣ выжиганія льна и масла. Повидимому Елена Перпенти первая примѣнила способъ пряденія асбестовыхъ нитей безъ употребленія льна; бостонская фабрика prepares <sup>5)</sup> такія же нити, но зато многія итальянскія и другія фабрики не могутъ обойтись безъ органическихъ волоконъ, вслѣдствіе короткости волоконъ нѣкоторыхъ сортовъ итальянскаго асбеста.

Полученныя ткани, приготовленіе которыхъ отличается отъ обыкновенныхъ только употребленіемъ большаго количества масла, кладутся на раскаленные уголья для выжиганія органическаго вещества. Для бѣлѣнія ткани ее обрабатываютъ растворомъ ѣдкой щелочи, по Гартману <sup>6)</sup>, и выставляютъ на солнцѣ. Но отбѣлка вѣроятно достигается лучше предварительной обработкой въ кислотѣ. Совѣтовали <sup>7)</sup> бѣлить на солнцѣ, смачивая водою (озонированіемъ). Для большей плотности и крѣпости тканей слѣдуетъ подражать издѣліямъ древнихъ, которые приговлялись, по изслѣдованію Е. Перпенти, изъ двухъ скрученныхъ между собою нитей асбеста.

Въ прошломъ столѣтіи для первоначальной обработки асбеста его со-

<sup>1)</sup> Real Encyclopädie. B. 1. 1824 p. 355.

<sup>2)</sup> Dufrenoy. Mineralogie p. 399.

<sup>3)</sup> Mahudel. Hamburgi Magazin. 1747. p. 662.

<sup>4)</sup> Funke. Naturgeschichte und Technologie 1795. B. 3 p. 132.

<sup>5)</sup> Knops. Asbest. 1881 p. 6.

<sup>6)</sup> Hartmann. Mineralogie p. 538.

<sup>7)</sup> Krauterman. Regnum minerale 1747 p. 179.

вѣтовали обрабатывать щелочами. Такъ Аммонъ <sup>1)</sup> предлагалъ погружать его въ растворъ золы, а послѣ вымачивать въ водѣ около мѣсяца, что подобно описанію обработки асбеста Чіампани, <sup>2)</sup> предлагавшаго кипятить его съ золою.

Краутерманъ <sup>3)</sup> совѣтуетъ держать асбестъ около мѣсяца въ крѣпкомъ растворѣ щелочи. Я пробовалъ обрабатывать деревянистый асбестъ растворомъ щелочи, но не замѣтилъ никакихъ видимыхъ измѣненій и поэтому думаю, что эта обработка не окажетъ вліянія на улучшение качествъ асбеста <sup>4)</sup>.

*Фабричная обработка* <sup>5)</sup> въ общемъ сходна съ вышеописанной. Послѣ ручной сортировки обрабатываемаго матеріала, онъ поступаетъ въ аппараты для предварительной обработки кусковъ асбеста, т. е. раздавливанія и разтрепливанія ихъ съ цѣлью освободить волокна отъ землистыхъ примѣсей, дѣлающихъ ихъ мало гибкими <sup>6)</sup>. Для этого примѣняется машина, состоящая изъ двухъ, вращающихся около своихъ осей, чугунныхъ цилиндровъ расположенныхъ одинъ надъ другимъ. Нижній изъ нихъ имѣетъ широкія закрайны, чтобы препятствовать выпаденію обрабатываемаго матеріала. Поверхность этихъ цилиндрическихъ валковъ усѣяна насаженными, короткими зубьями, пирамидальной формы. Валки вращаются съ одинаковой скоростью по окружности, причемъ одновременно они имѣютъ еще попеременное движеніе взадъ и впередъ вдоль своихъ осей. Вслѣдствіе такого двойного движенія куски асбеста, введенные въ движеніе этихъ валковъ, одновременно раздавливаются и раздѣляются на меньшіе куски, причемъ (во время просовыванія зубцовъ одного вала, въ промежутки между зубцами другаго вала) волокна асбеста претерпѣваютъ волнообразное сдавливанье, которое способствуетъ отдѣленію землистыхъ примѣсей и отдѣленію волоконъ другъ отъ друга.

Для окончательнаго раздѣленія волоконъ между собою употребляютъ три аппарата совершенно подобной же конструкціи, но прогрессивно уменьшающихся размѣровъ. Аппараты <sup>7)</sup> эти треплютъ и расчесываютъ волокна, не нарушая ихъ параллелизма.

Послѣ раздѣленія расчесанныя волокна помѣщаютъ въ чаны для кипя-

<sup>1)</sup> Mahudel. Hamburg. Magazin p. 662.

<sup>2)</sup> Brückmann Asbeston p. 32.

<sup>3)</sup> Regnum minerale 1747 p. 179.

<sup>4)</sup> Невьянское приготовленіе издѣлій описано въ историческомъ очеркѣ.

<sup>5)</sup> Bulletin de la Soc. d'encourag. 1885 № 136. Avril T. XII. Industrie de l'amiantе en Angleterre. p. 227. и Chemisches Central-Blatt 1886 № 7 p. 126.

<sup>6)</sup> Машина эта, патентованная въ Италіи фирмой The United Asbest Company, называется *волкомъ*.

<sup>7)</sup> Лучшей считается патентованная въ 1884 г., въ Бостонѣ, машина *Руста* (Ephraim Hyde Rust).



ченія съ цѣлью размягчить ихъ вліяніемъ тепла и воды, а также отмыть землистыя примѣси. Чаны эти снабжены вращающимся двигателемъ, перемѣшивающимъ, а также забирающимъ и отбрасывающимъ назадъ, обрабатываемый матеріалъ, для лучшаго размѣшиванія съ водою. Въ Глазговѣ <sup>1)</sup> въ кипятильники прибавляютъ кислоту для очищенія асбеста; но не всѣ сорта могутъ быть обрабатываемы кислотою, да сверхъ того она дѣлаетъ асбестъ, кажется, единственно только бѣлѣе и потому обработка волоконъ кислотою почти излишня <sup>2)</sup>).

По выходѣ изъ кипятильниковъ, нити высушиваются въ особыхъ гидроэкстракторахъ, въ которыхъ вода удаляется центробѣжной силой, а также струею перегрѣтаго пара; или же по выходѣ изъ центробѣжныхъ машинъ высушиваются въ паровыхъ сушильняхъ. Затѣмъ волокна поступаютъ на сита, раздѣляющія длинныя и короткія нити. Послѣднія поступаютъ для приготовленія картона, а длинныя волокна идутъ въ тканье. Для этого въ отдѣльномъ аппаратѣ особый „летучій гребень“ попеременнымъ своимъ движеніемъ подхватываетъ волокна и располагаетъ ихъ въ параллельное между собою положеніе, на безконечномъ полотнѣ. Подъ этимъ послѣднимъ ходитъ другое безконечное полотно, имѣющее боковое попеременное движеніе: эти два движенія обуславливаютъ скатыванье отдѣльныхъ волоконъ въ свитокъ или питку. Работой этой машины, называемой *rota frotteur*, упрощаются дальнѣйшія операціи, потому что асбестовыя нити ткутся также, какъ миткаль. Все отличіе ткацкихъ машинъ для обработки асбеста состоитъ въ томъ, что въ нихъ обращено вниманіе на отсутствіе натяженія обрабатываемаго матеріала, потому что иначе некрѣпкія нити асбеста будутъ рваться ранѣе полученія самой ткани. Крѣпость ткани во многихъ случаяхъ не уступаетъ крѣпости многихъ матерій.

*Приготовленіе бумаги и картона.* Ручнымъ способомъ бумага хотя и не изготавливается болѣе, но по моему онъ можетъ съ успѣхомъ быть введеннымъ у насъ на Уралѣ, гдѣ лучше всего сортировать асбестъ, продавая отдѣленные, хорошія волокна за границу и обрабатывая весь оставшійся плохой матеріалъ въ картонъ и составы, краски, замазки—что вовсе не требуетъ затраты значительнаго капитала и легко можетъ конкурировать съ заграницей. Вслѣдствіе этого я подробно коснусь ручной обработки, считая въ этомъ практическую пользу.

Кирхеръ получалъ асбестовую бумагу слѣдующимъ образомъ. Онъ толкъ асбестъ съ водою и выливалъ массу на мѣдную сѣтку. Тогда волокна асбеста располагаются между собою во всякихъ положеніяхъ, а вода стекаетъ чрезъ отверстія сѣтки. Но полученная такимъ образомъ бумага не будетъ имѣть спѣшенія, вслѣдствіе того, что волокна асбеста не имѣютъ зазубринъ

<sup>1)</sup> Dingler's Polytechnisches Journal. 1879. T. 231. p. 552.

<sup>2)</sup> Она должна примѣняться для желѣзистыхъ сортовъ асбеста.

и неровностей, а потому необходимо прибавлять въ нее клея или органической массы <sup>1)</sup>). Разумѣется что такая бумага или картонъ послѣ прокаливанія снова будетъ ломка, но для тѣхъ цѣлей, гдѣ она примѣняется въ большихъ количествахъ (предохраненіе отъ охлажденій котловъ и паропроводовъ)—такая бумага кажется удовлетворять своему назначенію. Е. Перпенти прибавляла большое количество гуми-арабика и получала хорошую бумагу. Для этого каждый листъ покрывается съ обѣихъ сторонъ растворомъ [клея или гумми въ водѣ] помощью губки и, послѣ высушиванія, пропускается между валками для сглаживанія всѣхъ неровностей. Въ Китаѣ такимъ образомъ готовятъ листы до 9 аршинъ длиною <sup>2)</sup>).

Вся суть хорошей асбестовой бумаги заключается въ томъ, что она не должна рассыпаться послѣ многократныхъ прокаливаній и нотому проклейка ея является очень важною. Л. Фробенъ въ Берлинѣ патентовалъ въ 1880 г. способъ <sup>3)</sup> приготовления бумаги изъ 95% асбеста (отбѣленного смѣсью марганцевистокислого кали и сѣрной кислоты) и только 5% древесно-бумажной массы, прибавляемой для связности; проклейка ея производится смѣсью клеевой воды съ бурою. Г. Мейеръ въ Парижѣ взялъ патентъ въ 1883 г. на приготовленіе бумаги, проклеивая асбестовую массу неорганическими цементами (водное стекло). Способъ его состоитъ въ томъ, что измельченную асбестовую массу, отбѣленную хлорной известью, проклеиваютъ прибавленіемъ 8—10% воднаго стекла и прибавляютъ 4—5% органической бумажной массы. Для бѣлой бумаги онъ беретъ 92% асбестовыхъ волоконъ, 6% порошка слюды или талька и 2% органическихъ волоконъ. Для проклейки массы на 100 частей ея по вѣсу прибавляютъ 4% раствора желатина и 6% воднаго стекла. Приготовленные листы картона (иногда безъ примѣси органическихъ волоконъ) погружаютъ въ растворъ воднаго стекла съ примѣсью 1% глицерина и этотъ процессъ обуславливаетъ неизмѣняемость картона отъ огня. Вторичная проклейка готовой бумаги животнымъ клеемъ служитъ только для того, чтобы придать полученной бумагѣ блескъ и гибкость. Въ 1885 году въ Парижѣ <sup>4)</sup> дѣлались опыты приготовления негоряемой бумаги изъ 80 ч. асбеста, 5 ч. инфузорной земли, 5 ч. воднаго стекла (безразлично натроваго или калийнаго, крѣпостью 40° В.) и 1—2 части шелковыхъ оческовъ. Для проклейки прибавляютъ къ этой массѣ 1% смѣси, состоящей изъ 100 ч. каолина, 130 ч. воды и 9 ч. воднаго стекла (крѣпостью 30° В.).

Фабричное приготовленіе бумаги и картона <sup>5)</sup> начинается съ раздѣленія асбеста на волокна, которые поступаютъ въ машину, называемую

<sup>1)</sup> Hartman Encyc. Wörterbuch 1838 p. 124; Hoffman Mineralogie 1815 p. 287.

<sup>2)</sup> Diction. technol. ou nouv. dictino. des arts et metiers T. 1 Paris 1822 p. 405.

<sup>3)</sup> Dingler's Polytechnisches Journal T. 242. p. 150.

<sup>4)</sup> Revue Scientifique. № 4. Juillet 25. 1885. p. 126.

<sup>5)</sup> Chemisches Central-Blatt 1886 № 7 p. 125 и W. Venerand, Asbest und Feuerschutz, p. 93.



„Secoueuse“, раздѣляющую длинныя волокна на болѣе короткія части. Затѣмъ короткія волокна вносятся въ особый голлендеръ, въ которомъ происходитъ перетираніе ихъ въ массу, сходную съ массой бумажныхъ заводовъ. Можно примѣнять для этой цѣли всякіе голлендеры, въ которыхъ происходило бы измельченіе и перемалываніе асбеста. Послѣ этой обработки прибавляютъ въ голлендеръ вещества, служащія цементомъ для картона, напимѣръ клей, гумми и пр. Дальнѣйшая обработка сходна съ полученіемъ на фабрикахъ обыкновенной бумаги и картона. Для этого полученную асбестовую массу спускаютъ въ особые резервуары, изъ которыхъ она поступаетъ на безконечное металлическое (сѣтчатое) полотно; послѣднее постоянно встряхивается, чтобы способствовать выдѣленію воды. Отсюда она поступаетъ на валки, выжимающіе часть воды изъ массы; такихъ валковъ она проходитъ двѣ пары, но все же содержитъ еще много воды. Получаемую полосу картона или бумаги, въ видѣ длинной ленты, разрѣзываютъ на листы требуемаго размѣра, прокладываютъ цинковыми листами и образующіеся пакеты помещаютъ подъ сильный прессъ. Послѣ выжиманія воды листы развѣшиваютъ въ сушильняхъ, нагрѣваемыхъ паровымъ отопленіемъ или трубами нагрѣтаго воздуха. Послѣ окончательной просушки листы картона снова прессуютъ для сообщенія имъ гладкой поверхности. Какъ видно изъ этого описанія, удаленіе воды изъ асбестовой массы составляетъ главное затрудненіе этого производства.

Полученныя листы бумаги могутъ имѣть различную толщину; складывая отъ 6 до 12 такихъ листовъ и спрессовывая вмѣстѣ, получаютъ листы картона. Толщина поступающихъ въ продажу листовъ картона и бумаги обыкновенно бываетъ въ 15, 10, 9, 8... 3,  $2\frac{1}{2}$ , 2,  $1\frac{1}{2}$ , 1,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  миллиметра или отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{32}$  дюйма при ширинѣ и длинѣ въ 1 метръ (или длина 1,, метра) или 40 англійскихъ дюймовъ.

Асбестовый картонъ содержитъ обыкновенно очень много подмѣсей; иные продажные сорта дешеваго картона заключаютъ менѣе 50% асбеста. Въ хорошемъ картонѣ содержится: влаги 1,84%, клея (stärke) и химической воды 15,14%, остальные почти 83% составляетъ асбестовая масса. Подмѣси имѣютъ цѣлью удешевить издѣліе; онѣ отчасти безвредны. Обыкновенно прибавляютъ въ картонъ: глину, талькъ, мѣлъ, тяжелый шпатъ. Значительное количество послѣдняго дѣлаетъ картонъ ломкимъ и потому въ восьмидесятыхъ годахъ недовѣрчиво относились <sup>1)</sup> къ асбестовымъ препаратамъ.

*Асбестовые шнуры и прокладки* приготовляются самыми разнообразными способами. Для этого иногда „дублируютъ“ нити, т. е. скатываютъ полученные машинами нити въ свитокъ, который обвивается кругомъ асбестовой же ниткою, или же нити сплетаются между собою въ плетенки и пр.

<sup>1)</sup> Техникъ. 1883 № 32 р. 7.

Для прокладокъ четырехугольнаго сѣченія одинъ толстый свитокъ асбестовыхъ нитей окружается четырьмя тонкими и все обплетається асбестовой нитью.

Вообще способы приготовленія прокладокъ самые разнообразныя и существуютъ даже спеціальныя машины, напр. машина, *Болингера*, служащая для приготовленія кольцевыхъ прокладокъ [для непроницаемаго соединенія скрѣпленій, напр., лазовъ паровыхъ котловъ и пр.], обмотанныхъ металлической проволокой [см. *Dingler's Polytechnisches Journal* 1881 T. 240 p. 442]. Чертежи машины для фабричнаго приготовленія асбестовыхъ шнуровъ помѣщены въ статьѣ Дэй—*Bulletin de la Société d'encouragement etc.* T. XX 1873 p. 219; въ Техническомъ Сборникѣ 1873 г. № 10 p. 160, гдѣ приведенъ переводъ вышеупомянутой статьи Дэй.

Въ Запискахъ Русскаго Техническаго Общества 1875 г. томъ 3 p. 1 помѣщены чертежи и описаніе машины, сходной съ машиной, приведенной у Дэй. Здѣсь описана подъ № 60 привиллегія, выданная 19 декабря 1874 г. на 10 лѣтъ отъ департамента мануфактуръ и торговли иностранцу Вильяму Стеббинсу *Фишу* въ Глазговѣ на машину и способъ для приготовленія набивочной пряди изъ асбеста. Въ способѣ Стеббинса Фиша интересно то, что онъ предлагаетъ примѣнять кислоты для удаленія изъ сыраго асбеста частицъ кремнезема [флористоводородную кислоту], но вопросъ о присутствіи въ асбестѣ частицъ кремнезема сомнителенъ и невыясненъ.

Нѣсколько чертежей приведено также у В. Венеранда, между прочимъ машина *Руста*.

## XVII. Фабрики, перерабатывающія асбестъ.

Асбестовыя фабрики сосредоточены въ Италіи, Англіи, Германіи и въ Соединенныхъ Штатахъ Америки; въ Россіи въ началѣ 1886 г. открыта первая фабрика асбестовыхъ издѣлій Э. О. *Гольцауеромъ*.

### Въ Италіи.

Въ Италіи <sup>1)</sup> первая фабрика была устроена маркизомъ ди-Бавіери въ Римѣ, которая вскорѣ перешла во владѣніе братьевъ Фурзе (*Furze*); послѣдніе перенесли ее въ Тиволи, чтобы воспользоваться водяной силой рѣки Аніены. Хорошій сбытъ издѣлій вызвалъ новыя предпріятія и въ 1878 г. въ Италіи существовало уже 5 фабрикъ, на которыхъ работало до 100 человекъ. Здѣсь перерабатывалось 12,500 пудовъ сыраго асбеста и произво-

<sup>1)</sup> v. Ernst Montanindustrie Italiens. *Osterreichische Zeitschrift etc.* 1883. № 50.



длительность доходила до одного милліона лиръ, то есть около 500 тысячъ рублей.

Изъ фирмъ, занимающихся переработкой асбеста въ Италіи, назовемъ:

1) **Bender et Martiny Asbestos Companie**, съ центральнымъ бюро въ *Туринъ* (Via Vittoria. 6). Она имѣетъ кромѣ того отдѣленія въ *Парижъ*, *Ноль* и *Брюссель*, съ гидравлическими и паровыми двигателями. Издѣлія этой фабрики фигурировали на послѣднихъ выставкахъ въ Амстердамѣ и Антверпенѣ.

2) **Devalle Pelli e Compania** имѣетъ фабрику въ *Туринъ* Via Alfieri. 11.

3) **Domenico Ulrich** въ *Туринъ*.

4) **Asbestos Bussines Furse Brothers Company**. Бюро въ Римѣ, а фабрика находилась въ *Тиволи*.

5) **The Italo English Pure Asbestos Company** въ *Лондонъ* и *Туринъ*.

6) **The Patent Asbestos Manufacture Company**, въ *Глазговъ*, имѣвшая въ Италіи только разработки асбеста.

Въ 1880 году произошло сліяніе двухъ упомянутыхъ англійскихъ фирмъ съ фирмою „Furse Brothers“ въ одно значительное общество подъ названіемъ *The United Asbestos Company* и сверхъ того появились новыя.

### Въ Англіи.

Въ Англіи находится центръ приготовленія асбестовыхъ тканей, бумаги и прочихъ издѣлій. Изъ извѣстѣйшихъ фирмъ назовемъ:

1) **John Bell et son. Asbetsos Works. Southwark. London. S. E.** Эта громадная мануфактура имѣетъ филиальныя депо въ Глазговѣ, Манчестерѣ и Кардифѣ — въ Англіи, а также и въ Берлинѣ. Она prepares ткани, картонъ, бумагу, всевозможныя прокладки, краски, замазки, кирпичи для каминовъ, цѣдилки и разнообразныя фильтры.

2) **The United Asbeston Company, Limited**, имѣетъ главную фабрику въ *Гарефильдъ* (близъ Rickmansworth'a) около Лондона, гдѣ приготовляются: картонъ, бумага, набивныя ткани съ прокладкой каучука и свинцовыхъ (и другихъ) проволокъ, разнообразныя прокладки и многія другія издѣлія. Специально для красокъ имѣется фабрика въ *Бирмингемъ* (Clement Street). Побочныя небольшія заведенія имѣются, кромѣ того, въ *Манчестеръ*, *Ливерпуль* и въ *Глазговъ*. Главный складъ ея помѣщается въ *Лондонъ* (161 Queen Victoria Street. E. C.), филиальныя отдѣленія находятся въ упомянутыхъ выше городахъ Англіи. Въ Германіи генеральнымъ агентомъ ея состоитъ *I. Вульфбертъ* въ *Кёльнъ*. Европейскій представитель въ Англіи — *А. Торнамъ* (въ Kongens Lyngby близъ Копенгагена); въ Россіи представитель ея *А. И. Руссо* въ Петербургѣ. Фирма эта не продаетъ сырой асбестъ.

3) **James Witherspoon et son** въ Глазговѣ приготовляетъ асбестовыя краски и прочее.

### Въ Германіи.

Въ Германіи и Австріи, кромѣ иностраннаго (отчасти Австрійскаго), вѣроятно мало употребляется мѣстнаго асбеста, благодаря его плохимъ качествамъ и относительной бѣдности залежей.

Одна изъ лучшихъ фабрикъ это—**Louis Wertheim. Frankfourt a. M. Bornheim. Fabrik von Asbest-und-Seifenstein-Dichtungs-Materialien** приготовляетъ шнурки, картонъ и прочее.

2) **Heinrich Blancke. Düsseldorf. Fabrik selbstschmierender Stopfbüchsen-Snur und technischer Gummi Fabricate. Erste deutsche Asbest Packung Fabrik**; она изготовляетъ патентованные шнуръ для сальниковъ.

3) **Otto Köhnel et Sohn. Patent Treibriemen-Packung et Asbest Compagnie** въ Ганноверѣ.

4) **Gebrüder Plöger**—также въ Ганноверѣ.

5) **Julius Kathe in Deutz-Köln.**

6) **Mannheimer Gummi und Asbestfabrik.**

7) **I. G. Reinhart. Erste deutsche Supurator-Fabrik in Würzburg** приготовляетъ суператоръ по патенту Нарея.

Германскіе фабриканты поставлены въ необходимость пользоваться отчасти канадскимъ и корсиканскимъ асбестомъ, такъ какъ большинство копей Италиіи принадлежитъ фирмѣ **The United Asbestos Co**, не продающей сырой асбестъ; поэтому естественно, что мы могли бы конкурировать на рынкахъ Германіи, поставляя наши лучшіе сорта.

En gros асбестовыми издѣліями торгуетъ **A. Löwe** въ Берлинѣ (**Invalidenstrasse 116**) и **W. Wolff** (**Berlin N. Eichendorfstrass 20**).

### Въ Австріи.

Въ 1885 г. открыта **Asbestwaaren-Fabrik von Graf Rudolf Westphalen Liesing bei Wien** для приготовленія суператора, который между прочимъ предлагается ею для шкафовъ и ящиковъ съ конторскими книгами, для деревянныхъ построекъ, сушильных отдѣленій на фабрикахъ, для театровъ и пр. Суператоръ (асбестовыя пластины съ металлической сѣткой внутри ихъ) составляетъ спеціальность и готовится изъ канадскаго асбеста.

Въ числѣ другихъ препаратовъ эта фабрика продаетъ асбестовыя ткани для одежды, гамаша, шапки и пр. по 6 флориновъ за килограмъ (т. е. дешевле другихъ фабрикъ—2 руб. за фунтъ); асбестовыя рукавицы—



3 флорина за пару (2 р. 58 к.); тиро́льскій асбестъ отъ 6 руб. до 1 руб. за пудъ и прочее; изъ ея оригинальныхъ предложеній асб. издѣлій нужно упомянуть: переплеты для конторскихъ книгъ и полные костюмы для пожарныхъ и заводскихъ рабочихъ. Главный складъ ея Wien, 1., Hegelgasse 21.

### Въ Америкѣ.

Лучшей считается бостонская фабрика **The Asbestos Packins Co. Boston, Mass. U. S. A.**; фабричная марка ея—бостонитъ. Она перерабатываетъ канадскій асбестъ лучшихъ качествъ, называемый *бостонитомъ* (канадскими волокнами называютъ въ торговлѣ американскій асбестъ); жилы послѣдняго имѣютъ отъ 2 до 6 метровъ длины при толщинѣ въ 7—100 миллиметровъ. Главные агенты этой фирмы для Европы: *Л. Фробенъ* въ Берлинѣ [имѣетъ филиальное отдѣленіе при своемъ техническомъ бюро] и *Тейхеръ* и *Троксдорфъ* въ Хемницѣ. Въ Россіи филиальное отдѣленіе находится у *братьевъ Кертинъ*, Петербургъ (Мойка, д. Корпуса № 1—64) и у *Θ. Ιохимъ и К<sup>ο</sup>*, Петербургъ (М. Морская № 4) и Москва (Мясницкая, д. Спиридова). **H. W. Johns Manufacturing Co. New-York. Chicago, Philadelphia** громадная мануфактура, основанная еще въ 1858 году. Она имѣетъ депо въ Лондонѣ (Billiter Street) и представителя въ Петербургѣ. Фабричная марка ея—Asbestos. Эта, самая старая фирма асбестовыхъ издѣлій, приготовляетъ весьма разнообразныя препараты и получила свыше 20 медалей на разныхъ выставкахъ.

Кромѣ этихъ фабрикъ существуютъ еще и другія. Такъ, благодаря любезности Э. Θ. Гольцауера, могу привести еще адресъ **American Asbestos Co. Canada.**

### Въ Россіи.

Въ январѣ 1886 году открыта первая фабрика, перерабатывающая асбестъ въ издѣлія, подъ названіемъ **Русская Мануфактура Асбестовыхъ и разныхъ техническихъ издѣлій** въ Петербургѣ <sup>1)</sup>—(**Russische Asbest Manufactur et Fabrik technischer Bedarfsartikel**), представителемъ которой является Э. Θ. Гольцауеръ. Такъ какъ осмотръ ея не разрѣшается, то могу сообщить о ней только слѣдующія данныя, со словъ Э. Θ. Гольцауера. Фабрика приготовляетъ пока асбестовый картонъ двухъ сортовъ, толщиною отъ  $\frac{1}{2}$  до 15 м. м. Образецъ картона, доставленный мнѣ, дѣйствительно очень гибокъ, крѣпокъ и не содержитъ примѣси органическихъ веществъ, такъ какъ не измѣняется отъ прокаливанія, но, какъ и всѣ асбестовые картоны, дѣлается послѣ прокаливанія болѣе хрупкимъ; строеніе его однообразное и вообще онъ хорошъ. Цѣна 1-го сорта 40 к., а второй 35 коп.—такъ что

<sup>1)</sup> Измайловскій полкъ.

онъ дешевле заграничныхъ и вытѣснить послѣдніе изъ продажи; фабрика рассчитываетъ на оптовую продажу и пока пользуется канадскимъ и отчасти италіанскимъ асбестомъ. Асбестовыя кольца всѣхъ размѣровъ (удобные по отсутствію обрѣзки и потери лишняго матеріала), набивка (въ видѣ плетенки и нѣкотор. другія) для сальниковъ, химически чистыя волокна [16 руб. пудъ], асбестовый тонкій картонъ или бумага для электрической и другихъ изоляцій (куски по 50 аршинъ), разнообразныя замазки [отъ 5 до 20 рублей за пудъ; послѣдняя для заделки щелей и пробойнъ въ судахъ]—готовятся пока въ небольшихъ размѣрахъ. Специальность фабрики — асбестовый картонъ и асбестовый войлокъ для прокладокъ, по словамъ владѣльца, находятъ громадный сбытъ въ Россіи, такъ что оборотъ 1886 года можно рассчитывать на 100 тысячъ рублей. Сбытъ этотъ распределяется главнѣйше между прокладками и набивками для желѣзныхъ дорогъ и пр. Въ настоящій первый годъ своего существованія фабрика занята расширеніемъ отдѣльныхъ отраслей производства и исходатайствованіемъ патентовъ. Число рабочихъ колеблется отъ 35 до 50.

Нѣтъ сомнѣнія, что асбестовая промышленность въ Россіи будетъ вестись на *русскомъ* асбестѣ, хотя еще нельзя привести этому желанное подтвержденіе и приходится мириться, что у насъ въ столицѣ обрабатываютъ канадскій асбестъ; но аномалія эта разумѣется скоро изгладится, такъ какъ мѣсторожденія асбеста на Уралѣ есть и промышленность эта разовьется скоро. По словамъ Э. О. Гольдгауера къ нему обращались многія предложенія относительно асбеста, но только качество его было не вполне хорошее. Все это позволяетъ вѣрить въ будущность асбестоваго производства и надѣяться на развитіе этой новой у насъ промышленности.

До сихъ поръ асбестовыя издѣлія продавались въ Россіи при складахъ машинъ въ Петербургѣ, Москвѣ, Одессѣ и Харьковѣ. Изъ издѣлій исключительно встрѣчаются асбестовый картонъ, шнурокъ (набивка) и нити для прощиванія.

Асбестовыя издѣлія, встрѣчающіяся въ Россіи, принадлежатъ главнымъ образомъ американской бостонской фабрикѣ; The United Asbestos Co продастъ, кажется, только асбестовыя краски (у А. Руссо). Въ Харьковѣ картонъ и шнуры продаются въ техническомъ бюро—Горносотрудникъ; въ Одессѣ—при складахъ машинъ. На послѣдней Электрической Выставкѣ въ Петербургѣ О. Іохимъ и К<sup>о</sup> экспонировалъ новую асбестовую набивку, представляющую собою обыкновенный шнуръ, сплетенный изъ асбестовыхъ нитокъ (плетенка).

Для сравненія я приведу цѣны наиболѣе распространенныхъ въ Россіи асбестовыхъ издѣлій, на основаніи послѣднихъ прейскурантовъ и объявленій. *Картонъ* фирмы The United Asbestos Co въ Лондонѣ отъ 45 к. до 1 руб. за фунтъ.

„ „ The Asbestos Packing Co, Boston, у Кертинга 75 коп.



*Картонъ* фир. The Asbestos Packing Co, Boston, и высш. сортъ у *Θ. Ιохима* 1 р 20 к.

„ въ складѣ Горносотрудникъ въ Харьковѣ 1 р. 60 к.

*Набивка* для салниковъ The United Asbestos Co, въ Лондонѣ, отъ 1 р. 20 к.  
до 2 р. 35 к.

„ „ The Asbestos Packing Co, Boston у Кертинга 2 р. за фунтъ.

„ „ „ „ „ „ у *Ιохима* и К<sup>ο</sup> (плетенка) 2 р. 70 к. „

„ въ складѣ Горносотрудникъ . . . . . 2 „ 80 „ „

Оптовые цѣны издѣлій на фабрикахъ при *большихъ* партіяхъ много ниже; такъ асбестовая бумага продается у Dewalle, Pelli e C<sup>ia</sup> франко Туринъ по 64 коп. за фунтъ (кстати говоря очень грубая), картонъ отъ 17 к., гумированныя набивки по 1 руб. и асбестовая ткань по 80 к. за фунтъ.

### XVIII. Разработка асбеста и цѣны его.

Асбестовыя жилы, разрабатывающіяся въ настоящее время въ *Италіи* и въ *Соединенныхъ Штатахъ*, залегаютъ среди *змѣвиковъ*, а потому при добычѣ асбеста [какъ и въ *Невьянскѣ* въ прошломъ столѣтіи], примѣняются кайловыя и порохо-стрѣльные работы. Въ *Италіи* копи асбеста разрабатываются помощью динамита открытыми выработками. <sup>1)</sup> Полученный асбестъ походить на дерево сѣраго или бураго цвѣта и добывается кусками въ нѣсколько аршинъ. По г. *Финшъ* <sup>2)</sup> на рѣкѣ *С. Франсисъ*, близъ *Ричмонда* въ *Соединенныхъ Штатахъ*, мѣсторожденіе асбеста разрабатывается штольной, заложеной у подножія горы, длиною (въ глубь горы) въ 40 аршинъ. Эта залежь, по г. *Финшъ*, представляетъ такое богатство, которое возможно эксплуатировать, добывая ежедневно по 6 тысячъ пудовъ, въ теченіи 50 лѣтъ. Толщина жилъ измѣняется здѣсь отъ 1 до 18 дюймовъ и для выработки асбеста штольна ведется параллельно жилѣ, причемъ кайлами выворачиваютъ куски отъ 4 до 6 пудовъ.

Добытый асбестъ укладывается для перевозки въ мѣшки и въ нихъ приходитъ на фабрики; въ такомъ видѣ его привозятъ въ *Англію* и *Германію* (изъ *Италіи*). Путемъ опытовъ найдено, что самая удобная нагрузка мѣшка колеблется около 6 квинтъ или 3 пудовъ, впрочемъ она варьируетъ отъ 3 до 6 пудовъ. Съ промышленными цѣлями асбестъ добываютъ только въ *Италіи* и *Америкѣ*. Лучшимъ асбестомъ, по отзыву фирмы *Бель* въ *Гласговѣ*, считается *италіанскій*, а послѣ идетъ асбестъ *Квебека* и *Канады* и наконецъ другія мѣсторожденія *Соединенныхъ Штатовъ*. *Калифорнійскій* асбестъ, встрѣчающійся въ громадномъ количествѣ, имѣетъ толстыя и малогибкія волокна, а потому не конкурируетъ съ ввознымъ асбестомъ даже на

<sup>1)</sup> Chemisches Central-Blatt 1886 № 7 p. 126.

<sup>2)</sup> Bulletin de la société d'encouragement. 1873 Γ XX p. 218.

рынкѣ С. Франциско. Вообще американскій асбестъ болѣе грубъ, коротокъ и потому примѣняется исключительно для составовъ и красокъ, хотя мѣстами встрѣчается асбестъ превосходныхъ качествъ.

Въ прейсъ-курантахъ, а отчасти и въ литературѣ, приходится почти всегда встрѣчать похвалы только итальянскому или, наоборотъ, американскому асбесту. По В. Венеранду это объясняется тѣмъ, что копи лучшаго итальянскаго асбеста составляютъ монополію фирмы The United Asbestos Co, перерабатывающей на своихъ фабрикахъ этотъ лучший сортъ, въ то время, какъ другія итальянскія фабрики принуждены довольствоваться сравнительно плохимъ корсиканскимъ (собственно не итальянскимъ, а французскимъ) асбестомъ. Поэтому итальянскій асбестъ (корсиканскій) будетъ хуже американскаго бостонита. Но, съ другой стороны, въ Америкѣ много сортовъ плохаго асбеста, которымъ снабжаютъ отчасти и Европу. Если такой асбестъ и бываетъ длиненъ, то въ немъ много постороннихъ примѣсей. Техника предпочитаетъ очищать его соляною кислотою, которая, не будучи совершенно отмытою, можетъ портить металлическія поверхности и тѣмъ дискредитировать американскій асбестъ. Поэтому цѣны американскаго асбеста составляютъ половину или третью часть цѣнъ хорошаго итальянскаго асбеста.

Въ брошюрѣ Кнопса, а также и въ прейскурантахъ асбеста, особенно превозносятъ качество американскаго, но тотъ фактъ, что сырой итальянскій асбестъ ввозится въ Америку [Williams Mineral Resources of the U.S., p. 589.] краснорѣчиво говоритъ за итальянскій.<sup>1)</sup> Не слѣдуетъ забывать, что наши невьянскія издѣлія считались лучшими, чѣмъ заграничныя и что по огнеупорности русскій асбестъ стоитъ выше, о чемъ я писалъ въ очеркѣ Невьянскаго производства.

Въ послѣднее время открыты залежи асбеста въ Африкѣ и, по мнѣнію фабриканта Белля,—этому асбесту предстоитъ хорошая будущность.

Асбестовыя ломки въ **Италіи**<sup>2)</sup> въ послѣднее время принадлежали маркизу *de-Baviere*, но позднѣе перешли въ руки братьевъ Фурзе [Furze] а затѣмъ въ руки The United Asbestos Co. Въ 1878 году въ Италіи добычей, асбеста было занято около 400 рабочихъ. Она сосредоточивалась въ двухъ мѣстахъ: въ провинціи *Сондріо* [Вельтелина] разрабатывалось 40 мѣстъ и въ провинціи *Турина* работали на 22 ломкахъ. Въ Вельтелинѣ въ 7—8 мѣсяцевъ 200 рабочихъ добыли 4960 пудовъ, а Пиемонтскія копи, при томъ же количествѣ рабочихъ, дали 6200 пудовъ асбеста. Съ этихъ поръ добыча, особенно въ Вельтелинѣ, принадлежащей англійскому обществу The United

<sup>1)</sup> По Chemisches Central-Blatt № 7 1886 p. 126 итальянскій асбестъ отличается отъ всѣхъ другихъ своею чистотою.

<sup>2)</sup> Ernst. Montanindustrie Italiens p. 652.



Asbestos Co. значительно возрасла и въ ней одной добыли въ 1880 году 19 тысячъ пудовъ, хотя потребность этого общества доходить до 60,000 пудовъ ежегодно.

Въ **Соединенныхъ Штатахъ** асбестъ разрабатывается въ графствахъ *Рабунъ* и *Фултонъ* [штатъ Георгія], въ западной части *С. и Ю. Каролины*, въ штатахъ *Исландъ* и *Лонгъ Исландъ*, *Нью - Йоркъ*, въ сѣверной части *Нью-Джерзей*, *Пенсильваніи* и *Виргиніи*. Въ штатахъ Каролинѣ, Виргиніи и Мерилендъ залежи асбеста являются массивными и очень плотны, такъ что ихъ взрываютъ порохомъ, но волокна асбеста этихъ штатовъ ломки. Залежи Пенсильваніи и Нью-Йорка образуютъ неправильныя жилы, и качества ихъ асбеста сравнительно лучшія.

Въ 1882 году въ Соединенныхъ Штатахъ <sup>1)</sup> добыто 64,800 пудовъ (1,200 netto ton) и привезено (import) 20,500 пудовъ, такъ что количество переработаннаго асбеста колеблется до 85 тысячъ пудовъ.

Въ **Россіи** еще не производится добычи асбеста, но въ 1886 г. предполагалось начать развѣдку и добычу *Рысоевскаго* мѣсторожденія. Оно, по отзыву лицъ, осматривавшихъ это мѣсторожденіе, представляетъ жилу въ змѣевикѣ толщиною до 2 аршинъ и простирается, насколько можно судить по поверхностной развѣдкѣ, на 100 сажень. Обстоятельная развѣдка вѣроятно уменьшитъ приведенныя цифры, но во всякомъ случаѣ мѣсторожденіе это должно быть вполне заслуживающее вниманія.

Привезенныя въ Петербургъ владѣльцемъ мѣсторожденія А. П. *Прибылевымъ* образцы Рысоевскаго асбеста, имѣютъ около  $\frac{1}{4}$  аршина длины и хотя въ общемъ сильно разрушены, но въ массѣ его встрѣчаются неизмѣненныя волокна; такъ что есть много основаній предполагать, что углубленіе выработокъ встрѣтитъ неразрушенный асбестъ.

Что касается **цѣны сыраго асбеста**, то онѣ весьма разнообразны, смотря по качеству продукта. Такъ въ 1878 г. въ *Италіи* 1 килограммъ сыраго асбеста стоилъ въ Туринѣ 1,75 лиръ, т. е. 11 р. 20 к. за пудъ, въ то время какъ асбестовыя издѣлія продавались по 6 — 12 лиръ за килограммъ, т. е. 38 руб. 40 коп.—76 руб. 80 коп. за пудъ.

Въ 1882 г. въ **Соединенныхъ Штатахъ** цѣны сыраго асбеста варіировали, смотря по гибкости, длинѣ и крѣпости волоконъ, отъ 15 до 60 долларовъ за тонну или, среднимъ числомъ, по 30 долларовъ за netto ton (54 пуда) или отъ 60 коп. до 2 руб. 40 коп. за пудъ (считая долларъ въ 2 р. 15 к.). На рынкѣ Нью-Йорка Канадскій асбестъ доходилъ до 40 долларовъ, а Итальянскій до 250 долларовъ за тонну. Среднія цѣны на рынкѣ С. Франциско были отъ 35 до 30 долларовъ за нетто-тонну <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Williams. Mineral Resources of the United States p. 589.

<sup>2)</sup> Williams. Mineral Resources of the United States. p. 589.

Съ 1885 г. асбестъ упоминается среди продуктовъ, имѣющихъ рыночную цѣну. Такъ въ *Англо-Русскомъ Торговомъ Журналѣ*, издававшемся въ Лондонѣ и нынѣ прекращенномъ, находимъ (1885 г. іюль, р. 143) подъ рубрикой рыночныхъ цѣнъ—и асбестъ, продающійся по 20 фунтовъ стерлинговъ за тонну или 3 руб. 34 коп. за пудъ (безъ означенія качества продукта <sup>1)</sup>). Такимъ образомъ, за послѣдніе годы цѣны сыраго матеріала варіировали отъ 11 руб. 20 коп. до 60 коп. за пудъ, смотря по качеству матеріала, а также и по мѣсту приобрѣтенія. Благодаря любезности Э. О. Гольцауера могу привести еще слѣдующія цѣны, совпадающія съ цѣнами, взятыми мною изъ печатныхъ источниковъ. Канадскій асбестъ хорошаго сорта стоитъ въ Лондонѣ 4 руб. 25 коп. пудъ. Послѣднія, т. е. апрѣльскія цѣны 1886 г. въ Лондонѣ варіировали отъ 2 до 24 фунтовъ стерлинговъ за тонну т. е. отъ 34 коп. до 4 руб. за пудъ. Хорошія, длинныя, гибкія и тонкія волокна всегда будутъ имѣть относительно высокую стоимость, такъ какъ изъ нихъ возможно готовить издѣлія и ручнымъ способомъ. Такія волокна встрѣчаются въ Вельтелині и Піемонтѣ, хотя фабрики перерабатываютъ также матеріалъ много худшихъ качествъ. Наши лучшіе сорта асбеста могутъ поэтому разрабатываться и экспортироваться за границу, такъ какъ они будутъ приближаться по стоимости къ итальянскому лучшему асбесту, который, сверхъ того, и не продается, а перерабатывается самими фабрикантами.

### XIX. Дополненіе и заключительная глава.

Въ Апрѣлѣ 1886 года вышла въ свѣтъ монографія **Вольфганга Венеранда**, которой я воспользовался при составленіи технического отдѣла, какъ послѣднимъ литературнымъ пособіемъ. Это роскошно изданное сочиненіе, иллюстрированное 47-ью рисунками въ текстѣ, составляетъ CXXXIII томъ извѣстной Химико-Технической Библіотеки *А. Гартлебена*. Заглавіе его: *Asbest und Feuerschutz. Enthaltet: Vorkommen, Verarbeitung und Anwendung des Asbestes, sowie den Feuerschutz in Teatern, öffentlichen Gebäude u. s. w., durch Anwendung von Asbestpräparaten, Imprägnierungen und sonstigen bewährten Vorkehrungen. von Wolfgang Venerand. Wien. Pest. Leipzig. A. Hartleben's Verlag. 1886.*

Это самое большое изъ существующихъ сочиненій объ асбестѣ (Asbeston Брюкманъ содержитъ 48 стр., Asbest Кнопса 12 стр. и пр.) такъ какъ оно заключаетъ 213 стр. in 16<sup>o</sup>, изъ которыхъ 140 стр. занято описаніемъ асбеста, остальные посвящены описанію способовъ пропитыванія и предохраненія отъ пожаровъ различными другими препаратами. Какъ видно изъ описанія, В. Венерандъ взялъ очень многое изъ плохой брошюрки Кнопса и прибавилъ къ этому многочисленныя примѣненія асбеста, патентованныя

<sup>1)</sup> Вѣроятно канадскій асбестъ.  
горн. журн. т. II, № 6, 1886 г.



въ Германіи, отчасти въ Америкѣ, Англіи и Бельгіи. Съ истинно нѣмецкой аккуратностью онъ приводитъ также подробныя описанія способовъ опредѣленія, напр., удѣльнаго вѣса—ареометромъ, подмѣсей—химическими манипуляціями, т. е. тѣ, безспорно полезныя свѣдѣнія, которыя извѣстны изъ любого учебника химіи и физики. Со стороны техническихъ примѣненій трудъ В. Венеранда, по всей справедливости, составляетъ прекрасный и капитальный вкладъ въ литературу; но какъ послѣднее заграничное сочиненіе объ асбестѣ, гдѣ настолько интересуются этимъ вопросомъ, что по случаю открытія асбеста въ *Оденвальдскихъ кояхъ* сочиняютъ даже *Asbest-Walzer* <sup>1)</sup>, — сочиненіе это, прекрасное само по себѣ, заслуживаетъ многихъ упрековъ. Такъ авторъ повидимому слѣпо вѣритъ всему писанному и почти никогда не высказываетъ своего критическаго взгляда на примѣненія. Ему легко было привести и собрать данныя о положеніи промышленности, о фабрикахъ, цѣнахъ и пр., привести отзывы практиковъ о пригодности тѣхъ или другихъ препаратовъ; не отбѣнены также въ его описаніи главныя примѣненія отъ второстепенныхъ, нѣтъ удобной группировки примѣненій (кстати очень трудной) и пр. Невольно приходится иной разъ забывать имя автора и думать, что читаешь рекламу The united Asbestos Co.

Въ русской литературѣ не существуетъ отдѣльныхъ сочиненій объ асбестѣ. Правда, въ 1883 г. появилась статья: **М. Лудзскій. Асбестъ, его мѣсторожденіе и примѣненіе въ технику**. Петербургъ, Тип. *Пантелеевыхъ in 8°*, составляющая отдѣльные оттиски, изъ Иллюстрированнаго Техническаго Обзора 1883 № 7. р. 238 и № 22, р. 801.

Въ 1881 году въ Варшавѣ <sup>2)</sup> издана брошюра: *Asbest, jego pochodzenie, przerabianie i zastosowanie*, 8° in 9 стр. и еще двѣ брошюры на польскомъ и одна на нѣмецкомъ языкѣ, составляющихъ, судя по заглавію, отдѣльныя изданія этой брошюры.

Что русская публика интересуется асбестомъ—въ доказательство этому можно привести появленіе замѣтки въ Московскихъ Вѣдомостяхъ 1886 г. № 63. р. 4. (составленной вѣроятно по *Chemisches Central-Blatt* 1886. № 7. р. 125) перепечатанной съ сокращеніями въ Екатеринбургской Недѣлѣ 1886 № 14 р. 226. и даже въ Могилевскихъ Губернскихъ Вѣдомостяхъ.

Въ видѣ краткаго очерка мною помѣщена замѣтка въ Иллюстрированномъ Техническомъ Обзорѣ 1886 г. въ Апрѣлѣ мѣсяцѣ.

Заканчивая свою монографію, я позволю себѣ замѣтить, что ничего подобнаго ей нѣтъ ни въ иностранной, ни въ русской литературѣ. Какіе бы промахи она не заключала, все же при самомъ строгомъ разборѣ нельзя отрицать ея многосторонности и полноты; небольшой кружокъ специалистовъ, знающихъ какъ трудно даются самыя ничтожныя практическія дан-

<sup>1)</sup> W. Venerand. Asbest und Feuerschutz р.

<sup>2)</sup> Указатель Русской литературы по математикѣ, естественнымъ наукамъ и пр., 1881 года. Состав. В. Савинскимъ. Кіевъ 1883 г. и тоже за 1882 г. Кіевъ 1884 г.

няя, согласится, что въ моемъ трудѣ собрано все, что позволяетъ ознакомиться всесторонне съ вопросомъ и что принесетъ свою пользу начинающейся русской промышленности; feci, quod potui.

Резюмируя выше разобранное, мы приходимъ къ тому заключенію, что съ устройствомъ *Русской Мануфактуры* нашъ уральскій асбестъ найдетъ себѣ обеспеченный сбытъ; но рациональная эксплуатація асбестовыхъ мѣсто-рожденій должна имѣть въ виду также высокую цѣну хорошихъ волоконъ, которыя легко станутъ конкурировать на рынкахъ Германіи, а, можетъ быть и Англіи. Перерабатывать волокна въ асбестовыя ткани является въ Россіи невыгоднымъ пока, какъ вслѣдствіе высокой ихъ стоимости (а также и дорогаго устройства такихъ фабрикъ), такъ и по недостатку у насъ сбыта; да если бы и нужны были намъ ткани, то ихъ легко готовить ручнымъ способомъ и онѣ найдутъ себѣ предпочтеніе предъ машинными тканями. Пока, въ Россіи существуетъ сбытъ асбестовымъ шнуркамъ для набивки сальниковъ, асбестовому картону—для прокладокъ, какъ лучшимъ препаратамъ. Сбытъ этотъ возможно увеличить, пуская издѣлія по болѣе низкимъ цѣнамъ, что увеличитъ только оборотъ фабрикъ, или открывая новыя практическія примѣненія асбеста.

Вѣроятно, что на Уралѣ откроется съ теченіемъ времени фабрика для переработки на мѣстѣ асбеста низшихъ сортовъ; вообще предприимчивые люди поймутъ выгоду этого новаго производства и потому мнѣ кажется, что дѣло это разовьется въ Россіи.

Для того, чтобы дѣло это было жизненно, слѣдуетъ, кромѣ дешевизны препаратовъ, заботиться также о доброкачественности ихъ; иной разъ это зависитъ отъ фабриканта (напр. большая примѣсь тяжелаго шпата), въ другихъ случаяхъ примѣсь фальсифицируются промышленниками; напр. молотый талькъ (стоющій всего не дороже 80 к. въ Петербургѣ) содержитъ иногда подмѣсь дешеваго гипса, портящаго сальники или стержни поршней.

Какъ совершенно цовое производство, оно имѣетъ будущность, когда техника устранить главный недостатокъ асбеста—его ломкость послѣ прокаливанія; тогда одно уже примѣненіе его для нестероаемыхъ документовъ создастъ цѣлую отрасль промышленности. Не слѣдуетъ забывать, что асбестовая промышленность въ сущности только что зарождается. Бояться конкуренціи шлаковой ваты этому производству едва ли слѣдуетъ, такъ какъ вата портитъ металлическія части, благодаря своей сѣрѣ; но и предложенія асбеста, какъ продукта, неизмѣняющагося отъ кислотъ, должны быть очень осторожныя, потому что многіе сорта его легко растворимы, напр. въ сѣрной кислотѣ, и тѣмъ дискредитировали бы издѣлія.

Еще слѣдуетъ упомянуть, что техника старается замѣнить дорого стоящій асбестъ искусственными препаратами. Такъ *Л. Леоуаръ* <sup>1)</sup> предложилъ въ послѣднее время свой **искусственный асбестъ** для прокладокъ въ паровыхъ

<sup>1)</sup> Oesterreichische Zeitschrift für Berg und Hüttenwesen. 1865 № 35 p. 530.



цилиндрахъ. Для этого онъ употребляетъ *пропускную бумагу* и *пениковые очески*, *пропитанные растворомъ хлористаго кальція и хлористаго магнія*, причемъ слои этого матеріала склеиваются натровымъ растворимымъ стекломъ. Но опыты показали, что матеріалъ этотъ черезъ три года дѣйствуетъ разъѣдающе на металлъ. Удачнѣе примѣнялась смѣсь изъ 2 ч. негашеной извести, 1 ч. сурика и 1 ч. льняныхъ жмыховъ для прокладки паро-и газопроводовъ.

**Новый таможенный тарифъ** 1885 года способствуетъ зарожденію у насъ асбестовой промышленности. Изъ него мы узнаемъ, что ввозъ и вывозъ сыраго асбеста остается беспошлиннымъ. Ввозныя же изъ-за границы издѣлія очищаются *золотомъ* въ слѣдующихъ размѣрахъ <sup>1)</sup>:

*Асбестовыя шнуры* по 93 статьѣ тарифа (р. 312) по 4 руб. 80 к. за пудъ, т. е. почти по 18 коп. за фунтъ.

*Асбестовыя ткани* по 153 статьѣ тарифа (р. 282) по 60 коп. за пудъ.

*Асбестовыя краски и составы*, названные „составомъ инженера Руссо для предохраненія дерева отъ огня“, оплачиваются пошлиною въ 2 р. 40 к. по 123 статьѣ тарифа (р. 274).

Сравнительно съ высокою стоимостью асбестовыхъ тканей (около 100 р. за пудъ) эти послѣднія должны, разумѣется, быть обложены болѣе высокою пошлиною, но въ ту же статью тарифа входитъ также пошлина съ картона и другихъ асбестовыхъ издѣлій и потому желательно, чтобы она не была пока повышена. При существованіи пошлинъ въ 2½ коп. съ фунта картона, Русская Мануфактура можетъ конкурировать (при цѣнѣ у нея въ 40 к. за фунтъ лучшаго картона) съ иностранными картонами, продающимися отъ 45 коп. до 1 р. 20 к. на фунтъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ потребители гарантированы отъ монополіи существующей пока одной фабрики Россіи. Другое дѣло, когда фабрикъ создастся нѣсколько, тогда весьма желательна даже запретительная пошлина на картонъ и составы, потому что она разовьетъ зарождающуюся у насъ промышленность, а привиллегія фабрикантовъ будетъ парализована ихъ взаимной конкуренціей: хорошіе барыши фабрикъ врядъ ли позволятъ развиваться стачкѣ, по примѣру сахарныхъ фабрикантовъ, потому что у насъ фабрики будутъ разбросаны на Уралѣ и близъ столицъ.

Отдаленность Урала не должна пугать насъ, такъ какъ, даже при стоимости перевозки издѣлій въ 1 рубль, она составитъ не болѣе 2½ коп. за фунтъ такого цѣннаго продукта, какъ асбестовые препараты, которые могутъ легко выдержать этотъ транспортъ. При обилии русскихъ мѣсторождений, при относительной дешевизнѣ добычи сыраго асбеста, остается надѣяться, что Уралъ дастъ людей, которые поднимутъ эту новую у насъ отрасль горной промышленности на твердыхъ коммерческихъ началахъ, спящую уже болѣе 150 лѣтъ <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Общій таможенный тарифъ по Европейской Торговлѣ. Изданіе начальника Отдѣленія Департамента Таможенныхъ Сборовъ М. Миклашевскаго. Петербургъ 1885.

<sup>2)</sup> См. Невьянское производство.

## XX. Литература.

Кромѣ мелкихъ замѣтокъ въ журналахъ, прейсъ-курантахъ и прочее, я пользовался сочиненіями, приведенными ниже въ алфавитномъ и хронологическомъ порядкѣ; тѣ же сочиненія, которыя служили мнѣ рѣдко, приведены въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ въ выноскахъ. Отдѣленіе литературы въ отдѣльный перечень значительно сокращаетъ ссылки.

- 1) К. Плиній младшій. См. *Chrestomathia Pliniana oder auserlesene Stellen aus C. Plinii Secundi Historia Naturali*. Von J. M. Gesnern. Leipzig. 1753.
- 2) Марко Поло. См. *Die Reisen des Venezianers Marco Polo im dreizehnten Jahrhundert*. Von A. Bürck. Leipzig. 1845.
- 3) Георгъ Агрикола. См. *Georg Agricola's Mineralogische Schriften übersetzt von Ernst Lehman*. Freiberg 1809 1 B. T. III.

съ 1600 по 1700 годъ.

Athanasii Kircheri. *Mundus subterraneus in XII libros digestus*. Amsterodami. 1678 T. II.  
Nehemiah Grew. *Museum regalis societatis ora Catalogue et description of the Natural and artificial rarities belonging to the Royal Society and proserved at Gresham Coledge*. London. 1681.

Mattheae Tilingii. *De lino vivo aut asbestino et incombustibili*. см. *Miscellanea curiosa sive Ephemeridum Medico-Physicarum*. Norimbergae 1684. Observ. LX p. 109.

1700—1750.

H. Маргудель. См. *Hamburgisches Magazin oder gesammlete Schriften zum Unterricht und Vergnügen*. 2 B. 1747 p. 651 статья: *Abhandlungen von unverbrenlichen Flachse, welche der H. Mahudel in der Königlichen Academie der Aufschriften-angelesen*.

N. Lemery. *Materialien Lexicon*. Leipzig. 1721.

P. Pomet. *Der aufrichtige Materialist und Specerey-Handler von P. Pomet; übersetzt...* Leidzig. 1717.

*Museum Richterianum continens fossilia, animalia etc.*—Leipzig. 1743.

Andreas Carling. *Dissertatio academica de Bysso*. Aboe. 1748.

F. E. Brückmann. *Historia naturalis curiosa lapidis του ασβεστος ejusque praeparatorum chartae nempe, lini, lintei et ellychniorum incombustibilium*. Braunswigae. 1727.

1750—1800.

Barrel. *Beiträge zur Naturgeschichte vorzuglich der Lithologie von Corsica*. Frankfurt. 1789.

A. Batsch. *Analytische Tabellen über die Arten der Mineralien*. Jena. 1799.

J. Baumer. *Naturgeschichte aller Edelsteine wie auch der Erden und Steine sobisher zur Arzney sind gebraucht worden*. Wien. 1774.

J. Baumer. *Historia naturalis regni mineralogici*. Francofurti. 1780.

T. Bergman. *Dissertatio de terra asbestina*. см. *Opuscula Physica et Chemica Volum IV*. Lipsiae. 1787.



- T. Bergman.** Manuel du mineralogiste ou Sciagraphie du regne minéral, distribue par T. Bergman. 1784.
- J. Born.** Index fossilium, quae collegit et in classis disposuit Jg. Born. Praga. 1772.
- de Born.** Catalogue de la collection des fossiles de M<sup>lle</sup> Eleonore de Raab par M. de Born. Vienne. 1790 T. I.
- Batsch.** Versuch einer Mineralogie für Vorlesungen. Jena. 1796.
- Brünnich.** Mineralogie übersetzt. J. Georgi Leipzig 1781.
- G. R. Boehmeri.** Bibliotheca Scriptorum historiae naturalis Lipsiae 1788.
- Valmont von Bomare.** Mineralogie oder neue Erklärung des Mineralreichs. Dresden. T. I. 1769.
- von Borch.** Sicilianische Mineralogie см. вь Bibliothek ausländischer Chemisten, Mineralogen etc. B. 1 и 11 Nürnberg. 1781 и 1782.
- U. T. Brückmann's** Ab.
- Comte de Buffon.** Histoire naturelle des Mineraux. T. IV. Paris. 1786.
- R. de Carbonnier.** Reise nach den französischen Pyrenäen. B. I. Strasburg. 1789.
- S. Crell.** Chemische Annalen B. 1. Heimstädt. 1784, 1786, 1788 года.
- Dietrich.** Lettres sur la mineralogie d'Italie. Strasbourg. 1776.
- Demestre.** Lettres du docteur Demestre ou Bernard T. I Paris. 1779.
- Abbè Estner.** Versuch einer Mineralogie B. 2. Wien. 1797.
- L. Emmerling.** Lehrbuch der Mineralogie T. I Giessen. 1793.
- J. Ferber.** Neue Beyträge zur Mineralgeschichte verschiedener Länder. B. 1. Mietau. 1778.
- E. Funke.** Naturgeschichte und Technologie für Lehrer und Schulen B. II, III. Braunschweig. 1795.
- J. Gmelin.** Grundriss der Mineralogie. Göttingen. 1790.
- C. Gerhard.** Beiträge zur Chemie und Geschichte des Mineralreichs B. 1. Berlin. 1773.
- C. Gerhard.** Versuch einer Geschichte des Mineralreichs B. 2. Berlin. 1782.
- G. Gruner.** Versuch eines Verzeichnisses der Mineralien des Schweizerlandes. Bern. 1775.
- D. de Gallizin.** Traité ou description obregée et methodique des minereaux par prince D. de Gallizin. Maestricht. 1792.
- F. Hochheimer.** Chemische Mineralogie B. 1. Leipzig. 1792.
- R. Kirwan.** Anfangsgründe der Mineralogie B. 1. Berlin. 1796.
- A. Kronstedt's.** Versuch einer Mineralogie vermehrt durch Brünnich. Copenhagen. 1770.
- ” ” ” ” ” von A. Werner T. I. Leipzig. 1780.
- Кронштедта.** Опыт рудословной системы. Пер. студента Горнаго Училища.
- I. Лемана.** Минералогія, переводъ А. Нартова. Петербургъ. 1772.
- J. Link.** Practische Mineralogie für angehende Aerzte, Apotheker und Kunstler. T. I. Wien. 1796.
- J. Lenz.** Mineralogisches Handbuch durch weitere Ausführung des Wernerschen System Hildburghausen 1791 (также 1793 г.).
- Macquart.** Essais ou recueil de memoires sur plusieurs points de mineralogie. 1789.
- Mineralogische Belustigungen** zum Behuf der Chemie und Naturgeschichte des Mineralreichs B. 2 Leipzig. 1768.
- Abt Rozier.** Sammlung brauchbarer Abhandlungen aus des H<sup>rn</sup> Abt Rozier Beobachtungen über die Natur und Kunst. B. 2. Leipzig. 1776.

- Romé Delisle. Versuch einer Krystallographie durch H-rn de Romé Delisle. Griefswald. 1777.
- H. de Saussure. Voyages dans les Alpes precedes d'un essai sur l'Histoire naturelle des environs de Geneve. Geneve. T. I; IV 1787.
- J. Scopoli. Principia Mineralogiae systematicae. Vetro-Pragae 1772.
- J. Wallerius. Mineralogie oder Mineralreich. übersetzt vom J. Denso. Berlin, 1750.
- И. Валерій. Минералогія или описаніе всякаго рода рудъ. Пер. Шлоттера, Спб. 1763.
- Валхъ. Каменное царство. Спб. 1784.  
1800—1886.
- C. Andrä. Lehrbuch der Oryktognosie. Braunschweig. 1864.
- de Bournon. Catalogue de la collection mineralogique particuliere du Roi. Paris. 1817.
- G. Blumhof. Lehrbuch der Lithurgik oder den angewandten Mineralogie. Frankfurt 1822.
- Breithaupt. Handbuch der Mineralogie. Dresden. 1847.
- J. Blum. Lehrbuch der Oryctognosie. Stutthard. 1854.
- F. Beudant. Traité elementaire de Mineralogie. T. II. Paris. 1832.
- C. Brard. Nouveaux elements de Mineralogie. Paris. 1824.
- A. Batsch. Beyträge und Entwürfe zur progmatishen Geschichte der drey Natur Reiche T. I. Weimar. 1800.
- J. Blum. Naturgeschichte der drei Reiche. Lithurgik oder Mineralien und Felsarten nach ihrer ökonomisch... Hinsicht. Stutthard. 1840.
- J. Blum. Dritter Nachtrag zu den Psëdomorphosen des Mineralreichs. Erlangen. 1863.
- Ball. A manuel of the Geology of India. Part III. Economic Geology by Ball. Calcutta. 1881.
- V. Barelli. Cenni di Statistica mineralogica degli Stati di S. M. il Re di Sardigna. Torino. 1835.
- G. Bischof. Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie.
- A. Brogniart. Traité elementaire de Mineralogie. Paris 1807. T. 1.
- A. Dufrenoy. Traité de Mineralogie. Paris. T. IV. 1859.
- G. Delafosse. Nouveau cours de Mineralogie. T. III. Paris. 1862.
- J. Dana. A system of Mineralogy. London. 1850.
- A. Des Cloizeaux. Manuel de Mineralogie. T. I. Paris. 1862.
- J. Delameterie. Leçons de la Mineralogie donnée au Collège de France. T. II. Paris. 1812.
- J. Day. De l'amiantе et de ses applications dans l'industrie. См. Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. T. XX. Paris. 1873.
- V. Ernst. Die Montanindustrie Italiens. См. Oesterreichische Zeitschrift für Berg und Hüttenwesen. 1883 № 50. p. 652.
- H. Fiedler. Die Mineralien schlesiens mit berücksichtigung der angränzenden Ländern. Breslau. 1863.
- E. Germar. Lehrbuch der gesammten Mineralogie. Halle. 1837.
- E. Glöcker. Mineralogische Jahresheft. Nürnberg. 5 Heft 1837; 1-er Band für die Jahre 1831—34; 1 Heft. Nürnberg. 1841.
- D. de Gallizin. Recueil de noms appropriés en Mineralogie. 1812.



- Abbé Hally. *Traité de Mineralogie* T. II. Paris. 1822.
- J. Haussman. *Handbuch der Mineralogie* B. 1. Göttingen. 1813 (также издание 1847).
- S. Hermelin. *Minerographie von Lappland und Westbotnien*. Freiberg. 1813.
- C. Hartmann. *Encyclopädisches Wörterbuch der Technologie* B. 1. Ausburg. 1838.
- C. Hartmann. *Handwörterbuch der Berg, Hütten u. Salzwerkskunde der Mineralogie und Geognosie* B. 1. Weimar. 1859.
- C. Hartmann. *Handbuch der Mineralogie* B. 1. Weimar. 1843.
- Hoffmann. *Handbuch der Mineralogie*. B. 2. AbII. Freiberg. 1815.
- A. Herr. *Handbuch der Mineralogie*. Wetzlar. 1839.
- L'Industrie de l'amiante en Angleterre. *См. Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale* T. XII. Paris. 1885 April № 136 p. 227.
- A. Kengott. *Die Minerale der Schweiz*. Leipzig. 1866.
- A. Kengott. *Uebersicht der Resultate Mineralogischer Forschungen im Jahre 1854* Leipzig. 1856; im Jahre 1844—1849, Wien 1852; im Jahre 1853, Leipzig 1855.
- M. Kovats. *Lexicon mineralogicum*. Pesthini 1822.
- H. Kaferstein und Meinecke. *Mineralogisches Taschenbuch für Deutschland*. Halle. 1820.
- E. Kayser. *Beschreibung der Mineraliensammlung des H-rn medicinallrat Bergemann zu Berlin*. Berlin. 1834.
- F. Hobell. *Skizzen aus dem Steinreiche*. München. 1850.
- F. v. Hobell. *Geschichte der Mineralogie Von 1650—1860*. München. 1864.
- C. Leonhard. *Handbuch der Oryctognosie*. Heidelberg. 1826.
- C. Leonhard. *Handbuch einer allgemeinen topographischen Mineralogie*. B. 3. Frankfurt. 1809 (тоже 1805 г.).
- H. Leonhard. *Grundzüge der Oryctognosie*. Heidelberg. 1833.
- H. Leonhard. *Mineralogische Taschenbuch für 1810; für Jahr 1817; für Jahr 1818*. Frankfurt. 1818.
- J. Leonhardi. *Oekonomische und technologische Naturgeschichte des Mineralreichs*. Leipzig. 1803.
- J. Lucas. *Table metodique des especes minérales*. Paris. 1813.
- L. Launay. *Mineralogie des anciens*. T. I. Bruxelles. 1803.
- M. Landrin. *Dictionnaire de Mineralogie, de Geologie et de Metallurgie*. Paris. 1852.
- Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde von J. Voigt* B. II. Weimar. 1801.
- C. Naumann. *Elemente der Mineralogie*. Leipzig. 1871.
- C. Rammelsberg. *Handbuch der Mineralchemie*. Leipzig. 1860.
- F. Reuss. *Lehrbuch der Mineralogie*. B. III. Leipzig. 1802.
- S. Rinmann's *allgemeines Bergwerklexikon* T. I. Leipzig. C. Ritter. 1808.
- J. Roth. *Allgemeine und chemische Geologie*. Berlin. B. 1. 1879.
- Гр. Спасскій. *Жизнеописание Акифия Никитича Демидова*. Петербургъ. 1833.
- А. Озерскій. *Очеркъ Геологіи, минеральныхъ богатствъ и горнаго промысла Забайкалья*. Изд. Минер. Общ. Петербургъ. 1867.
- G. O. Volger. *Die Entwicklungsgeschichte der Mineralien der Talkglimmer-Familie und ihrer Verwandten*. Zürich. 1855.
- Г. Фишеръ. *Ориктогнозія или краткое описаніе всѣхъ ископаемыхъ веществъ*. 1818.

Изъ техническихъ словарей особенно часто я пользовался:

Dictionnaire des sciences naturelles. Т. III. Paris. 1816.

Dictionnaire technologique ou nouveau dictionnaire universel des arts et metiers  
Т. I. Paris. 1822.

Real Encyclopädie für die gebildeten Stände В. 1. Leipzig. 1824 и другими.

Всѣ другія сочиненія, встрѣчающіяся въ одномъ отдѣлѣ, приведены въ выно-  
скахъ. Сочиненія, касающіяся Россіи, цитируются въ главахъ о Невьянскомъ про-  
изводствѣ, мѣсторожденіяхъ асбеста въ Россіи и въ техническомъ очеркѣ.



## ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

---

### ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ЗОЛОТЫХЪ И СЕРЕБРЯНЫХЪ ИЗДѢЛИЙ ВЪ ЦАРСТВѢ ПОЛЬСКОМЪ.

Горн. инж. Н. Покровскаго.

Золотыя и серебряныя издѣлія представляютъ такой товаръ, который, во все эпохи цивилизаціи, всегда былъ и всегда будетъ нуженъ обществу; трудно допустить, чтобы люди когда либо отказались отъ украшеній изъ золота и серебра и отъ обозначенія внѣшнихъ отличій золотомъ и серебромъ; пурпуръ потерялъ свое значеніе, но золото и серебро свое сохраняютъ. Можно смѣло сказать, что если количество потребленія въ странѣ чугуна служить указаніемъ степени развитія въ ней промышленности, то количество потребленія золота и серебра въ издѣліяхъ (не говоря уже о монетѣ) указываетъ на степень развитія въ этой странѣ благоустройства, общаго порядка, довольства. *Производство* золотыхъ и серебряныхъ издѣлій развивается только тамъ, гдѣ развитъ вкусъ, гдѣ безопасность позволяетъ каждому спокойно наслаждаться жизнью и гдѣ есть духъ бережливости.

Конечно, производство золотыхъ и серебряныхъ издѣлій не такъ важно, какъ какое нибудь другое, болѣе сложное и болѣе общенесобственное производство; для большаго государства, пожалуй, можетъ быть безразличнымъ не производить, а только покупать золотыя и серебряныя издѣлія у другихъ народовъ; но если мы вспомнимъ, что и эта промышленность можетъ прокормить множество рабочихъ, что она требуетъ труда гравировъ, рисовальщиковъ, художниковъ и т. д.,—тогда будетъ понятно важное значеніе переработки золота и серебра въ издѣлія даже и для самаго промышленнаго государства.

Въ Царствѣ Польскомъ промышленность золотыхъ и серебряныхъ издѣлій развита преимущественно въ Варшавѣ, гдѣ находится много мастерскихъ и магазиновъ золотыхъ и серебряныхъ издѣлій и двѣ самыя большія въ Россіи фабрики накладнаго серебра, не считая другихъ, болѣе мелкихъ. Ниже мы представляемъ цифры, преимущественно за послѣднія пять лѣтъ, изъ которыхъ можно видѣть современное положеніе этой промышленности въ этомъ краѣ; эти цифры извлечены изъ счетовъ Варшавской Пробирной Палатки и вѣрны на столько, на сколько промышленность позволяетъ себя обнаруживать въ официальныхъ счетахъ, обусловленная требованіемъ закона и средствами, какими онъ располагаетъ, чтобы заставить себя повиноваться. Безусловно вѣрно то, что эти цифры не выше, но ниже дѣйствительности.

Производство и привозъ золотыхъ и серебряныхъ издѣлій и сусального металла съ 1870 по 1877 г.	Пуды.	Фунты.	Золот.	Доли.	Среднее въ годъ.	
					Пуды.	Фунты.
Золотыхъ издѣлій . . . . .	44	19	25	35	5	22
Серебряныхъ издѣлій . . . . .	1824	10	20	87	228	—

Съ 1878 года, вслѣдствіе болѣе постоянного надзора, производство стало полнѣе обнаруживаться въ официальныхъ счетахъ, и за послѣднія восемь лѣтъ мы видимъ слѣдующія цифры производства и привоза золотыхъ и серебряныхъ издѣлій и сусального металла:

Годы производства и привоза.	Золотыя издѣлія.				Серебряныя издѣлія.			
	п.	ф.	з.	д.	п.	ф.	з.	д.
1878. . . . .	8	3	29	55	192	20	6	93
1879. . . . .	14	3	94	9	314	38	44	67
1880. . . . .	11	31	47	52	326	21	72	18
1881. . . . .	11	31	80	25	295	—	52	—
1882. . . . .	12	29	9	51	262	34	40	7
1883. . . . .	14	36	92	18	282	10	76	76
1884. . . . .	12	22	56	25	205	2	83	41
1885. . . . .	16	—	5	79	231	38	16	51
Всего за восемь лѣтъ	101	39	31	26	2111	7	8	65
Среднее въ годъ .	12	29	—	—	263	36	—	—



Обратимъ прежде всего вниманіе на производство, которое составляетъ главный элементъ или жизненную силу промышленности. Торговля конечно обогащаетъ страну, а производство не только обогащаетъ ее и лучше обогащаетъ, но и защищаетъ отъ случайностей.

Въ Варшавѣ число мастеровъ золотыхъ издѣлій было:

	Поляковъ.	Евреевъ.	Всѣхъ.
Въ 1881 году . . .	44	41	85
„ 1882 „ . . .	42	43	85
„ 1883 „ . . .	43	39	82
„ 1884 „ . . .	49	45	94
„ 1885 „ . . .	56	44	100
<hr/>			
Среднее на одинъ годъ . .	47	42	89

Число рабочихъ у нихъ не велико; большинство ихъ не имѣетъ рабочихъ, а только учениковъ; среднимъ числомъ можно положить въ Варшавѣ 89 рабочихъ и 160 учениковъ.

Изъ числа этихъ мастеровъ не много однако такихъ, которые могутъ быть названы солидными производителями, производство которыхъ продолжается нѣсколько лѣтъ сряду и которые перерабатываютъ ежегодно въ издѣлія не менѣе двухъ фунтовъ золота. Мы принимаемъ такую норму производства на томъ основаніи, что допускаемъ при ней возможность содержать себя одному мастеру, холостому, думающему только о насущномъ хлѣбѣ. Плата за работу золотыхъ издѣлій весьма различна; она зависитъ отъ сорта издѣлія; большею частью она бываетъ починочная, но есть сорта, которые оплачиваются съ вѣса, напр. цѣпочки. Цѣпочки не составляютъ ни слишкомъ простаго, ни слишкомъ сложнаго издѣлія, плата за работу ихъ бываетъ по 2 р. за золотникъ цѣпочекъ, но часто гораздо выше. Взявъ эту норму, найдемъ, что одинокій мастеръ, при производствѣ до 2 ф. золота въ годъ, зарабатываетъ до 400 руб.

Такихъ мастеровъ, однако, не много; число ихъ изъ года въ годъ почти одно и то-же, а за 1885 годъ ихъ было 15 поляковъ и 12 евреевъ; следовательно несолидныхъ производителей въ 1885 году было поляковъ 41 и евреевъ 32.

Производство тѣхъ и другихъ видно изъ слѣдующей таблицы:

Таблица производства золотыхъ издѣлій въ Варшавѣ.	1881.		1882.		1883.		1884.		1885.							
	Ф.	з. д.	Ф.	з. д.	Готовыя.	Неготовыя.	Готовыя.	Неготовыя.	Готовыя.	Неготовыя.						
<i>Поляки:</i>																
15 лицъ, обработавшихъ до 2 фунтовъ золота въ годъ, въ 1885 году . . . . .	98	49 88	114	22 27	54	85 11	86	68 27	12	71 28	88	66 55	9	31 2	87	6 72
Остальные мастера	56	18 54	57	14 52	24	41 13	31	76 95	11	55 53	28	10 4	5	26 43	30	20 37
Всего . . . . .	154	68 46	171	36 79	79	30 24	118	49 26	24	30 81	116	76 59	14	57 50	117	27 13
<i>Евреи:</i>																
12 лицъ, обработавшихъ до 2 фунтовъ золота въ годъ, въ 1885 году . . . . .	116	35 60	135	86 60	56	56 75	144	48 8	82	1 65 46	158	34 33	19	85 6	193	35 72
Остальные мастера	26	93 77	53	88 37	38	39 61	27	52 77	4	14 94	25	55 90	4	83 54	18	63 13
Всего . . . . .	143	33 41	189	79 1	95	— 40	172	4 85	25 80	44	183	90 27	24	72 60	212	2 85
Итого въ Варшавѣ . . . . .	298	5 87	361	19 80	174	30 64	290	54 15	50 15	29	300	70 86	39 34	14 329	30 2	



Графы *готовыхъ* и *неготовыхъ* издѣлій за послѣдніе три года обозначаютъ отдѣльно количество издѣлій, принесенныхъ въ Пробирную Палатку мастерами для испытанія въ совершенно готовомъ видѣ, и издѣлій, принесенныхъ въ неполнѣ отдѣланномъ видѣ. До 1882 г., т. е. до введенія въ дѣйствіе новаго Пробирнаго Устава, не было дозволено мѣстнымъ мастерамъ приносить издѣлія въ отдѣланномъ видѣ, и такія издѣлія привозились только изъ-за границы; мѣстный мастеръ отдѣлывалъ свои издѣлія уже послѣ того, какъ они были испытаны въ Пробирной Палаткѣ. Въ 1882 г. издѣлія въ готовомъ видѣ не отдѣлялись отъ прочихъ, по книгамъ Пробирной Палатки, а потому и въ нашей таблицѣ они не отдѣлены за этотъ годъ изъ общей массы издѣлій. Мы отдѣлили эти готовые издѣлія на томъ основаніи, что къ нимъ надо относиться не такъ, какъ къ прочимъ.

Мастера не имѣютъ серьезнаго повода отдѣлывать издѣлія вполнѣ передъ испытаніемъ ихъ; это можетъ понадобиться имъ только въ видѣ исключенія, напримѣръ, при очень спѣшномъ заказѣ. Вполнѣ отдѣланное издѣліе подвергается риску, не говоримъ уже быть испорченнымъ при испытаніи, но даже потерять только свѣжесть отдѣлки отъ лишняго прикосновенія къ нему руками. Сверхъ того, не вполнѣ отдѣланныя издѣлія пользуются по Уставу скидкою 3% съ вѣса на отдѣлку и не платятъ сборовъ съ этого количества металла. Съ другой стороны, готовые издѣлія большею частью подходятъ по фасонамъ къ заграничнымъ образцамъ и заставляютъ удивляться, что иные мѣстные мастера умѣютъ дѣлать такія издѣлія; очень часто мастеръ отказывается, конечно всегда подъ предлогомъ, воспроизвести изъ мѣди то, что онъ выдаетъ за свою работу въ золотѣ; наконецъ были случаи, что на готовыхъ вещахъ мѣстной работы оказывались французскія и австрійскія пробирныя клейма.

Мы станемъ ближе къ истинѣ, если будемъ считать всѣ издѣлія, принесенныя для испытанія въ совершенно готовомъ видѣ, не мѣстными, а заграничными и вовсе выдѣлимъ ихъ изъ цифры мѣстнаго производства. Можетъ быть этотъ взглядъ не примѣняется къ другимъ городамъ, но въ Варшавѣ справедливость его едва-ли можетъ быть подвергнута сомнѣнію. Это подтверждается даже изъ самихъ цифръ приноса этихъ издѣлій: количество ихъ сильно возросло тотчасъ послѣ введенія новаго устава и сильно упало къ 1884 году; послѣ 1884 было нѣсколько случаевъ задержанія такихъ издѣлій, по подозрѣнію въ незаконномъ провозѣ ихъ, и къ тому-же, въ послѣднее время, таможенное вѣдомство дѣлаетъ усиленное преслѣдованіе контрабанды; это произвело сенсацию на золотыя издѣлія.

Признавъ, что только 27 лицъ изъ всѣхъ 100 мастеровъ могутъ быть названы солидными производителями, надо сознаться, что производство золотыхъ издѣлій въ Варшавѣ имѣетъ не совсѣмъ нормальное положеніе: у поляковъ число солидныхъ мастеровъ составляетъ одну треть, у евреевъ—одну пятую общаго числа ихъ, считая среднимъ числомъ за пять лѣтъ.

Сосчитавъ сколько произвели среднимъ числомъ солидные и несолидные производители, найдемъ, что одинъ мастеръ обработалъ въ годъ слѣдующее количество золота въ фунтахъ:

	Поляки.		Евреи.		Вмѣстѣ.
	Солидные.	Несолидные.	Солидные.	Несолидные.	
Въ 1881 году . . .	8	$1\frac{3}{4}$	$11\frac{3}{4}$	1	$22\frac{1}{2}$
„ 1882 . . . . .	$7\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$13\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$24\frac{1}{2}$
„ 1883 , . . . .	$5\frac{1}{2}$	1	18	1	$25\frac{1}{2}$
„ 1884 . . . . .	6	$\frac{3}{4}$	15	$\frac{3}{4}$	$22\frac{1}{2}$
„ 1885 . . . . .	$5\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	16	$\frac{1}{2}$	23
Среднее въ годъ	$6\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$14\frac{3}{4}$	1	$23\frac{3}{4}$

Средняя ежегодная цифра производства золотыхъ издѣлій въ Варшавѣ за послѣднія пять лѣтъ, выдѣляя издѣлія въ готовомъ видѣ какъ сказано выше, будетъ слѣдующая:

Поляки перерабатываютъ въ годъ	136	фунтовъ золота
Евреи . . . . .	180	„ „
Вмѣстѣ	316	

Но это еще не представляетъ всей цифры производства въ Варшавѣ. Изъ общаго числа мастеровъ было:

	Солидныхъ.	Несолидныхъ.	Вмѣстѣ.
Въ 1881 году . . .	22	63	85
„ 1882 . . . . .	23	62	85
„ 1883 . . . . .	24	58	82
„ 1884 . . . . .	27	67	94
„ 1885 . . . . .	27	73	100
Среднее въ годъ	25	64	89

Общая цифра производства всѣхъ несолидныхъ мастеровъ за пять лѣтъ была 356 ф. 14 з. 56 долей; средняя на одинъ годъ 71 фунтъ, слѣдовательно каждый несолидный производитель переработалъ приблизительно только 1 фунтъ золота въ издѣлія, тогда какъ, по нашему расчету, приведенному выше, тотъ, кто хочетъ содержать себя работою золотыхъ издѣлій, долженъ перерабатывать не менѣе 2 фунтовъ золота въ годъ. На этомъ основаніи нужно прибавить 64 фунта къ общему числу производства золотыхъ издѣлій въ Варшавѣ и оно составитъ 380 фунтовъ въ годъ.

Эта цифра ниже дѣйствительности. Мы предположили, что всѣ мастера одинокіе люди, но на самомъ дѣлѣ, большая часть ихъ имѣютъ семейства и по крайней мѣрѣ одного ученика. Опытъ показалъ, что мастера сплошь и



рядомъ приносятъ въ Пробирную Палатку мелкія издѣлія, берутъ отъ нихъ части съ пробирными клеймами и придѣлываютъ ихъ къ болѣе крупнымъ; точно также могутъ они изрѣдка пользоваться и клейменными частями отъ старыхъ издѣлій. На сколько обширно это практикуется—неизвѣстно, потому что хотя въ Варшавской Палаткѣ и введено клейменіе издѣлій по сортамъ, но не исполнѣ, потому что подобную мѣру можно примѣнять исполнѣ только какъ общую мѣру. Опытъ показалъ, что польскіе мастера дѣлаютъ это для сбереженія расходовъ на пробирные сборы, въ издѣліяхъ-же изъ другихъ городовъ замѣчено стремленіе и къ пониженію достоинства золота.

Къ числу золотыхъ издѣлій слѣдуетъ отнести и фабрикацію сусального металла. Въ Варшавѣ существуетъ одна старинная такая фабрика, польская, гг.Бауэра и Гейнце, а въ 1884 г. началъ дѣлать сусальное золото и серебро еврей Штрumpfельтъ, но производство его до сихъ поръ еще довольно ограниченное. Металлъ этотъ, продаваемый изъ лавокъ самой разнообразной спеціальности, отъ магазиновъ писчей бумаги до аптекъ, трудно подчиняется контролю, и только съ 1885 г., когда ревизіи стали производиться постоянно, производство его стало исполнѣ обнаруживаться. За послѣднія пять лѣтъ производство это представляетъ слѣдующія цифры:

Въ 1881 году . . .	21 ф. 41 зол.	вмѣстѣ съ бумагою.
„ 1882 „ . . .	21 „ 62 „	„ „ „
„ 1883 „ . . .	31 „ 94 „	„ „ „
„ 1884 „ . . .	12 „ 6 „	„ „ „
„ 1885 „ . . .	2 п. 27 ф. 45 зол.	„ „ „

Вѣроятная средняя цифра. 2 п. 20 ф. съ бумагою.

Въ этомъ количествѣ заключается до 3 фунтовъ чистаго золота, и такимъ образомъ мѣстное производство золотыхъ издѣлій въ Варшавѣ выразится цифрою 383 фунтовъ.

Внѣ Варшавы, въ провинціи Царства Польскаго, также существуетъ производство золотыхъ издѣлій и торговля ими, но по части того и другаго официальные счета далеко не полны. Ревизіи и тутъ помогли, и за два послѣдніе года мы имѣемъ болѣе полныя свѣдѣнія, чѣмъ за прежнее время. Въ 1884 г. принесено было въ Варшавскую пробирную палатку 10 ф. 46 з. 16 дол. и въ 1885 году — 11 ф. 39 з. 79 дол. золотыхъ издѣлій; средній выводъ—11 ф. въ годъ.

Чтобы судить о производствѣ по городамъ, можно привести свѣдѣнія за 1884 г., которыя примѣнимы и къ 1885 году. Въ 1884 году получено было въ Варшавѣ слѣдующее количество провинціальныхъ золотыхъ издѣлій:

Изъ Люблина . . . . .	2 ф. 82 зол. 80 дол.
„ Ченстохова . . . . .	— „ 86 „ 48 „
„ Сувадокъ . . . . .	— „ 67 „ 60 „

Изъ Петрокова . . . . .	1	„	93	„	53	„
„ Калиша . . . . .	—	„	74	„	18	„
„ Плоцка . . . . .	—	„	3	„	72	„
„ Радома . . . . .	—	„	81	„	24	„
„ Ломжи . . . . .	—	„	26	„	85	„
„ Лодзи . . . . .	2	„	9	„	56	„
„ Кѣлецъ и Сѣдльца . .	не было.					

Вышеприведенныя цифры не выражаютъ всего производства провинціи; тутъ также необходимо, по вышеуказанному способу, исправить оффиціальныя показанія прибавленіемъ извѣстнаго количества золота на каждого мастера.

Число торговцевъ и мастеровъ въ провинціи представляетъ за 1884 и 1885 годъ слѣдующія среднія цифры. Всѣхъ мѣстъ, гдѣ извѣстны мастера и торговцы золотыми и серебряными издѣліями въ десяти губерніяхъ Царства Польскаго, было 36. Въ нихъ находилось:

Торговцевъ . . . . 34 (въ томъ числѣ 18 торгуютъ серебряными издѣліями, образками и крестиками въ Ченстоховѣ).

Золотыхъ дѣлъ масте-

ровъ . . . . . 94

Серебрянниковъ . . . 6

Часовщиковъ . . . . 56 (многіе торгуютъ золотыми издѣліями).

Торговцевъ наклады-

нымъ серебромъ . . 46

Всего . . 236 (Въ томъ числѣ 195 евреевъ и 16 русскихъ).

Исключивъ 18 торговцевъ въ Ченстоховѣ, торгующихъ серебряными крестиками, образками и т. п., мы увидимъ, что остается 16 торговцевъ и 94 золотыхъ дѣлъ мастера. Полагая, что каждый изъ нихъ,—одинъ привозя изъ за-границы, другой работая,—вноситъ на рынокъ 1 фунтъ золотыхъ издѣлій, т. е. половину того, что мы принимали за *minimum* для Варшавы, мы найдемъ, что провинція Царства Польскаго приноситъ до 110 фунтовъ золотыхъ издѣлій, изъ нихъ 94 фунта собственного производства и 16 фунтовъ заграничнаго, въ годъ.

Такимъ образомъ, если Варшава производитъ 383 фунта золотыхъ издѣлій, а провинція 94, то 478 или круглымъ числомъ 480 фунтовъ составятъ все производство золотыхъ издѣлій въ Царствѣ Польскомъ.

Привозъ золотыхъ издѣлій изъ за-границы представленъ въ нижеслѣдующей таблицѣ, куда, въ рубрикѣ *готовыхъ* издѣлій, помѣщено все количество издѣлій, представленныхъ для испытанія въ Пробирную Палатку въ готовомъ видѣ и которое не принималось въ расчетъ для мѣстнаго производства. Причина, почему этихъ издѣлій нѣтъ за 1881 и 1882 года, объяс-



нена выше. Изъ таблицы видно, что въ 1885 году привозъ очень уменьшился, что слѣдуетъ объяснить какъ общимъ застоємъ въ промышленности, такъ и значительнымъ повышеніемъ ввозныхъ пошлинъ за послѣднее время.

Привезено изъ заграницы и принесено въ Пробирную Палатку готовыхъ издѣлій.	Загранич- ныя.			Готовыя.			Всего.			Сусального золота съ бу- магою.	
	ф.	з.	д.	ф.	з.	д.	ф.	з.	д.	ф.	з.
Въ 1881 году . . .	134	47	20	—	—	—	134	47	20	47	3
„ 1882 „ . . .	71	22	61	—	—	—	71	22	61	57	34
„ 1883 „ . . .	59	65	17	174	30	64	233	95	81	12	43
„ 1884 „ . . .	62	9	8	50	15	29	112	24	37	57	65
„ 1885 „ . . .	37	91	53	39	34	14	77	29	67	33	36
Всего. . .	365	43	63	263	80	11	629	27	74	207	85
Среднее на годъ .	73	—	—	88	—	—	140	—	—	41	85
За 3 послѣдніе года.										Содержитъ болѣ 2 ф. зо- лота.	

Изъ вышеизложеннаго оказывается, что Варшава и провинціи Царства Польскаго вносятъ съ своей стороны слѣдующія количества золотыхъ издѣлій на рынокъ:

*По оффиціальнымъ даннымъ. Съ поправкою.*

Варшавскихъ издѣлій и		
сусального золота . .	368 фунтовъ.	380 фунтовъ.
Сусального мѣстнаго. .	2 „	3 „
Провинціальныхъ . . .	11 „	94 „
Заграничныхъ . . . .	73 „	140 „
Заграничнаго сусального.	2 „	2 „
Заграничнаго для про- винціи . . . . .	— „	16 „
	456 „	635 „

Но это еще не все количество золотыхъ издѣлій, обращающихся на рынокъ Царства Польскаго. Кромѣ западной границы, сюда ввозится много золотыхъ издѣлій съ востока, русскихъ мастеровъ, преимущественно петербургскихъ. Петербургскіе мастера, сами или черезъ евреевъ, энергически пропагандируютъ свои издѣлія въ Царствѣ Польскомъ и открыли даже два магазина въ Варшавѣ. Петербургскія издѣлія дешевле заграничныхъ и мѣстныхъ и легко входятъ во вкусы рынка; по работѣ и фасонамъ они уже могутъ соперничать съ нѣмецкими издѣліями средней руки. Количество петербургскихъ (отчасти московскихъ, виленскихъ, рижскихъ) издѣлій таково, что если ихъ положить одинаково съ привозомъ заграничныхъ, то мы не уда-

лимся отъ истины. Такимъ образомъ вся потребность Царства Польскаго въ золотыхъ издѣліяхъ выразится цифрою 700 фунтовъ или 17 пуд. 20 фунт., причемъ сусальное золото считается безъ бумаги.

Обратимся теперь къ серебрянымъ издѣліямъ. Въ числѣ серебряныхъ издѣлій слѣдуетъ различать два сорта, одни крупные, приготовляемые такъ называемыми серебрянниками, напр. столовые приборы, карманные приборы, церковныя вещи и т. п., другія мелкія—серги, брошки, браслеты, приготовляемые золотыхъ дѣлъ мастерами. Число серебрянниковъ въ Варшавѣ незначительно и производство ихъ всѣхъ за нѣтъ лѣтъ представляется въ слѣдующемъ видѣ:

НАЦИОНАЛЬНОСТЬ МАСТЕРОВЪ.	П р о и з в о д с т в о .				
	1881 г.	1882 г.	1883 г.	1884 г.	1885 г.
	п. ф. з.	п. ф. з.	п. ф. з.	п. ф. з.	п. ф. з.
Поляки, числомъ 13. .	187 28 54	187 37 87	198 16 78	140 15 60	123 17 71
Евреи, „ 9. .	70 10 11	41 22 93	45 4 92	22 13 47	25 30 71
Всего. . .	257 38 65	229 20 84	243 21 74	162 29 11	149 8 46

Изъ этихъ данныхъ видно, что въ производствѣ серебряныхъ издѣлій преимущество находится на сторонѣ поляковъ; оно относится и къ достоинству самой работы. Дорогихъ, художественныхъ издѣлій въ Варшавѣ не дѣлаютъ; это все, большею частью, издѣлія средняго качества.

Изъ этого не слѣдуетъ однако заключить, что въ Варшавѣ не могли бы сдѣлать художественнаго издѣлія изъ серебра; фабрики гг. Фраже и Вернера располагаютъ для этого достаточными средствами.

Изъ провинціальныхъ городовъ, серебряныя издѣлія приготовляются теперь только въ Люблинѣ, однимъ мастеромъ евреемъ Штерномъ; въ 1884 г. онъ выдѣлалъ ихъ 5 пуд. 31 ф. 25 з., въ 1885 году—5 п. 36 ф. 39 з., среднимъ числомъ въ годъ производство его составитъ 5 п. 34 ф.; среднее-же ежегодное производство въ Варшавѣ составляетъ, для поляковъ 167 пудовъ, для евреевъ 41 пудъ (а съ люблинскимъ мастеромъ 214 пудовъ).

Мелкія серебряныя издѣлія приготовлялись въ слѣдующемъ количествѣ.

	1884 г.	1885 г.
Медальки, крестики и образки на трехъ фабрикахъ въ Варшавѣ. . .	2 п. 8 ф. 66 з.	2 п. 18 ф. 42 з.
Мелкія ювелирныя вещи въ Варшавѣ поляками . . .	1 „ 11 „ 53 „	1 „ 39 „ 14 „
евреями . . . .	2 „ 18 „ 2 „	2 „ — „ 80 „
въ провинціи .	— 7 „ 40 „	1 „ 7 „ 90 „
	6 п. 5 ф. 65 з.	7 п. 26 ф. 34 з.



Такимъ образомъ среднее производство мелкихъ издѣлій составить 6 п. 36 фунт. въ годъ.

Сусальное серебро и двойникъ приготавливаются на вышеназванныхъ двухъ фабрикахъ въ Варшавѣ; въ нижеслѣдующей таблицѣ показано ежегодное производство этого рода издѣлій, привозъ изъ заграницы серебряныхъ издѣлій и сусального серебра и двойника.

	Приготовлено въ Варшавѣ сусаль- наго серебра.			Привезено изъ заграницы.					
	п.	ф.	з.	Издѣлій.			Сусального серебра.		
	п.	ф.	з.	п.	ф.	з.	п.	ф.	з.
Въ 1881 году . . . . .	—	31	41	11	19	4	5	37	7
„ 1882 „ . . . . .	—	21	14	15	2	63	11	2	90
„ 1883 „ . . . . .	1	5	76	17	16	56	—	36	44
„ 1884 „ . . . . .	—	5	57	19	28	42	6	33	89
„ 1885 „ . . . . .	1	30	56	29	7	42	4	25	14
Всего . . . . .	4	14	52	92	34	15	29	15	13
Среднее въ годъ . . . . .	—	35	—	18	23	—	5	36	—
Приблизительно чистаго серебра . . . . .	—	3	—	—	—	—	—	20	—

Привозъ серебряныхъ издѣлій изъ за границы никогда не былъ великъ, но въ послѣднее время значительно возрастаетъ, потому что почти исключительно состоитъ изъ мелкихъ издѣлій ювелирной работы, которыя съ каждымъ годомъ все болѣе и болѣе распространяются, конечно, вслѣдствіе своей дешевизны,

Изъ вышеизложеннаго слѣдуетъ, что среднее годовое производство и ввозъ серебряныхъ издѣлій въ Варшавѣ и Царствѣ Польскомъ, представляетъ слѣдующія цифры:

Серебрянники изготовляютъ въ Варшавѣ . . . . .	208	пудовъ.
„ „ „ въ провинціи . . . . .	6	„
Мастера золотыхъ дѣлъ во всемъ краѣ и мастера медалей и образковъ . . . . .	6	„ 34 ф.
Сусальное серебро и двойникъ варшавскіе . . . . .	—	— 3 „
Привозъ серебряныхъ издѣлій изъ заграницы . . . . .	18	„ 23 „
„ „ „ сусального серебра . . . . .	—	— 20 „
	240	п. — ф.

Сверхъ того до 100 пудовъ серебра въ годъ употребляютъ фабриканты накладнаго серебра.

Серебряныя издѣлія привозятся въ значительномъ количествѣ еще и съ восточной окраины Царства Польскаго; это большею частью ложки съ позолотою, стаканчики, кубки, тоже съ позолотою, шейныя и жилетныя цѣ-

почки, портсигары, портмоне и т. п. вещи, почти исключительно московскія. Количество этихъ издѣлій весьма значительно и можно сказать, что если производство еврейскихъ мастеровъ въ Варшавѣ уменьшилось, то, кромѣ еврейскихъ безпорядковъ, на это имѣли вліяніе дешевыя московскія издѣлія. Теперь нѣтъ въ Варшавѣ сколько нибудь состоятельнаго еврея, который не имѣлъ бы къ своему празднику московскаго позолоченнаго стакана, кубка или чего нибудь въ этомъ родѣ. Можно допустить, что если въ 1881 году евреи дѣлали 70 пуд. серебряныхъ издѣлій, а въ 1885 г. сдѣлали только 25 пудовъ, то 45 пудовъ привезено такихъ издѣлій изъ Москвы; на самомъ дѣлѣ количество конечно болѣе.

Намъ остается сказать еще нѣсколько словъ о карманныхъ часахъ. Мы не причисляемъ часы къ золотымъ и серебрянымъ издѣліямъ только потому, что ихъ до сихъ поръ у насъ не дѣлаютъ.

По собраннымъ нами свѣдѣніямъ, привозъ изъ за границы часовъ черезъ Варшавскую таможену былъ слѣдующій:

	Золотыхъ и по- золоченныхъ	Серебрянныхъ и другихъ.
Въ 1883 г. . . .	9313 штукъ	8366
„ 1884 „ . . .	21154 „	27186
„ 1885 „ . . .	9280 „	22399
Среднее въ годъ .	10122 „	19317.

Къ сожалѣнію нѣтъ свѣдѣній, сколько изъ этого количества было находящихся золотыхъ и серебряныхъ часовъ.

Съ 1884 года подвергаются испытанію и клейменію тѣ части, которыя имѣютъ на крышкахъ цифры, подражающія нашимъ пробирнымъ клеймамъ. Такихъ часовъ въ 1885 году было въ Варшавской пробирной палаткѣ 1455 штукъ золотыхъ; вѣсъ золота въ нихъ, безъ механизма, былъ 1 пудъ 34 фунта 9 золотниковъ 6 долей, и 15328 штукъ серебряныхъ, вѣсъ серебра въ которыхъ былъ 33 пуда 25 фунт. 95 зол. 24 доли.

Въ дополненіе свѣдѣній о промышленности золотыхъ и серебряныхъ издѣлій въ Царствѣ Польскомъ слѣдуетъ сообщить о пробирныхъ сборахъ за послѣдніе три года, т. е. когда вполне дѣйствовалъ Пробирный уставъ 1882 года.

	Съ золотыхъ издѣлій.	Съ серебряныхъ издѣлій.	Золотыя и се- ребр. загранич.	Накладное серебро.	Общая сумма всѣхъ сборовъ.
Въ 1883 году	7176 р. 78 к.	9789 р. 1 к.	1625 р. 63 к.	3524 р. 94 к.	23149 р. 68 к.
„ 1884 „	5491 „ 40 „	6593 „ 81 „	1748 „ 10 „	4936 „ 43 „	19703 „ 22 „
„ 1885 „	5658 „ 10 „	6052 „ 9 „	1669 „ 27 „	4083 „ 75 „	20788 „ 42 „

Сусальное золото и серебро, мѣстное и заграничное, а равно и часы за 1885 г., не показаны здѣсь въ числѣ золотыхъ и серебряныхъ издѣлій.

Представивъ сводъ статистическихъ цифръ по производству и торговлѣ



золотыхъ и серебряныхъ издѣлій въ Царствѣ Польскомъ, посмотримъ на условія, въ которыя поставлена теперь эта промышленность, и укажемъ, какія мѣры слѣдуетъ принять для ея развитія.

Изъ вышеизложеннаго видно, что лицъ, готовыхъ заняться такимъ дѣломъ въ Варшавѣ и вообще въ Царствѣ Польскомъ, не мало; всѣ они, конечно, по возможности трудятся, однако производство это не только не развивается, а даже противъ того, чѣмъ оно прежде было, — падаетъ. Причина паденія только отчасти объясняется общимъ застоємъ въ дѣлахъ и неопредѣленнымъ положеніемъ нашего денежнаго рынка, на которомъ золото и серебро давно уже стоятъ высоко въ цѣнѣ, причѣмъ цѣна эта еще значительно колеблется, мѣшая расчетамъ предпринимателей. Надо удивляться, какъ еще эта промышленность держится и что возвышеніе пробирныхъ сборовъ въ 1882 г., при введеніи новаго Пробирнаго устава, не повліяло на неѣ вреднымъ образомъ! Все это указываетъ на прочность ея въ краѣ, и теперь, больше чѣмъ когда либо, надо прійти къ ней на помощь, чтобы обезпечить ея развитіе и успѣхи ея въ будущемъ.

Прежде всего слѣдуетъ разграничить въ этой отрасли ремесленную дѣятельность и ремесленное образованіе, отъ чисто торговыхъ предпріятій. Вездѣ, въ силу принципа, что знаніе и трудъ должны быть вознаграждены, желательно, чтобы производители имѣли прямое отношеніе къ потребителямъ, и здѣсь это важнѣе, чѣмъ гдѣ бы то ни было.

Затѣмъ слѣдуетъ разграничить торговлю настоящими золотыми и серебряными издѣліями отъ торговли издѣліями изъ композицій, подражающихъ золоту и серебру.

Необходимо установить раціональный и повсемѣстный пробирный надзоръ, принять мѣры противъ передѣлки издѣлій въ другой видъ, послѣ того, какъ они были заклеены въ Пробирной палаткѣ; это мы говоримъ въ интересахъ самой промышленности: пробирный надзоръ долженъ поставить всѣхъ производителей и торговцевъ въ одинаковыя условія.

И наконецъ слѣдуетъ принять мѣры противъ привоза издѣлій контрабанднымъ путемъ.

Разсмотримъ каждое изъ этихъ положеній въ подробности.

До изданія Положенія о пошлинахъ за право торговли и промысловъ, 4 февраля 1865 года, всѣ ремесленники составляли цехи, съ корпоративнымъ устройствомъ. Цехъ давалъ дипломъ на знаніе мастерства; нельзя было имѣть мастерскую, рабочихъ и учениковъ, не зная своего мастерства. Этотъ порядокъ образовалъ много золотыхъ дѣлъ мастеровъ, имѣвшихъ мастерскія и магазины; торговля ихъ процвѣтала, опираясь на три основныхъ камня: знаніе, капиталъ, хотя иногда и небольшой, но прогрессивно возрастающій, и организацію. Положеніе о пошлинахъ имѣетъ въ виду прежде всего торговлю; оно предоставляетъ каждому заниматься ремесломъ и не требуетъ для этого принадлежности къ цеху. Предпринимателю, капиталу,

открыто этимъ Положеніемъ широкое поле дѣятельности. Не имѣя никакого понятія о производствѣ тѣхъ издѣлій, для которыхъ учреждаетъ онъ на свой капиталъ мастерскую, нанявъ мастера, рабочихъ и взявъ учениковъ, все это подъ видомъ чернорабочихъ, онъ ведетъ дѣло на свой рискъ и страхъ, для однихъ барышей. Мастеръ тоже можетъ заниматься своимъ ремесломъ, не имѣя диплома и названіе мастера стало не признакомъ ремесленного образованія, а названіемъ хозяина или только старшаго изъ рабочихъ. Въ Варшавѣ есть торговцы золотыми издѣліями, принимающіе заказы, которые до того были прислугою въ ресторанахъ. Можно сказать, что Положеніе о пошлинахъ не уничтожило ремесленниковъ, но упразднило мастеровъ. Какъ каменщики, землекопы, какъ вообще чернорабочіе, такъ и ремесленники набираются теперь со всѣхъ сторонъ; знаніе ихъ обнаруживается при работѣ, но его не оцѣнилъ спеціалистъ, никто не можетъ сказать, хорошо ли этотъ человѣкъ знаетъ свое дѣло и нельзя ли работать лучше и разностороннѣе. Это все самоучки, кустари, желающіе пристроиться къ мѣсту, въ городъ. Предвидя исчезновеніе типа ремесленниковъ, мы теперь протягиваемъ руку кустарямъ и это не только какъ помощь народному труду, а и какъ средство спасти ремесло.

Хотя цехи существуютъ и теперь во всѣхъ городахъ, тоже и въ городахъ Царства Польскаго, но это только остатки прежняго ремесленного устройства; ремесленной дѣятельности они не имѣютъ. У нихъ есть касса, значки, старшина и дѣлопроизводство; все это существуетъ прежде всего для управленія кассой, которую нельзя раздать по рукамъ, и для представительства въ оффиціальныхъ манифестаціяхъ городского общества. Многіе изъ поляковъ ремесленниковъ не принадлежатъ къ цеху, а евреи—ни одинъ.

Положеніе о пошлинахъ, своими гильдейскими и промысловыми свидѣтельствами, раздѣлило всю торговлю на разряды по степенямъ ея обширности. Родъ товара имѣетъ второстепенное значеніе для Положенія. Для нѣкоторыхъ родовъ товаровъ установлена свободная торговля, къ которой, по послѣднему измѣненію Положенія отъ 5 іюня 1884 г., причислены всѣ ремесленники, имѣющіе не болѣе одного взрослого или двухъ малолѣтнихъ рабочихъ. При мастерской разрѣшено имѣть магазинъ безъ гильдейскаго свидѣтельства; эта привиллегія ремесленника была бы весьма важною мѣрою для поддержанія ремесленного образованія, но послѣднее упразднено Положеніемъ о пошлинахъ. Для содержанія мастерской знаніе ремесла не обязательно; на этомъ основаніи льгота ремесленника превратилась у торговца въ средство уклоненія отъ платежа пошлинъ: онъ ставитъ верстаки въ магазинѣ и дѣлается ремесленникомъ.

Такое положеніе лишаетъ ремесленниковъ всякой поддержки закона. Имъ остается искать спасенія въ своемъ знаніи, дѣлать свои издѣлія лучше и дешевле и этимъ способомъ парализовать дѣятельность своихъ невѣжественныхъ въ ремеслѣ конкурентовъ-торговцевъ. Но ясно какъ тяжела эта



борьба тому, у кого нѣтъ капитала, чтобы выждать, когда трудъ его будетъ оцѣненъ! Вотъ почему торговля убиваетъ ремесло, ремесленное образованіе не развивается и ремесленники становятся археологическою рѣдкостью. Теперь не видно примѣровъ обогатившихся ремесленниковъ.

Если отъ этихъ общихъ разсужденій, перейдемъ къ производству золотыхъ и серебряныхъ издѣлій, то мы должны признать, что въ этой отрасли Положеніе 1865 г. производитъ наибольшее разстройство. Широкая конкуренція, которой оно открыло поле и которая въ другихъ ремеслахъ можетъ имѣть хорошее значеніе, въ этой отрасли промышленности становится крайне опасною. Здѣсь, кромѣ искусства дѣлать вещь, надо еще быть добросовѣстнымъ; при высокой цѣнѣ золота и серебра, конкуренціи легче всего прибѣгнуть къ обману, и въ этомъ состоитъ вся опасность конкуренціи между производителями золотыхъ и серебряныхъ издѣлій. Цеховое устройство важно здѣсь съ той стороны, что мастера, составляя общество, легче могутъ предупредить недобросовѣстную конкуренцію. Не опасна конкуренція добросовѣстнаго труженика, по опасно, если конкурировать выходитъ первый встрѣчный, конкурируетъ не въ дѣлѣ, а въ барышѣ, и не видитъ въ ремеслѣ ничего для себя постоянного.

Теперь число номинальных мастеровъ очень возросло; выгнанный рабочий, открываетъ свою мастерскую; особенно мало рабочихъ,—все это хозяева и все безъ рабочихъ и учениковъ; мы видѣли выше, много-ли изъ нихъ солидныхъ производителей! Необходимо установить обязательную приписку къ цеху всѣхъ хозяевъ мастерскихъ, испытать ихъ свѣдѣнія въ мастерствѣ; дипломъ мастера будетъ тѣмъ дозволительнымъ свидѣтельствомъ, которое требуется отъ него по Пробринному уставу и теперь замѣняется свидѣтельствами и билетами по Положенію о пошлинахъ, а при льготѣ—ничѣмъ. Владѣлецъ магазина, въ которомъ нѣтъ верстака или мастерской, можетъ не имѣть диплома мастера.

Перейдемъ къ разграниченію торговли настоящими золотыми и серебряными издѣліями, отъ торговли подражающими имъ издѣліями изъ разной композиціи.

Издѣлія изъ композиціи готовятся теперь съ такимъ искусствомъ, что отдѣлка ихъ почти не уступаетъ иногда золотымъ и серебрянымъ, а металлъ ихъ не измѣняется отъ дѣйствія воздуха. Теперь пробирное клеймо сдѣлалось существенно необходимымъ на золотѣ и серебрѣ; издѣлія, свободныя отъ клейменія, клеймятся по собственному желанію публики. Но не всякій умѣетъ распознавать пробирныя клейма, тѣмъ болѣе что и на издѣліяхъ изъ композиціи фабрикантъ ставитъ свое клеймо, которое непосвященный легко можетъ принять за пробирное. Открыто сдѣланное объявленіе въ магазинѣ, что издѣлія въ немъ настоящія, или поддѣльныя, до того необходимо, что сами торговцы это дѣлаютъ, но не всѣ.

Въ австрійскомъ пробирномъ уставѣ обращено вниманіе на это обстоя-

тельство; тамъ запрещено смѣшивать въ одной витринѣ, въ одномъ мѣстѣ, издѣлія изъ золота и серебра, съ издѣліями изъ композиціи. Эти двѣ отрасли торговли преслѣдуютъ такія различныя цѣли, что между ними нѣтъ ничего общаго. Золотыя издѣлія, тоже и серебряныя, представляютъ цѣнныя вещи; въ нихъ не допускаются никакія ухищренія; самая внутренняя пустота въ нихъ получила начало отъ необходимости облегчить издѣліе: большое, массивное золотое издѣліе, напр. браслетъ, можетъ сильно давить при ежедневной носкѣ и даже оставлять слѣды на тѣлѣ. Издѣлія изъ композиціи представляютъ красивыя вещи и только. Цѣнности въ нихъ не ищутъ, они могутъ быть поддѣланы чѣмъ угодно, наполнены внутри чѣмъ угодно и вообще, въ нихъ дозволяются всевозможныя ухищренія. Слѣдовало-бы въ законѣ рѣзко раздѣлить эти два рода торговли и обязать обозначать это раздѣленіе на вывѣскѣ магазина. Вообще торговля предметами подражанія можетъ быть терпима, но поощрять её—въ ущербъ настоящихъ издѣлій,—нельзя. Издѣлія изъ композиціи представляютъ множество серьезныхъ невыгодныхъ сторонъ. Публика привыкаетъ съ ними къ тщеславію, а золото и серебро на нихъ пропадаетъ. Огромное распространеніе этихъ издѣлій, заставляетъ серьезно подумать о нихъ. Нужно опредѣлить въ законѣ, какое смѣшеніе золота и серебра съ посторонними металлами признавать, въ промышленномъ отношеніи, золотомъ и серебромъ, и какое—композиціей? Въ австрійскомъ пробирномъ уставѣ эта норма принята и соответствуетъ нашей 24 пробѣ; мы подали бы голосъ за 15-ю или даже только за 12-ю пробу.

Необходимость раціональнаго пробирнаго надзора, который не столько бы случайно открывалъ злоупотребленія при ревизіяхъ, сколько дѣйствовалъ бы постоянно, предупредительными мѣрами—понятна. Съ этою цѣлью надо, между прочимъ, преобразовать наше клейменіе издѣлій. Опытъ въ этомъ направленіи, произведенный въ Варшавѣ, обнаружилъ, что передѣлка издѣлій совершается сплошь и рядомъ и всюду. Торговцы требуютъ отъ мастеровъ дешевыхъ издѣлій, чтобы продавать ихъ дорого; мастеръ можетъ удешевить свое издѣліе, уклоняясь отъ пробирнаго сбора; вотъ первый поводъ для мастера, къ измѣненію издѣлій въ другой видъ, послѣ испытанія ихъ въ пробирной палаткѣ и оплатъ пробирнаго сбора. Когда возможность къ этому будетъ прекращена и каждый будетъ бояться, что его передѣланное издѣліе, будь оно хоть наилучшей пробы, будетъ открыто, тогда въ цѣнахъ за работу золотыхъ издѣлій установится равновѣсіе. Есть случаи, что добросовѣстные торговцы удивляются, какъ другіе мастера продаютъ свои издѣлія въ магазинѣ по цѣнѣ, что стоитъ золото.

Контрабанда есть своего рода торговая конкуренція. Для золотыхъ издѣлій, удобныхъ по своей малой величинѣ и высокой цѣнѣ для тайной перевозки, контрабанда очень легкое дѣло. Чтобы предупредить её, не надо отмѣнять разрѣшенія представлять въ Пробирную Палатку, для испытанія готовыя вещи; пусть это разрѣшеніе существуетъ; но слѣдуетъ возвысить



пробирный сборъ съ совершенно готовыхъ вещей, доставляемыхъ въ Палатку мѣстными мастерами, такъ, чтобы онъ былъ даже нѣсколько выше того, что составляетъ таможенная пошлина и пробирный сборъ. Сборъ съ издѣлій, представляемыхъ для испытанія въ Пробирныя палатки въ совершенно готовомъ видѣ, могъ бы быть повышенъ до 75 к. за золотникъ. Испытаніе совершенно готовыхъ вещей мѣстной работы можетъ быть нужно только въ видѣ исключенія; въ случаѣ особо спѣшнаго заказа, мастеръ беретъ и съ заказчика дороже за работу и съумѣетъ возмѣстить на немъ свой убытокъ.

Контрабанда подрываетъ въ корнѣ ремесленное образованіе, развивая одну торговлю и уничтожая производство; изъ-за границы привозятъ обыкновенно то, что не можетъ быть приготовлено на мѣстѣ, но если нѣтъ препятствій для контрабанды, то отчего не доставлять изъ-за границы и такихъ вещей, которыя могутъ быть сдѣланы дома? Такимъ-то путемъ, изъ года въ годъ, мѣстные мастера будутъ имѣть меньше работы; при уменьшеніи работы уменьшится число мастеровъ, въ маломъ числѣ ихъ будетъ меньше искусныхъ, не у кого будетъ учиться новымъ, и ремесленное образованіе прекратится.

Мы говорили о той важности, которую представляетъ промышленность золотыхъ и серебряныхъ издѣлій вообще, но эта промышленность имѣетъ значеніе и для государственнаго дохода. Пробирные сборы являются не обременительнымъ налогомъ на потребителей предметовъ роскоши и прихоти; характеръ какъ золотыхъ и серебряныхъ издѣлій, такъ и торговли ими таковъ, что издѣлія не теряютъ, а еще выигрываютъ, когда становятся дороже вездѣ въ одинаковой степени а торговля не страдаетъ, если тягости распределены равномерно между торговцами. Либеральные взгляды въ этой отрасли не примѣняются, конкуренція ведетъ къ обману. Промышленность эта должна быть организована, точно контролируема и вездѣ быть подъ одними условіями; вотъ что нужно для ея процвѣтанія. Напримѣръ, очень важно, чтобы всѣ производители платили пробирные сборы, но мы видѣли выше, что одна треть производства не попадаетъ въ официальные счета.

Вообще доходъ казны отъ пробирной части могъ бы быть гораздо болѣе нынѣшняго. Вотъ что мы писали въ 1879 году.

„Постараемся опредѣлить maximum налога, который могутъ выдержать золотыя и серебряныя издѣлія самаго общаго употребленія, какія изготовляются не для богачей, но просто для состоятельныхъ людей. Съ перваго взгляда, однако, ясно, что maximum этотъ долженъ быть очень высокъ, потому что, напримѣръ, если кто нибудь сроднился съ мыслию, что долженъ имѣть золотое обручальное кольцо, то онъ не посмотритъ на цѣпу и не перемѣнитъ своего намѣренія. Въ предметахъ роскоши есть что-то такое, что дѣлаетъ ихъ болѣе заманчивыми, когда они дороги.

„При необыкновенномъ разнообразіи золотыхъ и серебряныхъ издѣлій и предметовъ роскоши, трудно выбрать такіе, которые дали бы возможность

примѣнить выводы по нимъ и къ другимъ случаямъ. Для этого необходимо взять для разсмотрѣнія такой товаръ, который, имѣя всѣ свойства предмета роскоши, имѣлъ бы въ себѣ въ то-же время много свойствъ предмета необходимости.

„Обыкновенное французское красное вино можетъ считаться именно такимъ товаромъ; употребленіе его весьма распространено, цѣна доступна всѣмъ, болѣе или менѣе состоятельнымъ людямъ, и если такое красное вино выдерживаетъ извѣстную норму налога, то золотыя и серебряныя вещи, которыя менѣе краснаго вина могутъ считаться предметомъ необходимости, будь это хоть сами обручальныя кольца, выдержатъ скорѣе ту же самую норму налога.

„Красное вино, привозимое въ бочкахъ, вмѣщающихъ до 300 бутылокъ, вѣсомъ до 15 пудовъ, оплачивается въ таможенѣ пошлиною, равною 12 коп. металлическихъ на бутылку, или по 20 коп. кредитныхъ по нашему курсу; цѣна самага дешеваго изъ этихъ винъ, съ провозомъ и разливкою, обойдется до 55 коп. за бутылку, а продается оно обыкновенно по 90 коп. и по 1 руб. за бутылку; такимъ образомъ пошлина съ обыкновеннаго краснаго вина, составляетъ 40% его заготовительной цѣны и 20% продажной.

„Продажная цѣна золотыхъ и серебряныхъ издѣлій такъ разнообразна, что мы должны взять самый невыгодный для искомыхъ выводовъ случай, именно, продажу ихъ по цѣнѣ металла, съ барышемъ торговца, безъ всякаго отношенія къ цѣнѣ работы. Золото въ дѣлѣ стоитъ обыкновенно 4 р. за золотникъ, а серебро—30 коп. за золотникъ; взявъ 20% этихъ цѣнъ, мы увидимъ, что пробирные сборы смѣло могутъ быть возвышены до 80 коп. за золотникъ золотыхъ издѣлій, или до 75 руб. за фунтъ, вмѣсто нынѣшнихъ 3 руб. за фунтъ, и до 6 коп. за золотникъ или 5 руб. 76 коп. за фунтъ серебряныхъ издѣлій, вмѣсто нынѣшнихъ 20 коп. за фунтъ<sup>1)</sup>. Такимъ образомъ максимумъ пробирныхъ сборовъ можетъ быть въ 25 разъ болѣе нынѣшней ихъ нормы.

„Но, не принимая максимумъ за норму, а взявъ только половину его, т. е. увеличивъ нынѣшнія пошлины только въ 12½ разъ, мы увидимъ, что со 100,000 р. пробирный доходъ увеличится до 1.250,000 р“.

Все это мы и теперь подтверждаемъ и готовы сдѣлать уступку только для серебряныхъ издѣлій, приготовляемыхъ серебряниками; въ нихъ работа мало возвышаетъ цѣну издѣлія и потому для нихъ сильное возвышеніе пробирной пошлины можетъ послужить поводомъ къ кризису, а все таки губительнымъ быть не можетъ; но простетвіи нѣкотораго времени и эти издѣлія легко перенесутъ возвышенныя пошлины. Хотя теперь въ Царствѣ

<sup>1)</sup> По уставу 1882 пробирный сборъ съ фунта золотыхъ издѣлій 14 руб. 40 коп., съ фунта серебряныхъ—96 коп.



Польскомъ замѣтно уменьшеніе выдѣлки серебряныхъ издѣлій противъ того, что было прежде, но это много зависитъ отъ усовершенствованія въ издѣліяхъ изъ накладнаго серебра и отъ духа времени. Прежде гордились имѣть серебро, было *фамильное* серебро; теперь находятъ бесполезнымъ имѣть фамильное серебро и предпочитаютъ, чтобы каждое поколѣніе пріобрѣтало себѣ новую, изящную посуду изъ накладнаго серебра.

Высокіе пробирные сборы имѣютъ, по нашему мнѣнію, такое значеніе, что мастера, при высокихъ сборахъ, должны имѣть болѣе оборотнаго капитала, чтобы выносить ихъ, т. е. они должны быть состоятельныѣ и мастерскія ихъ должны быть большія. Последнее желательно во всякой промышленности, а въ этой—тѣмъ болѣе, потому что здѣсь конкуренція легко впадаетъ на путь обмана; сколько отдѣльныхъ мастеровъ въ Варшавѣ, не лучше ли было бы для дѣла, если-бъ эти бѣдные мастера были рабочими въ большой мастерской? Теперь, по милости положенія о пошлинахъ 1865 г., тотъ дѣлается мастеромъ, кто долженъ бы быть только рабочимъ у другаго мастера; всѣ работаютъ врознь, перебивая дѣло одинъ у другаго, теряя довѣріе и разрушая дѣло. Въ Варшавѣ говорятъ о необходимости мастерамъ соединиться, чтобы открыть большую мастерскую, но тутъ опять мѣшаетъ наклонность славянъ къ самостоятельности.

Мы говорили здѣсь о промышленности золотыхъ и серебряныхъ издѣлій въ Царствѣ Польскомъ, но и для всѣхъ мѣстъ, полагаемъ, справедливы слѣдующія пять положеній:

1) Цеховое устройство лучше обезпечиваетъ ремесленное образованіе и потому желательно для мастерства золотыхъ и серебряныхъ издѣлій, гдѣ мастеру не мѣшаетъ быть даже художникомъ.

2) Пробирные сборы не должны быть низки.

3) Высокія таможенныя пошлины находятъ себѣ полное примѣненіе для золотыхъ издѣлій, и, какъ бы высоки ни были, никому не вредятъ.

4) Готовыя издѣлія, приносимыя въ пробирныя палатки для испытанія, должны быть обложены пробирнымъ сборомъ, равнымъ суммѣ таможенной пошлины и пробирнаго сбора съ прочихъ издѣлій,

и 5) Пробирный надзоръ, дѣятельный, предупредительный, съ раздѣленіемъ торговли предметами подражанія отъ торговли золотыми и серебряными издѣліями; наказанія за нарушеніе пробирнаго устава должны быть легкія.

## С М Ъ С Ъ.

---

### Историческія замѣтки о горномъ дѣлѣ на Кавказѣ <sup>1)</sup>.

(Главные моменты его и выдающіеся дѣятели).

Давно уже чувствуется необходимость въ монографіи, въ которой было бы изложено развитіе горнаго дѣла на Кавказѣ: подобное сочиненіе, знакомя съ ходомъ послѣдняго, доставило бы весьма полезныя указанія и для дѣйствій, направленныхъ къ будущему его развитію. Предоставляя обработку подобнаго труда болѣе компетентнымъ лицамъ, мы, въ нашей настоящей бѣглой замѣткѣ, укажемъ только на главнѣйшіе моменты въ исторіи горнаго дѣла на Кавказѣ и на болѣе выдающихся дѣятелей.

Существуютъ положительныя указанія на то, что, задолго до пришествія русскихъ на Кавказъ, разрабатывались въ разныхъ мѣстахъ минеральныя богатства, какъ въ Маломъ Кавказѣ, такъ и въ Главномъ хребтѣ. Разрабатывались они, главнымъ образомъ, мѣстными жителями; въ Маломъ же Кавказѣ работали на рудникахъ и греки, приходившіе изъ Анатоліи, а именно изъ Гюмишъ-ханэ—мѣстности, доставлявшей съ незапамятныхъ уже временъ рудокоповъ ближайшимъ странамъ. Приемы, употреблявшіеся при разработкѣ рудъ, были почти первобытныя: разрабатывались безъ всякаго плана рудныя жилы, находившіяся вблизи поверхности земли; рудокопы сейчасъ бросали рудникъ, какъ только минеральныя жилы значительно углублялись.

Въ началѣ текущаго столѣтія прибылъ на Кавказъ сенаторъ, графъ Муссинъ-Пушкинъ, для осмотра рудниковъ во вновь присоединенномъ краѣ. Онъ осмотрѣлъ ахталскіе и аллавердскіе заводы, находившіеся въ Маломъ Кавказѣ, въ нынѣшнемъ Борчалинскомъ уѣздѣ, Тифлисской губерніи. Вблизи ихъ находились серебро-свинцовые рудники, разрабатываемые греками, вышедшими изъ Гюмишъ-ханэ. Графъ Муссинъ-Пушкинъ устроилъ заводъ въ Ахталахъ, въ развалинахъ монастырскихъ зданій. Вскорѣ оказалось, что промыслы греческихъ рудокоповъ были уже на исходѣ: благодаря нерациональной разработкѣ рудъ, минеральныя жилы были затеряны. То же случилось и въ Аллавердахъ. Муссинъ-

---

<sup>1)</sup> Настоящая замѣтка, авторъ которой подписался псевдонимомъ „Кавказскій старожилъ“, была напечатана въ „Новомъ Обозрѣніи“, откуда нами и заимствуется.



Пушкинъ посоветовалъ прийтись за разработку мѣдныхъ рудъ. Мало-по-малу греческіе рудокопы разсѣялись по Малому Кавказу, гдѣ въ послѣдствіи въ разныхъ мѣстахъ устроили мѣдиплавильные заводы. Мусейнъ-Пушкинъ пробылъ на Кавказѣ нѣсколько лѣтъ. Исслѣдовавъ состояніе въ краѣ горнаго дѣла, онъ предложилъ рядъ мѣръ для развитія его. Завѣдываніе горными промыслами было поручено мѣстному управленію, сосредоточивавшемуся тогда въ такъ называемой грузино-имеретинской экспедиціи. Съ этихъ поръ до послѣдняго времени горная часть находилась постоянно въ вѣдѣніи центральной администраціи края. Это было даже тогда, когда начальникъ края имѣлъ меньше власти. Изъ „Актвъ“, изданныхъ кавказскою археографическою комиссіею, видно, что главнокомандующіе и намѣстники прилагали свои старанія къ развитію горнаго дѣла во вѣренномъ ихъ управленію краѣ, а Алексѣй Петровичъ Ермоловъ не разъ посылалъ внушительныя предписанія завѣдывавшему тогда горною частью на Кавказѣ.

Но возвратимся къ прерванной нити разсказа. Съ успѣхами русскаго оружія на Кавказѣ, поступали въ вѣдѣніе грузино-имеретинской экспедиціи новыя горныя промыслы: такъ, напр., по присоединеніи бакинскаго ханства поступили въ вѣдѣніе казны нефтяныя промыслы на Апшеронскомъ полуостровѣ, а въ 1828 г., по туркменчайскому миру, отошли къ Россіи богатые Кульпинскія соеломни, а также соеломни, находящіяся въ нынѣшнемъ Нахичеванскомъ уѣздѣ. Въ тѣ времена господствовала откупная система. Гюмишъ-ханскіе греки получали разрабатываемыя ими рудники въ аренду — сперва отъ грузинскаго, а потомъ отъ русскаго правительства; отдавались на откупъ и нефтяныя промыслы на Апшеронскомъ полуостровѣ — сперва персидскимъ, а потомъ русскимъ правительствомъ; даже при А. П. Ермоловѣ, отъявленномъ врагѣ откупной системы, отдавались на откупъ апшеронскіе промыслы. Изъ „Актвъ“ не видно, чтобы вообще тогдашніе кавказскіе горные инженеры проявляли санишкомъ большую дѣятельность по части развѣдки новыхъ рудъ, но были и исключенія. Такъ, напр., исторія горнаго дѣла на Кавказѣ должна внести на страницы свои весьма почтеннаго дѣятеля — Воскобойникова. Онъ совершилъ цѣлый рядъ развѣдокъ въ Маломъ Кавказѣ. Благодаря его указаніямъ, предприимчивые греки стали разрабатывать руду и положили основаніе новымъ заводамъ. Слѣдуетъ вспомнить и о горномъ инженерѣ Кржановскомъ, указавшемъ (въ 1830 г.) на нахожденіе залежей угля въ Тквибули. На нахожденіе каменнаго угля въ Сѣверномъ Кавказѣ указалъ уже не горный инженеръ, а архитекторъ Бернадаци (въ 1829 г.), вызванный начальникомъ бывшей кавказской области, генераломъ Эммануэлемъ, для устройства кавказскихъ минеральныхъ водъ.

Вообще, до середины 40-хъ годовъ медленно подвигалось на Кавказѣ горное дѣло. Съ пріѣздомъ въ край князя Михаила Семеновича Воронцова, не оставившаго безъ вниманія ни одной отрасли управленія и народной дѣятельности, ожило на Кавказѣ и горное дѣло. Благодаря его заботамъ, горное дѣло получило развитіе въ Маломъ Кавказѣ, стало развиваться оно на Сѣверномъ Кавказѣ и даже въ неумиротворенномъ тогда Дагестанѣ. Назначенный имъ начальникомъ горной части инженеръ Александръ Борисовичъ Иваничій, извѣстный ему еще прежде (когда онъ былъ генералъ-губернаторомъ Новороссійскаго края), отличался необыкновенною энергіею: онъ оказалъ существенную поддержку греческому промышленнику Кондурову, разрабатывавшему аллавердскіе рудники, и его соотечественникамъ, составлявшимъ съ Кондуровымъ артель; тогда стали устраиваться Кедабекскій мѣдиплавильный заводъ и др. заводы въ Маломъ Кавказѣ (какъ, напр., Ковардскій и Котарскій въ бывшемъ Ордубатскомъ уѣздѣ). Землякъ Кондурова, Чекаловъ, проникъ въ Осетію, гдѣ приобрѣлъ отъ туземцевъ давно ими разрабатываемое серебро-

свинцовое находеніе. Вскорѣ, однако, Чекаловъ, по неимѣнію средствъ, попалъ въ затруднительное положеніе. Выручилъ его изъ бѣды А. Б. Иваничій: казна пріобрѣла серебро-свинцовые рудники у Чекалова. Вслѣдъ затѣмъ основанъ былъ въ Осетіи Алагирскій заводъ; для устройства его много потрудился горный инженеръ Рейнеке. Вскорѣ А. Б. Иваничій отыскалъ и дѣльнаго техника для новаго завода въ лицѣ г. Сапальскаго, разжалованнаго горнаго инженера изъ кѣлецкихъ заводовъ, привисляпскаго края. Доставленный Сапальскимъ слитокъ серебра, довольно почтеннаго объема, привелъ въ восторгъ маститаго правителя края. Особенное вниманіе князь Михаилъ Семеновичъ обратилъ на разработку каменнаго угля. Вскорѣ по прибытіи на Кавказъ, онъ выписалъ горнаго инженера Рейнеке. Послѣдній изслѣдовалъ каменно-угольныя мѣсторожденія на Кубани. Въ 1846 году приступлено было къ разработкѣ и добычѣ каменнаго угля около Хумаринскаго укрѣпленія. Въ первое 15-тилѣтіе разработки кубанскаго каменнаго угля добыто его въ общей сложности, около 1.400,000 пудовъ. Каменный уголь сталъ усиленно разрабатываться и въ Дагестанѣ (въ долинѣ Кара-койсу). Главная же заслуга кн. М. С. Воронцова для будущаго развитія горнаго дѣла на Кавказѣ состояла въ томъ, что онъ сумѣлъ привлечь въ край, ввѣренный его управленію, необыкновенно талантливаго геолога Абиха. Мудрый правитель края не ошибся въ выборѣ: акад. Абихъ болѣе 35 лѣтъ своей жизни посвятилъ тщательному геологическому изслѣдованію Кавказа и прилежащихъ странъ и своими капиталными трудами значительно облегчилъ успѣшность будущихъ геогностическихъ развѣдокъ, а слѣдовательно, и горнаго дѣла. Труды нашего достоуважаемаго кавказскаго ученаго должны сдѣлаться настольными для лицъ, заправляющихъ у насъ горнымъ дѣломъ.

Настала крымская война; кн. М. С. Воронцовъ оставилъ Кавказъ. По окончаніи войны, намѣстникомъ кавказскимъ назначенъ былъ князь Александръ Ивановичъ Барятинскій, а въ 1862 г. управленіе краемъ ввѣрено было Его Императорскому Высочеству государю великому князю Михаилу Николаевичу. По умиротвореніи Восточнаго Кавказа, въ 1859 г., горное дѣло получило большее развитіе въ Дагестанѣ, гдѣ сталъ разрабатываться карадагскій горючій сланецъ; сталъ усиленнѣе, для удовлетворенія нуждъ войска, разрабатываться и торфъ. Обращено было вниманіе на добычу и др. минеральныхъ богатствъ въ краѣ.

Но въ общемъ, въ началѣ 60-хъ годовъ, замѣчается какъ бы застой въ развитіи горнаго дѣла. Здѣсь мы должны указать на одну мѣру, предпринятую тогда для улучшенія его. Предварительно надо замѣтить, что въ 1859 г. упразднена была канцелярія намѣстника кавказскаго, учрежденная при князѣ М. С. Воронцовѣ; вмѣсто нея, образовано было управленіе намѣстника. Тогда же учреждены были и департаменты. Горная часть вошла въ составъ департамента финансовъ. Въ 1862 г. учреждена была должность чиновника особыхъ порученій по горной части. На эту должность назначенъ былъ Ф. Г. фонъ-Кошкуль. Онъ былъ въ нѣкоторомъ родѣ посредникомъ между центральной властью въ краѣ и управляющимъ горною частью. Фридрихъ Германовичъ оставался въ этой должности до новаго преобразованія главнаго управленія.

Не вдаваясь въ изъясненіе мотивовъ означенной мѣры, оказавшейся полезною для горнаго дѣла, замѣтимъ, что въ 1862 г. была рѣчь и объ учрежденіи должности чиновника особыхъ порученій для музея, публичной библіотеки и еще др. учреждений, за ходомъ дѣлъ въ которыхъ трудно было слѣдить центральной власти. Впрочемъ, подобныя мѣры не были новизною: такъ, напр., при князѣ М. С. Воронцовѣ нѣкоторыя учрежденія



ввѣренны были наблюденію чиновниковъ особыхъ порученій; но это не входитъ въ программу настоящаго очерка, а потому, не вдаваясь въ дальнѣйшія по сему подробности, возвратимся къ предмету нашей замѣтки.

Горное дѣло получило большое развитіе во время намѣстничества Его Императорскаго Высочества государя великаго князя Михаила Николаевича.

Въ 1866 г. управляющимъ горною частью на Кавказѣ назначенъ былъ И. А. Штейнманъ. Въ лицѣ Ивана Александровича Кавказъ приобрѣлъ отличнаго знатока горнаго дѣла и опытнаго и благоразумнаго администратора. До вызова на Кавказъ, И. А. Штейнманъ прослужилъ около 22-хъ лѣтъ на уральскихъ казенныхъ заводахъ, причемъ прошелъ всѣ степени горнозаводской службы, начиная отъ заводскаго смотрителя до горнаго начальника (Екатеринбургскаго округа). Во время пребыванія своего въ Уральскомъ краѣ, Иванъ Александровичъ отправленъ былъ за границу, для усовершенствованія въ горнозаводскомъ дѣлѣ. На Кавказѣ онъ прослужилъ, въ должности управляющаго горною частью, 19 лѣтъ.

При немъ усилилась значительно горная промышленность на Кавказѣ, достигло бѣльшаго развитія мѣдное производство, положено было начало разработкѣ марганца, принявшей скорѣ значительные размѣры; въ особенности же ему много обязано своимъ развитіемъ нефтяное дѣло. Чуждый мелочнаго формализма, онъ не стѣснялъ заводчиковъ придирками, поощрялъ ихъ, выхлопатывалъ для нихъ субсидіи, гарантіи, соблюдая при этомъ интересы казны. Иванъ Александровичъ, при необыкновенно мягкомъ характерѣ, умѣлъ выказать твердость въ тѣхъ случаяхъ, въ которыхъ дѣло касалось интересовъ казны и увеличенія производства. При рѣшеніи вопроса объ уничтоженіи откупной системы, тормазившей развитіе нефтяной промышленности на Апшеронскомъ полуостровѣ и наносившей огромный вредъ казнѣ, онъ пошелъ смѣло противъ защитниковъ откупной системы и выказалъ, дѣйствительно, гражданское мужество. По настоянію его, наконецъ, въ 1868 г. была учреждена, подъ предсѣдательствомъ его, комиссія, для составленія проекта разработки богатствъ Апшеронскаго полуострова, болѣе соотвѣтствующей выгодамъ казны и промышленности. Главныя основанія, выработанныя этою комиссіею, слѣдующія: частныя лица пользуются свободно нефтяными источниками, находящимися на ихъ собственной землѣ; казенные же источники должны быть розданы съ торговъ въ пользованіе частныхъ лицъ на извѣстный, продолжительный срокъ. Впослѣдствіи на этихъ началахъ были составлены законоположенія о нефтяныхъ промыслахъ. На основаніи изданныхъ законоположеній, въ декабрѣ 1872 г. были произведены торги на казенныя земли съ нефтяными источниками, причемъ за группы, находящіяся въ одномъ Бакинскомъ уѣздѣ и оцѣненные въ 549,463 рубля, была выручена сумма въ  $5\frac{1}{3}$  разъ болѣе противъ оцѣнки, а именно — 2.939,137 рублей; затѣмъ нефтяной промыселъ, доставлявшій въ откупное время не болѣе 500,000 пудовъ нефти, сталъ до того быстро развиваться, что въ настоящее время общую производительность одного Апшеронскаго полуострова считаютъ равною 100.000,000 пудамъ <sup>1)</sup>. Быстро стало развиваться и фотогеновое произ-

<sup>1)</sup> Сообщаемыя свѣдѣнія заимствованы изъ слѣдующихъ источниковъ: а) „Памятной книжки для горныхъ инженеровъ“, б) „Кавказскаго календаря“, в) Сборника свѣдѣній о Кавказѣ“, издаваемого кавказскимъ статист. ком., г) газеты „Кавказъ“ и д) „Извѣстій кавказскаго отдѣла русскаго географическаго общества“.

водство, въ особенности послѣ уничтоженія акциза. О развитіи этого производства можно судить изъ того, что до 1872 г. близъ Баку существовало всего два-три перегоночныхъ завода, съ общою производительностью отъ 300,000 до 400,000 пудовъ въ годъ; въ настоящее же время этихъ заводовъ наберется до сотни, а производство фотогена простирается до 17.000,000 пудовъ.

Марганцевыя руды стали разрабатываться при И. А. Штейнманѣ. Мѣсторожденія этихъ рудъ были открыты еще въ 1849 г. академикомъ Абихомъ. Ивану Александровичу принадлежитъ заслуга инициативы болѣе подробныхъ, горно-техническихъ изслѣдованій залежей марганца. Они производились въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ инженерами для геологическихъ работъ. Эти изслѣдованія содѣйствовали открытію новой отрасли горнаго дѣла въ Закавказскомъ краѣ. Шаропанскія марганцевыя руды принадлежатъ къ богатѣйшимъ въ Европѣ. Къ разработкѣ ихъ приступили въ 1879 году. Тогда за границу было вывезено 54,000 пудовъ, а въ 1884 г. вывозъ изъ потійскаго и батумскаго портовъ достигъ до 1.263,000 пудовъ; всего-же за шесть лѣтъ существованія этого промысла было вывезено 3.288,395 пудовъ. Въ послѣдній годъ добыча марганца возрасла почти до 3.000,000 пудовъ.

Обязано И. А. Штейнману своимъ развитіемъ и мѣдное производство. Въ 1866 г. на восьми заводахъ, дѣйствовавшихъ въ то время въ краѣ, было выплавляемо до 16,757 пудовъ мѣди. Съ 1868 г. замѣчается постоянное увеличеніе въ этомъ производствѣ, а именно: до 1875 г. оно колебалось между 30,000 и 40,000 пудовъ въ годъ, отъ 1876 по 1883 г. между 40,000 и 50,000, а въ 1884 г. оно достигло до 87,545 пудовъ. Болѣе всего мѣди выплавлялось на Кедабекскомъ заводѣ братьевъ Сименсовъ, которымъ И. А. Штейнманъ оказалъ существенную поддержку своимъ ходатайствомъ у правительства. Этотъ образцовый заводъ, на устройство котораго предприниматели затратили громадную сумму, вполне соответствуетъ современнымъ требованіямъ горно-техническаго искусства и составляетъ небывалое прежде явленіе въ краѣ, гдѣ при разработкѣ мѣдной руды употреблялись почти примитивныя пріемы.

Одновременно съ развитіемъ мѣднаго производства братьями Сименсами на Кедабекскомъ заводѣ, ими-же приступлено было къ разработкѣ кобальтовыхъ рудъ въ Дашкесанскомъ мѣсторожденіи и затѣмъ къ выплавкѣ кобальтовой шпелы, которой получалось въ нѣкоторые годы до 2,000 пудовъ.

Что касается производства желѣза, то слѣдуетъ замѣтить, что съ 1866 по 1875 г. дѣйствовалъ Чатахскій заводъ, который отливалъ до 21,000 пудовъ чугунныхъ издѣлій и затѣмъ выдѣлывалъ до 4,500 пуд. желѣза. Заводъ этотъ прекратилъ свое существованіе; но это произошло не отъ недостатка содѣйствія со стороны представителя горнаго вѣдомства, а случилось вслѣдствіе истощенія денежныхъ средствъ у владѣльцевъ завода; со стороны Ивана Александровича были приняты всѣ мѣры къ поддержанію желѣзнаго производства,—онъ даже выхлопоталъ правительственную гарантію въ пользу лица или компаніи, которыя-бы согласились продолжать желѣзное производство. Но и эта мѣра не принесла пользы Чатахскому заводу.

Не станемъ вдаваться въ предлагаемой замѣткѣ въ подробное изображеніе дѣятельности И. А. Штейнмана, но не можемъ пройти молчаніемъ одной важной мѣры, имъ предпринятой. Сознавая всю пользу, которую горный промыселъ можетъ извлечь изъ детальнаго изслѣдованія мѣстностей, изобилующихъ полезными ископаемыми, Иванъ Александровичъ организовалъ развѣдочныя партіи изъ горныхъ инженеровъ для геогностическаго изслѣ-



дованія, описанія и составленія карты разныхъ частей края, въ которыхъ онъ предполагалъ возможность развитія горнаго производства. Такимъ образомъ въ 1868 и 1869 гг. развѣдочныя партіи были направлены въ Нахичеванскій уѣздъ, Эриванской губерніи, для детальнаго изслѣдованія тѣхъ частей, которыя представляли мѣсторожденія сѣры и каменной соли, а также въ Зангезурскій уѣздъ, Елисаветпольской губерніи, изобилующій мѣдными рудами; съ 1872 г., въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, развѣдочныя партіи производили свои изслѣдованія въ Кутаисской губерніи, въ мѣстностяхъ, богатыхъ каменноугольными залежами, а также марганцевыми и др. рудами. Мѣсторожденія глауберовой соли и нефти въ Горійскомъ, Лушетскомъ, Сигнахскомъ и Тифлисскомъ уѣздахъ вызвали изслѣдованія въ этихъ мѣстностяхъ <sup>1)</sup>. Вниманіе, обращенное въ 1874 г. на разработку минеральныхъ ключей Пятигорскаго края, побудило подвергнуть болѣе подробному геогностическому изслѣдованію эту мѣстность Сѣвернаго Кавказа: въ 1875 г. Иванъ Александровичъ позаботился о томъ, чтобы при работахъ по улучшенію пятигорскихъ группъ минеральныхъ водъ, находились и горные инженеры. Въ числѣ ихъ былъ и инженеръ Конради, пріобрѣвшій впослѣдствіи извѣстность своими техническими работами по водоснабженію Владикавказа и Георгіевска и по разработкѣ Псекупскихъ минеральныхъ ключей. Въ данное время, какъ извѣстно, инженеру Конради поручено устройство водоснабженія Тифлиса.

Въ прошломъ 1885 г. И. А. Штейнманъ вышелъ въ отставку и, такимъ образомъ, завершилъ свою долготѣную и полезную дѣятельность, дающую ему полное право на занятіе почетнаго мѣста въ кавказской лѣтописи горнаго дѣла. За нѣсколько времени до этого, совершилось преобразование въ управленіи горною частью на Кавказѣ. По новому положенію, діаметрально противоположному порядку, введенному въ 1862 г., управляющій горною частью въ здѣшнемъ краѣ не только изыять изъ подчиненія мѣстной центральной власти, но и поставленъ въ совершенно независимое положеніе отъ уполномоченнаго министерства государственныхъ имуществъ; онъ назначается горнымъ департаментомъ. Нынѣ означенную должность занимаетъ бывшій профессоръ палеонтологіи въ горномъ институтѣ, В. И. Меллеръ. Пожелаемъ ему отъ души, чтобы онъ пошелъ по стопамъ своего предшественника по управленію горною частью на Кавказѣ, уважаемаго Ивана Александровича Штейнмана, оказавшаго такъ много заслугъ для горнаго дѣла на Кавказѣ.

Въ очеркѣ развитія горнаго дѣла на Кавказѣ нельзя не остановиться на дѣятельности личности, потрудившейся около 25-ти лѣтъ для нашего края. Мы говоримъ о Фридрихѣ Германовичѣ фонъ - Кошкулѣ. Не много, вѣроятно, найдется у насъ горныхъ инженеровъ, которымъ довелось - бы на ихъ вѣку произвести столько геогностическихъ развѣдокъ, сколько сдѣлалъ ихъ Фридрихъ Германовичъ. Производилъ онъ изысканія въ мѣстностяхъ, отдаленныхъ одна отъ другой на огромное разстояніе и рѣзко отличающихся между собою въ геологическомъ отношеніи. Но главнымъ образомъ дѣятельность г. Кошкуля посвящена была Кавказу.

<sup>1)</sup> Изъ горныхъ инженеровъ, производившихъ геогностическія развѣдки въ краѣ, слѣдуетъ упомянуть о гг. Архиповѣ и Крафтѣ (давно уже оставившихъ край), объ А. И. Вальбергѣ, кн. Г. Г. Цулукидзе, Л. Ф. Бацевичѣ, С. Г. Симоновичѣ и А. И. Сорокинѣ. Для литературы нефтянаго производства имѣютъ значеніе труды С. О. Гулишамбарова.

Съ самаго начала Фридриху Германовичу пришлось работать въ Уральскомъ краѣ, куда онъ былъ посланъ въ 1852 г., въ качествѣ помощника профессора Гофмана, изслѣдовавшаго, въ геогностическомъ отношеніи, уральскіе казенные горнозаводскіе округа. Чрезъ 4 года г. Кошкуль былъ прикомандированъ къ академику, знаменитому геологу Гельмерсену, для изслѣдованія Олонецкаго горнаго округа. Въ 1857 г. онъ производилъ развѣдки желѣзной руды въ Калужской губерніи, а въ 1858 г. его пригласилъ графъ Демидовъ (Сантъ-Донато) помощникомъ главноуправляющаго Тагильскими заводами. Въ 1859 г. онъ уже устраивалъ въ Киргизскихъ степяхъ Воскресенскій мѣдный заводъ и первымъ сталъ разрабатывать Карагандинскія каменноугольныя мѣсторожденія.

Въ 1861 г. Фридрихъ Германовичъ прибылъ на Кавказъ, гдѣ уже оставался до послѣдняго времени. Вскорѣ А. О. Крузенштернъ, завѣдывавшій тогда гражданскою частью управленія на Кавказѣ, предложилъ Ф. Г. фонъ-Кошкюлю мѣсто чиновника особыхъ порученій при главномъ управленіи, съ цѣлью упорядоченія горнаго дѣла въ краѣ. Должность эту, какъ мы сказали, онъ занималъ нѣсколько лѣтъ. Въ теченіе этого времени ему давались разныя командировки, во время которыхъ онъ оказалъ особенныя услуги нефтяному производству, каменноугольному дѣлу и бальнеологіи края. Въ 1862 г. онъ былъ командированъ въ Баку. По возвращеніи оттуда, указавъ на необходимость приведенія въ лучшій порядокъ нефтянаго промысла въ Баку и окрестностяхъ, онъ отпечаталъ свои „Статистическія таблицы нефтянаго промысла на Апшеронскомъ полуостровѣ“. Эта монографія, представляющая первый опытъ свода данныхъ какъ относительно производительности, такъ и относительно доходности нефтянаго промысла на означенномъ полуостровѣ, начиная съ первыхъ временъ русскаго владычества по 1862 г., послужила основаніемъ для прекраснаго труда К. В. Гилева и для составленія оцѣнки, произведенной передъ передачею въ 1872 г. съ торговъ въ частныя руки казенныхъ нефтяныхъ промысловъ. Вслѣдъ затѣмъ г. Кошкуль напечаталъ статью: „Краткій очеркъ острова Святаго“, указывающую на геологическую связь этого острова какъ съ Апшеронскимъ полуостровомъ, такъ и съ зоною, лежащею по ту сторону Каспійскаго моря. Черезъ нѣсколько лѣтъ пришлось Фридриху Германовичу изслѣдовать нефтяныя мѣсторожденія и закаспійскаго края. Но будемъ держаться въ нашемъ изложеніи хронологическаго порядка. Въ 1864 г., по умиротвореніи Западнаго Кавказа, г. Кошкуль былъ командированъ въ Кубанскую область для изслѣдованія минеральныхъ ея богатствъ. Въ теченіе 2-хъ лѣтъ онъ занимался исполненіемъ возложеннаго на него порученія, прослѣдилъ, между прочимъ, распространеніе каменноугольныхъ залежей на Кубани; главное-же вниманіе онъ обратилъ на мѣсторожденія нефти. Въ своихъ отчетахъ, помѣщенныхъ въ „Горномъ Журналѣ“, онъ указалъ на необходимость производства буровыхъ работъ на нефть. Успѣхъ этихъ работъ, имѣвшій послѣдствіемъ открытіе въ закубанскомъ краѣ, въ 1865 г., первыхъ нефтяныхъ фонтановъ въ Россіи, оправдалъ предположенія, высказанныя Фридрихомъ Германовичемъ въ его отчетахъ. По возвращеніи изъ командировки, онъ былъ отправленъ въ Америку, для изученія тамошняго нефтянаго производства. На пути онъ ознакомился съ состояніемъ нефтяной промышленности въ Австріи, Италіи и во Франціи.

Въ 1869 г. Фридрихъ Германовичъ возвратился изъ Америки. Едва только успѣлъ онъ сдѣлать сообщеніе о своей поѣздкѣ въ кавказскомъ отдѣленіи императорскаго русскаго техническаго общества, какъ уже былъ командированъ въ закаспійскій край—главнымъ образомъ для опредѣленія возможности снабженія прѣсною водою разныхъ мѣстностей этого края. Во время этой поѣздки Фр. Г. успѣлъ произвести рядъ геогности-



ческихъ изысканій у Красноводскаго залива. Наступаютъ командировки въ различные мѣста. Въ 1870 г. Фр. Г. производитъ развѣдочныя работы въ Пятигорскѣ, Желѣзноводскѣ и Ессентукахъ, съ цѣлью опредѣленія возможности увеличенія количества минеральной воды, а въ 1871 г. изслѣдуетъ, съ тою-же цѣлью, группу ахалцыхскихъ минеральныхъ водъ; въ 1872—73 гг. руководить онъ буровыми работами на нефть въ закубанскомъ краѣ, а въ 1874 г. работаетъ въ комиссіи по устройству пятигорскихъ минеральныхъ водъ; въ 1874—76 гг. онъ изслѣдуетъ тквибульскія каменноугольныя мѣсторожденія, а вслѣдъ затѣмъ производитъ геологическія изысканія въ хребтахъ Терскомъ и Кабардинско-Сунженскомъ и находящейся между ними Алханъ-Чуртской долины, съ цѣлью обводненія ея; въ 1880—81 гг. Фр. Г. производитъ работы на абасъ-туманскихъ минеральныхъ водахъ, съ цѣлью обдѣлки и упроченія ключей.

Въ 1882 г., за выходомъ въ отставку Гавріила Ивановича Литевскаго, опытнаго въ горно-заводскомъ дѣлѣ, Фридриху Германовичу поручается завѣдываніе частными горными рудниками, заводами и промыслами въ Закавказскомъ краѣ, за исключеніемъ Бакинско-губерніи. И такъ г. Кошкуль получилъ уже опредѣленный районъ для своей дѣятельности. Но и тогда его не оставили въ покоѣ: въ 1883—84 гг. производилъ онъ геогностическія изслѣдованія въ Закаспійской области, по просьбѣ ея начальника, А. В. Комарова, съ цѣлью рѣшенія вопроса, насколько надежны мѣсторожденія нефти въ этой области и можетъ-ли эксплуатація ихъ обезпечить топливо для строящейся тамъ желѣзной дороги? Въ 1885 г. Фр. Г. былъ командированъ опять въ Кубанскую область. Во время пребыванія въ Тифлисѣ онъ находилъ время поддерживать своими трудами кавказскій отдѣлъ русскаго географ. общества и другія мѣстные ученыя общества.

Мы сдѣлали бѣглый очеркъ дѣятельности Фридриха Германовича по его монографіямъ и замѣткамъ, помѣщеннымъ въ „Горномъ Журналѣ“, въ „Запискахъ“ и „Извѣстіяхъ“ кавказскаго отдѣла императорскаго русск. геогр. общества“ и въ другихъ изданіяхъ. Монографіи и статьи эти могли-бы составить объемистое изданіе. Въ виду значенія трудовъ г. Кошкуля для горнаго дѣла, желательнo было-бы отпечатаніе ихъ отдѣльною книгою. Туда вошли-бы и не напечатанныя еще его замѣтки, а также образцовые его переводы монографій акад. Абиха.

Кстати замѣтимъ, что весьма цѣнные въ геологическомъ отношеніи труды акад. Абиха доступны, по своему изложенію, весьма ограниченному кругу читателей. Переводы, сдѣланные г. Кошкулемъ (положительно, лучшимъ въ послѣднее время, за отъѣздомъ акад. Абиха, знатокомъ геологіи Кавказа), нисколько не искажая мыслей знаменитаго изслѣдователя, отличаются необыкновенно яснымъ изложеніемъ. Кавказскій отдѣлъ императорскаго русскаго географическаго общества, затѣявъ переводъ издаваемыхъ въ Вѣнѣ трудовъ акад. Абиха, представляющихъ результаты его 35-ти лѣтнихъ изслѣдованій, не могъ поручить никому другому этого перевода, какъ только Фр. Г. фонъ-Кошкюлю. Горный департаментъ ассигновалъ ему значительную субсидію на изданіе перевода трудовъ акад. Абиха, „имѣющихъ необыкновенно важное значеніе не только для кавказовѣдѣнія, но и для успѣховъ горнаго дѣла въ имперіи“. Г. Фр. Кошкуль думалъ приняться, по окончаніи перевода, за составленіе общаго свода всего того, что сдѣлано по изслѣдованію Кавказа въ геологическомъ отношеніи. Онъ приступилъ было уже къ переводу, какъ вдругъ, совершенно неожиданно (не дослуживъ только нѣсколькихъ мѣсяцевъ до эмеритуры), вынужденъ былъ оставить Кавказъ. Кавказскому отдѣлу русскаго географ. общества приходится попрощаться съ своимъ предпріятіемъ; приходится и Кавказу разстаться

съ личностью, потрудившеюся честно на пользу его около четверти столѣтія, съ личностью, которая могла бы сдѣлать для него еще много <sup>1)</sup>).

Къ числу выдающихся дѣятелей по горному дѣлу нужно отнести и Константина Васильевича Гилева, оставившаго край еще въ началѣ 70-хъ годовъ. Изъ развѣдокъ произведенныхъ имъ на Кавказѣ, особеннаго вниманія заслуживаютъ его работы въ Кубанской области; въ научномъ же отношеніи болѣе всего важенъ его геологическій обзоръ Сванетіи. Но самый лучший трудъ К. В. Гилева—это изслѣдованіе нефтяныхъ мѣсторожденій Апшеронскаго полуострова, повліявшее въ значительной степени на уничтоженіе тамъ откупной системы. Этимъ пока мы и закончимъ наши замѣтки.

А теперь отодвинемся на нѣкоторое разстояніе отъ сообщенныхъ нами фактовъ и упомянутыхъ нами дѣятелей, и посмотримъ, въ какомъ видѣ представится намъ вообще прошлое горнаго дѣла. Мнѣніе, высказанное гадательно въ началѣ настоящаго столѣтія графомъ Муссинымъ-Пушкинымъ, о большихъ минеральныхъ богатствахъ нашего края, подтвердилось уже въ значительной степени какъ произведенными горными развѣдками, такъ и разработкою нѣкоторыхъ минеральныхъ богатствъ. Нефтяная промышленность, поставленная на правильный путь только нѣсколько лѣтъ тому назадъ, не боится, можно сказать, міровой конкуренціи; можетъ смѣло вступить въ эту конкуренцію и марганцевое производство, если только его упорядочить; Кедабекскій заводъ братьевъ Сименсовъ занялъ, въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, почти первое мѣсто въ Имперіи; въ разныхъ мѣстахъ края разбросаны богатые залежи каменнаго угля,—опытъ разработки ихъ далъ вполне благопріятные результаты; выплавка свинца производится въ разныхъ мѣстахъ съ незапамятныхъ временъ; Дагестанъ содержитъ въ недрахъ своихъ обильныя залежи сѣры и горючаго сланца; южная—обширная—полоса края заключаетъ въ себѣ неисчерпаемые запасы соли. Нѣтъ недостатка ни въ желѣзныхъ рудахъ, ни въ камняхъ, доставляющихъ отличный строительный матеріалъ, ни во многихъ другихъ минералахъ.

Для поднятія горнаго дѣла на Кавказѣ нужны, конечно, средства; но этого еще мало: нужны цѣлесообразное устройство горнаго дѣла и раціональное веденіе его. Тогда только оно будетъ правильно развиваться и не представлять тѣхъ явленій, какія имѣли мѣсто въ разсмотрѣнное нами время. Въ концѣ напр., 50-хъ годовъ разработка хумаринскаго каменнаго угля шла такъ унынно, что имъ отапливались, въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, казенныя учрежденія всего Сѣвернаго Кавказа; въ началѣ 60-хъ годовъ разработка его почти прекращается. Въ это время вообще произошелъ застой въ горнозаводской промышленности. Въ концѣ 60-хъ годовъ богатые предприниматели, братья Сименсы, устраиваютъ въ Кедабекѣ образцовый мѣдный заводъ; они не жалѣютъ денегъ на его устройство (проведеніе только желѣзной дороги отъ Кедабека въ Кала-кентъ стоило братьямъ Сименсамъ около милліона рублей); заводъ доставляетъ заработки многочисленному населенію; мѣдь, выплавляемая на заводѣ, доставляетъ значительныя выгоды и правительству (на подати, выручаемая отъ завода, содержится все горное управленіе на

<sup>1)</sup> По впечатаніи въ „Новомъ Обзорѣніи“ нашихъ замѣтокъ о горномъ дѣлѣ, телеграфъ принесъ изъ С.-Петербурга прискорбное вѣдѣніе о смерти Кошкуча.



Кавказъ и, сверхъ того, остается еще излишекъ). Дѣла завода Сименсовъ, отправляющаго въ значительномъ количествѣ мѣдъ на нижегородскую ярмарку, идутъ успѣшно. И вдругъ, по непонятной причинѣ, братья Сименсы подумываютъ о закрытіи завода. Въ Шаропанскомъ уѣздѣ, Кутаисской губерніи, начинается разрабатываться, въ огромномъ количествѣ, марганецъ, съ которымъ, по достоинству, не можетъ соперничать ни одно мѣсторождение этого минерала въ Европѣ. И вдругъ этотъ промыселъ, развитіе котораго обѣщаетъ большія выгоды и населенію, и казнѣ, едва не умираетъ въ зародышѣ. Приходятъ въ дезорганизацію и соляные промыслы. Спрашивается, кто спасъ въ началѣ 60-хъ годовъ горное дѣло? Кавказская администрація. Она спасаетъ его и въ послѣднее время. Въ прошломъ году, во время обычныхъ разъѣздовъ его сіятельства главноначальствующаго по краю, на Квирильской станціи ему представляется депутація отъ шаропанскихъ марганцевыхъ рудопромышленниковъ. Она жалуется на безвыходность своего положенія и на полную беспомощность. Его сіятельство, выслушавъ просьбу депутаціи, немедленно отправляется лично въ Чіатури (по отвратительной дорогѣ). По прибытіи туда, его сіятельство вникаетъ въ подробности дѣла, успокаиваетъ, поощряетъ рудовладѣльцевъ и рудокоповъ и принимаетъ энергическія мѣры для водворенія порядка. По возвращеніи въ Тифлисъ, его сіятельство созываетъ комиссію изъ компетентныхъ лицъ, которой поручаетъ всестороннее обсужденіе марганцеваго вопроса. Комиссія высказывается въ пользу принятія неотложныхъ мѣръ къ развитію марганцеваго промысла. Составляется проектъ, который, по принятіи и приведеніи его въ исполненіе, обогатитъ населеніе и доставитъ большія выгоды правительству. Всѣ благомыслящіе люди возлагаютъ упованіе, что и Бедабескій заводъ не погибнетъ, и соляные промыслы урегулируются, и что вообще горное дѣло на Кавказѣ будетъ спасено.

Горное дѣло въ нашемъ краѣ еще окончательно не урегулировано. Но какую-бы оно ни получило организацію, не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію, что оно, въ силу мѣстныхъ условій, нуждается въ самой энергической помощи и, влѣдствіе этого, въ самомъ бдительномъ надзорѣ со стороны кавказской центральной администраціи. При этомъ только условіи, горное дѣло можетъ, по нашему глубокому убѣжденію, принять у насъ надлежащее развитіе. Тогда только Кавказъ откроетъ сокровища въ нѣдрахъ его богатыхъ сокровища и возвратитъ правительству, по крайней мѣрѣ, часть понесенныхъ имъ огромныхъ жертвъ на культуру того края, судьбу котораго Провидѣніе, въ неисповѣдимыхъ своихъ рѣшеніяхъ, ввѣрило Россіи.

### О нахожденіи алмазовъ на островѣ Борнео <sup>1)</sup>.

Алмазы на островѣ Борнео находятся вмѣстѣ съ золотомъ, платиной, магнитнымъ желѣзнякомъ и корундомъ, какъ въ аллювіальныхъ, такъ и въ дилувіальныхъ отложеніяхъ. Въ то время, какъ золото встрѣчается на островѣ почти повсюду, нахожденіе алмазовъ ограничивается нѣкоторыми прибрежными округами, въ юговосточной и западной части Борнео. Здѣсь алмазы встрѣчаются также въ руслахъ рѣкъ, протекающихъ по этимъ округамъ. Дилувіальныя отложенія имѣютъ отъ  $\frac{1}{2}$  до 8 метровъ мощности и

<sup>1)</sup> Больше подробныя свѣдѣнія о мѣсторожденіяхъ алмазовъ на островѣ Борнео можно найти въ Jahrbuch d. Kön. Ungar. Geolog. Anstalt. 1885. VII. Heft 4. Г. Л.

представляютъ собою цѣлые пласты гадекъ и валуновъ, наичае кварцевыхъ, а также діоритовыхъ, сіенитовыхъ и другихъ. Въ висячемъ боку здѣсь является глина, окрашенная водною окисью желѣза, а въ лежащемъ—вывѣтрившаяся глинистая порода.

Встрѣча голубоватаго корунда считается благопріятнымъ признакомъ; появленіе же черновато-бурыхъ зеренъ весьма твердаго алмаза (сходнаго съ Бразильскимъ карбонатомъ) подрываетъ надежду встрѣтить алмазы, годные для шлифовки. Коренныхъ мѣсторожденій алмаза на Борнео, какъ и въ другихъ странахъ, неизвѣстно. Добыча этого драгоцѣннаго камня производится самымъ первобытнымъ способомъ, именно путемъ промывки въ бамбуковыхъ корзинкахъ и на особыхъ блюдахъ. Кристалы имѣютъ большею частью октаэдрической габитусъ, но углы и ребра ихъ являются обыкновенно округленными, а поверхность матовая, такъ что въ общемъ они скорѣе напоминаютъ гальки. Между алмазами, которые бывають окрашены въ самые разнообразныя цвѣта, выше всего цѣнятся голубоватые. Замѣчательно, что искусство излѣдывать алмазы, конечно, не особенно правильно, извѣстно туземцамъ. Дознано, что знаменитый алмазъ султана Матанскаго, вѣсящій 367 каратовъ, ничто иное какъ кварцъ. Въ прежнія времена на Борнео добывалось огромное количество алмаза, но уже съ прошлаго столѣтія добыча стала постепенно уменьшаться и теперь весьма незначительна. Въ 1738 году отсюда было вывезено еще алмазовъ на сумму отъ 8 до 12 милліоновъ гульдеповъ. Въ послѣднее время одна французская компанія начала болѣе правильную разработку алмазныхъ мѣсторожденій на островѣ Борнео, но о результатахъ работъ этой компаніи еще ничего не извѣстно.

### Полученіе магнія и алюминія совмѣстнымъ дѣйствіемъ теплоты и электричества.

Давно извѣстно, что при дѣйствіи сильнаго электрическаго тока на расплавленный безводный хлористый магній или на расплавленную смѣсь безводныхъ хлористаго алюминія и натрія происходитъ разложеніе хлористыхъ металловъ: магній или алюминій выдѣляются на катодѣ, а на анодѣ освобождается хлорный газъ. Въ то время, когда открыли этотъ способъ, динамо-машины еще не были извѣстны и электричество было еще слишкомъ дорого для практическихъ цѣлей, вслѣдствіе чего предпочитали добывать магній и алюминій, разлагая хлористыя соединенія этихъ металловъ посредствомъ металлическаго натрія. Съ появленіемъ граммовской машины, за которою вскорѣ послѣдовалъ цѣлый рядъ еще болѣе совершенныхъ электрогенераторовъ, эти условія радикально измѣнились, такъ что теперь электрическій токъ предлагается уже для полученія самыхъ обыденныхъ металловъ, какъ мѣдь и цинкъ, въ примѣнимости же его для добыванія магнія и алюминія не можетъ быть и сомнѣнія. Но способъ электролиза безводныхъ хлористыхъ металловъ, нагрѣтыхъ до плавленія, въ томъ видѣ, какъ этотъ способъ практиковался до настоящаго времени, все-таки невыгоденъ, такъ какъ значительный процентъ электрической силы пропадаетъ здѣсь непроизводительно, вслѣдствіе нецѣлесообразности устройства аппаратовъ для разложенія. Разложеніе совершается обыкновенно въ фарфоровомъ или желѣзномъ тиглѣ, снабженномъ плотною крышкою, чрезъ которую пропускаются электроды; въ тигель кладутъ хлористый магній или двойную соль хлористыхъ алюминія и натрія, нагрѣвають массу до плавленія и пропускаютъ электрическій токъ, не прекращая нагрѣванія, чтобы масса не застывала. Освобождающійся при этомъ хлоръ



удаляется чрезъ особую трубку. Неудобство прибора заключается въ томъ, что воздухъ или индифферентный газъ, наполняющій верхнюю часть тигля, при высокой температурѣ операциі становится хорошимъ проводникомъ, и часть электрическаго тока проходитъ отъ одного полюса къ другому, минуя расплавленную среду; кромѣ того, немалое количество тока направляется по раскаленному шлаку, собирающемуся на поверхности массы. Въ результатѣ выходитъ большая потеря электрической силы и соответственное тому уменьшеніе добычи металла. Усовершенствованный аппаратъ гг. Циперновскаго, Дери и Блата, привилегированный въ Россіи въ текущемъ году, имѣетъ цѣлью устранить эти неудобства. Новый аппаратъ состоитъ изъ тигля, вмазаннаго въ печь и плотно закрытаго крышкѣй, въ центральное отверстіе которой вставленъ цилиндрическій фарфоровый сосудъ, опускающійся почти до дна тигля. Снизу этотъ сосудъ открытъ или только снабженъ отверстіями около нижняго края; чрезъ верхнее дно сосуда пропущенъ положительный электродъ и вверху же находится отверстіе съ трубою для выхода хлора. Отрицательный электродъ помѣщается въ самомъ тиглѣ, и такимъ образомъ, совершенно отдѣленъ отъ положительнаго электрода непроводящими стѣнками центральнаго сосуда. Тигель и средній цилиндръ наполняются разлагаемымъ хлористымъ металломъ, напримѣръ, хлористымъ магніемъ, который, дѣйствіемъ теплоты печи, скоро приходитъ въ плавленіе. Затѣмъ, черезъ особое отверстіе въ крышкѣ тигля, въ приборъ впускаютъ недѣйствующій газъ, напримѣръ, водородъ или свѣтильный газъ, чтобы предотвратить окисленіе металлическаго магнія воздухомъ, и замыкаютъ электрическій токъ. Благодаря помѣщенію электродовъ въ отдѣльные сосуды, сообщающіеся между собою только черезъ посредство упомянутыхъ отверстій внизу центральнаго сосуда, токъ не можетъ уже пройти мимо расплавленной массы и утилизируется всецѣло для разложенія хлористаго металла. Въ среднемъ сосудѣ, около положительнаго электрода, можно помѣщать палочки изъ прокаленной магнезії, причѣмъ освобождающійся хлоръ тотчасъ же вновь образуетъ хлористый магній, который, разлагаясь, подъ вліяніемъ тока, даетъ новое количество металлическаго магнія. Взамѣнъ указаннаго расположенія электродовъ, можно принять и обратное, т. е. въ центральный сосудъ помѣстить отрицательный электродъ, а въ самомъ тиглѣ—положительный. Можно, наконецъ, помѣстить въ одномъ аппаратѣ по нѣскольку электродовъ того и другаго наименованія и соединить ихъ параллельнымъ порядкомъ. Описанный аппаратъ можетъ служить также для полученія другихъ металловъ щелочныхъ земель, какъ-то: барія, стронція и пр., но только магній и алюминій представляютъ серьезный и практическій интересъ. Здѣсь кстати замѣтить, что магній, теперь уже утратившій свое значеніе, какъ матеріалъ для производства яркаго свѣта, при сколько нибудь доступной цѣнѣ легко найдетъ себѣ другое, гораздо болѣе плодотворное примѣненіе. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ было предложено ввести этотъ металлъ въ сталелитейное производство, для очищенія стали. Прибавка самаго ничтожнаго количества магнія къ расплавленной стали существенно улучшаетъ свойства послѣдней; такимъ путемъ можно получить сталь, нисколько не уступающую дамасской.

## Очищеніе стали посредствомъ хромистаго желѣзняка.

Въ сталелитейномъ дѣлѣ, за послѣднее время, примѣняется цѣлый рядъ новыхъ металлургическихъ продуктовъ, спеціально для очищенія расплавленного металла. Въ числѣ этихъ продуктовъ наиболѣе видную роль играютъ ферро-марганецъ и ферро-хромъ, т. е. сплавы металлическихъ марганца и хрома съ желѣзомъ. Обладая весьма энергическими восстанавливающими свойствами, соединенія эти разрушаютъ окисленные примѣсы стали, вслѣдствіе чего металлъ приобретаетъ однородное и мелкозернистое сложеніе. Но самъ марганецъ и хромъ относятся къ числу весьма трудно восстанавливаемыхъ металловъ, даже въ присутствіи желѣза, а потому приготовленіе названныхъ сплавовъ довольно затруднительно и дорого. Особенно дорого обходится ферро-хромъ. Новый способъ получения хромистой стали высокаго качества, привилегированный въ Россіи г. Θεодосьевымъ въ текущемъ году, устраняетъ необходимость готовить очищающій хромовый сплавъ, замѣняемый въ данномъ случаѣ натуральнымъ хромистымъ желѣзнякомъ. Хромистый желѣзнякъ, въ видѣ мелкаго порошка, смѣшивается съ опредѣленнымъ количествомъ толченаго древеснаго или каменнаго угля (для восстановленія хрома); къ этой смѣси прибавляются вещества основнаго характера, преимущественно углекислыя соли щелочныхъ земель (извести и магнезій), въ натуральномъ или обожженномъ состояніи; кромѣ того прибавляются еще кремнеземистые флюсующіе матеріалы, каковы: полевой шпатъ, толченый кирпичъ, шамотъ и т. п. Пропорція составныхъ частей смѣси опредѣляется составомъ шихты, т. е. количествомъ и качествомъ входящихъ въ ея составъ стали, желѣза и чугуна, а также качествами употребляемаго хромистаго желѣзняка, и регулируется такимъ образомъ, чтобы получаемые шлаки имѣли весьма основной характеръ, содержа приблизительно 20 проц. кремнезема. Къ смѣси желѣзняка, угля, углекислыхъ щелочныхъ земель и кремнеземистыхъ флюсовъ прибавляютъ, для связи, какое-нибудь смолистое вещество, не содержащее сѣры; лучше всего для этой цѣли брать нефтяные остатки, но за неимѣніемъ таковыхъ можно употреблять также и каменноугольный деготь, асфальтъ, древесную смолу и т. п. Приготовленный такимъ образомъ восстанавливающий составъ, тщательно перемѣшанный, можетъ прямо употребляться въ дѣло или же предварительно отпрессовывается въ куски. При полученіи стали въ отражательныхъ печахъ, насаживаются сначала желѣзо, сталь, чугунъ, различная ломъ и другіе матеріалы, изъ которыхъ составлена шихта; на этотъ слой забрасываютъ вышеуказанную массу, затѣмъ кладутъ опять желѣзо и проч. и начинаютъ усиливать жаръ въ печи. Передъ забрасываніемъ ферро-марганца прибавляется вторая, меньшая порція восстанавливающаго состава. При полученіи бессемеровскаго металла, въ реторту сначала забрасывается составъ, а потомъ выпускается расплавленный чугунъ, хотя можно произвести операцію и въ обратномъ порядкѣ. При этомъ, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, масса прибавляется въ два пріема, и вторая порція ея забрасывается передъ концомъ бессемерованія. Рафинированіе чугуна въ вагранкахъ совершается по этому способу слѣдующимъ образомъ: на подъ вагранки нагужается чугунъ, потомъ кладутъ очищающій составъ, затѣмъ опять чугунъ и, наконецъ, слой мелкаго древеснаго угля или антрацита, который, въ случаѣ надобности, пересыпается известью для задержанія сѣры, могущей переходить въ металлъ изъ минеральнаго топлива. При обработкѣ металловъ по способу, описанному выше, набойка для пода печей и бессемеровскихъ ретортъ дѣлается тоже

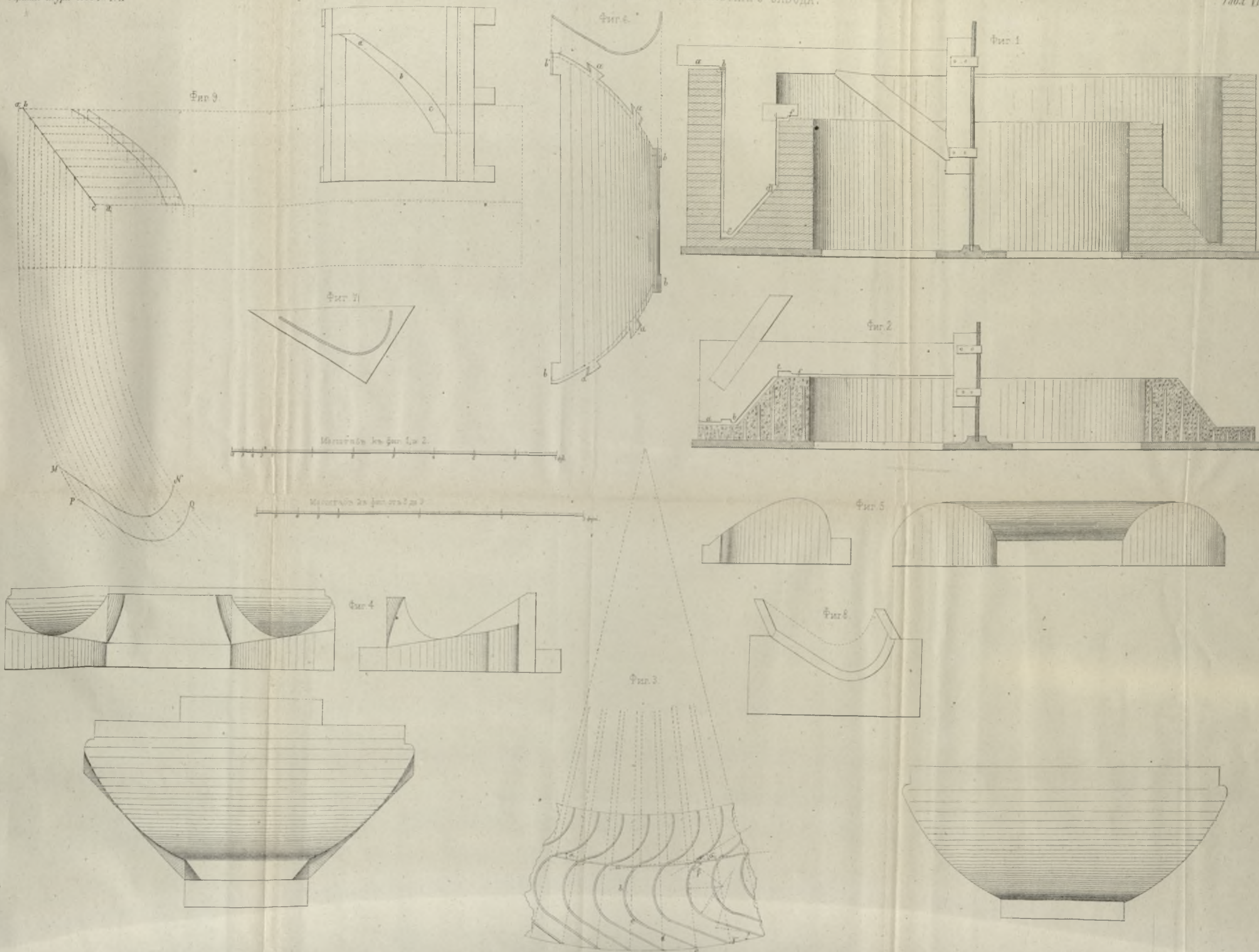


изъ хромистаго желѣзняка, смѣшиваемаго съ кремнекислымъ флюсомъ, для связи частицъ. Такая набойка хорошо защищаетъ набойки и кладку пода отъ разрушенія и, въ свою очередь, способствуетъ процессу очищенія. Если матеріалы, входящіе въ составъ шихты, т. е. чугуны, желѣзная ломъ и проч., содержатъ слишкомъ много сѣры и фосфора, то описанный процессъ нѣсколько измѣняется: сначала закладываютъ шихту съ указаннымъ хромистымъ составомъ, затѣмъ, передъ вторымъ забрасываніемъ послѣдняго или же послѣ того, вводится окисляющая масса, составляемая изъ селитры или окисловъ марганца и плавиковога шпата или углекислой извести. По увѣренію изобрѣтателя, новый способъ не только даетъ возможность приготовить сталь, не уступающую въ качествѣ металлу, который получается помощью дорогаго ферро-хрома, но позволяетъ также уменьшить расходы на ферро-марганецъ.

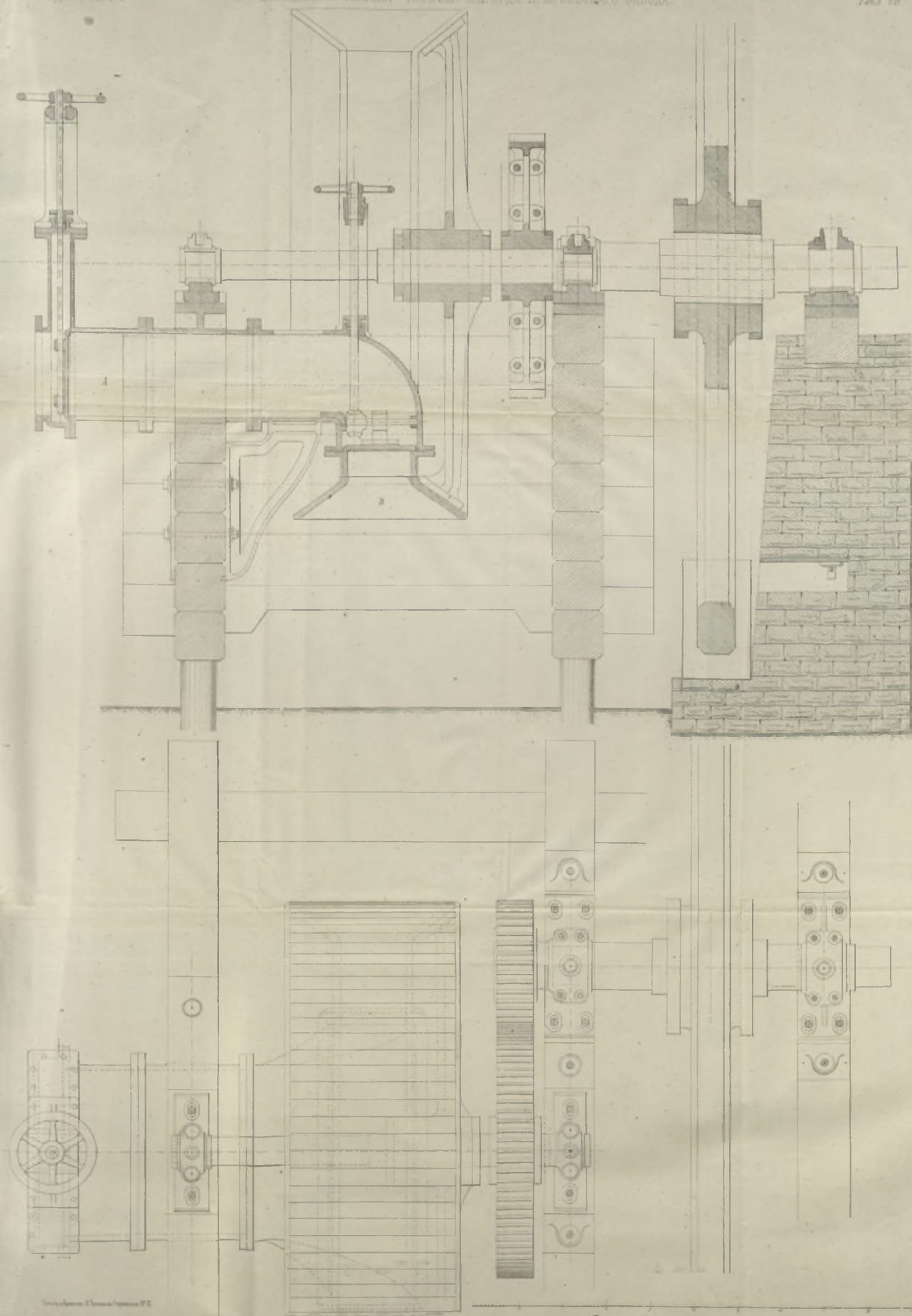
*(Вѣстн. Финанс. Промышл. и Торговли).*

---

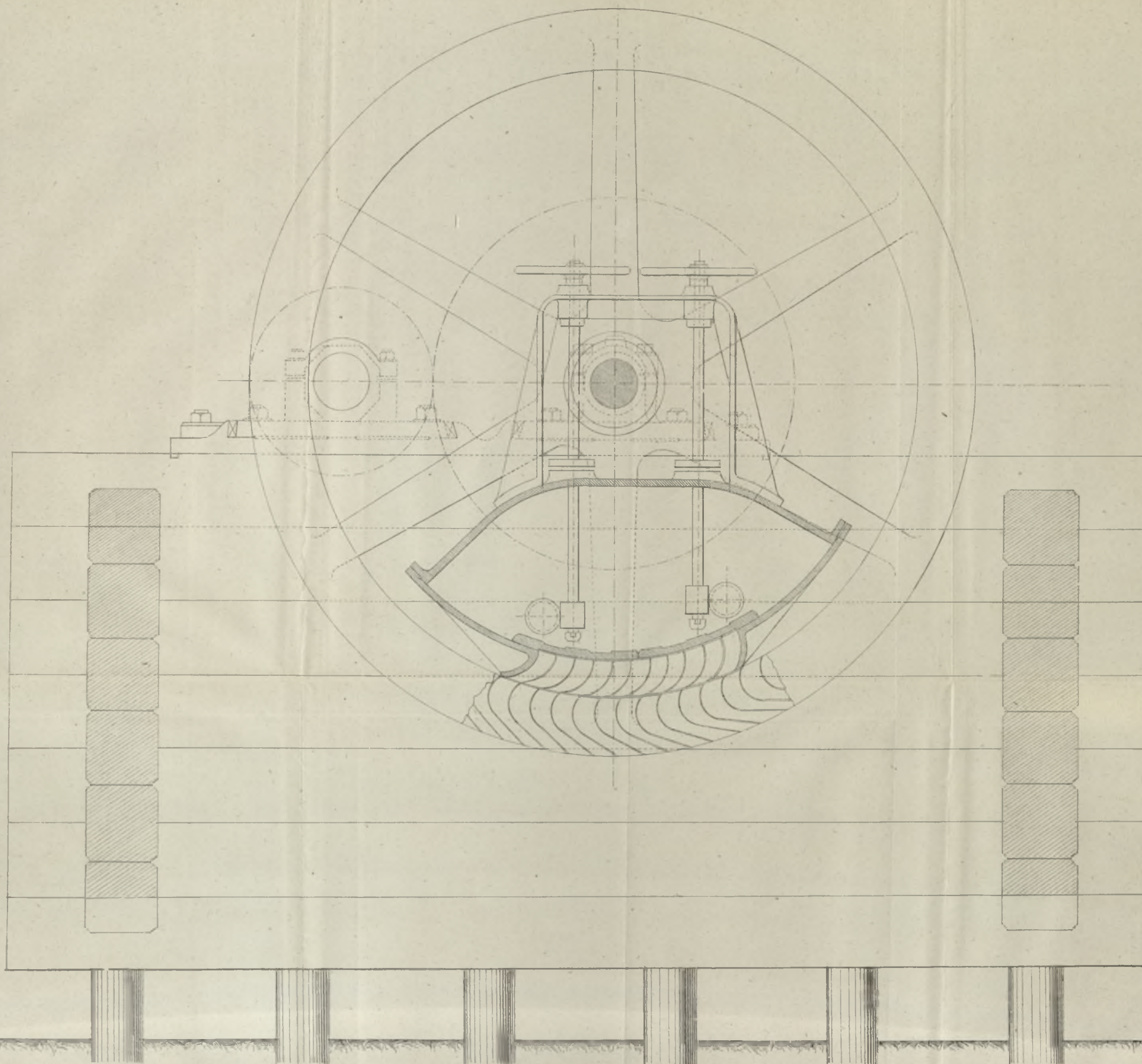








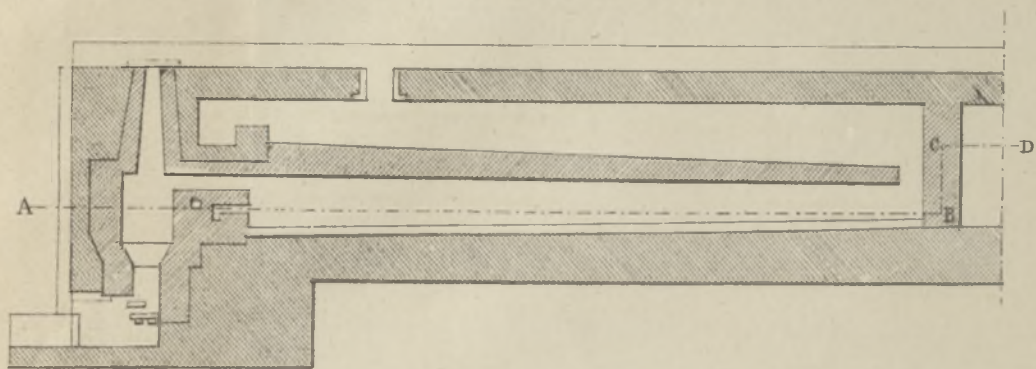




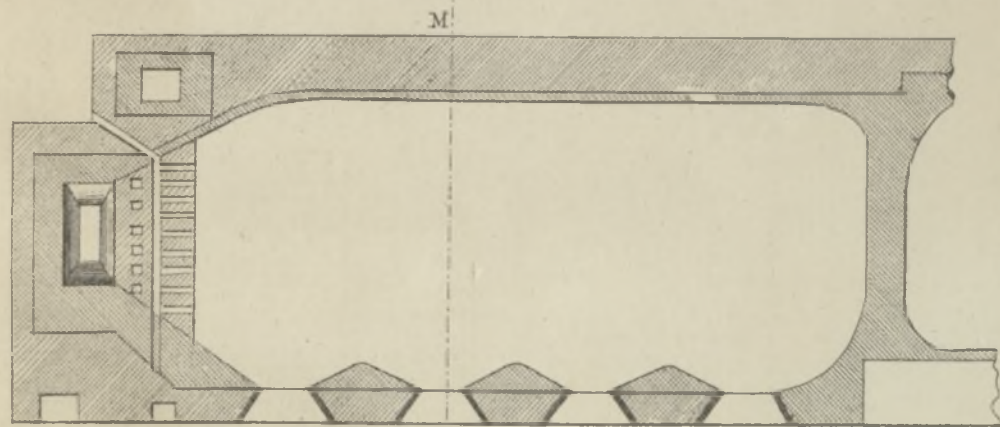


Печь въ Аммебергъ

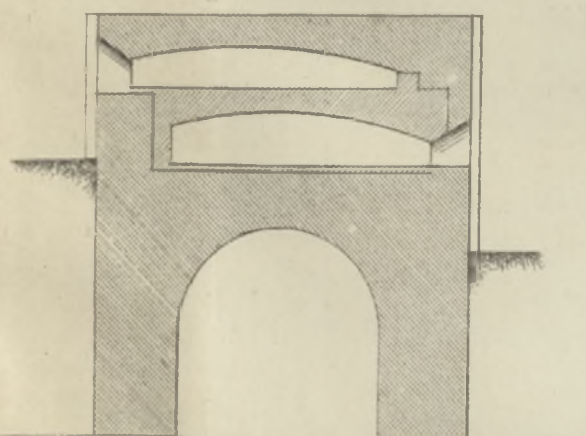
Фиг.1.Продольный разръзъ.



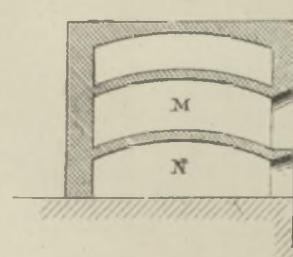
Фиг.2. Вертикальный разръзъ ACD.



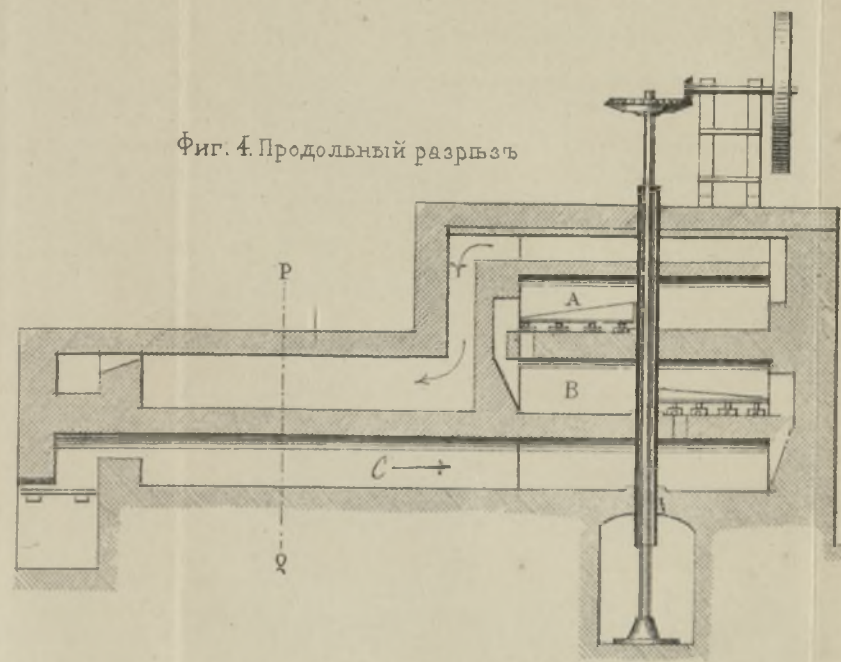
Фиг.3. Вертикальный разръзъ по M N.



Фиг.4. Вертик. разръзъ по AB.

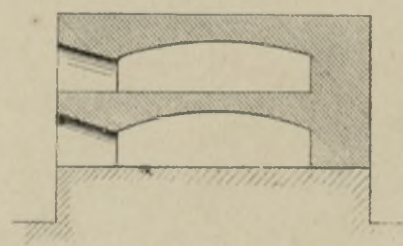


Фиг.4.Продольный разръзъ



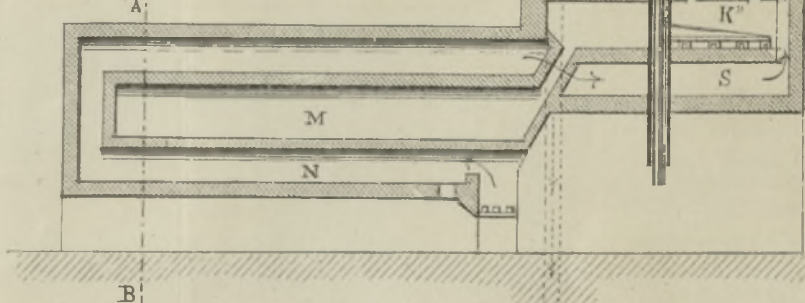
Печь съ вращающимися гребками.

Фиг.5. Вертикальный разръзъ по PQ.

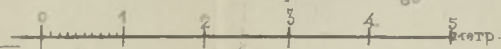


Печь съ вращающимися гребками  
л съ Муфелемъ (схема тичеки чертежъ).

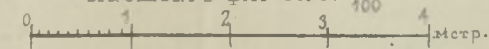
Фиг.6.Продольный разръзъ.

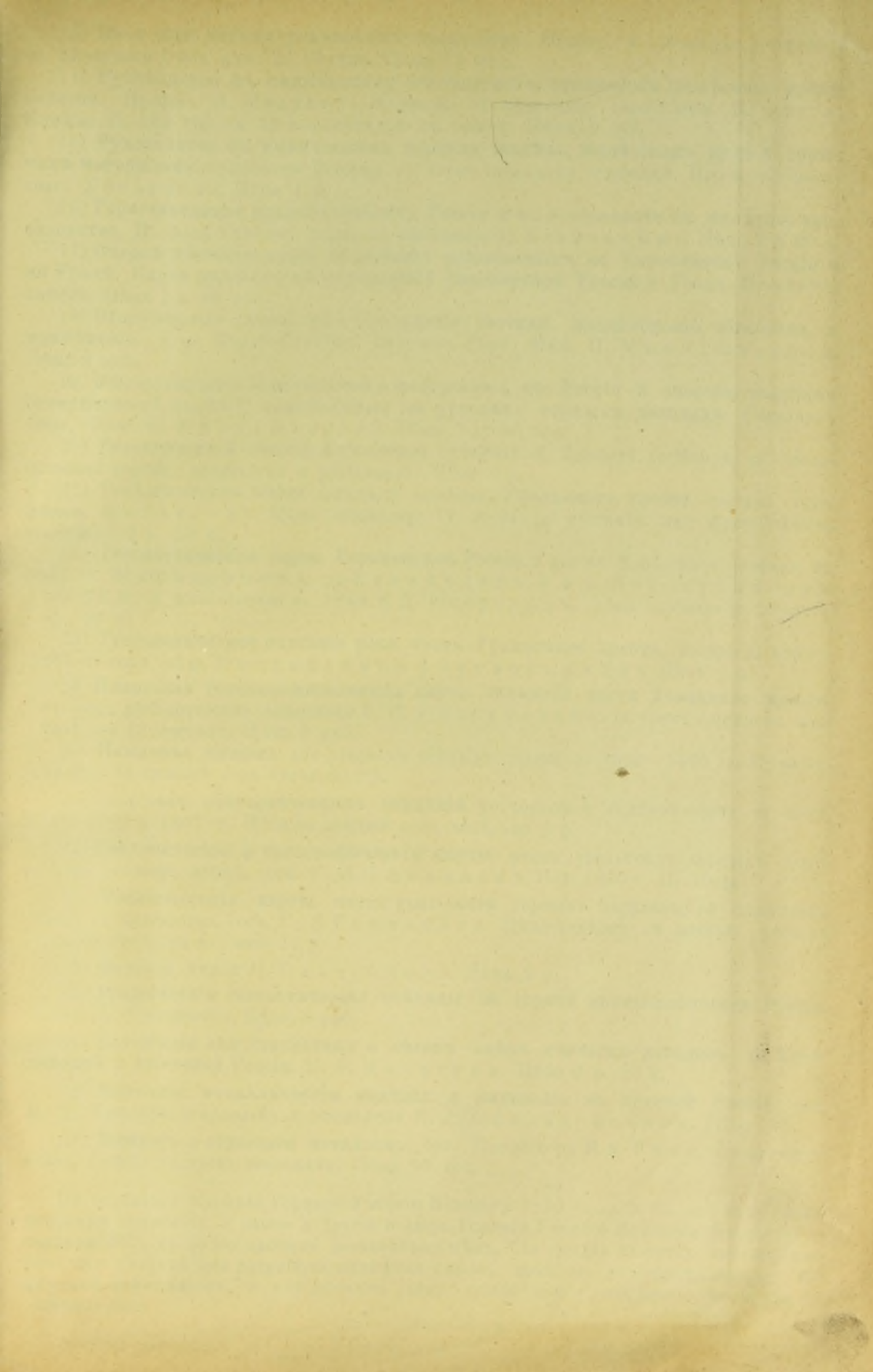


Масштабъ фиг 4 и 7  $\frac{1}{80}$ .



Масштабъ фиг 1 и 3.  $\frac{1}{100}$ .







# Отношеніе метрической системы къ наиболѣе употребитель- нымъ мѣрамъ другихъ системъ.

1 метръ = 0,0000001 четверти земнаго меридіана. =

3,2809 Русск. или Англ. фут.

3,1862 Рейнск. или Прусск. фута.

1,4061 аршина.

1,73058 Польск. локтя.

Метръ = 10 дециметр. = 100 сантиметр. = 1000 миллим. и т. д.

1 дециметръ = 3,9371 русск. дюйм. или 2,2498 вершка; 1 сантим. = 3,9371 русск. линій или 0,2249 вершк. Одинъ русск. дюйм. = 25,399 миллим. и русск. линія = 2,54 мм.

Мириамет. = 10 километр. = 100 гектаметр. = 1000 декаметр. = 10,000 метр.

0,0898419 град. экватора.

5,39052 морск. (итальянск.) мил.

1,34763 геогр. или нѣм. мил.

или морскаго узла.

9,37400 рус. верстъ.

6,21382 англійск. мили.

1<sup>2</sup> метръ =

10,76430 рус. или англ. кв. фута.

10,15187 прусск. кв. фута.

1<sup>2</sup> дециметръ = 15,489 кв. рус. дюйм. 1<sup>2</sup> сантим. = 15,489 кв. рус. линій.

1<sup>2</sup> рус. дюйм. = 6,456 кв. сант. 1<sup>2</sup> саж. = 4,5521 кв. метр.

Одинъ гектаръ = 10,000 кв. метр. =

0,91553 рус. десятины.

3,91662 прус. моргена.

2197 рус. кв. сажени.

1,78632 польск. моргена.

1<sup>3</sup> метръ =

35, 31528 рус. или англ. куб. фута.

32,34587 прус. куб. фута.

1<sup>3</sup> сантим. = 0,06102 куб. дюйм. = 61,02 куб. лин. 1<sup>3</sup> рус. дюйм. = 16,388 куб. сант. 1<sup>3</sup> саж. = 9,71376 куб. метр. 1<sup>3</sup> метр. = 2,77956 куб. арш.

Гектолитръ = 100 литрамъ, а литръ = 1000 куб. сантим. =

3,8113 четверика.

1,4556 прус. эймера.

8,1308 ведра.

25,018 польск. гарнцевъ.

1,8195 прусск. шефеля.

0,7813 польск. коржеца.

1 килогр. = вѣсу 1000 куб. сант. воды при 4° Ц. =

2,44190 рус. фунт.

2 фун. тамож. вѣса и 2,13808 прус. стар. фунта.

1 фунтъ = 0,40951196 килогр. или = 409,52 гр. 1 гр. = 0,23443 золотн. или 22,5 долей.

1° Ц. = 0,8° Р. и 1° Р. = 1,25 Ц.

Помѣщая эту таблицу, редакція покорнѣйше проситъ лицъ, доставляющихъ статьи въ «Горный Журналъ», обозначать на нихъ мѣры въ единицахъ метрической системы.